
LA NAVAJA DE DARWIN.
LA DEROGACIÓN DEL *PRINCIPIO*
DE PLENITUD EN
LA REVOLUCIÓN DARWINIANA*

GUSTAVO CAPONI

ABSTRACT. The *Ideal of Natural Order* of Cuvier's program was the *Plentiful Principle*. This impose as the explanatory object the need to give reasons as to the apparent possibilities not realized within the plexus of the living beings, extant or extinguished. In Darwin, instead, it is the multiplicity of living beings what is to be explained, considered as something *we should not expect*. The Ideal of Natural Order in the Darwinian world is the permanence of the primal common ancestor; furthermore, the departure from such ancestral form and the subsequent diversity of forms constitutes what should be explained. The *Hardy-Weinberg Principle* is another possible formulation of this Darwinian Ideal of Natural Order.

KEY WORDS. Ideal of Natural Order, Plentiful Principle, Hardy-Weinberg Principle, G. Cuvier; C. Darwin; S.Toulmin; parsimony.

PRESENTACIÓN

En el presente trabajo nos proponemos comparar las perspectivas de Georges Cuvier y de Charles Darwin, explicitando y distinguiendo aquello que Toulmin (1961) caracteriza como los *ideales de orden natural* que fundan la una y la otra. Aludimos, como lo explicaremos a continuación, a sendos presupuestos que, al definir en cada caso el tipo de estado o de proceso que habría que considerar *natural*, y por eso carente de toda necesidad de explicación, definirían también el *objetivo explanatorio* (Thagard 1999) de los *programas de investigación* a los que cada una de estas perspectiva dio lugar. Y es precisamente la salida, el desvío de ese *orden natural ideal* lo que, en una y otra perspectiva, aparecería como aquello que debe ser explicado.

Nuestra idea es que, mientras la perspectiva darwiniana parece responder a un ideal de orden natural emparentado con cierto *principio de parsimonia* o de *economía de las diferencias*, la perspectiva cuvieriana obedece

a un ideal de *exuberancia* de la naturaleza, bajo cuya consideración la variedad y la multiplicidad de las formas vivas no necesitaría explicación. La efectiva existencia de todas las formas posibles sería allí el *estado natural de cosas*, y lo que debería ser explicado, consecuentemente, sería el desvío de ese *orden natural ideal*: la existencia de hiatos o ausencias en el plexo de los seres existentes. Hiatos o ausencias que hablarían de aparentes posibilidades que no fueron realizadas.

Así, mientras que en Cuvier la variedad y la multiplicidad de las formas son datos primigenios que nuestro análisis debe trascender en busca de regularidades y de límites que se verifiquen en la organización de los seres vivos y que deben ser explicados. En Darwin, según esperamos poder mostrar, son las diferencias las que, caso a caso, deben ser explicadas pues se consideran como aquello que, en principio, *no tenía por qué esperarse*. Dicho de otro modo, mientras en la anatomía comparada cuvieriana lo que debe ser explicado es la constancia y la permanencia de ciertas regularidades que se confirma en la organización de los seres vivos, en la biología evolutiva darwiniana lo que debe ser explicado no es la permanencia de las formas, sino su diversificación. Creemos, en efecto, que el ideal de orden natural del mundo darwiniano, aquello que para él es el *estado natural* de cosas, es siempre la *permanencia del ancestral común primitivo*, y es el alejamiento de esa forma ancestral lo que, en cada caso particular, debe ser explicado. Contrariamente al mundo de Lamarck, el mundo darwiniano no es *natural* o *espontáneamente* propenso al cambio.

Ese ideal de permanencia o de invariabilidad puede, sin embargo, formularse de diversas formas: la más clara y significativa tal vez sea la llamada *ley de Hardy-Weimberg*, pero ese *principio de invariancia* fue originalmente pensado desde una perspectiva morfológica como permanencia de la forma ancestral. Y cada una de estas formas de entender un mismo y único ideal de orden natural nos llevará, a su vez, a modos diferentes de representar el fenómeno evolutivo; modos, claro, que lejos de ser contradictorios, son completamente complementarios. Así, y conforme veremos, mientras desde la perspectiva morfológica la evolución será pensada como divergencia a partir de la forma ancestral, en el contexto de la genética de poblaciones los fenómenos evolutivos serán pensados y calculados como cambios en las frecuencias génicas dentro de una población. Será esta última perspectiva, sin embargo, la que terminará aclarando los presu-puestos de la primera.

IDEALES DE ORDEN NATURAL

Hacer ciencia, como Bacon sabía, es contribuir con una empresa colectiva de acumulación de información sobre cómo el mundo está constituido y sobre cómo funciona. Pero, al mismo tiempo y como Popper insistía, hacer ciencia es también participar de una constelación de polémicas sobre

aquellos asuntos respecto de los cuales se pretende acumular y cotejar información. La filosofía de la ciencia, por su parte, es una tentativa de explicitar los criterios, los principios, los conceptos y los procedimientos de prueba y de obtención de información que, a cada momento del desarrollo de una disciplina científica, sin estar ellos coyunturalmente sujetos a discusión, posibilitan, orientan, sostienen e, inevitablemente limitan, ese proceso de acumulación de conocimientos y esas polémicas (cfr. Granger 1989, p. 153). La *ciencia foro* de Popper y la *ciencia catedral* de Bacon son dos perspectivas de un cubo de Necker, cuya geometría la filosofía de la ciencia debe analizar.

Así, si dos biólogos discuten sobre la posibilidad de que las mariposas que habitan en una isla cualquiera sean de la misma especie que aquellas que habitan en el continente, un filósofo de la biología puede querer explicitar el concepto de *especie* que ellos presuponen en sus argumentos, y si otros biólogos discuten sobre el supuesto carácter adaptativo de una estructura anatómica, otro filósofo de la biología podrá querer explicitar la definición de *adaptación* implícita en esa discusión. Por su parte, ante dos psiquiatras que discuten sobre el carácter normal o patológico de cierto comportamiento, un filósofo de la medicina podrá querer saber si los conceptos de *normalidad* y *patología* pueden ser legítimamente usados para calificar conductas, y para ello se tomará el trabajo de analizar cómo ese par de conceptos opera dentro de la fisiología, para así determinar si sus reglas de uso nos permiten extrapolarlos significativamente a otros dominios de indagación.

De un modo u otro, buscando elucidar los límites y las condiciones de posibilidad del desarrollo de una disciplina científica, el filósofo de la ciencia siempre se preocupará por algo que, inevitablemente y no sin cierta justicia, nos recordará a lo *trascendental* (cfr. Granger 1989, p. 150); sin mirar las maravillas del mundo, ajeno a su riqueza podríamos decir, el filósofo de la ciencia intentará, a cambio, explicitar la gramática del mirar y del interrogar científicos. Sin *decir* nada del mundo, el filósofo de la ciencia nos *mostrará* las formas y las reglas de ese decir.

Por eso, si los científicos creen que una teoría aún no está *satisfactoriamente* fundamentada, el filósofo de la ciencia intentará explicitar los criterios de *satisfactoriedad* efectivamente presupuestos en esta evaluación, y si los científicos creen que una nueva teoría *es superior* a una teoría vigente en determinado dominio de investigación, el filósofo de la ciencia intentará explicitar los criterios de *superioridad* en los que se apoya ese juicio. No pensemos, sin embargo, que esos criterios sólo aludirán al apoyo que la evidencia disponible presta o deja de prestar a las teorías en cuestión. Además de esas clásicas y transitadas cuestiones que, en general, remiten a una *filosofía general de la ciencia*, existen otras preguntas epistemológicas a ser formuladas.

Las discusiones científicas y la acumulación baconeana de información sobre el mundo presuponen mucho más que meras reglas para evaluar y comparar teorías en virtud de la evidencia empírica disponible. Las mismas son también guiadas por principios y reglas que nos indican, por ejemplo, el tipo de explicación que debemos buscar para determinadas clases de fenómenos. A esto último es a lo que Karl Popper (1977 n. 242) quería aludir con su noción de *Programa Metafísico de Investigación*. Estos no son otra cosa que aquellas “ideas que determinan no sólo qué problemas explicativos decidiremos acometer, sino también qué tipo de respuestas consideraremos adecuadas o satisfactorias, o aceptables, como perfeccionamiento o avance sobre respuestas anteriores”, ideas que, “al plantear los problemas explicativos para cuya solución se concibe la teoría”, hacen “posible juzgar el acierto de la teoría como explicación” (Popper 1985, p. 77).

De hecho, antes de evaluar una teoría en virtud de la evidencia empírica disponible, los científicos han de considerar si esa teoría es o no relevante para contestar la pregunta que la suscitó. En la biología contemporánea, por ejemplo, ningún investigador se demorará en contrastar empíricamente una tentativa de explicación de un fenómeno orgánico cualquiera que, explícita o implícitamente, postule la existencia de fuerzas o principios vitales contrarios o ajenos al repertorio de fuerzas o efectos previstos por la física vigente. En la fisiología actual —no, claro, en la del siglo XVIII— una hipótesis vitalista, antes de ser juzgada falsa o verdadera, permanecerá exiliada del espacio de lo disputable, y cartografiar las lábiles y en general difusas fronteras de ese espacio es tarea del filósofo de la ciencia.

Además de reconocer que las gramáticas de las ciencias están sujetas a una historia, el filósofo de la ciencia tampoco puede olvidar que las mismas están también sometidas a una permanente dispersión (cfr. Braunstein 2002, p. 950 y ss.). Están sometidas a una historia porque las ciencias, como el barco de Neurath, navegan sin nunca dejar de revisar y transformar la estructura que posibilita esa navegación y están sometidas a una dispersión porque las reglas del mirar científico son específicas a cada dominio disciplinar. En realidad, si se trata de insistir en las metáforas náuticas, tal vez haya que hablar de las ciencias como integrando una flota o un convoy algo caótico, compuesto por múltiples embarcaciones de estructuras muy disímiles y que operan de acuerdo a distintas modalidades y técnicas de navegación.

Por eso la filosofía de la ciencia no puede dejar de ser histórica y regional. Debe ser histórica para captar las transformaciones *gramaticales* que reorganizan el discurso de las diversas ciencias (cfr. Granger 1989, p. 151), y debe ser regional para perseguir esas transformaciones en los dominios específicos en los cuales ellas ocurren (Bachelard 1978, p. 114). Así, si en un momento dado del desarrollo de una disciplina científica se discute sobre la causa de un fenómeno, el filósofo de la ciencia querrá

explicitar no ya el concepto de *causa* común a toda ciencia posible, sino más bien el concepto de causa que, en esa coyuntura, efectivamente rige ese dominio específico de investigación y pauta las polémicas que allí tienen lugar.

Incluso, hasta las propias preguntas que en determinado momento puedan ser formuladas en cierto dominio de la ciencia obedecerán ellas mismas a *principios metodológicos* (Cohen 1959, p. 142; Nagel 1978, p. 299; Popper 1980, p. 78) o a *presuposiciones* (Collingwood 1940, p. 21; Rescher 1994, p. 35; Brown 1998, p. 139) que, coyunturalmente, delimitan ámbitos o regiones de lo que puede indagarse; reglas y principios implícitos que nos instruyen con relación a lo que debe y no debe ser preguntado en ciertos dominios específicos, reglas y principios que el análisis epistemológico puede y debe explicitar. No podría ser de otro modo; la propia idea de que en un momento dado, en un contexto dado, en una disciplina científica específica, se constata un hecho al cual quepa considerar merecedor de explicación, presupone un principio que nos diga que algo ocurrió y que lo ocurrido, y hasta que no demos con la debida explicación, permanecerá como algo ininteligible.

Un hecho es siempre una diferencia que se recorta en un horizonte de permanencia; un hecho es lo diferente que irrumpe en el horizonte de lo mismo. Por eso, para que esa diferencia ocurra y para que quepa registrarla como tal, ese horizonte de permanencia debe estar predefinido (Toulmin 1961, p. 44); es lo que hacen esos principios que Stephen Toulmin (1961, p. 46) llamó *ideales de orden natural*. Los mismos son presupuestos que, en un cierto ámbito disciplinar, al definir lo que es el caso cuando nada acontece, establecen el horizonte de permanencia sobre el cual irrumpen los hechos a ser explicados. Un ideal de orden natural podría haber dicho Heidegger (1975, p. 78), instauro “un ámbito en el que se muestran las cosas, es decir, los hechos”. Dicho de otro modo, un ideal de orden natural define el estado o el devenir de las cosas que se considera obvio, necesario, *natural*, de por sí comprensible y, por eso, carente de toda necesidad de explicación. Y es precisamente el desvío o la ruptura de ese orden lo que aparecerá como merecedor de explicación (Toulmin 1961, p. 45).

Así, y como ejemplo paradigmático de ideal del orden natural, Toulmin (1961, p. 56) nos propone el *principio de inercia*: *todo cuerpo continúa en estado de reposo, o de movimiento rectilíneo y uniforme, a menos que sea compelido a cambiar dicho estado de movimiento por aplicación de una fuerza*. Esta *primera ley de Newton*¹ nos dice, en efecto, que la permanencia de un cuerpo en cualquiera de esos dos estados es lo esperable, lo *normal*, lo *natural*. Lo que debe ser explicado, por lo tanto, es la salida del reposo o la salida del movimiento rectilíneo uniforme; toda la física newtoniana nos ofrece el modo de explicar y calcular los desvíos de ese estado en virtud de ciertas fuerzas y principios adicionales como, por ejemplo, la ley de gravitación.

Aunque esta ley hoy nos resulte obvia (cfr. Heidegger 1985, p. 66), desde su aparente trivialidad define, al mismo tiempo, *cómo* son las cosas cuando nada ocurre, *qué* significa que algo ocurra y *cuál* debe ser la naturaleza de la causa de ese acontecimiento que ocurre (cfr. Kant 1977 [1786], p. 134). Si un cuerpo está en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme nada ocurre, nada debe ser explicado. Pero si el mismo se desvía de ese estado, la teoría define el repertorio de fuerzas que nos permitirían, no solamente explicar y prever ese desvío, sino también calcular su magnitud y su sentido.

Ahí es, precisamente, donde reside la gran ruptura entre la física clásica y la física aristotélica: para ésta no había *estados* naturales, sea de movimiento, sea de reposo, sino *lugares* naturales (Koyré 1980a, p. 9), y lo que debía ser explicado era el abandono de esos lugares (Koyré 1977a, p. 159). El propio retorno de los cuerpos a su lugar natural no merecía mayores explicaciones, era lo que cabía esperar, lo *natural* (Koyré 1977b, p. 185; Jorland 1981, p. 254; Hankinson 1995, p. 141). En ese orden de cosas, nada de sorprendente había en una piedra cayendo y nunca se necesitó una explicación para ese fenómeno, como tampoco se la necesitaba para explicar el movimiento circular de los astros en sus correspondientes esferas (cfr. Toulmin y Goodfield 1963, p. 256). Así era como las cosas tenían que ser² (cfr. Aristóteles 300b/311a).

Pero al igual que otros aspectos de la gramática científica, los ideales de orden natural, además de mutables, son también regionales. Las diferentes disciplinas científicas pueden obedecer a ideales diferentes y la historia epistemológica de esas disciplinas es, en gran parte, la historia de los cambios de sus ideales específicos. Así, tras la revolución darwiniana también podemos entrever un cambio del ideal del orden natural, y éste puede ser individualizado y comprendido apelando a una comparación entre los programas de Cuvier y de Darwin. Creemos, en efecto, como ya lo apuntamos en la presentación, que entre la perspectiva darwiniana y la perspectiva de Cuvier existe una diferencia fundamental con respecto a lo que se supone debe ser considerado como un evento digno de explicación, y esa diferencia, como ya lo adelantábamos, puede entenderse en términos de una distinción entre los ideales de orden natural a los que una y otra perspectiva responden.

La filosofía de la ciencia, ya lo dijimos, no puede nunca ignorar la historia y el devenir concreto de las diferentes disciplinas científicas. Además de un valor intrínseco, o constitutivo, que la historia de la ciencia tiene para la filosofía de la ciencia, aquella posee un valor metodológico. En tanto que filósofos de la ciencia, estamos obligados a la historia de la ciencia, aún más, ella nos asiste; para comprender los modos vigentes de interrogar el mundo, nada mejor que compararlos con los modos perimidos de hacerlo; la historia epistemológica es un modo y un recurso del

análisis filosófico. Si lo que nos interesa es elucidar las reglas y los conceptos constitutivos de los modos vigentes de interrogar lo viviente, nada mejor que *proyectarlos* sobre aquellos modos de interrogación que fueron desplazados por los actuales.

Así, si queremos entender lo que significa pensar darwinianamente, nada mejor que definir con claridad y sin simplificaciones o anacronismo lo que fue el modo no darwiniano de hacerlo. Más aún, si el darwinismo es hoy la clave integradora de todo en biología, el mejor modo que tenemos de entender el significado de este *régimen darwiniano* es compararlo con aquel *régimen predarwiniano*, cuya máxima expresión fue la anatomía comparada de Cuvier. Decir que *la biología moderna es darwiniana* es una fórmula hueca si no entendemos cabalmente lo que fue esa historia natural no darwiniana que se desarrollaba bajo el *régimen cuvieriano* y contra la cual Darwin tuvo que volverse.

LA PLENITUD CUVIERIANA

Hoy, en el espacio de inteligibilidad inaugurado por Darwin, leemos la anatomía comparada como Haeckel y Gegenbaur nos enseñaron a hacerlo (Russell 1911, pp. 246-250; Balan 1979, pp. 448-465; López Piñero 1992, pp. 43-48; Nyhart 1995, pp. 150-160), es decir, la consideramos como un conjunto de evidencias que prestan testimonio de la genealogía de los seres vivos (cfr. Dodson 1963, p. 30). Esto puede llevarnos a engaño cuando intentamos comprender el significado que esa disciplina tenía para los predecesores de Darwin y, sobre todo, para Cuvier. Donde no se reconoce la comunidad de descendencia, los datos de la anatomía comparada no pueden tener, claro, ningún significado genealógico.

Eso no quiere decir, sin embargo, que las categorías taxonómicas hayan sido para Cuvier, como ocurría en la *taxinomia clásica*, “meras regiones de semejanzas, agrupamientos de analogías que se podrían establecer, bien arbitrariamente a partir de un sistema de signos, bien siguiendo la configuración general de las plantas y los animales” (Foucault 1994[1969], p. 33). En el proyecto cuvieriano, las categorías taxonómicas no son otra cosa que *tipos de organización* (Appel 1987, p. 45; Bowler 1996, p. 45); y así lo expresa el título de la más importante obra sistemática de Cuvier (1817a): *Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et de introduction à l'anatomie comparée*.

Como muy bien lo explica Dominique Guillo (2003 p. 38), en el proyecto de Cuvier, “la anatomía comparada deviene la ciencia de los principios de organización” [itálicos del autor]; y como el método que allí se sigue es comparativo, “los resultados tomarán la forma de una clasificación natural en la cual los animales serán distribuidos según las diferencias que presenta su organización”³. Así, en el contexto de esa clasificación, “pertenecer a un género, a un orden, a una clase no significa tener en común con otras

especies determinados caracteres menos numerosos que los caracteres específicos, no significa tener un carácter genérico o un carácter de clase, sino poseer una organización precisa" (Foucault 1994 [1969], p. 33). Desde esa perspectiva, la adscripción de una forma viviente a una categoría taxonómica, sin implicar nada semejante a una hipótesis sobre su genealogía, es lo mismo que formular una caracterización de su fisiología, es adjudicarle un modo de organización (cfr. Pellegrin 1992, p. 20; Ghiselin 1983, p. 127).

Los cuatro tipos cuvierianos son tipos fisiológicos (Hoefer 1873, p. 324): *vertebrata*, *mollusca*, *articulata* y *radiata* son los cuatro modos fundamentales de la economía animal (Cuvier 1817, p. 57 y ss.); y cualquier animal que pueda por ventura existir no podrá ser otra cosa que una variación sobre uno de esos cuatro temas fundamentales (Cassirer 1948, p. 162). Sin embargo, y he ahí lo que a nosotros nos interesa destacar, dentro de los márgenes establecidos por esos cuatro modos fundamentales de organización que limitan el repertorio de los seres posibles, Cuvier atribuye a la naturaleza el poder y la propensión a generar, espontáneamente, todas las variantes viables de seres vivos. Así, en las *Leçons d'Anatomie Comparée*, podemos leer que "manteniéndose siempre dentro de los límites que las condiciones necesarias de existencia prescribían, la naturaleza se abandona a toda su fecundidad en aquello en lo que tales condiciones no la limitan" (Cuvier, 1805, p. 58).

Para comprender cabalmente esa afirmación de Cuvier, es menester no pasar por alto que por *condiciones de existencia*, Cuvier, como nos dice E.S. Russell en *Form and Function* (1916, p. 34), "entendía algo muy diferente de lo que hoy es comúnmente entendido". Atento al hecho de que todas las partes de un *cuerpo organizado* ejercen "una acción recíproca las unas sobre las otras y concurren a un fin común que es la manutención de la vida", Cuvier (1798 p. 5) consideraba que "la verdadera condición de existencia de un ser vivo, y parte de su definición esencial, es que sus partes trabajen juntas para el bien del todo" (Russell 1916, p. 34); por eso, como también E.S. Russell (1916 p. 34) lo apunta, sus indagaciones se centraban, casi exclusivamente, "sobre las adaptaciones de la función y el órgano dentro de la criatura viviente"⁴.

Es en clave fisiológica y no en clave ecológica que debemos entender la célebre formulación del *principio de las condiciones de existencia* —"vulgarmente denominado *principio de las causas finales*"— que aparece en *Le Règne Animal* (Cuvier 1817a, p. 6). El mismo, es cierto, dice así: "como nada puede existir si no reúne las condiciones que tornan su existencia posible, las diferentes partes de cada ser deben estar coordinadas de manera tal que posibiliten el ser total, no solamente en sí mismo, sino también con relación a aquellos seres que lo circundan"⁵. Como también nos dice Russell en *Form and Function* (1916, p. 34), pese a esa alusión al entorno de los

organismos, el ambiente [*environment*] no tiene un papel relevante en el pensamiento de Cuvier ⁶. Sus análisis, es cierto, incluían algunas referencias generales al hábitat de los organismos: “pájaros en el aire, peces en el mar” (Grene, 2001, p. 188), pero, como Marjorie Grene (2001, p. 188) subraya, lo que a Cuvier “primero y por sobre todas las cosas le importaba era la integrada y armoniosa coordinación de todas las partes operando para producir una totalidad funcional”.

Para él, en suma, las *condiciones de existencia* tienen que ver, antes que nada, con la *condición de posibilidad* de un ser vivo considerado en sí mismo como un todo coherente y armónico (léase: organizado). Esto se hace evidente cuando, en un pequeño escrito sobre las analogías zoológicas (cfr. Coleman 1964, pp. 189-190), la idea de *condiciones de existencia* aparece vinculada a la idea de *no contradicción*: “todas las combinaciones que son no contradictorias son posibles; en otras palabras, todo aquello que tiene una *condición de existencia*, cuyas partes cooperan en una acción común, es posible” (Cuvier apud Coleman 1964, p. 189). Un organismo, en síntesis, es un sistema cuya primera y fundamental condición de existencia es su coherencia interna y es desde esa perspectiva que debemos entender las limitaciones que las condiciones de existencia le impondrían al repertorio de los seres posibles. No toda combinación es posible, no cualquier variación sobre un plan de organización produciría seres coherentes y, en ese sentido, posibles.

Es que según ese corolario (Coleman, 1964, p. 67) del *principio de las condiciones de existencia*, que Cuvier (1817, pp. 10-11) denominó *príncipe de la subordination des caracteres*,

Hay rasgos de conformación que excluyen a otros; los hay, al contrario, que se implican; por eso, cuando conocemos tal o cual rasgo en un ser, podemos calcular aquellos otros que coexisten con él, o aquellos que le son incompatibles. Las partes, las propiedades o los rasgos de conformación que poseen el mayor número de tales relaciones de incompatibilidad o de coexistencia con los otros, o en otros términos, que ejercen sobre el conjunto del ser la influencia más marcada, son aquellos que llamamos caracteres importantes, los caracteres dominadores, los otros son los caracteres subordinados, habiéndolos en diferentes grados.

Cuvier, como observó muy bien Jordi Agustí, tenía “una visión arquitectónica del ser vivo”, y su primera constatación fue “la existencia de arquitecturas prohibidas, es decir, combinaciones concebibles que, sin embargo, están excluidas: los vertebrados con dos cuernos tienen pezuñas hendidas y los carnívoros con grandes colmillos están dotados de garras, pero nadie ha visto nunca un toro con grandes colmillos o un león con pezuñas”. Nuestra imaginación puede, en efecto, figurarse un monstruoso carnívoro

que, a sus colmillos, agregue cuernos y pezuñas. La naturaleza, sin embargo, no puede generarlo: un ser semejante no es posible, en la medida en que su constitución repugna ciertos principios fundamentales que establecen el dominio de los seres posibles. Y es objetivo de la anatomía comparada el poder conocer esas leyes de correspondencia entre órganos que, al mismo tiempo, definirán el universo de los seres posibles y nos explicarán por qué es que ciertas combinaciones de órganos no se realizan nunca en la naturaleza ⁸.

Al mismo tiempo y aunque no de manera explícita, Cuvier, tal como Coleman (1964, p. 17) sugiere, parece creer que dados los límites establecidos por ese *principio de la correlación de las partes*, “todo lo que puede existir efectivamente existe y todo lo que no existe no puede existir”. Así, “conforme nos alejamos de los órganos principales, aproximándonos de aquellos que lo son en menor grado”, nos dice Cuvier (1805, p. 58) que las variaciones morfológicas se multiplican y “una vez que llegamos a la superficie, precisamente allí donde la naturaleza de las cosas quiso que fuesen colocadas las partes menos esenciales y cuya lesión es la menos peligrosa” la gama de variaciones efectivas llega a parecer inagotable; y “no es preciso en este caso que una forma, que una disposición cualquiera, sea necesaria, a menudo hasta parece que para que la misma se realice no es preciso siquiera que ella sea útil: basta que ella sea posible, es decir, que no destruya el acuerdo del conjunto”⁹ (Cuvier 1805, p. 58). “Sin apartarse jamás del pequeño número de combinaciones posibles entre las modificaciones esenciales de los órganos importantes ¹⁰”, la naturaleza, “parece deleitarse al infinito en todas las partes accesorias ¹¹”.

El naturalista francés (1805 p. 59; 1817a, p. xx), como sabemos, rechazó e impugnó explícitamente la idea de una *serie* o *escalera de los seres*, en donde los animales y los seres vivos en general, pudiesen ser ordenados de lo inferior a lo superior (Daudin 1927, p. 254; Coleman 1964 p. 147; Foucault 1968, p. 269; Balan 1979, p. 76) Pese a rechazar ese desdoblamiento zoológico de la idea de *Scala Naturae*, Cuvier aceptaba aun aquello que Lovejoy (1936, p. 52) llamó *principio de plenitud* ¹²: el presupuesto, la confianza o el temor secreto, de que “todo lo que pudiera existir, y cuya existencia no contradijera la existencia de alguna otra cosa, existía” (Smith, 1977, p. 322). Cuvier, como Leibniz (apud B. Russell 1973, p. 367), también hubiese podido decir que “*todo posible exige existir* y, por tanto, existirá a no ser que algo lo impida ¹³”; y ese presupuesto definiría la concepción del ideal de orden natural de su programa de investigación.

En él, la variedad y la multiplicidad ¹⁴ de las formas son dadas como algo obvio, como aquello que no necesita de explicación, como el estado o el devenir natural de las cosas. Por eso, a pesar de su reconocimiento de que la naturaleza es pródiga en formas y combinaciones (Russell 1916, p. 38), Cuvier, como E.S. Russell también lo apunta (1916, p. 39), “no tenía

una teoría sobre la variedad de forma", y no la tenía porque simplemente no era ese el objetivo cognitivo de su programa: la variedad de lo viviente, la exuberancia de las formas, no era algo que para él representase un problema y por ello que requiriera mayor explicación: ¿si no hay razones para que algo no exista, por qué no habría de existir? Análogamente a lo que acontece con el movimiento rectilíneo y uniforme en la física clásica, en el pensamiento de Cuvier la riqueza de la naturaleza no necesita ser explicada: *ça va de soi*.

Lo que sí debe ser explicado es el desvío de ese orden natural ideal que es la tendencia a la realización de todo lo posible. Como aconte con la salida del movimiento rectilíneo y uniforme en el caso de la física clásica, en la historia natural cuvieriana lo que habrá de ser explicado es la existencia de hiatos o lagunas en el plexo de los seres existentes. Hiatos y lagunas que nos hablan de aparentes posibilidades que no fueron realizadas. Son las constricciones formales derivadas del principio de la correlación de las partes, las claves que nos explicarían la existencia de esos intervalos que menoscaban la plenitud del mundo de los seres vivos (cf. Coleman 1964, p. 171-2) y el estudio de las leyes de la organización o de la economía animal lo que nos revelaría su razón de ser. Hay cosas que no pueden ser y debemos saber qué es aquello que lo impide. Hay menos cosas entre el cielo y el infierno que aquellas que nuestra imaginación puede concebir y son las leyes de la correlación de las partes las que nos permitirán explicar esa distancia entre la plenitud esperada y la no tan vasta variedad encontrada.

PARSIMONIA DARWINIANA

Pero mientras que en Cuvier y en la biología predarwiniana en general la variedad y la multiplicidad de las formas son datos primigenios que nuestro análisis debe trascender en la búsqueda de regularidades y de límites a ser explicados, en el universo darwiniano es precisamente la variedad la que debe ser explicada y, me permito decirlo, justificada: son las diferencias las que deben ser explicadas como aquello que, en principio, no teníamos por qué esperar. El movimiento rectilíneo uniforme del mundo darwiniano, aquello que en él constituye el *estado natural de las cosas*, su *ideal de orden natural*, es siempre la permanencia del ancestral común primitivo, y es el alejamiento de esta forma ancestral aquello que, en cada caso particular, debe ser explicado. "El mundo darwiniano", como muy bien apuntó Yvette Conry (1974, p. 354), "ya no reconoce el *principio de plenitud*"; esto significa no sólo que en el mundo darwiniano no todo lo posible se realiza, sino que incluso no es de por sí esperable que así sea.

La visión evolutiva de lo viviente, decía muy bien Pascal Tassy (1998, p. 267) "es una visión parsimoniosa de la diversidad". En la naturaleza darwiniana *entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem*; es en ese sen-

tido que hablaremos de un *principio de parsimonia* ontológica que funcionaría como ideal de orden natural de la perspectiva darwiniana. Para el darwinismo, en efecto, no hay diferencia que no tenga una razón de ser y esa razón de ser debe ser encontrada caso a caso. Es la teoría de la selección natural que la que nos enseña a reconstruir, para cada caso particular, ese balance entre ganancias y pérdidas que se constituye en la razón de ser de todas las diferencias. Para cada alejamiento de la forma ancestral debe haber alguna explicación que nos muestre que esa diferencia responde a una exigencia de la selección natural.

Se ha dicho muchas veces que el mundo darwiniano es un mundo pródigo. El propio Darwin (1856 apud Gould 1994, p. 137) caracterizó a la selección natural como un procedimiento torpe, cruel y derrochón, y todo el *largo argumento* desarrollado en el *Origen de las especies* (Darwin 1859, p. 64) apela a una cierta *prodigalidad de la naturaleza* en lo atinente a las tasas de reproducción (Dodson 1963, p. 18). La producción de estructuras adaptativas a partir de la selección natural supone una desmedida sobreoferta de individuos que, generación tras generación, serán masivamente sacrificados: “si no se da el caso de que nazcan más organismos de los que pueden sobrevivir y reproducirse, entonces no puede haber selección” (Ruse 1987, p. 27). La evolución darwiniana, como dice Gould (1994 p. 137), actúa por hecatombes y eso no parece ser un procedimiento ni muy austero, ni muy parsimonioso ¹⁵.

Con todo, lo que produce esa hecatombe, el cuchillo que mata y que al mismo tiempo talla los perfiles de los seres vivos, no es otro que la guadaña de la escasez. Hay selección porque hay lucha por la existencia (Darwin 1859, p. 81 y p. 127) y hay lucha por la existencia porque los recursos necesarios para garantizar el éxito reproductivo son limitados e insuficientes (Darwin 1859, p. 67 y ss.; Wallace, 1891, p. 23 y ss.). Los organismos se multiplican más allá de los recursos disponibles y en eso consiste todo el exceso: la cruel prodigalidad de la naturaleza darwiniana sólo es tal por oposición a la limitación de los satisfactores existentes. Como suele ocurrir, decir que fuimos demasiado generosos con la lista de invitados no es más que un eufemismo para reconocer que fuimos demasiado austeros a la hora de encargar la comida.

No se trata aquí de discutir la efectiva importancia que la lectura de Malthus ¹⁶ (1983 [1798] p. 34) pudo tener en el desarrollo de las ideas de Darwin (Limoges 1976, p. 86; Mayr 1992, p. 97; Gayon 1992, p. 27//cfr. Darwin 1892, p. 42), ni se trata tampoco de olvidar que la lucha malthusiana por la existencia sólo podía tener un papel estabilizador o conservador (cfr. Malthus 1983 [1798] p. 36). Se trata, por el contrario, de reconocer que independientemente de Malthus, el modo darwiniano de razonar, al igual que el de la ciencia económica, tiene a la escasez como presupuesto (cfr. Foucault 1968, p. 251): las decisiones económicas se toman como respuesta

a esa escasez (Von Mises 1980, p. 155) y las formas vivas se definen en virtud de ese mismo imperativo. La idea de que *no hay [de todo] para todos* funciona como un supuesto de ambos dominios de ciencia. Podríamos hablar, incluso, de una suerte de *malthusianismo trascendental* o *metodológico* sobre el cual se fundarían, por un lado, la biología evolutiva (y sobre ella y en última instancia toda la biología contemporánea) y, por otro lado, la economía (y sobre ella y, en última instancia, todas las ciencias humanas ¹⁷) (cfr. Von Mises, 1980, p. 61 y ss.).

Es menester no pasar por alto, sin embargo, el hecho de que ese *malthusianismo* no es tampoco la parsimonia ontológica de la que estamos hablando. El mundo darwiniano es económico en dos sentidos diferentes pero complementarios: por un lado, es parsimonioso en formas porque en él no todo lo posible se realiza; por otro, también podemos considerarlo como un mundo cruel y mezquino, en donde la vida está permanentemente asediada por la escasez. Y si la primera forma de frugalidad define el ideal de orden natural sobre el cual se recortan los fenómenos de la vida, la segunda define el factor de cambio que produce esos fenómenos: las formas vivas se diversifican, si es que lo hacen, como respuesta a ese permanente asedio de la escasez.

Así como en el caso de la física clásica cabe distinguir entre el *ideal de orden natural* definido por el *principio de inercia* y el repertorio de fuerzas que nos permiten explicar la salida del reposo o del movimiento rectilíneo uniforme que pueda tener lugar, en el caso de la biología evolutiva también podemos distinguir entre el principio de parsimonia ontológica que define su ideal de orden natural específico y el inagotable repertorio de *narraciones adaptacionistas* que nos permitirían explicar cada desvío del tipo. Si las formas no se diversifican, nada ocurre, nada debe ser explicado; es como cuando en la física clásica no se altera el reposo o el movimiento rectilíneo uniforme. Pero si las formas se diversifican es el momento de preguntar *¿por qué?*, es decir, *¿por qué toda esa diversidad y ese cambio, y no más bien la permanencia de la forma originaria?* La naturaleza darwiniana se comporta como suponía Newton ([1726] 1962, p. 398) que debía proceder: “no hace nada en vano”. Y el por qué de sus actos, de la diversificación, nos lo explica la selección natural.

Claro que decir que en la perspectiva darwiniana lo que se espera es la permanencia de la forma ancestral primitiva puede parecer un error tan obvio como gratuito. Una de las previsiones más características de la teoría darwiniana es que, dadas ciertas circunstancias, las formas vivas tenderán a transformarse y, sobre todo, a diversificarse. No es necesario, con todo, que esa transformación y esa diversificación se produzcan siempre: la expresión ‘dadas ciertas circunstancias’ es aquí fundamental y no puede ser pasada por alto (cfr. Popper 1977, pp. 230-231). Que la transformación y la diversificación se den o no dependerá de diversos factores, y con base

en esos factores la teoría podrá explicar tanto la eventual modificación o diversificación de las formas cuanto su eventual constancia. La selección natural, como sabemos, puede tener tanto un efecto transformador y diversificador cuanto conservador.

Es decir, puede ocurrir que las variantes seleccionadas sean diferentes de las que, hasta un momento, eran predominantes, pero puede muy bien darse el caso de una población en donde, durante un determinado lapso de tiempo, surgiendo siempre más o menos las mismas variaciones o aun surgiendo algunas alternativas innovadoras, las características favorecidas sean también las ya predominantes (Ghiselin 1997, p. 158; Dobzhansky 1983, p. 412). En este último caso, ni *cladogénesis* ni *anagénesis* tendrán lugar. Siempre se puede recordar, en este sentido, a la llingula: desde hace quinientos millones de años, este braquiópodo se encuentra sometido a presiones selectivas tan conservadoras —o a mutaciones tan infelices— que cualquier variación con relación al modelo conocido acaba por ser inviable (Richardson 1986, p. 76).

Aun así, ese hecho, como tantas veces se ha repetido (cfr. Huxley 1965, p. 531; Simpson 1985, p. 124), no constituye ninguna dificultad para el darwinismo: éste no afirma el carácter “inevitable” de la evolución, sino simplemente que la misma puede llegar a ser uno de los resultados posibles, ni siquiera el más probable, del proceso de selección natural (Williams 1996, p. 43; Dobzhansky *et alii* 1980, p. 108; Strickberger 1976, p. 799; Gould 1993b, p. 383). “De hecho”, como afirma Ghiselin (1983, p. 84), “la selección natural no implica en absoluto que suceda la evolución”. Ella “sólo implica que, cuando ésta suceda, procederá según ciertas reglas”. Esto último, como el mismo Ghiselin (1983, p. 84) aclara, también “es cierto respecto de las leyes de la naturaleza en general. Tampoco la ley de la gravitación predice que caerá un objeto”: la misma sólo dice que el mismo va a caer bajo ciertas circunstancias.

Es cierto, de todos modos, que tanto Darwin (1996 [1858]) cuanto Wallace (1996 [1858]), hablaron de una propensión de las formas vivas hacia la diversificación. Darwin (1859, p. 112) aludía a un *principio de divergencia* y Wallace (1891, p. 22) siempre habló “Sobre una tendencia de las variedades a apartarse indefinidamente del tipo original ¹⁸”, y esta célebre formulación parecería ser la más exacta y contundente refutación de nuestra *rebuscada* afirmación de que el *ideal de orden natural*, supuesto en la perspectiva darwiniana, es la permanencia del ancestral común primitivo. Nada, sin embargo, parece indicar que esa tendencia a la diversificación fuese pensada como un estado natural de cosas que no haya sido necesario explicar. El *principio de divergencia* no guarda, en este sentido, ninguna semejanza significativa con el *principio de inercia*; además, ni siquiera puede ser considerado como una ley de la naturaleza a la que quepa apelar para explicar algún conjunto particular de fenómenos.

El *principio de divergencia*, en todo caso, funciona como una proposición histórica singular que describe un conjunto de fenómenos que precisan de una explicación (cfr. Popper 1961, pp. 131-132), y es la selección natural lo que podrá explicar esa tendencia (Ospovat 1981, p. 172). O como Sulloway consigna: “conforme Darwin veía la cuestión, la divergencia evolutiva resultaba de la tendencia de la selección natural a favorecer las variedades, especies, géneros, y otros agrupamientos de nivel más alto, que eran más divergentes”. Es decir: “aquellas formas que menos compiten las unas con las otras” (Sulloway 1979, p. 41). Es, en efecto, el mejor aprovechamiento de los limitados recursos disponibles lo que compele las formas hacia la diversificación (cfr. Darwin: 1996 [1858], pp. 131-135; 1859, pp. 113-114; 1892, pp. 42-43).

Esto se percibe con toda claridad cuando Wallace (1891, p. 22), en un enroque argumentativo magistral, utiliza uno de los más socorridos argumentos antitransformistas para, a partir de él, fortalecer la propia teoría de la selección natural. Nos referimos, concretamente, al modo por el cual explica la supuesta *regresión al tipo primitivo* que se daría en las variedades domésticas cuando son devueltas al estado salvaje (Gayon 1992, pp. 35-36). Esa supuesta tendencia estaría indicando la existencia de una *fuerza atractora del tipo* que, en el estado natural, impediría que las variedades se aparten indefinidamente de él. Pero para Wallace (1891, p. 30) ese hecho no se explica por ninguna fuerza o principio conservador que pueda limitar el papel transformador de la selección natural, sino por la propia acción de este mismo mecanismo.

Su argumento es simple y claro: las razas domésticas presentan características que no obedecen a las exigencias de lucha por la existencia en el estado natural; las mismas se han fijado en ellas por selección artificial y es por ese mismo expediente que son preservadas. Cuando las presiones de nuestra selección desaparecen y son sustituidas por aquellas que imperan en el estado natural, las características que antes eran retenidas pueden ya no ser de valor (pensemos en la mansedumbre), y las que antes eran desechadas (pensemos en los cuernos de algunas razas de bovinos), ahora se transforman en valiosos recursos para la supervivencia (Wallace, 1891, p. 31). Así, paulatinamente, un rebaño de mansas y rechonchas vacas europeas abandonado a su propia suerte en la pampa todavía salvaje, se transforma en una manada de enjutas y *chúcaras* vacas cimarronas armadas de largos y afilados cuernos. Animales que, tal vez, puedan parecerse, o creamos parecidos, a los ancestros inmediatos de todas las vacas domésticas.

Pero lo que a nosotros más debe importarnos es ver cómo el argumento de Wallace supone esa *tendencia a apartarse del tipo* como un efecto de la selección natural y no como algo parecido a una inercia o propensión inherente a las formas orgánicas. Así, en el resumen y conclusión de sus consideraciones sobre este tema, Wallace (1891, p. 33) nos dice que “el

mismo principio que produce” esa tendencia a apartarse del tipo en el estado de naturaleza, también “explica por qué las variedades domésticas tienen una tendencia, cuando devienen salvajes, a revertir al tipo original”. Y ese principio no es otro que la selección natural: ella es la fuerza que explica la divergencia morfológica cuando ella existe, y ella es también la que puede explicar por qué, en algunos casos, esa tendencia se revierte, apareciendo así, en ambos casos, como principal factor de cambio.

Lo relevante aquí es ver, con todo, que al insistir en la importancia del *principio de divergencia*, Darwin y Wallace no sólo no están apelando a ningún principio explicativo, sino que están insistiendo sobre algo que les parece digno de ser explicado, algo que lejos de ser obvio o esperable precisa de alguna explicación. Y así, implícitamente, nos indican cuál es el *ideal de orden natural* de la perspectiva sobre lo viviente que están inaugurando: la permanencia de la forma ancestral. Es decir, dado cualquier momento de la historia de una especie, lo esperable, lo obvio, lo natural, lo que en general no demandaría mayores explicaciones, es que ella permaneciese como está. Dado cualquier proceso de transformación o diversificación de las formas orgánicas, el ideal de orden natural del mundo darwiniano puede ser entendido como un estado inicial de identidad de las formas y ese estado inicial puede ser incluso el estado al cual la especie llegó por vía de la domesticación. Y es el alejamiento de ese estado (diversificación, transformación, convergencia o reversión ¹⁹) lo que deberá ser explicado.

LA NAVAJA CLADISTA

Se dirá que en la perspectiva darwiniana la semejanza se explica por comunidad de descendencia y, en este sentido, podría objetárseles que la semejanza puede también ocupar el lugar de aquello que debe ser explicado. El uso generalizado de esa regla de inferencia que Sober (1999, p. 253) llamó *Modus Darwin* (“semejanza, luego ascendencia común”) parece no indicar otra cosa. ¿Por qué los yacarés y los caimanes se parecen? ¿Tal vez porque su modo de vida es semejante y entonces están sometidos a presiones selectivas similares? No, antes que eso, ellos se parecen porque derivan de un ancestral común y son en todo caso las diferencias en sus modos de vida las que explicarán las diferencias morfológicas que presentan. La permanencia de la forma ancestral no es, sin embargo, lo mismo que la semejanza, ésta puede o no explicarse por esa ascendencia común. Aunque sea improbable, cierta especie de yacaré puede parecerse más a cierta especie de cocodrilo que a las otras especies de yacarés por fenómenos de convergencia o reversión, aun cuando ambas deriven de formas que presentaban mayores diferencias entre ellas que las que ahora presentan esas dos sucesoras que estamos comparando.

El modo de vida puede eventualmente producir esta semejanza y es justamente el hecho de que, en principio, *a priori*, se prefiera la explicación por origen común a la explicación por convergencia o reversión por presiones selectivas (cfr. Tassy 1998, p. 250) lo que mejor nos indica que el *Modus Darwin* sólo puede funcionar como regla de inferencia en un mundo donde la permanencia de la forma originaria o inicial sea considerada como el grado cero de cualquier explicación. Grado cero al cual el propio Darwin (1859, p. 206) alude cuando dice que en su teoría “la unidad de tipo es explicada por unidad de descendencia”: todo lo demás, todo lo que ocurra por sobre ese horizonte de permanencia, será explicado por selección natural. Atribuir la semejanza al origen común es siempre la alternativa menos problemática no por ser la hipótesis más segura, sino por ser la hipótesis mínima, y aquí es donde puede ser conveniente analizar la relación que existe entre la parsimonia metodológica de la que hablan los seguidores de Hennig²⁰ (1968) y esa parsimonia ontológica a la que nosotros aludimos.

La parsimonia cladista es, como sabemos, una extensión al dominio de los estudios filogenéticos de un principio general de simplicidad o de economía de hipótesis que Newton ([1726] 1962, p. 398) propuso en sus *Principia* como primera regla del razonamiento filosófico: no admitir más causas de las cosas naturales que aquellas que son suficientes para explicar su aparición. Esta regla nos lleva, en efecto, a preferir las explicaciones o reconstrucciones de procesos que minimicen tanto las causas involucradas cuanto las etapas seguidas (Sober 1994, p. 170); y es a eso que aluden los cladistas cuando nos dicen que a la hora de elegir entre reconstrucciones filogenéticas alternativas, debemos preferir hipótesis o sistema de hipótesis más simples por sobre hipótesis o sistema de hipótesis más complejos (Eldredge y Cracraft 1980, p. 67; Wiley 1981, p. 111).

Lo interesante, lo que a nosotros no puede dejar de llamarnos la atención y aquello que no podemos evitar de relacionar con nuestra tesis sobre el ideal de orden natural de la biología evolutiva es el hecho de que lo que allí se entiende por ‘simplicidad’ no sea otra cosa que la minimización de los cambios evolutivos. El criterio de simplicidad, como observa Pascal Tassy (1991, p. 55), remite en este contexto a la economía de hipótesis evolutivas. “A partir de un número dado de observaciones tanto de fósiles cuanto de formas actuales, procuramos construir para las especies o grupos de especies estudiados un ordenamiento que implique el mínimo de eventos evolutivos”. La idea es que “una solución que implique el mínimo de eventos evolutivos no puede ser menos probable que una solución que implique más” (Tassy 1991, p. 55).

En efecto, según la perspectiva cladista, “la hipótesis más parsimoniosa sobre un árbol evolutivo es aquella que requiere la menor cantidad posible de cambio evolutivo” (Sterelny y Griffiths 1999, p. 200). Es decir, el árbol

filogenético más ‘corto’, más parsimonioso, es el “árbol que contiene el número más pequeño de pasos evolutivos” (Tassy 1998, p. 251) y, sobre todo, “es aquel en donde cada uno de los rasgos aparece sólo una vez o, a falta de él, es aquel donde cada uno de los rasgos aparece el mínimo de veces” (Tassy 1998, p. 258). Con todo, y más allá del aire de familia que ese principio metodológico de parsimonia guarda con la parsimonia ontológica del ideal darwiniano de orden natural, debemos cuidarnos de no confundir ambas ideas: ni la parsimonia ontológica darwiniana es una simple hipótesis de la parsimonia metodológica cladista, ni esta última se deriva inmediatamente de aquélla. Del mismo modo en que el compromiso con el ideal de orden natural de la física clásica no nos lleva a pensar en un mundo donde las aceleraciones y desaceleraciones sean fenómenos ausentes o poco comunes, el compromiso con el ideal de orden natural darwiniano no nos lleva, por sí solo, a pensar que los eventos evolutivos sean pocos; lo que él hace es decirnos que tales fenómenos precisan explicación.

Es ahí donde reside, en nuestra opinión, la diferencia más clara entre ambos principios. Es que, a diferencia de un ideal de orden natural, el principio de parsimonia de los cladistas no sirve para definir qué es lo que podría considerarse un hecho a ser explicado. En lugar de ello, este principio opera como una regla metodológica que nos orienta con respecto a qué tipo de reconstrucciones debemos preferir para cierto tipo de procesos. Y la recomendación que nos da es justamente la de preferir aquellas reconstrucciones que minimizan aquellos fenómenos que el ideal darwiniano de orden natural nos propone como dignos de explicación. Pero no nos apuremos ahora a ver una contradicción o una paradoja donde no hay más que una estrecha complementación.

El hecho de que se considere la explicación de la semejanza por comunidad de origen como más económica o más simple que una explicación que apele a una multiplicación de las transformaciones nos está indicando que se considera que la permanencia de las formas ancestrales constituye un fenómeno que requiere una *inversión* o un *esfuerzo explicativo menor* que el requerido por las propias transformaciones evolutivas. Sin entrar en la polémica de hasta dónde la parsimonia cladista precisa ser justificada por presunciones o hipótesis sobre el fenómeno evolutivo (cfr. Sober 1988, p. 198; 1993, p. 179; Tassy 1991, p. 56; 1998, p. 267), creemos que la idea misma de simplicidad que Hennig y sus seguidores invocan supone la permanencia de la forma primitiva como ideal de orden natural. Si lo que cuenta como hecho a ser explicado y constatado es siempre la divergencia de las formas a partir de un estado inicial cualquiera, entonces las reconstrucciones filogenéticas que apelan al menor número de tales divergencias minimizan, al mismo tiempo, la cantidad de hechos presupuestos. Menos divergencias implican menos pasos evolutivos a ser introducidos en nues-

tra reconstrucción y esto da por resultado hipótesis o reconstrucciones más simples.

La recomendación de preferir una hipótesis simple a una hipótesis compleja, sobre todo si es enunciada con la generalidad que Newton le concede en los *Principia*, puede ser justificada por consideraciones generales, de carácter metodológico u ontológico, que no apelen ni explícita ni implícitamente a nuestra concepción del fenómeno evolutivo. Pero al identificar esa economía con la minimización de las hipótesis que aludan a pasos evolutivos, se está presuponiendo que la ausencia de tales eventos, la permanencia de la estructura que remite al tipo ancestral, es algo que no requiere explicación, es lo que cabe esperar que *de por sí* ocurra. Suponer esa permanencia parece ser algo muy próximo a no suponer nada parece ser la simple, la inocente e incuestionable aceptación de lo obvio.

El valor epistemológico de la simplicidad puede ser general y podemos argumentar en su favor con base en consideraciones metodológicas de diversa índole o con base en supuestos metafísicos sobre la simplicidad última del mundo. Aun así, lo que hemos de entender por *simplicidad* depende de contextos teóricos específicos: no hay una idea general y universal de simplicidad, sino nociones regionales sujetas a los avatares de la historia de la ciencia. De nada nos sirve la exigencia de austeridad si no tenemos criterios o escalas de valor para realizar cálculos de costos, y esos criterios, tanto en la ciencia como en la economía, cambian conforme los momentos y las situaciones. Así, la presunción cladista de que la simplicidad equivale a menos divergencias y transformaciones evolutivas depende de ese ideal natural específico de la biología evolutiva que es la permanencia de la forma primitiva ²¹.

Como Sterelny y Griffiths (1999, p. 200) sugieren, la presunción empíricamente contrastable de que “el cambio es raro en comparación al no cambio” puede servir de soporte adicional y de motivación para la parsimonia metodológica cladista: la parsimonia de la evolución, el carácter preponderantemente conservador o estabilizador de la selección natural parece invitarnos a esa economía de hipótesis evolutivas recomendada por Hennig. Pero esta actitud reposa ya antes en esa parsimonia ontológica darwiniana a la cual estamos aludiendo. El criterio cladista de economía puede justificarse independientemente de nuestro conocimiento del curso efectivo de la evolución, no obstante, depende de un ideal de orden natural específico de la biología evolutiva. La parsimonia cladista no es teóricamente neutral, es una parsimonia darwiniana. Dicho con mayor precisión, es una parsimonia metodológica sustentada en una presunción de parsimonia ontológica específicamente darwinista.

EXPLICAR LO REAL POR LO IMPOSIBLE

La tendencia de las formas vivas a diversificarse no es, sin embargo, el único elemento de la biología evolutiva que puede parecer reñido con nuestra insistencia en el hecho de que el ideal de orden natural darwiniano sea una suerte de principio de constancia y de economía de las formas. Otro elemento central del argumento darwiniano que tampoco parece llevarse muy bien con nuestra tesis es la variabilidad hereditaria que debemos suponer como condición de posibilidad de la selección natural (Darwin 1858, p. 80 y 127). Si todos los individuos de una población fuesen idénticos no habría selección posible (cfr. Mayr 1998, p. 208; 1992, p. 86). Las diferencias individuales que permanentemente surgen en el seno de una población y que pueden afectar todas y cualquier característica de los seres vivos son, en este sentido, la materia prima de la evolución y esto no parece encajar con nuestra idea de un mundo donde la economía de formas aparece como lo esperable y lo *natural*.

Por el contrario, la enorme variabilidad individual en el seno de las poblaciones que el argumento darwiniano supone nos parece hablar, otra vez, de una propensión a producir lo diferente. Las formas vivas, vistas desde ese ángulo, no parecen ni naturalmente muy estables ni naturalmente muy homogéneas. Es claro, con todo, que esa variabilidad pertenece al dominio de los hechos y no al dominio de los ideales de orden natural. La variabilidad y la permanente oferta de variaciones forman parte de aquello que ocurre y que, por lo tanto, debe ser explicado. No, claro, por la propia teoría de la selección natural que, como dijimos, supone esos fenómenos como datos primitivos, pero sí por una teoría complementaria que Darwin (1868) buscó sin poder encontrar y que finalmente fue hallada donde menos se lo pensaba. Aludo por supuesto a los desarrollos de la teoría de la herencia que siguieron al redescubrimiento de las leyes de Mendel (cfr. Gayon 1992, p. 261 y ss.; Mayr, 1992, p. 120 y ss.; Keller 2000, p. 11 y ss.).

La solución mendeliana vino, en efecto, por una vía que Darwin no imaginó. Ésta no sólo era una *teoría dura de la herencia* en la cual los caracteres podían ser recombinados pero no mezclados (cfr. Mayr 1992, p. 143), sino que además se trataba de una teoría centrada en la estabilidad de la información hereditaria y no en esa variabilidad que a Darwin tanto le había preocupado (Keller 2000, p. 13). Esta última, en todo caso, debía ser vista como un accidente o una perturbación, más o menos común, que sobrevendría sobre un mecanismo esencialmente conservador. No quiero decir que en la genética mendeliana la estabilidad y la constancia hereditaria sea un ideal de orden natural que nos propondría a la variación como fenómeno a ser explicado. No pretendo hacer eso, porque es claro que en la genética fisiológica importa tanto la explicación de la preservación de la

información hereditaria cuanto sus eventuales alteraciones, y ha sido tarea de la genética molecular el buscar la clave *última* de ambos fenómenos.

Sin embargo, si abandonamos la perspectiva fisiológica y atendemos al espacio en donde realmente ocurrió el encuentro entre la perspectiva darwinista y la perspectiva mendeliana, me refiero a la genética de poblaciones (cfr. Ruse 1979, p. 56 y ss.; Bowler 1989, p. 307 y ss.; Gayon 1992, p. 295 y ss.), veremos que ese privilegio de la estabilidad por sobre el cambio da lugar a una formulación explícita del ideal de orden natural de la biología evolutiva conocida como *principio de Hardy-Weimberg*. Según éste, “si en una población se hallan presentes formas alternativas de un gene en una proporción definida, y si existe cruzamiento al azar e igual viabilidad de todos los genotipos, se mantendrán las proporciones originales en todas las generaciones siguientes, a menos que sean alteradas por algún factor, tal como mutación o selección” (Dodson 1963, p. 310).

Este principio, como dice Michael Ruse (1979, p. 45), “se nos presenta a menudo como si fuera poco más que una trivialidad” según la cual “si no ocurre nada que perturbe a una población, entonces todo (quiere decir, la razón de los genes) permanecerá igual”. Será siempre la salida de ese equilibrio entre proporciones de genes alelos lo que deberá ser explicado por mutación, emigración, deriva genética o selección natural; y la intensidad de estos factores podrá ser cuantificada considerándolos como perturbaciones del *equilibrio de Hardy-Weimberg* (Gayon 1992, p. 303). Pero de hecho, como el propio Ruse (1979, p. 45) apunta, este principio no es más trivial²² que la *primera ley de Newton* sobre el movimiento: “si no sucede nada que perturbe el estado de reposo o movimiento de un cuerpo, entonces todo permanecerá igual”; y he ahí, precisamente, la razón por la cual el *principio de Hardy-Weimberg* es tan importante para la genética de poblaciones y para la formulación de la biología evolutiva a la que ésta da lugar (Gayon 1992, p. 303).

En esta última, “el espacio evolutivo es definido como un campo de frecuencias génicas” (Gayon, 1992, p. 335) y, en el marco de ese teatro matemático, el drama evolutivo es representado como una secuencia de cambios en esas frecuencias (Mayr 1998a, p. 639), cuyas *causas* son factores como mutaciones, migraciones, selección natural y deriva genética. No obstante, más allá de la heterogeneidad de esos factores, los efectos de los mismos pueden ser medidos y comparados con base en una única magnitud (Sober 1993a, p. 48-51) que es aquella definida por las frecuencias génicas.

El *principio de Hardy-Weimberg*, como ha dicho Elliott Sober (1984, p. 32 y 158), define el *estado de fuerza cero* de la biología evolutiva, del mismo modo en que lo hace el *principio de inercia* en la mecánica. Ambos establecen qué es lo que pasa cuando no pasa nada y, a partir de ahí, permiten definir el elenco de fuerzas o factores que deberán intervenir para que algo ocurra,

es decir, el elenco de fuerzas que podrán explicar cualquier desvío de esos estados ideales que ambos principios definen, si bien que esa estrecha analogía entre ambos principios sólo es posible porque la *ley de Hardy-Weimberg*, como nos hemos permitido sugerir, no es otra cosa que una formulación regional de ese ideal darwiniano de orden natural que antes presentamos como permanencia de la forma ancestral, y lo mismo puede decirse de la comparación entre *estado inercial* y *equilibrio de Hardy-Weimberg* que proponen Patrice David y Sarah Samadi (2000, p. 25) cuando caracterizan a ambos como *hipótesis nulas* que describen el estado de un sistema cuando ninguna fuerza actúa sobre él.

La inverosímil posibilidad, la definitiva imposibilidad, de una población no sometida ni a mutaciones ni a migraciones, ni a deriva genética ni a presiones selectivas de ninguna naturaleza no debe, por eso, sorprendernos o llevarnos a quitarle valor al *principio de Hardy-Weimberg*. Las *hipótesis nulas*, los *estados de fuerza cero*, no aluden a nada que pueda darse en la experiencia: son la condición de esa experiencia; todo lo que en ella se da no puede ser sino desvío de ese estado ideal. Lo que Koyré (1980b, p. 195) decía del *principio de inercia*, nosotros también podemos decirlo del *principio de Hardy-Weimberg*: nos permite “explicar lo que es a partir de lo que no es, de lo que *no es* nunca. E incluso a partir de lo que *no puede nunca ser*” (itálicos de Koyré). Como si dijésemos: lo real es un desvío de lo imposible.

Por eso, los estados de equilibrio que eventualmente puedan encontrarse en la naturaleza no podrán ser nunca explicados por la simple *ley de Hardy-Weimberg*. Esos equilibrios realmente existentes sólo podrán ser explicados como resultantes de fuerzas de cambio que se neutralizan mutuamente (cfr. Sober 1984, pp. 34-35). Asimismo, cada una de esas fuerzas será definida por contraste con el propio equilibrio de Hardy-Weimberg. Del mismo modo en que el *principio de inercia* no alude a una *fuerza inercial* sino a la ausencia de fuerzas, la *ley de Hardy-Weimberg* no alude a una propensión al equilibrio que se resistiría al cambio y, por eso, no podemos citarla como explicación de ningún estado de equilibrio que efectivamente se verifique en la naturaleza. Si no fuese así, estos principios dejarían de ser ideales de orden natural y se transformarían en meras leyes del cambio.

Y por supuesto que esto vale también para cualquier otra formulación del ideal de orden natural darwiniano; en realidad, la permanencia de la forma ancestral no es algo que pueda darse por sí en la naturaleza; la estabilidad de algunas formas vivas no es producto de una inexistente propensión al no cambio de la materia orgánica, ellas sólo pueden ser el producto de fuerzas selectivas que neutralizaron variaciones de toda índole causadas por recombinación, por mutación o por fenómenos migratorios. Si en la realidad la forma ancestral permanece no por eso

estaremos eximidos de mayores explicaciones; eso era lo que cabía esperar si nada ocurría, pero como no puede darse que nada ocurra, es menester saber cómo fue que se dieron las cosas para que el resultado fuese esa permanencia de las formas o de las frecuencias entre los genes.

Si hay permanencia efectiva de las formas o si hay equilibrio real de las frecuencias de genes, estos hechos sólo podrán explicarse como la resultante de otros hechos entendidos, a su vez y en última instancia, como alteraciones o perturbaciones de esos estados ideales de permanencia de las formas o de equilibrio de las frecuencias de genes que llamamos *ideales de orden natural*. No hay razón, sin embargo, para continuar distinguiendo artificialmente ambas formulaciones de un mismo *principio de invariancia*. Las dos, como hemos insistido, son formulaciones de una misma idea y, además de eso, la formulación que ahora estamos considerando puede servirnos para entender mejor aspectos no del todo claros de la primera formulación.

La idea de una permanencia de la forma ancestral como ideal de orden natural puede parecer tributaria de un pensamiento tipologista contrario a la perspectiva poblacional propia del darwinismo (cfr. Mayr 1976, p. 26 y ss.; 1979, p. 5 y ss.). Pero si, para cualquier proceso evolutivo, definimos esa *forma ancestral* como el estado inicial, en ese proceso, de las proporciones de alelos en una población, esa dificultad se supera y la naturaleza poblacional del ideal de orden natural darwiniano puede reconocerse aun en las formulaciones iniciales de la teoría. La *tendencia de las variedades a apartarse indefinidamente del tipo original* de la que hablaba Wallace puede ser así entendida como una *tendencia de las variedades a apartarse indefinidamente de cualquier proporción entre alelos que en algún momento se dé dentro de una población*, siendo la selección natural o bien otros factores como migración o mutación los encargados de explicar ese desvío.

Pero esta paráfrasis de Wallace no es ni un simple artificio ni un ingenuo anacronismo. La misma desnuda parte del andamiaje fundacional de la perspectiva darwinista, más allá del lenguaje que sus mentores puedan haber tomado de sus interlocutores inmediatos y de la tradición de la cual partían. Sus tesis sólo tenían sentido dentro de una perspectiva poblacional y es obvio que, desde esa perspectiva, el *tipo* sólo podía ser entendido como el lábil y efímero estado de ciertas variables poblacionales en un momento determinado que nuestro análisis destaca como el inicial de un cierto proceso. Puede decirse por eso que, en lo que a nosotros nos incumbe en tanto que filósofos de la ciencia, el *principio de Hardy-Weimberg* no le agrega a la biología evolutiva otra cosa que claridad y exactitud sobre sus propios presupuestos, facilitando así el análisis conceptual de la misma. En nuestra disciplina a veces se puede, en efecto, entender la anatomía del mono a partir de la del hombre.

NOTAS

- * Este trabajo es el resultado parcial del desarrollo de un proyecto de investigación financiado con una beca PQ del Consejo Nacional de Pesquisa del Brasil.
- 1 Es digno de recordar que, antes de Newton, ya Galileo había aplicado esta ley de inercia aunque sin formularla expresamente (Koyré 1980b, p. 149; Heidegger 1985, p. 66). Donde sí la encontramos expresamente formulada es en *Los principios de la filosofía* que Descartes (1977 § XXXVII) publica en 1644. Los *Philosophia Naturalis Principia Mathematica* de Newton, recordemos, son de 1686.
 - 2 En realidad, la división entre *mundo sublunar* y *mundo supralunar* que encontramos en el pensamiento de Aristóteles nos obliga a hablar de dos ideales de orden natural: uno, el de los lugares naturales, es el que rige en el mundo sublunar; y el otro, el del movimiento circular, sería aquel que rige a los astros (cfr. Mondolfo 1942, p. 53; Lamanna 1957, p. 222; Toulmin y Goodfield 1963, p. 105 y p. 117; Babini 1968, p. 51). La unificación del universo que produjo la revolución científica implicó también una unificación de los ideales de orden natural.
 - 3 Debemos tener presente que para Cuvier (1817a, p. 7) la comparación era un método que podía sustituir a la experimentación y al cálculo, allí donde la complejidad de los fenómenos analizados impedía la aplicación de estos últimos procedimientos, y ese era el caso de los seres organizados: la comparación de las diferentes conformaciones de los seres vivos era el único modo posible de acceder a sus leyes específicas de organización y funcionamiento (Mazliak 2002, p. 20; Guillo 2003, p. 54). Como vemos en la carta a Mertrud que sirve de presentación a las *Leçons d'Anatomie Comparée*, para Cuvier (1805, p. III y ss.) la anatomía comparada era un método, *El método*, para producir conocimiento fisiológico (Daudin 1927 p. 15; Balan 1979, p. 73; Guillo, 2003, p. 39).
 - 4 E.S. Russell (1948, p. 286n) tenía razón cuando decía que Darwin había desvirtuado la noción cuvieriana de *condiciones de existencia* usándola como equivalente a *condiciones del ambiente*. De hecho, en la única referencia que en *On the Origin of Species* se hace al *principio de las condiciones de existencia* formulado por Cuvier, Darwin (cfr. 1859, p.2 06) usa “la expresión *conditions of existence* para significar las *condiciones ambientales* [environmental] y considera la *ley de las condiciones de existencia* como la *ley de la adaptación al ambiente* [environment]” (Russell 1916 p. 239). Para Darwin (1859 p. 127), en resumen, las *condiciones de existencia* se homologan a las *conditions of life* (siendo esa la expresión que de hecho él usa), y las mismas tienen que ver, no con la coordinación de las partes en la constitución del todo, sino más bien con las contingencias de la lucha por la supervivencia.
 - 5 No podemos dejar de observar que la formulación del *principio de las condiciones de existencia* de Cuvier guarda una estrecha solidaridad con la idea de seres contradictorios [*êtres contradictoires*] que encontramos en un escrito póstumo sobre fisiología de Diderot. Tales seres, se dice allí, son aquellos “cuya organización no combina [*ne s'arrange pas*] con el resto del universo”.
 - 6 Sin desentenderse definitivamente de la preocupación por eso que hoy, darwinianamente, llamamos *adaptación*, Cuvier pensaba que para que un organismo se pueda adaptar a las exigencias de su ambiente en un sentido más o menos próximo al darwiniano, el mismo debía ser antes una estructura organizacionalmente posible y, desde esa perspectiva, las estructuras anatómicas que definen el modo por el cual un animal se vincula a su entorno y a

sus fuentes de alimento, eran consideradas como un corolario de su organización interna (Cuvier 1817a, p. 69). Gran parte de lo que hoy llamaríamos *estrategias* o *estructuras adaptativas* eran, para Cuvier (1805, p. 57), la resultante necesaria de ciertas *leyes de coexistencia* que rigen la fisiología de los organismos y no una simple respuesta a las exigencias del ambiente: “una condición de la existencia de todo animal”, decía Cuvier (1805, p. 51), “es que sus necesidades sean proporcionales a las facultades que él tiene para satisfacerlas”.

Para Cuvier, es cierto, un organismo es un sistema cuya armonía o coherencia interna, su *condición de existencia*, solamente puede ser percibida y comprendida cabalmente si consideramos su inserción en el entorno. Pero esa inserción en el entorno no era, para Cuvier, independiente de su propia organización interna. Por el contrario, esa inserción era consecuencia, y no causa, de esa organización (cfr. Nordenskiöld 1949, p. 383; Gohau 1974, p. 90; Le Guyader 1988, p. 114). No es como respuesta a un desafío del ambiente que un predador deviene un animal rápido y astuto, sino en virtud de su propia fisiología de carnívoro (Cuvier 1992, p. 98).

- 7 Es interesante contrastar esta idea de *ser posible* de Cuvier con la idea de *ser contradictorio* de Diderot a la que aludimos en la nota 5.
- 8 Aquí no podemos evitar citar la anécdota según la cual un estudiante se habría introducido en el dormitorio de Cuvier mientras éste dormía para asustarlo diciéndole “despierta, hombre de las catástrofes. Soy el demonio. He venido a devorarte”. Amenaza a la cual el *Napoleón de la historia natural* habría simplemente respondido: “Dudo que puedas. Tienes cuernos y pezuñas. Sólo comes plantas” (Harris 1985, pp. 164-165).
- 9 Como vemos, y contrariamente a lo que muchos afirman o sugieren (por ejm., Bowler 1998, p. 192; Amundson 2001, p. 307; Gould 2003, p. 16), Cuvier no era tributario de una perspectiva *adaptacionista* o utilitarista. (cf. E.S. Russell 1916, p. 38). Independientemente de cualquier posible consideración respecto de algo semejante a la *utilidad* adaptativa de una característica, su relevancia para la anatomía comparada era, para Cuvier, directamente proporcional a su importancia fisiológica, siendo en esos términos que debía ser analizada.
- 10 En la perspectiva de Cuvier, la variabilidad de una estructura dentro de un determinado tipo de organismo es considerada como un índice de su escasa importancia organizacional. Pudiéndose decir lo mismo, incluso, de la singularidad: a la manera de Daubenton (2003 p. 127[1753]), Cuvier (1798, p. 16) parecía sospechar que cuanto más singular era una característica orgánica, la misma revestía menor importancia para el estudio de la economía animal (Foucault, 1968, p. 262). Contrariamente a lo afirmado por Ospovat (1981 p. 115), la ciencia de Cuvier, lejos de enfatizar las diferencias, buscaba las regularidades, las constancias.
- 11 Una vez más, en las palabras de Cuvier resuena un eco de Diderot. En sus *Pensamientos sobre la interpretación de la naturaleza* (1930[1754] §XII) este último decía que “parecería que la naturaleza se hubiese complacido en variar un mismo mecanismo de infinita variedad de formas”. Ésta, prosigue, “no abandona una clase de producciones hasta después de haber multiplicado los individuos de todas las maneras posibles”. La naturaleza, concordarían Cuvier y Diderot, parece tender a la saturación del espacio de lo posible; parece tender a mostrar sus leyes por ejemplificación exhaustiva.
- 12 Con Lovejoy (1936, p. 52), por *principio de plenitud* entendemos “no sólo la tesis de que el universo es un *plenum formarum* en el cual todo el abanico de la diversidad concebible de tipos de cosas vivas está exhaustivamente ejempli-

ficado, sino también cualquier otra deducción basada en el presupuesto de que ninguna genuina potencialidad del ser puede permanecer irrealizada, que la extensión y la abundancia de la creación debe ser tan grande cuanto la posibilidad de la existencia”.

- 13 Como vemos, en Leibniz el salto de lo posible a lo actual está limitado por exigencia de *composibilidad*; y “no todas las especies posibles son compatibles en el universo” (Leibniz apud Russell 1973, p. 367): la existencia de unas excluye la existencia de otras, aunque éstas sean *a priori* posibles. Es decir, una cosa para ser no sólo precisa ser coherente en sí misma, sino también compatible con el resto de las cosas que existen. He ahí, en realidad, el *principio de las condiciones de existencia* de Cuvier.
- 14 Nótese que digo ‘variedad’ y ‘multiplicidad’, no ‘variación’ y ‘multiplicación’. Si así lo hiciese le estaría adjudicando a Cuvier tesis evolucionistas, lo que no es el caso.
- 15 “Una hecatombe”, como nos dice Gould (1994 p. 137) “es, literalmente, un sacrificio masivo en el curso del cual cien bueyes son degollados”; y, “por extensión (...) cualquier sacrificio a gran escala perpetrado en pro de un beneficio siguiente” es llamado ‘una hecatombe’.
- 16 Allí podemos leer: “En los reinos animal y vegetal la naturaleza ha esparcido los gérmenes de vida con enorme abundancia y prodigalidad. Ha sido, en cambio, relativamente parca en cuanto al espacio y el alimento necesarios a su conservación”.
- 17 Sobre esta concepción económica de lo viviente y sobre la analogía entre el modo darwiniano de razonar y aquel usado por los economistas, nos hemos detenido en Caponi 2002 [pp. 1001 a 1008] y Caponi 2003 [pp. 6 a 11].
- 18 Esta expresión, “On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type”, es de hecho el título de la comunicación de Wallace (1996) que Charles Lyell y Joseph Hooker presentaron, junto con dos escritos de Darwin (1993), en la célebre sesión de la Linnean Society del 1 de julio de 1858 (Porter y Graham 1993, p. 87; Huxley y Kettlewell 1985, p.1 25; Desmond y Moore 2000, p. 490); y se trata ciertamente de un título polémico: el mismo es casi literalmente la negación de una expresión que el propio Lyell había usado en el segundo tomo de sus *Principles of Geology* publicado en 1832. Ahí (1997, p. 212) Lyell decía que aunque era cierto que algunos nuevos hábitos y atributos de las razas domésticas habían devenido características hereditariamente transmisibles, esto era así sólo cuando esas peculiaridades guardaban una estrecha relación con particularidades que los animales también presentaban en el estado salvaje y, por lo tanto, ese hecho “no atestaba ninguna *tendencia a apartarse indefinidamente del tipo original* de la especie” (los *italicos* son nuestros).
- 19 Por ‘reversión’ no entendemos otra cosa que un “estado transformado que presenta secundariamente la apariencia de estado inicial” (Tassy 1998, p. 346). No es otra la *reversión al tipo* que puede darse en el retorno de una raza doméstica a la vida salvaje.
- 20 Digo los ‘seguidores’ porque el propio Hennig no invocaba explícitamente un *principio de parsimonia* (Tassy 1998, p. 250). Es claro, con todo, que su línea de argumentación (Hennig 1968, pp. 173-180) suponía esa preferencia por hipótesis genealógicas que minimizasen los pasos evolutivos (Sober 1993, p. 174).
- 21 Me permito ir un poco más lejos: En toda disciplina científica, la noción de simplicidad depende del ideal de orden natural que esté en vigencia.
- 22 Lejos de ser triviales, los ideales de orden natural definen y estipulan lo que será o no será trivial.

BIBLIOGRAFÍA

- Admudson, R. (2001), "Adaptation and development," in H. Orzack and E. Sober (eds.), *Adaptationism and Optimality*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 303-334.
- Agusti, J. (1994), *La evolución y sus metáforas*. Barcelona: Tusquets.
- Appel, T. (1987), *The Cuvier-Geoffroy Debate*. Oxford: Oxford University Press.
- Aristoteles 1977[268a/313b], *Del cielo*, en *Obras de Aristóteles* (traducción del griego, estudio preliminar, preámbulos y notas por F. Samaranch). Madrid: Aguilar, pp. 705-822.
- Balan, B. (1979), *L'ordre et le temps*. Paris: Vrin.
- Babini, J. (1968), *La ciencia en tiempos de la Academia y el Liceo*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Bachelard, G. (1978), *El racionalismo aplicado*. Buenos Aires: Paidós.
- Bowler, P. (1998), *Historia Fontana de las ciencias ambientales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bowler, P. (1996), *Life's Splendid Drama*. Chicago: Chicago University Press.
- Bowler, P. (1989), *Evolution*. Berkeley: University of California Press.
- Braunstein, J. (2002), "Bachelard, Canguilhem, Foucault. Le style français en épistémologie", in P. Wagner (ed.), *Le philosophes et la science*. Paris: Gallimard, pp. 920-963.
- Brown, H. (1998), *La nueva filosofía de la ciencia*. Madrid: Tecnos.
- Caponi, G. (2003), "Darwin: entre Paley y Demócrito", *Historia-Ciencias-Saúde* 10(3): 993-1024.
- Caponi, G. (2002), "La sabiduría de las especies", *Ludus Vitalis* 10 (18): 3-25.
- Cassirer, E. (1948), *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas IV: De la muerte de Hegel a nuestros días [1832-1932]*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cohen, M. (1959), *Reason and Nature*. New York: Dover.
- Coleman, W. (1985), *La biología en el siglo XIX*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Coleman, W. (1964), *Georges Cuvier: Zoologist*. Cambridge: Harvard University Press.
- Collingwood, R. (1940), *An Essay on Methaphysics*. Oxford: Oxford University Press.
- Conry, Y. (1974), *L'Introduction du darwinisme en France au XIX^e siècle*. Paris: Vrin.
- Cuvier, G. 1992[1812], *Discours Préliminaire a las Recherches sur les Ossements Fósiles de Quadrupède*. Paris: Flammarion.
- Cuvier, G. (1817a), *Le Règne Animal*. Paris: Deterville.
- Cuvier, G. (1805) *Leçons d'Anatomie Comparée*. Paris: Baudouin.
- Cuvier, G. (1798) [an 6], *Tableau Élémentaire de l'Histoire Naturelle des Animaux*. Paris: Baudouin.
- Darwin, C. (1996)[1858], "On the principle of divergence," in Darwin, C. (1996), pp. 130-150.
- Darwin, C. (1996) *On Evolution* (edited by T. Glick and D. Kohn). Indianapolis: Hackett.
- Darwin, C. (1993) [1858], "On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection," in Darwin, C. (1993), pp. 86-104.
- Darwin, C. (1993), *The Portable Darwin* (edited by D. Porter and P. Graham). London: Penguin.

- Darwin, C. (1892), "Autobiography," in *Charles Darwin, his Life Told in an Autobiographical Chapter and in a Selected Series of his Published Letters*. New York: D. Appleton, pp. 5-58.
- Darwin, C. (1868), *The Variation of Animals and Plants Under Domestication*. London: Murray.
- Darwin, C. (1859), *On the Origin of Species*. London: Murray.
- Darwin, C. apud Gould, S. (1994), p. 137: Carta a Joseph Hooker de 1856.
- Daubenton, L. (2003)[1753], "De la description des animaux", in D. Reymond (ed.), *Buffon: Discours sur la nature des animaux suivi de de la description des animaux de Daubenton*. Rivages: Paris.
- Daudin, H. (1927), *Cuvier et Lamarck: les classes zoologiques et l'idée de série animale*, Vol. II: 1790-1830. Paris: F. Alcan.
- David, P.; Samadi, S. (2000), *La théorie de l'évolution: une logique pour la biologie*. Paris: Flammarion.
- Descartes, R. (1977) [1644], *Los principios de la filosofía*. Buenos Aires: Losada.
- Desmond, A.; Moore, J. (2000), *Darwin*. São Paulo: Geração.
- Diderot, D. (1930)[1754], *Pensamientos sobre la interpretación de la naturaleza*, en *Obras Filosóficas*. Buenos Aires: Tor, pp. 93-139.
- Diderot, D. (1875) [1774-1780], *Éléments de Physiologie* [inédit]; in *Oeuvres Complètes* [Edition préparée par J. Assézat] Vol.VII. Paris: Garnier, pp. 253-470.
- Dobzhansky, T.; Ayala F. et alii (1980), *Evolución*. Barcelona: Omega.
- Dobzhansky, T. (1983), "El azar y la creatividad de la evolución", en Dobzhansky, T. y Ayala F. (eds.), *Estudios sobre la filosofía de la biología*. Barcelona: Ariel, pp. 392-430.
- Dodson, E. (1963), *Evolución: proceso y resultado*. Barcelona: Omega.
- Eldredge, N.; Cracraft, J. (1980), *Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process*. New York: Columbia University Press.
- Foucault, M. (1968), *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI.
- Foucault, M. (1994) [1970], "La situation de Cuvier dans l'histoire de la biologie", in *Dits et Écrits II: 1970-1975*. Paris, Gallimard.
- Gayon, J. (1992), *Darwin et l'après-Darwin*. Paris: Kimé.
- Ghiselin, M.(1997), *Methaphysics and the Origin of Species*. N.York: SUNY.
- Ghiselin, M. (1983), *El triunfo de Darwin*. Madrid: Cátedra.
- Gohau, G. (1974), "Método y sistema en la obra de Cuvier", en *Epistemología y marxismo*. Barcelona: Ed. Martínez Roca, pp. 82-100.
- Gould, S. (1994), *Ocho cerditos*. Barcelona: Crítica.
- Gould, S. (2003), "Da transmutação da lei de Boyle à revolução de Darwin", en A. Fabian (ed.), *Evolução: sociedade, ciência e universo*. Bauru: EDUSC, pp. 11-40.
- Granger, G. (1989), "Para una epistemología del trabajo científico", en J. Hamburger (ed.), *La filosofía de la ciencia, hoy*. México: Siglo XXI, pp. 140-154.
- Grene, M. (2001), "Darwin, Cuvier and Geoffroy: comments and questions," *Journal of History and Philosophy of Life Science* 23: 187-211.
- Guillo, D. (2003), *Les figures de l'organisation: sciences de la vie et sciences sociales au XIX^e siècle*. Paris: PUF.
- Hankinson, R. (1995), "Science," in J. Barnes (ed.), *The Cambridge Companion to Aristotle*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 140-167.
- Harris, L. (1985), *Evolución: génesis y revelaciones*. Barcelona: Blume.
- Heidegger, M. (1985), *La pregunta por la cosa*. Buenos Aires: Orbis.
- Hennig, W. (1968), *Elementos de una sistemática filogenética*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Hoefler, F. (1873), *Histoire de la zoologie*. Paris: Hachette.
- Huxley, J. (1965), *La evolución: la síntesis moderna*. Buenos Aires: Losada.

- Huxley, J.; Kettlewel, H. (1985), *Darwin*. Barcelona: Salvat.
- Jorland, G. (1981), *La science dans la philosophie*. Paris: Gallimard.
- Kant, I. (1977) [1786], *Principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza*. Madrid: Alianza.
- Keller, E. (2000), *The Century of the Gene*. Cambridge: Harvard University Press.
- Koyré, A. (1980a), "En los albores de la ciencia", en *Estudios galileanos*. Madrid: Siglo XXI, pp. 1-72.
- Koyré, A. (1980b) "Galileo y la ley de inercia", en *Estudios galileanos*. Madrid: Siglo XXI, pp. 149-278.
- Koyré, A. (1977a), "Galileo y Platón", en *Estudios de historia del pensamiento científico*. Madrid: Siglo XXI, pp. 150-180.
- Koyré, A. (1977b), "Galileo y la revolución científica del siglo XVII", en *Estudios de historia del pensamiento científico*. Madrid: Siglo XXI, pp. 180-195.
- Lamanna, P. (1957), *El pensamiento antiguo*. Buenos Aires: Hachette.
- Le Guyader, H. (1988), *Theories et histoire en biologie*. Paris: Vrin.
- Limoges, C. (1976), *La selección natural*. México: Siglo XXI.
- Lopez Piñero, J. (1992), *La anatomía comparada antes y después del darwinismo*. Madrid: Akal.
- Lovejoy, A. (1936), *The Great Chain of Being*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lyell, C. (1997) [1830-1833], *Principles of Geology*. London: Penguin.
- Malthus, T. (1983), *Primer ensayo sobre la población*. Madrid: SARPE.
- Mayr, E. (1998), *Así es la biología*. Madrid: Debate.
- Mayr, E. (1992), *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Barcelona: Crítica.
- Mayr, E. (1979), "La evolución", en *Evolución*. Barcelona: Los Libros de Investigación y Ciencia, pp. 1-12.
- Mayr, E. (1976), "Typological versus population thinking," in *Evolution and the Diversity of Life*. Cambridge: Harvard University Press, pp. 26-29.
- Mazliak, P. (2002), *Les fondements de la biologie: le XIXe siècle de Darwin, Pasteur e Claude Bernard*. Paris: Vuibert-Adapt.
- Mondolfo, R. (1942), *El pensamiento antiguo II* (desde Aristóteles hasta los Neoplatónicos). Buenos Aires: Losada.
- Nagel, E. (1978), *La estructura de la ciencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Newton, I. (1962) [1726], *Mathematical Principles of Natural Philosophy*. Berkeley: University of California Press.
- Nordenkiold, E. (1949), *Evolución histórica de las ciencias biológicas*. Buenos Aires: Espasa Calpe.
- Nyhart, L. (1995), *Biology Takes Form: Animal Morphology and the German Universities, 1800-1900*. Chicago: The Chicago University Press.
- Ospovat, D. (1981), *The Development of Darwin's Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pellegrin, P. (1992), "Présentation" de Cuvier, G. (1992) [1812], pp. 5-44.
- Popper, K. (1985), *Teoría cuántica y el cisma en física*. Post Scriptum a *La lógica de la investigación científica*, Vol. III. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. (1980), *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. (1977), *Búsqueda sin término*. Madrid: Tecnos.
- Popper, K. (1961), *Miseria del historicismo*. Madrid: Taurus.
- Porter, D.; Graham, P. (1993), Introduction, notes and epilogue to Darwin, C. (1993).
- Rescher, N. (1994), *Los límites de la ciencia*. Madrid: Tecnos.
- Richardson, J. (1986) "Braquiópodos", *Investigación y Ciencia* 122: 76-83.

- Ruse, M. (1987), *Tomándose a Darwin en serio*. Barcelona: Salvat.
- Ruse, M. (1979), *La filosofía de la biología*. Madrid: Alianza.
- Russell, B. (1973), *Exposición crítica de la filosofía de Leibniz*. Madrid: Aguilar.
- Russell, E. S. (1948), *La finalidad de las actividades orgánicas*. Buenos Aires: Espasa Calpe.
- Russell, E. S. (1916), *Form and Function*. London: Murray.
- Simpson, G. (1985), *Fósiles e historia de la vida*. Barcelona: Labor.
- Smith, C. (1977), *El problema de la vida: ensayo sobre los orígenes del pensamiento biológico*. Madrid: Alianza.
- Sober, E. (1999), "Modus Darwin," *Biology and Philosophy* 14(2): 253-278.
- Sober, E. (1994), *From a Biological Point of View*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sober, E. (1993), *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press.
- Sober, E. (1988), *Reconstructing the Past: Parsimony, Evolution, and Inference*. Cambridge: MIT Press.
- Sober, E. (1984), *The Nature of Selection*. Chicago: The Chicago University Press.
- Sterelny, K.; Griffiths, P. (1999), *Sex and Death*. Chicago: The Chicago University Press.
- Strickberger, M. (1976), *Genética*. Barcelona: Omega.
- Sulloway, F. (1979), "Geographic isolation in Darwin's thinking: the vicissitudes of a crucial idea". *Studies in History of Biology* 3. Baltimore: The John Hopkins University Press, pp. 23-66.
- Tassy, P. (1998), *L'arbre a remonter le temps*. Paris: Diderot.
- Tassy, P. (1991), *Le message des fossiles*. Paris: Hachette.
- Thagard, P. (1999), "Explanation," in R. Wilson and F. Kiel (eds.), *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Cambridge: The MIT Press, pp. 300-301.
- Toulmin, S. (1961), *Foresight and Understanding*. Indianapolis: Indiana University Press.
- Toulmin, S.; Goodfield, J. (1963), *La trama de los cielos*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Von Mises, L. (1980), *La acción humana*. Madrid: Unión.
- Wallace, A. R. (1996) [1858], "On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type," in Darwin, C. (1996), pp. 337-345.
- Wallace, A. R. (1891), *Natural Selection and Tropical Nature* (essays on descriptive and theoretical biology). London: Macmillan.
- Wiley, E. (1981), *Phylogenetics*. New York: J. Wiley and Sons.
- Williams, G. (1996), *Plan and Purpose in Nature*. London: Phoenix.