

HAY LO QUE QUEDA*

SOBRE LA PRESUNTA TAUTOLOGICIDAD DE LA TEORÍA DE LA SELECCIÓN NATURAL

SANTIAGO GINNOBILI**

Universidad de Buenos Aires

Resumen

En uno de los ataques más reiterados a Darwin, que todavía subsiste en la literatura actual, se señala que la teoría de la selección natural es tautológica, analítica o, al menos, irrefutable. En docenas de artículos, diversos autores han señalado las condiciones en que la selección natural quedaría refutada, intentando mostrar que no carece de contenido empírico. La estrategia seguida en este trabajo será otra. Teniendo en cuenta que la crítica de tautologicidad o irrefutabilidad ha sido esgrimida contra leyes fundamentales de otras teorías, insertaré la discusión en un marco metateórico más amplio. Para discutir el estatus del segundo principio de la mecánica clásica, Moulines introduce el concepto de “principio guía”. Los principios guía no serían contrastables directamente, sino a través de especializaciones. Desde mi punto de vista, considerar a la selección natural como principio guía permitiría explicar por qué muchos la han considerado tautológica y cómo esto no implica vacuidad.

PALABRAS CLAVE: selección natural - refutabilidad - principios guía.

Abstract

One of the most repeated objections to Darwin, still present in contemporary literature, outlines that theory of natural selection is tautological, analytical or at least irrefutable. There are many authors that point out the conditions in which natural selection would be refuted, trying to prove that it doesn't lack of empirical content. This essay will work on a different strategy. Taking into account that tautological or irrefutable criticism has been put forward against other theories' fundamental laws; I will insert the argumentation in a wider theoretical frame. To argue about the status of the second principle about classic mechanical Moulines introduces the 'guiding principle' concept. The guiding principles wouldn't be directly contrastable. The only way in which they could be contrastable would be through special laws. From my point of view natural selection, considered as the guiding principle, would explain why many thinkers had considered it a tautology and how this does not imply vacuity.

KEY WORDS: natural selection - refutability - guiding principles.

* Agradezco los valiosos comentarios de Pablo Lorenzano y de Daniel Blanco a versiones previas de este trabajo. Agradezco también a *SADAF – Sociedad Argentina de Análisis Filosófico* que ha premiado a este trabajo con el *Premio Estímulo a la Investigación – Programa 2005*.

** Para contactar al autor, escriba un e-mail a la siguiente dirección: santiginnobili@hotmail.com.

¿Quién puede explicar la esencia de la atracción de la gravedad? Nadie objeta actualmente seguir las consecuencias de este desconocido elemento de atracción, a pesar de que Leibniz acusó formalmente a Newton de introducir “cualidades ocultas y milagros dentro de la filosofía”.

(Darwin 1872, p. 367)

Darwin propuso, en *El origen de las especies* un mecanismo para el cambio evolutivo que llamó, en analogía con la selección artificial practicada por los criadores, “selección natural”. Hasta ahora, la selección natural es el único mecanismo que explica la aparición de diseños en la evolución, sin necesidad de postular ningún tipo de diseñador con metas y propósitos.

Según la teoría de la selección natural, si en determinada población de organismos hay variabilidad con respecto a algún rasgo y esas variaciones tienden a transmitirse a la descendencia en algún grado, se producirá una reproducción diferencial a favor de los más adaptados al ambiente inmediato y local. De mantenerse estas condiciones ambientales por el tiempo suficiente, la selección natural moldeará a los organismos de modo que, a la larga, parezcan diseñados para ese ambiente.

El Origen de las especies y su autor fueron objeto de los ataques más fervientes y violentos y lo siguen siendo, a veces con razón, la mayoría sin ella. Una de las críticas que más bibliografía ha generado es la que acusa a la selección natural de ser tautológica, analítica, vacua o irrefutable. Esta crítica no sólo fue y es esgrimida por creacionistas necios, sino por filósofos de la ciencia ilustres y científicos del mismo seno de la Biología. Me atenderé a la terminología utilizada por Darwin y a los usos que Darwin hacía de la selección natural. La cuestión gira alrededor del estatus del enunciado “los más aptos en el ambiente inmediato son los que se ven favorecidos en la reproducción diferencial” que generalmente se parafrasea incorrectamente como “los más aptos son los que sobreviven”. Sólo me detendré sobre este aspecto de la selección natural, dejando de lado muchas otras discusiones igual de interesantes acerca de otros aspectos. Llamaremos a este principio SMA, por la frase que Darwin tomó de Spencer “supervivencia del más apto”. ¿Es éste un enunciado prescriptivo o descriptivo? ¿Estamos frente a una definición o a un enunciado empírico? ¿Es un enunciado analítico o sintético? Si optamos en cada una de las preguntas por el primero de los disyuntos, entonces, una parte cen-

tral de la teoría de la selección natural, su ley fundamental, no es refutable y, si adherimos a algún tipo de falsacionismo no muy sofisticado, no es científica y no describe nada de la experiencia. Si la aptitud no es más que el éxito reproductivo, como sostienen los que adhieren a la crítica de la tautologización, entonces la selección natural no dice nada acerca de la experiencia: *los individuos que más éxito reproductivo tienen son los que más éxito reproductivo tienen* (Peters 1976; Popper 1974; Vallejo 1998). Sin embargo, esta crítica no puede hacerse a casi ninguna reconstrucción de la selección natural, pues no suele definirse “aptitud” como éxito reproductivo real. Docenas de autores han señalado correctamente la confusión detrás de esta crítica (Castrodeza 1977; Ghiselin 1969; Gould 1976; Mills y Beatty 1979; Rosenberg 1983; Sober 2000; Williams 1973).

Sin embargo, no creo que las sospechas de los que notan cierta analiticidad en SMA sean del todo infundadas, aunque no creo que esto implique que la teoría de la selección natural sea vacua. Me desharé de la distinción analítico / sintético, y a priori / a posteriori, para evadir las interminables discusiones que acarrearán.¹ Reduciré la crítica de tautologización a la acusación de irrefutabilidad. Sostener que el enunciado en cuestión no es una definición no soluciona el problema de irrefutabilidad, como intentaré mostrar.

El marco en el que se inscribe este trabajo es el de un intento de comprensión de la estructura de la teoría de la selección natural. Es importante señalar que si se reconstruye deductivamente esta teoría en base al modo en que es introducida por Darwin en *El origen de las especies*, en la que SMA se infiere de la lucha por la existencia, la variabilidad y la herencia de las variaciones, nos encontramos con la extraña consecuencia de que el postulante a término teórico, introducido con la selección natural, el concepto de “aptitud”, se deduciría de generalizaciones empíricas, apareciendo en una hipótesis derivada. Considero que habría que tener cuidado de no confundir el argumento a través del cual Darwin propone la teoría de la selección natural, con la teoría misma. Consideraré, en cambio, al principio SMA como la ley fundamental de la selección natural o un aspecto de esta ley. Pienso que el único argumento a favor de esta posición sería brindar una reconstrucción consistente y elucidatoria de la selección natural. Como este trabajo es un paso previo a tal reconstrucción, simplemente supondré el rol fundamental de SMA en la teoría de la selección natural.

¹ Para relacionar estas discusiones con el enfoque supuesto en este capítulo, se puede acudir al trabajo de Lorenzano (en prensa).

I. Otras acusaciones de irrefutabilidad en otras disciplinas

Hay una tendencia, en la bibliografía sobre este tema, a discutir el estatus particular de la teoría de la selección natural de manera desligada de los estudios realizados con otras teorías o leyes científicas. Es interesante remarcar que la crítica de irrefutabilidad no sólo ha sido esgrimida contra la teoría de la selección natural. Se puede encontrar la misma discusión acerca del segundo principio de la mecánica clásica, cuya versión simplificada es $F=m.a$. ¿Es este enunciado empírico o una definición de fuerza? Del mismo modo que con SMA, podemos sostener simplemente que no es una definición, pero esto no permite evadir la crítica de irrefutabilidad. Ésta puede reaparecer del siguiente modo: siempre podemos postular un nuevo tipo de fuerza para que los resultados experimentales y el segundo principio concuerden. Esto da la sensación de que el segundo principio por sí mismo no describe ningún hecho concreto.

Otro ejemplo interesante de crítica de irrefutabilidad es la que T. H. Morgan esgrime contra el concepto “factor” del mendelismo de Bateson:

Si un factor no bastará para explicar los hechos, entonces dos factores serán invocados; si dos se han probado insuficientes, entonces tres actuarán a veces. Esta prestidigitación superior es a veces necesaria para dar cuenta de los resultados, que quedan a menudo tan excelentemente “explicados” gracias a que la explicación fue inventada para explicarlos y, entonces, ¡presto!, explican los hechos por los mismos factores que inventamos para dar cuenta de ellos (Morgan 1909, p. 365).

Es decir, del mismo modo que se pueden postular fuerzas para salvar al segundo principio, se pueden postular factores para salvar a los principios del mendelismo al que se refiere Morgan. Éstos también serían irrefutables.

A la selección natural se le ha hecho exactamente la misma crítica. Por ejemplo, von Bertalanffy sostiene:

Si la selección es tomada como un principio axiomático y a priori, siempre es posible imaginar hipótesis auxiliares –no probadas y no probables por naturaleza– para que funcione en cualquier caso especial (Bertalanffy 1969, p. 79).

Gould, uno de los autores que argumenta en contra de la consideración del principio SMA como una definición (Gould 1976), suele adver-

tir contra la tendencia de ciertas áreas de la biología, en particular la sociobiología, a inventar historias adaptativas indiscriminadamente para cualquier rasgo (Gould 1980).

Es decir, aunque estos tres principios mencionados no sean considerados como definiciones, de todos modos, parecen seguir teniendo algún tipo de irrefutabilidad. Siempre es posible encontrar el modo de que sean verdaderos en cualquier caso particular posible. Siempre se pueden invocar nuevos tipos de fuerzas, siempre se pueden postular nuevos genes y siempre podemos inventar alguna historia adaptativa para cualquier rasgo. Si es así, el comportamiento de ninguna partícula, la forma en la que se hereda ningún rasgo, o la presencia de ninguna distribución de rasgos en una población, podrían nunca refutarlos.

¿Puede ocurrir que tres de los casos paradigmáticos de teorías fructíferas, exitosas y unificadoras deban ser consideradas vacuas, acientíficas o tautológicas porque sus leyes fundamentales son irrefutables? ¿No será que debemos rever nuestro concepto de ley fundamental y sospechar de la exigencia de refutabilidad propuesta por los falsacionistas no sofisticados?

Por supuesto, no hay ninguna novedad en esta idea. Docenas de autores han sospechado que las leyes más fundamentales tienen una relación peculiar con la refutación, o, al menos, vieron alguna dificultad a la hora de clasificarlas como enunciados empíricos, definiciones o reglas, o alguna de las dicotomías mencionadas más arriba (Poincaré, Duhem, Kuhn, Lakatos, Nagel, etc.). Quisiera detenerme en la discusión acerca del segundo principio de la mecánica clásica propuesto por Moulines (1982, pp. 88-107), quien ofrece una elucidación sumamente atractiva de la irrefutabilidad de ciertas leyes fundamentales, introduciendo el concepto de *principio guía*, que considero sumamente fructífero para la discusión del estatus de SMA.

II. Segundo principio de la mecánica clásica como principio guía

Moulines toma como punto de partida el análisis que hace Nagel del segundo principio de la mecánica clásica (Nagel 1961, pp. 169-193). Nagel sostiene que no es una verdad a priori o una definición de fuerza, pero que tiene un carácter de irrefutable, pues en el segundo principio no se especifica una fuerza definida, sólo se establece que hay una fuerza o un conjunto de fuerzas que varían proporcionalmente con la aceleración y la masa (Nagel 1961, p. 184). Para Nagel, el segundo principio funcionaría a veces como una regla metodológica que guiaría a los científicos

y a veces como un enunciado con contenido empírico. A veces tendría una función prescriptiva y otras descriptiva (Nagel 1961, p. 193). Moulines, que en el primer capítulo de *Exploraciones metacientíficas* invita a desconfiar de las distinciones dicotómicas tajantes que pretenden establecer diferencias absolutas en el objeto o dominio de estudio (Moulines 1982, pp. 31-39), está insatisfecho con la solución que da Nagel al estatus peculiar del segundo principio e invita a dudar de la aplicación de la distinción descriptivo / prescriptivo en este caso. Para Moulines, el segundo principio tiene un estatus peculiar determinado por su propia forma lógica. Sería, en la terminología que propone, un “principio guía”.

El segundo principio sería, según Moulines, *empíricamente irrestricto*. Él propone esta expresión para distinguir a estos principios de enunciados analíticos como “todos los solteros son no casados” que serían empíricamente vacuos. Este carácter de empíricamente irrestricto vendría dado por la estructura implícita de F , y sería esta estructura implícita la que haría a este principio tan fecundo. Tal fecundidad tendría que ver, justamente, y aunque suene paradójico, como el mismo Moulines señala, con su carácter de empíricamente irrestricto.

En el segundo principio, m es una función que se aplica a partículas. F , en cambio, no está al mismo nivel que m , puesto que no es una función que se aplica a partículas, porque lo que se encuentra a la izquierda de la igualdad es la sumatoria de distintos tipos de fuerza. Es decir, es una función de funciones, un funcional. De ahí que, según Moulines, el concepto de fuerza sea más abstracto y haya resultado sospechoso a tantos. En el segundo principio, no se especifica ni el número ni la naturaleza de las fuerzas que deben corresponderse con el movimiento y la masa de las partículas. Si queremos aplicar el segundo principio, debemos especificar el tipo de fuerzas en juego en leyes especiales. Estos distintos tipos de fuerzas sí se aplican a partículas y son contrastables empíricamente en un sentido que el segundo principio no lo es, pues, el segundo principio sólo contiene la información de que existe la posibilidad de encontrar leyes especiales aplicables a diversos sistemas empíricos. El segundo principio, por sí mismo, no describe nada concreto acerca del mundo.

Ya Nagel señalaba la necesidad de interpretar el segundo principio como un existencial en el que se dice que “hay fuerzas de cierto tipo para todo cambio en las cantidades de movimiento en los cuerpos” (Nagel 1961, p. 192). Esto restaría contenido empírico al segundo principio. Si un existencial corre sobre un dominio potencialmente infinito, el enunciado, como bien se sabe, es empíricamente irrefutable. Si los existenciales corren sobre funcionales, como sostiene Moulines, la irrefutabilidad es de segundo orden. No sólo es posible salvar el principio, en un caso de

refutación, postulando la acción de nuevas fuerzas, sino de nuevos tipos de fuerzas.

Esto también explicaría por qué durante tanto tiempo el concepto de fuerza ha resultado tan sospechoso. Sería un concepto sumamente difícil de interpretar, justamente, porque por su propia naturaleza no tiene interpretación fija (Moulines 1982, p. 101), puesto que es el nombre de diversos tipos de fuerzas de naturaleza distinta.

Pero esta característica que lo hace irrefutable o empíricamente irrestricto es la que lo hace tan fructífero. El hecho de que haya funciones de segundo orden, de su naturaleza implícita y abstracta, es lo que explica, según Moulines, que haya servido y sirva de guía para la confección de la gran cantidad de leyes especiales, en las que sí se determinan los tipos de fuerzas en juego y que, por esto, sí se pueden aplicar a casos concretos. El segundo principio tendría la función de mostrar el camino para la solución de todo tipo de problemas mecánicos.

III. SMA como principio guía

¿Qué pasa con SMA? Ya vimos que los dos principios han sido pensados por algunos como definiciones. Vimos que a ambos principios se los ha cuestionado por irrefutables. Podemos agregar que se ha sospechado y se sigue sospechando del concepto de aptitud de manera similar a la que se ha sospechado del concepto de fuerza. ¿Podemos pensar que el concepto de aptitud es también un concepto de segundo orden del mismo modo que “fuerza” lo es y que, por eso, el principio SMA es también un principio guía? Considero que hay buenas razones para hacerlo.²

El siguiente es un esbozo de SMA: “En determinada población, en determinado ambiente, existen diferencias de aptitud que vinculan la posesión de rasgos del mismo tipo con el éxito reproductivo diferencial”.³ Si esta versión de SMA fuese adecuada, explicaría su carácter de irre-

² Cadevall i Soler (1998) sospecha que considerar a SMA como un principio guía podría explicar la forma indirecta en que se contrasta, aunque no muestra esto a partir de la estructura de SMA. Sólo sugiere la idea. De manera más cercana a la mía, aunque no presenta una versión detallada de SMA, Rosales (2002) defiende, en base al carácter funcional de “aptitud”, que la hipótesis fundamental de la selección natural puede ser considerada un principio guía.

³ No sólo esta versión propuesta está meramente esbozada sino que además ni siquiera incluye todos los conceptos principales necesarios para reconstruir correctamente la teoría de la selección natural. La presento así porque presentarla de manera completa distraería la atención del lector del punto que quiero señalar. He tratado de manera detallada esta cuestión en (2006).

futable, pues, como en el caso del segundo principio, se estaría cuantificando existencialmente sobre variables de segundo orden. *Aptitud* también es aquí un concepto de naturaleza abstracta. La irrefutabilidad no vendría dada únicamente por el hecho de la presencia de un existencial, sino porque ese existencial se aplica sobre variables de segundo orden. Del mismo modo en que, en el segundo principio, F no es interpretado simplemente con un valor, sino que es interpretado con la especificación del tipo de fuerza de que se trata, en las especializaciones de SMA es necesario especificar el contenido de *aptitud* determinando el tipo de aptitud de que se trata. Es decir, un organismo puede tener cierto grado de aptitud por su capacidad para sobrevivir, por su fertilidad, por su capacidad para atraer a los individuos del sexo opuesto, etc. En las aplicaciones particulares, estos parámetros deben especificarse. En esta especificación, hay un incremento de contenido empírico. Si pensamos que determinado rasgo de los machos de determinada especie proporciona una mayor aptitud porque sirve para atraer la atención de parejas del género opuesto, no es difícil idear experimentos que determinen si efectivamente tal preferencia existe entre las hembras de la especie. En algunos casos, cierta característica de cierto tipo de individuos podría explicarse indicando el compromiso entre, por ejemplo, la capacidad de atraer a las hembras y la vulnerabilidad a predadores, del mismo modo que, en ciertas aplicaciones del segundo principio, habría que apelar a la interacción de la fuerza de rozamiento, de la de gravedad, etc., para predecir el movimiento de una partícula.

Esta versión de SMA además permite establecer claramente la relación entre las diversas leyes que aparecen algo desperdigadas a lo largo de *El Origen*. La selección sexual, que es tratada por Darwin a veces como un caso de selección natural y otras como un mecanismo distinto, queda incorporada en este enfoque como una ley especial de la red teórica de la selección natural, que surge de la especificación del concepto de *aptitud* que en SMA aparece sin interpretar como capacidad de emparejarse con el sexo opuesto. Si variamos la interpretación de aptitud como fecundidad, supervivencia, capacidad de esparcir simientes, podemos obtener las diversas leyes especiales que forman parte de la red teórica de la teoría de la selección natural y a través de las cuales SMA es aplicado.⁴

Así pues, como en el caso del segundo principio, se estaría cuantificando existencialmente sobre variables de segundo orden. *Aptitud* sería un funcional o una propiedad de propiedades. La irrefutabilidad no ven-

⁴ Presento la red teórica que conforma la teoría de la selección natural darwiniana de manera más extendida en (2006).

dría dada únicamente por el hecho de la presencia de un existencial, sino porque ese existencial se aplica sobre variables de segundo orden.

IV. Enfoques alternativos compatibles

No considero mi enfoque novedoso, pues el carácter abstracto de la enunciación general de la teoría de la selección natural ha sido señalado por muchos autores. Creo que la originalidad de este trabajo radica en insertar las afirmaciones que han hecho estos autores, en sus análisis de la teoría de la selección natural, en un marco metateórico más adecuado. Esto no sólo permite decir mejor las cosas, lo cual en discusiones de carácter intrínsecamente conceptual no es poco, sino que además muestra que las discusiones que se han desarrollado alrededor de la teoría de la selección natural se han desarrollado acerca de otras teorías de la misma u otras disciplinas. Quisiera repasar ahora posiciones de diversos autores que señalan la naturaleza abstracta de la teoría de la selección natural, aunque no se refieran particularmente a la versión de Darwin, la cual creo que queda elucidada con mi análisis de SMA como principio guía.

Brandon, por ejemplo, como considera que el concepto de aptitud no puede identificarse con una propiedad única biológica o física, trata a su versión de SMA como un enunciado esquemático sin contenido empírico (Brandon 1990, pp. 135-140). En esto coincide con Beatty (Beatty 1980; Brandon y Beatty 1984). Según Brandon, es posible testear un enunciado que instancia las variables de su versión de SMA, pero un resultado negativo no invalida la ley esquemática, pues en tanto ley esquemática no es testeable empíricamente. Al instanciar la definición de aptitud, logramos enunciados empíricamente contrastables, pero de menor generalidad. Su caracterización de SMA como un enunciado esquemático y su descripción del modo en que se contrasta a partir de sus especializaciones quedan perfectamente elucidadas desde mi enfoque, a partir del marco metateórico estructuralista.

Tuomi y Haukioja, por su parte, sostienen que si bien la teoría de la selección natural puede ser presentada de una manera no tautológica, no pueden deducirse de ella directamente predicciones falsables (Tuomi y Haukioja 1979). Pero sirve de guía para construir teorías predictivas, proporcionando un marco teórico unificador a la biología evolutiva. La teoría no permite hacer predicciones de manera directa por su naturaleza abstracta. Creo que estas afirmaciones también pueden ser elucidadas desde el marco estructuralista. Lo que los autores llaman modelos teóricos predictivos, que serían confeccionados a partir de la teoría general, es lo que los estructuralistas llaman elementos teóricos especializados, a par-

tir de la especificación del elemento teórico básico. La naturaleza abstracta del elemento teórico básico de la teoría de la selección natural debe, si tengo razón, su naturaleza abstracta a la presencia de existenciales que corren sobre variables de segundo orden.

En el mismo espíritu, Mayr (1991, p. 87) sostiene que, por su amplitud, la selección natural probablemente sea irrefutable, pero no así sus aplicaciones concretas a situaciones específicas.

Popper (1974) se basa en la tautologización de SMA para señalar su acientificidad, aunque considera la selección natural como un programa de investigación metafísico fructífero. Resulta interesante señalar que Popper considera que la selección sexual tiene un carácter *ad hoc* (Popper 1974, n. 284), pues habría sido utilizada por Darwin para diluir ciertas pruebas refutatorias de la teoría de la selección natural. Dejando de lado lo contradictorio de señalar la tautologización de la teoría de la selección natural y luego hablar de instancias refutatorias, creo que la intuición de Popper de la irrefutabilidad de la enunciación general de la teoría de la selección natural y la utilización de la selección sexual, como permitiendo incluir bajo el dominio de la teoría de la selección natural ciertos casos particulares, quedan completamente incluidas bajo mi enfoque. Creo que Popper no contaba con un lenguaje metateórico, aunque intentaba construirlo, lo suficientemente potente como para señalar de un modo más adecuado las relaciones entre la selección natural y la sexual.

V. Vacuidad

Alguien podría tener la sensación de que en estos análisis nos estamos perdiendo de algo, pues parece que la exigencia de refutabilidad de los falsacionistas explicita una intuición válida respecto de la ciencia empírica. Parece posible imaginar teorías que por su naturaleza analítica deban ser consideradas acientíficas. El criterio de demarcación propuesto por los filósofos clásicos de la ciencia no es una distinción arbitraria, sino que pretende elucidar un criterio (elusivo por cierto) entre teorías científicas y pseudocientíficas que al menos, independientemente de cuáles sean esas teorías, resuena como interesante a cualquiera. Hemos visto que la elucidación propuesta por los falsacionistas no es adecuada porque leyes fundamentales de teorías como la de la selección natural o la mecánica clásica se vuelven acientíficas. Quisiera señalar un sentido en el que se puede predicar vacuidad de una teoría pretendidamente científica para mostrar que tampoco en este sentido podemos considerar a la teoría de la selección natural “vacua”, en base al análisis que Carman hace de la teoría de los epiciclos y deferentes de Ptolomeo (Carman 2005).

Carman discute y analiza de manera más pormenorizada la expresión propuesta por Moulines de “empíricamente irrestricto”. Como veíamos, Moulines utiliza esta expresión para caracterizar enunciados, como el segundo principio de la mecánica clásica, que no son empíricamente vacuos como lo son las definiciones. El segundo principio de la mecánica clásica sería empíricamente irrestricto porque toda aplicación potencial del principio puede ser trivialmente enriquecida teóricamente con los conceptos propuestos por la teoría, de manera que la ley fundamental se satisfaga. Es decir, frente a cualquier movimiento de cualquier partícula, podemos inventar fuerzas para satisfacer la ecuación planteada en la ley fundamental $F=m.a$. Por la simplicidad de la ecuación de la ley fundamental de la mecánica clásica, la posibilidad de expandir teóricamente cualquier posible aplicación de manera que el segundo principio se cumpla es bastante obvia. Dadas partículas de cualquier masa y con cualquier aceleración, es posible proponer fuerzas actuando sobre ellas de modo que la ecuación se mantenga. Pero si hay formas triviales de realizar esta expansión, debe haber modos no triviales de hacerlo. Con buen sentido, Carman señala la importancia de distinguir entre lo que constituye un enriquecimiento teórico trivial y lo que no. Es necesario poder distinguir cuando se ha encontrado una nueva aplicación de una teoría, una aplicación legítima, de cuando lo que se ha hecho es una mera prestidigitación (tomando prestada la expresión a Morgan), es decir, cuando se expande una posible aplicación de la teoría de manera trivial. Según Carman, ocurre esto último cuando se expande la posible aplicación de manera puramente *ad hoc*, es decir, cuando se expande la aplicación potencial sin especificar los componentes abstractos de la ley fundamental. Expandir de manera no trivial una posible aplicación consiste en enmarcarla en una de las leyes especiales de la red teórica. Cuando la aplicación se logra a través de las leyes especiales ya constituidas, o a través de una nueva ley especial, el incremento de contenido empírico permite, en el caso de la mecánica clásica, contrastar de manera independiente las fuerzas que estoy postulando en aplicación. Por ejemplo, si apelo a la fuerza de rozamiento con el aire para mantener la ecuación del segundo principio, en la aplicación de tal principio a una partícula en caída libre, tengo la posibilidad de contrastar, independientemente de dicha aplicación, el funcionamiento de esa fuerza.

Como veíamos en el caso de la mecánica clásica, es bastante obvio que cualquier aplicación potencial puede ser completada de manera trivial. No toda posible aplicación es completada de manera no trivial, por ejemplo, no hubo forma de encontrar una ley especial que permitiera aplicar tal principio a los fotones, y finalmente, no hubo forma de aplicar el

principio a la órbita de Mercurio. ¿Qué pasa con el caso del sistema de epiciclos y deferentes de Ptolomeo? La ley fundamental de dicha teoría afirma, según Carman, que (la presento de manera sobresimplificada):

Existe un sistema de epiciclos y deferentes (SED) que permite reconstruir las posiciones aparentes de los planetas.

En este caso, no es tan obvio que toda órbita pueda ser reconstruida de este modo. Afortunadamente, existe una prueba matemática de que existe un SED para cualquier órbita con tal de que sea continua, acotada y periódica (Hanson 1960). Así, es posible completar cualquier órbita que cumpla con estas condiciones de manera que se vuelva una aplicación del sistema de epiciclos y deferentes de Ptolomeo.

El punto que resulta interesante de esta teoría, según señala Carman, es que por carecer de leyes especiales que especifiquen los componentes de la ley fundamental, no hay forma de distinguir entre enriquecimientos teóricos triviales y no triviales (al menos en su versión instrumentalista y tal como es reconstruida por Carman). No es posible constatar, independientemente de la aplicación a un planeta particular, el funcionamiento de los epiciclos y deferentes postulados en tal aplicación. La ley fundamental de la teoría de los epiciclos y deferentes no cuenta con especializaciones que incrementen el contenido empírico. La prueba matemática, propuesta por Hanson, es todo lo que necesitamos para desarrollarnos exitosamente como astrónomos ptolemaicos. He aquí un sentido en el que podemos afirmar vacuidad de una teoría: cuando no es posible distinguir entre aplicaciones triviales i no triviales, es decir, cuando la ley fundamental de la teoría no es aplicada a través de leyes especiales que incrementen el contenido empírico de sus conceptos.

Ahora podemos replantear la pregunta general del capítulo en estos nuevos términos. ¿Es la teoría de la selección natural vacua? La respuesta, claramente, es negativa. Si bien SMA es empíricamente irrestricto, podemos distinguir entre aplicaciones triviales y no triviales. Si decimos que un tipo de organismos tiene éxito reproductivo por poseer un rasgo que incrementa su aptitud como supervivencia, podemos contrastar la superioridad de tal individuo en la supervivencia, independientemente de esa aplicación. Podemos contrastar, por ejemplo, si los pájaros se comen más a ciertas mariposas que poseen cierto color, que a otras. Si sostenemos que cierto tipo de organismos tiene mayor aptitud porque resulta llamativo a las hembras de su especie, podemos contrastar independientemente que tal atracción existe. La teoría de la selección natural es una red teórica con cantidad de leyes especiales que impiden caracterizarla como vacua en este sentido.

VI. Conclusión

En la discusión acerca de la vacuidad de la selección natural, se ha prestado muy poca atención a los resultados obtenidos en el análisis de otras leyes y otras teorías. Se suele decir, por ejemplo, que si no hay un criterio distinto al éxito reproductivo para determinar la ventaja adaptativa, entonces estamos frente a una definición tautológica. Pero es sabido que una cosa es una definición de un concepto y otra un criterio para determinar su extensión. Puede determinarse la extensión de “persona soltera” observando la presencia de un anillo en la mano, pero la definición es otra. Por otro lado, no sería éste el único caso en que un término propuesto por una teoría sólo se pueda determinar utilizando las leyes fundamentales de esa teoría. Eso es lo que ocurre exactamente con el concepto de fuerza en la mecánica clásica. Los estructuralistas, que son los que más teorías particulares han revisado, han encontrado este tipo de términos en todas las teorías que han analizado. Los llaman términos teóricos para esas teorías. Es decir, como la extensión de fuerza puede ser determinada únicamente utilizando las leyes de la mecánica clásica, fuerza sería un término mecánico clásico teórico, a diferencia de la aceleración que puede ser determinada con prescindencia de dicha teoría, por lo que sería un término mecánico clásico no teórico. Si hubiera métodos para determinar la ventaja adaptativa distintos al éxito reproductivo, entonces lo único que ocurriría es que el concepto de adaptación dejaría de ser teórico para la selección natural, pero el principio SMA seguiría siendo empíricamente irrestricto por su propia forma.

Hemos visto que la selección natural no es la única teoría cuyas leyes fundamentales parecen analíticas. Para algunos, esto ocurriría con casi todas las leyes fundamentales. SMA tendría todavía menos contenido empírico por el carácter de abstracto del concepto de aptitud, que debería ser representado, si tengo razón, como un concepto de segundo orden. Para Moulines, es justamente lo que hace a los principios guías empíricamente irrestrictos lo que les otorga fuerza unificadora. La fuerza unificadora que para Darwin tenía la selección natural, que para él era el mejor argumento a favor de ésta, podría provenir justamente de su carácter de empíricamente irrestricto. De la capacidad de, fijando los parámetros adecuados, dar con infinidad de leyes especiales que sí son aplicables directamente al complejo mundo de los organismos vivos. Los biólogos evolucionistas que están en contacto con estas leyes especiales, apenas pueden creer que algunos consideren vacua a la selección natural. Muchos de los filósofos y biólogos que sólo conocen la enunciación general de la selección natural y no sus aplicaciones particulares la ven como una teo-

ría que no dice nada porque dice todo. Si el enfoque esgrimido aquí es correcto, ambos grupos podrían tener razón.

Bibliografía

- Beatty, J. (1980), "What's Wrong with the Received View of Evolutionary Theory?" *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* 1980, pp. 397-426.
- Bertalanffy, L. (1969), "Chance or Law", en A. Koeslter (ed.), *Beyond reductionism*, London, Hutchinson.
- Brandon, R. & Beatty, J. (1984), "The Propensity Interpretation of 'Fitness'—No interpretation Is No Substitute", *Philosophy of Science* 51, 342-347.
- Brandon, R. N. (1990), *Adaptation and Environment*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press
- Cadevall i Soler, M. (1998), *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona
- Carman, C. C. (2005), "El Sistema de Epiciclos y Deferentes como Principio Guía", ponencia presentada en: Simposio "Reconstrucciones racionales y reconstrucciones históricas. La concepción estructuralista en los debates actuales" del *II Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y la Tecnología: Ciencia, tecnología y ciudadanía en el siglo XXI*, Tenerife.
- Castrodeza, C. (1977), "Tautologies, Beliefs, and Empirical Knowledge in Biology", *The American Naturalist* 111, 393-394.
- Darwin, C. (1872), *The origin of species, 6th ed.* London: John Murray
- Ghiselin, M. T. (1969), *The triumph of the Darwinian method*. Berkeley ; London: University of California Press
- Ginnobili, S. 2006, *La teoría de la selección natural darwiniana*. Tesis de licenciatura. Universidad de Buenos Aires.
- Gould, S. J. (1976), "Darwin's Untimely Burial", *Natural History* 85, 24-30.
- (1980). "Sociobiology and the theory of natural selection", en G. W. Barlow and J. Silverberg, (eds.), *Sociobiology: Beyond Nature / Nurture?*, Westview Press, Inc., Boulder, Colorado.
- Hanson, R. (1960), "The Mathematical Power of Epicyclical Astronomy", *Isis* 51, 150-158.
- Lorenzano, P. (en prensa). "Racionalidad, leyes fundamentales y leyes de la biología", en A. R. Pérez Ransanz and A. Velasco, (eds.), *Racionalidad teórica y racionalidad práctica*.
- Mayr, E. (1991), *One Long Argument*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press

- Mills, S. K. & Beatty, J. H. (1979), "The Propensity Interpretation of Fitness", *Philosophy of Science* 46, 263-286.
- Morgan, T. H. (1909), "What are Factors in Mendelian Inheritance?" *American Breeders' Association Report* 6, 365-368.
- Moulines, C. U. (1982), *Exploraciones metacientíficas*. Madrid: Alianza Editorial
- Nagel, E. (1961), *The structure of science*. New York: Harcourt, (Versión castellana de Nestor Miguez, *La estructura de la ciencia*, Barcelona: Paidós, 1981).
- Peters, R. H. (1976), "Tautology in Evolution and Ecology", *The American Naturalist* 110, 1-12.
- Popper, K. (1974), *Unended Quest: An Intellectual Autobiography*. La Salle: Open Court, (versión castellana de Carmen García Trevijano, *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual*, Madrid: Tecnos, 1977).
- Rosales, A. (2002), "¿Un principio guía para la teoría de la evolución?" *Apuntes Filosóficos*.
- Rosenberg, A. (1983), "Fitness", *The Journal of Philosophy* 80, 457-473.
- Sober, E. (2000), *Philosophy of Biology, 2ed*. Boulder, Colorado: Westview Press
- Tuomi, J. & Haukioja, E. (1979), "Predictability of the theory of natural selection: An analysis of the structure of the Darwinian theory", *Savonia* 3, 1-8.
- Vallejo, F. (1998), *La tautología Darwinista y otros ensayos de biología*. Madrid: Taurus.
- Williams, M. B. (1973). "The logical status of the theory of natural selection and other evolutionary controversies", en M. Bunge, (ed.), *The Methodological Unity of Science*, Reidel, Dordrecht, pp. 343-385.