

EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XVI JORNADAS

VOLUMEN 12 (2006)

José Ahumada
Marzio Pantalone
Víctor Rodríguez
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



La selección natural como conjunto de hechos e inferencias*

Santiago Ginnobili[†]

El tema de este trabajo es la estructura de la selección natural darwiniana, es decir, la teoría de la selección natural tal como aparece utilizada por Darwin en sus escritos. Esta no es una cuestión meramente histórica, considero que esta elucidación permitirá entender mejor la estructura de la teoría de la selección natural actual y el lugar que ocupa en la biología evolutiva. El resultado de este trabajo es principalmente de carácter negativo. Su objetivo consiste en mostrar que la reconstrucción realizada por varios autores basada en el argumento presentado en los primeros capítulos de *El Origen de las especies* no es adecuada. En la parte I del trabajo presento el argumento de Darwin. En la parte II presento la reconstrucción de la teoría de la selección natural basada en tal argumento. En la parte III presento las razones por las cuales considero que tal reconstrucción no es adecuada.

I

Darwin presenta la Selección natural en el capítulo IV del *Origen de las especies* del siguiente modo,

Hágase una idea del inagotable número de peculiaridades extrañas en las que varían nuestras producciones domésticas y, en menor grado, aquellas de la naturaleza; y de cuán fuerte es la tendencia hereditaria. Bajo domesticación, puede decirse verdaderamente que la organización entera se vuelve plástica en cierto grado. Hágase una idea de lo infinitamente complejas y lo ceñidas que son las relaciones mutuas de todos los seres orgánicos entre ellos y con sus condiciones físicas de vida. ¿Podría, entonces, considerarse improbable, en vista de las variaciones útiles al hombre que han indudablemente ocurrido, que otras variaciones útiles de alguna manera a cada ser en la gran y compleja pelea por la vida hayan ocurrido en el curso de miles de generaciones? Si esto ocurre, ¿podemos dudar (teniendo en cuenta que nacen muchos más individuos de los que pueden sobrevivir) que los individuos que tengan cierta ventaja, aunque sea leve, sobre los otros, tendrán la mayor probabilidad de sobrevivir y de procrear su clase? Por el contrario, podemos sentirnos seguros de que cualquier variación en el más mínimo grado perjudicial será rigurosamente destruida. A esta preservación de variaciones favorables y el rechazo de las perjudiciales la llamo Selección natural (Darwin 1859, pp. 80-81)

Es decir, dado que se producen variaciones, que estas son generalmente heredables y lo intrincadas y ajustadas de las relaciones de los organismos con su medio, la más mínima variación en un organismo, si es útil en la lucha por la existencia producto de que nacen más organismos de los que pueden sobrevivir, mejorará las probabilidad de supervivencia y de

* Agradezco los valiosos comentarios de Pablo Lorenzano, de Daniel Blanco y de Rodrigo Moro a versiones previas de este trabajo, así como a los integrantes del grupo dirigido por Gregorio Klimovsky sobre modelos y a los integrantes del grupo de modelos en biología dirigido por Pablo Lorenzano, por las fructíferas discusiones (al menos para mí) en torno este trabajo.

[†] Universidad de Buenos Aires – CONICET- santi75@gmail.com
Epistemología e Historia de la Ciencia, Volumen 12 (2006)

procreación del organismo, o, lo que es lo mismo, el organismo se verá favorecido por la selección natural, que provocará la propagación del rasgo.

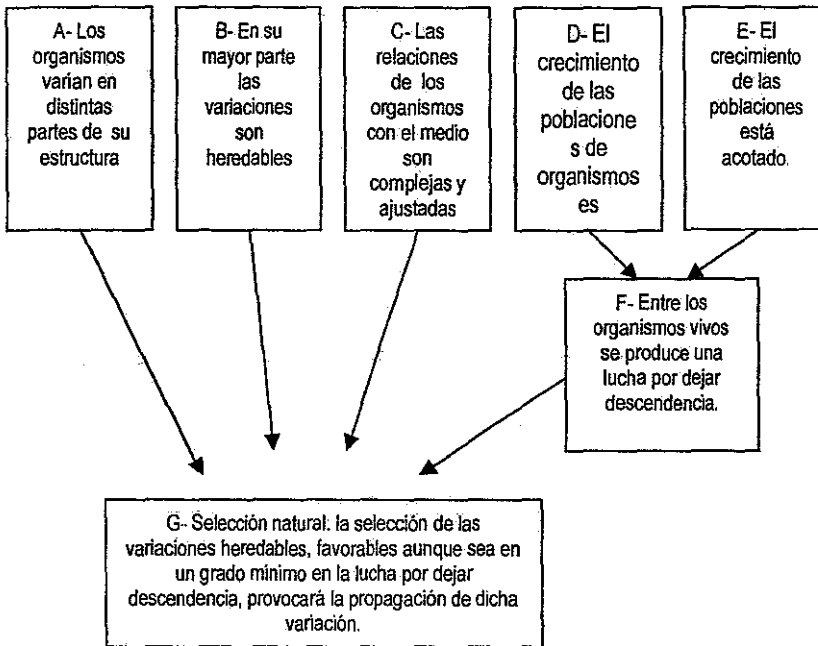


Fig. 1 - Argumento tal como figura en el Origen de las especies de Darwin

Darwin consideraba a este conjunto de inferencias un argumento que incrementaba, junto con la analogía con la selección artificial, la probabilidad de que la selección natural ocurriera (Darwin 1883, p. 9, Gayon 1998, p. 23). Conocer la verdad de los enunciados de los que la selección se infiere en el argumento en cuestión, incrementaría la probabilidad de la hipótesis de la selección natural, es decir, las inferencias no serían deductivas. Sin embargo, tal vez bajo la influencia del enfoque de la concepción enunciativista de las teorías científicas característico de la concepción heredada, muchos autores han presentado este argumento más o menos modificado como la estructura de la teoría de la selección natural considerando, en consecuencia, a las inferencias en cuestión como deductivas.

II

Un ejemplo de reconstrucción de la selección natural en base al argumento darwiniano mencionado es el modo en que Julián Huxley presenta a la selección natural como un conjunto de hechos observables en la naturaleza e inferencias deductivas a partir de ellos (1942 pp. 13-18) (ver Fig. 2).

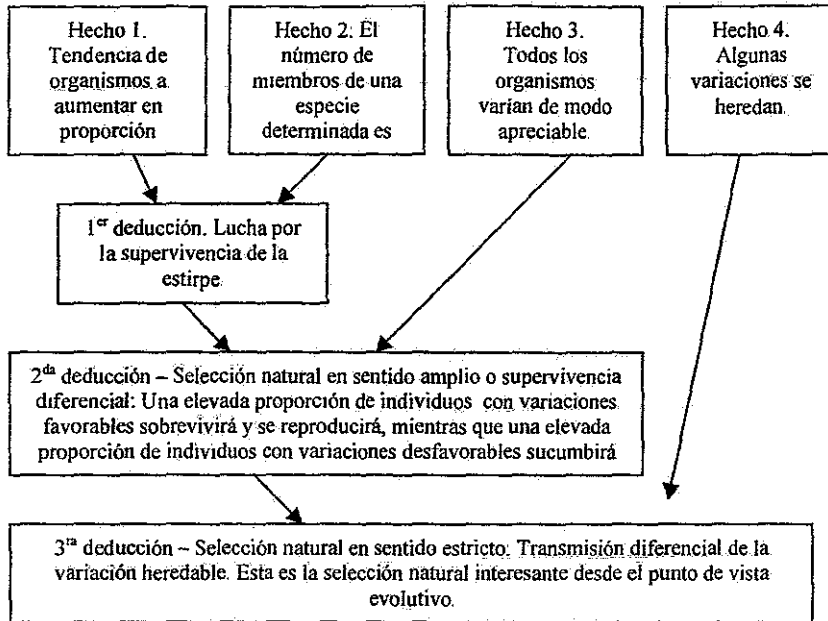


Fig 2 – Selección natural según Julian Huxley.

Otra interpretación del argumento darwiniano como la estructura de la selección natural la podemos encontrar en varios textos de Mayr (p.e. 1982, pp. 479-481, 1991, p. 72, 2001, p. 116). En los distintos textos hay variaciones, pero ninguna es demasiado importante.

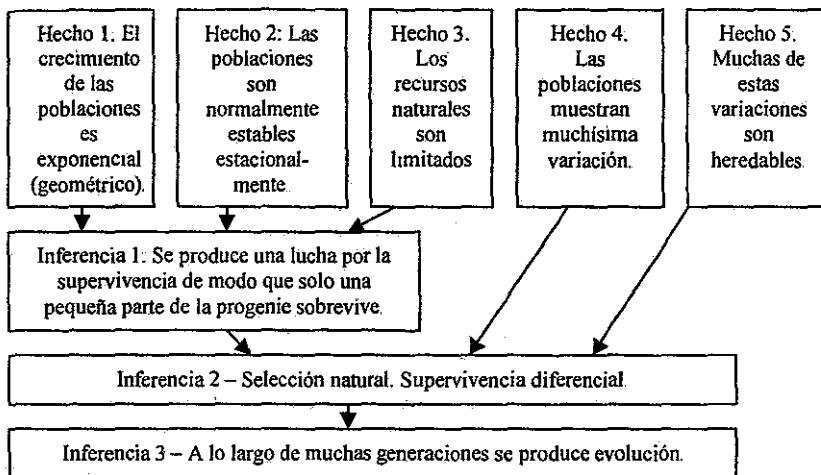


Fig.3 – Selección natural según Mayr.

Existen innumerables ejemplos más de reconstrucciones semejantes de la selección natural (p.e. Ghiselin 1969, Klimovsky 1994, Lewontin 1978, Ospovat 1981, Ruse 1979, etc.). Buscando el común denominador entre todas las distintas presentaciones podemos reconstruir a la teoría de la selección natural de manera enunciativa como una teoría con 4 hipótesis fundamentales (ver fig. 4).

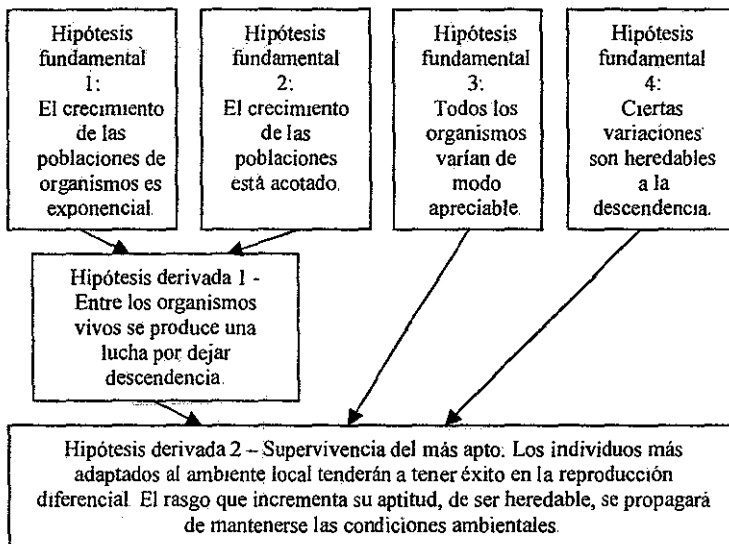


Fig.4 – Común denominador de todas las reconstrucciones analizadas

He introducido algunas modificaciones sobre las versiones analizadas. En particular llamaré a la hipótesis derivada 2 con la expresión spenceriana de "supervivencia del más apto". Eliminé la estabilidad de las poblaciones de Mayr puesto que la considero innecesaria para la ocurrencia de la lucha por la existencia. Es más bien un argumento utilizado por el mismo Darwin para convencernos de que la lucha por la existencia ocurre en la naturaleza. También he quitado de la estructura al enunciado que aparece como C en la reconstrucción del argumento de Darwin en la figura 1. Tiene que ver más, creo, con el carácter convincente del argumento (hasta la más leve variación puede desequilibrar la balanza en la reproducción diferencial) que con un aspecto esencial de la teoría de Darwin. También podría estar relacionado con el carácter gradualista de la evolución según Darwin, hipótesis que se puede, en el orden del análisis, entender como independiente, tal como sostiene Mayr (1991 35-38). En adelante daré diversas razones por las cuales considero que esta reconstrucción de la selección natural no es adecuada. Llamaré a la esta reconstrucción "selección natural como hechos e inferencias".

III

La primera razón por la que creo que la reconstrucción como hechos e inferencias es inadecuada es por la forma en que se caracteriza y se obtiene la hipótesis derivada I, normalmente conocida como "lucha por la existencia". Inmediatamente después de presentarla Darwin aclara que utiliza la expresión "lucha por la existencia" de un modo metafórico (1859, pp. 62-63). Debe incluir, principalmente, el éxito por dejar descendencia y además, se debe aplicar, por ejemplo, a la lucha entre las diversas plantas frutales por atraer a los pájaros para que diseminen sus semillas. Es decir, Darwin ofrece un ejemplo, el de la lucha por la supervivencia entre organismos vivos en un estado de falta de recursos, y luego nos pide que abstraigamos para acceder a lo que él quiere llamar "lucha por la existencia" metafóricamente. Que los científicos no siempre formulan explícitamente las leyes y teorías que utilizan no es novedad. La forma en que se incorporan las teorías científicas, como bien sostenía Kuhn, es a través de ejemplares paradigmáticos (Kuhn 1962, cap. 5). Lo que ofrece Darwin es un ejemplar, un caso en el que funcionaría la selección natural. La pregunta que cabe hacerse es ¿hasta donde hay que llevar tal abstracción? ¿Es necesaria para el funcionamiento de la selección natural la escasez de recursos? Creo que si se considera al éxito en la lucha por la existencia provocada por la escasez de recursos sólo como una de las diferentes formas en las que puede funcionar la selección natural se permite explicar de un modo más claro las relaciones que hay, por ejemplo, entre la selección natural y la sexual. En efecto, el incremento del éxito reproductivo con frutos más apetecibles para ciertos pájaros no parece tan distinto del incremento del éxito reproductivo por la atracción de hembras de la misma especie. Si es así, la reconstrucción de la teoría de la selección natural como hechos e inferencias presentada sería una reconstrucción de uno de sus casos, de una ley especial, y no de la teoría de la selección natural más general, y por lo tanto sería inadecuada. De todos modos, la crítica no es devastadora, pues parece posible reformular esta reconstrucción de modo de atrapar a la formulación más general de la teoría de la selección natural.

Kitcher propone una crítica contra esta reconstrucción basada en la historia de la ciencia en la cual me basaré para esgrimir una segunda crítica, que considero más fuerte (Kitcher 1993, pp. 34-37 en trad. castellana). Según él, de manera legítima y más o menos tácita, historiadores y filósofos de la ciencia aceptan el supuesto de que los principios de una nueva teoría son enunciados introducidos por esa teoría y su aceptación es más difícil que sus consecuencias. Una parte central de la defensa de dichos principios consiste en señalar que de ellos se deducen enunciados aceptados por la comunidad científica que son los que se quiere explicar con tales principios. En la reconstrucción de la teoría de la selección natural como hechos e inferencias la situación se invierte. Las hipótesis fundamentales eran aceptadas por casi cualquiera mientras que la hipótesis derivada 2, no. Por supuesto, bien sería posible desestimar el argumento histórico atribuyendo a la necesidad de los científicos de la época la causa de que no aceptaran un enunciado que se deducía de sus propias creencias. Es mi intención mostrar que es posible aceptar los supuestos principios sin aceptar la supervivencia del más apto, la supuesta hipótesis derivada 2. Pretendo replantear el argumento de Kitcher de un modo más sistemático.

Asumamos por mor del argumento una distinción teórico observacional ingenua e intuitiva, que nos permita diferenciar entre generalizaciones empíricas –enunciados generales sin términos teóricos– y enunciados teóricos –enunciados en los que aparecen términos teóricos–. Si la reconstrucción de la teoría de la selección natural como hechos e inferencias fuese correcta con la teoría de la selección natural no se propondría ningún término teórico, pues sus hipótesis fundamentales son generalizaciones empíricas y, como es bien sabido, la deducción no es ampliativa, no puede introducir nuevos términos; de enunciados empíricos no se puede deducir un enunciado teórico. ¿Puede considerarse al principio de supervivencia del más apto una generalización empírica? Intentaré mostrar que no. Para esto es necesario tener en claro cuáles son los conceptos que se introducen con la teoría de la selección natural, si es que se introduce alguno. Debo señalar que el principio de la supervivencia del más apto en la figura 4 está meramente esbozado.

En función de determinar si se introducen nuevos conceptos con la selección natural, consideremos qué es exactamente lo que queremos explicar con ella. En el *Origen* Darwin dice:

Al considerar el origen de las especies, es perfectamente concebible que un naturalista, reflexionando sobre las afinidades mutuas entre los seres orgánicos, sobre sus relaciones embriológicas, su distribución geográfica, la sucesión geológica y otros hechos semejantes, llegara a la conclusión de que cada especie no ha sido creada independientemente sino que ha descendido, como las variedades, de otras especies. Sin embargo, una conclusión como ésta, aunque bien fundada, será insatisfactoria mientras no se muestre cómo las innumerables especies que habitan este mundo han sido modificadas hasta adquirir la perfección de estructura y la coadaptación que tanto admiramos (1859, p. 3).

Es decir, aunque uno esté convencido de la evolución, es necesario disponer de un mecanismo que pueda explicar cómo los organismos vivos parecen diseñados para subsistir en su ambiente. Especialmente cuando la ausencia de tal mecanismo podría constituir y ha

constituido un argumento para rechazar que la evolución haya ocurrido. Este es justamente el papel de la teoría de la selección natural y su importancia tanto científica como filosófica. Hasta que fue propuesta, no había forma de explicar que ciertos rasgos de los organismos vivos parecen diseñados para cumplir ciertas funciones sin acudir a un diseñador consciente de algún tipo.

Quisiera señalar, para poder continuar, la ambigüedad con la que es usada normalmente en la literatura evolutiva el concepto de 'adaptación'. A veces se utiliza la palabra "adaptación" para referirse a la adecuación de los organismos a su ambiente debida a la posesión de ciertos rasgos (así está utilizada por Darwin en el fragmento citado anteriormente) y a veces para referirse a los rasgos cuya presencia en una población se debe a la selección natural. Propongo, estipulativamente, retener la palabra "adaptación" para los rasgos cuya presencia en una población se debe a la selección natural y "adecuación" para lo que se pretende explicar con la selección natural. Puede que ambos conceptos tengan la misma extensión, es decir, que toda adecuación al ambiente sea una adaptación, tal como sostienen algunos (p.e. Dawkins 1983), pero que estas palabras tengan la misma extensión no implica que expresen el mismo concepto. De hecho, si bien la selección natural era considerada por Darwin como el mecanismo más importante para explicar la adecuación de los organismos al ambiente, también aceptaba otros mecanismos como el uso y desuso en conjunción con la herencia de los caracteres adquiridos. Es decir, en el uso propuesto, no toda adecuación constituía una adaptación.

¿Qué se quiere explicar con la selección natural entonces? La adecuación de ciertos rasgos de organismos vivos a su ambiente. Desde las diversas posturas creacionistas se explicaba la adecuación de tales rasgos al ambiente postulando que habían sido diseñados por algún tipo de diseñador con determinados fines (Paley 1802). ¿Cómo se explica la adecuación de estos rasgos con la selección natural? Sosteniendo que son adaptaciones, es decir, que estos rasgos se han esparcido en la población a la que sus poseedores pertenecían por haber incrementado su éxito en la reproducción diferencial.

Decir que un rasgo está adecuado al ambiente ya es dar una descripción teórica de la observación. Los naturalistas, desde mucho antes que Darwin, se han dedicado a describir las adecuaciones de los organismos a su ambiente. Decir que un rasgo adecuado constituye una adaptación es decir algo acerca de su origen en el tiempo, y por lo tanto, está todavía más cargado teóricamente. Describir un rasgo adecuado al ambiente como una adaptación, es como describir una depresión geológica como un cráter meteorítico. Al describir una depresión como un cráter meteorítico se dice que fue formado por el impacto de un meteorito, es decir, se está diciendo algo acerca de su origen histórico que, aunque pueda ser considerado observable, puesto que surge de procesos directamente observables en caso de que nos hubiéramos encontrado en el lugar y el tiempo del impacto, no han sido observados de hecho. Los positivistas lógicos, preocupados por establecer una distinción entre enunciados observacionales y enunciados teóricos, considerarían a un enunciado como "las plumas del Archaeopteryx son verdes" como observacional (Hempel 1950). Probablemente también considerarían al concepto "cráter" como observacional. Esto se debe a que su preocupación fundamental era acerca del significado empírico de un enunciado. Si hubiéramos estado en el lugar y tiempo indicado podríamos haberlo verificado directamente. Independientemente de

que esta formulación sea o no problemática, si nuestra preocupación no es acerca del significado sino de índole epistemológica, enunciados acerca de procesos que han sucedido, en algunos casos, en tiempos en los que ni siquiera existía un *Homo sapiens*, como ocurre con la formación de la gran mayoría de los cráteres de la luna y la fijación de la gran mayoría de las adaptaciones de los seres vivos, deberían ser considerados teóricos, o al menos, con más carga teórica que aquellos enunciados que son explicados por ellos, enunciados acerca de pozos en la luna y de adecuaciones en los organismos vivos. El concepto de adecuación al ambiente, aunque difícilmente pueda considerarse directamente observable, se encuentra en la “base empírica” de la selección natural, en el sentido de que se encuentra en las descripciones con las que la teoría de la selección natural se contrasta. Si es así, el principio de supervivencia del más apto no podría surgir a partir de ninguna generalización meramente descriptiva de la experiencia así como tampoco podría llegar a una generalización en la que ocurriera el término “cráter” observando la superficie de la Luna. Uno podría haber optado por describir a la depresión geológica como una depresión tectónica (formada por movimientos tectónicos de las placas tectónicas), como un cráter volcánico (formada por la explosión de un volcán), como un cráter meteorítico (formada en el impacto de un meteorito), etc. La opción por una de estas descripciones está cargada teóricamente: sólo podemos averiguar la descripción correcta hipotéticamente, basándonos en razones empíricas indirectas. Lo mismo ocurre con un rasgo adecuado, pues podría haber surgido por otros mecanismos distintos a la selección natural, y por lo tanto, podría no tratarse de una adaptación en absoluto. Podría tratarse de una *exaptación*, por ejemplo, que incluye rasgos hoy funcionalmente útiles que emergen como un epifenómeno de estructuras originalmente no adaptativas (Gould & Vrba 1982). La hipótesis derivada 2 (fig. 4) por lo tanto, no se podría deducir de generalizaciones empíricas y la reconstrucción de la teoría de la selección natural como hechos e inferencias sería inadecuada.

Podemos plantear toda esta cuestión de un modo algo diferente. ¿Qué es lo que sí podríamos deducir de esas hipótesis fundamentales? Cómo se puede ver en la presentación de Mayr (fig. 3) en la inferencia 2 sólo aparece “supervivencia diferencial”. Algunos individuos dejarán más descendencia que otros y eso sería suficiente para explicar la evolución (inferencia 3). Esto no es lógicamente objetable. De los principios establecidos se puede deducir que de hecho algunos individuos dejarán más descendencia que otros. Pero lo que importa en la teoría de la selección natural no es la descendencia que de hecho se ha dejado, sino la tendencia a dejar más descendencia de individuos que poseen ciertos rasgos, en virtud de la posesión de dichos rasgos. En efecto, ni para Darwin, quien sostiene que “Las variaciones que no fueran útiles ni perjudiciales no se verían afectadas por la selección natural, y serían abandonadas a un elemento fluctuante” (Darwin 1859, p. 81), ni para los biólogos actuales, es cierto que todo cambio en la reproducción diferencial se deba a la selección natural como parece sugerir la reconstrucción de Mayr. El mismo Mayr, al describir el cuadro en el que presenta a la teoría de la selección natural (semejante al de la fig. 3) dice: “... los supervivientes no son una muestra de la población recogida al azar; su supervivencia fue favorecida por la posesión de ciertos atributos que la favorecieron” (Mayr 2001, p. 117), en la terminología propuesta en este trabajo, por la posesión de *adaptaciones*. La fijación de rasgos debida únicamente al azar no es un caso de aplicación de la teoría de la selección natural. Utilizando

terminología de la biología evolutiva actual, la selección natural es un mecanismo evolutivo distinto de la deriva génica (la fijación de rasgos debida, por ejemplo, a errores de muestreo producidos en poblaciones muy pequeñas). Si lo que se toma en cuenta es la descendencia que de hecho se deja, todo cambio en la distribución de rasgos, incluso aquellos que no se deben a la posesión de rasgos que incrementan el éxito en la reproducción diferencial, se debería a la selección natural, que se volvería verdaderamente trivial o tautológica.

V

La tesis principal que he intentado defender en este trabajo es que la reconstrucción de la teoría de la selección natural darwiniana como hechos e inferencias (fig. 4) basada en el argumento que Darwin presenta en los primeros capítulos de *El origen de las especies* no es adecuada. No lo es porque o bien la hipótesis derivada que llamé "la supervivencia del más apto" no se deduce de los principios pretendidos, o bien porque se vuelve trivial perdiendo por esto su capacidad de explicar la adecuación de los organismos al ambiente.

Notas

¹ "Galileo estudió la luna frecuentemente. Está surcada de agujeros y discontinuidades, pero decir que estos son cráteres—decir que la superficie de la luna está llena de cráteres—es insertar la astronomía teórica en las observaciones personales. Decir que una concavidad es un cráter es comprometerse con su origen, decir que su origen fue violento, rápido, explosivo. Los dibujos de la superficie de la luna serían simplemente dibujos de una esfera marcada con hoyos, pero Galileo vio cráteres" (Hanson 1958, p.60)

Bibliografía

- Darwin, C (1859). *The origin of species*, John Murray, London. (Facsimile editon, E. Mayr (ed.), Harvard University Press, 1964.)
- Darwin, C (1883). *The variation of Animals and Plants under Domestication*, vols. I y II, New York, D. Appleton and Co.
- Dawkins, R. (1983), "Universal Darwinism", en. *Evolution from molecules to man*, ed., D. S. Bendall. Cambridge. Cambridge University Press. (Reimpreso en. Hull, D and M. Ruse, eds (1998) *The Philosophy of Biology*, Oxford: Oxford University).
- Gayon, J (1998), *Darwinism's struggle for survival*, Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Ghiselin, M. (1969). *The triumph of the Darwinian method*, Berkeley: Univ. of California Press
- Gould, S J & Vrba, E. S. (1982), "Exaptation-A Missing Term in the Science of Form", *Paleobiology* 8, 4-15
- Hanson, N. R. (1958), *Patterns of Discovery*, Cambridge: Cambridge University Press
- Hempel, C. (1950), "Problems and Changes in the Empiricist Criterion of Meaning", *Revue Internationale de Philosophie*, 2, 41-63.
- Huxley, J (1942), *Evolution: The Modern Synthesis*. London. George Allen and Unwin. (Versión castellana de Felipe Jiménez de Asúa, *La evolución—Síntesis moderna*, Buenos Aires: Editorial Losada S.A. 1946)
- Kitcher, P (1993), *The Advancement of Science: Science Without Legend, Objectivity Without Illusions*, New York.: Oxford University Press. (Versión castellana de Hector Islas y Laura Manríquez, *El avance de la ciencia*, México: UNAM, 2001)
- Klimovsky, G (1994), *Las desventuras del conocimiento científico*, Buenos Aires. A-Z Editora.
- Kuhn, T S. (1962), *The structure of scientific revolution*, Chicago: Univ. of Chicago Press.
- Mayr, E. (1982). *The Growth of Biological Thought*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Mayr, E (1991), *One Long Argument*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Mayr, E (2001), *What Evolution Is*, New York: Basic Books.

Ospovat, D. (1981) *The Development of Darwin's Theory: Natural History, Natural Theology, and Natural Selection, 1838-1859*, New York: Cambridge University Press.

Paley, W (1802), *Natural Theology*, London: Rivington.

Ruse, M (1979), *The Darwinian Revolution: Science red in tooth and claw*, Chicago: University of Chicago Press.