



# Herbert Spencer: entre Darwin y Cuvier

Gustavo CAPONI



## RESUMEN

En sus *Principios de biología* de 1864, Spencer esboza una complementación entre el *cuvierianismo transformacional mitigado* que daba sentido a la idea de *equilibración directa* ahí presentada, y la *teoría de la selección natural* que Darwin ya había formulado en 1859. Era a este último mecanismo que Spencer denominaba “*equilibración indirecta*”. Según Spencer, esta segunda forma de equilibración permitía explicar fenómenos evolutivos que la primera, la equilibración directa, no podía causar; aunque para él también era evidente que el accionar de esa segunda equilibración debía siempre subordinarse al control de la primera.

PALABRAS-CLAVE • Spencer. Darwin. Cuvier. Correlaciones orgánicas. Equilibración directa. Equilibración indirecta. Evolución. Selección natural. Correlaciones orgánicas. Progreso.

## PRESENTACIÓN

En el primer volumen de sus *Principios de biología*, Herbert Spencer (1891 [1864]) delineó una complementación entre la teoría de la selección natural que Darwin (1859) ya había enunciado en *Sobre el origen de las especies*, y una tesis suya, de cuño claramente diferente, que podría caracterizarse como un *cuvierianismo transformacional mitigado*. Creo que esa es una descripción adecuada del modo de entender el cambio evolutivo que daba sentido a eso que Spencer llamaba “*equilibración directa*”. La correlación *no-estricta* de las conformaciones orgánicas, mediada por la trasmisión hereditaria de las modificaciones adquiridas,<sup>1</sup> era la clave que pautaba los cambios evolutivos producidos por esa primera forma de equilibración. Pero, esa modificación funcionalmente

<sup>1</sup> La creencia de Spencer (1891 [1864], §160, p. 435) en el carácter heredable de los caracteres adquiridos era clara (cf. Butler, 1882, p. 331; Wallace, 1889, p. 411). Además, y diferentemente de Darwin (1859, p. 167-70), él no pensaba que esa fuese sólo una causa posible, entre otras, de variación: para Spencer se trataba de un factor evolutivo crucial (cf. Cope, 1895, p. 568; Haeckel, 1910, p. 139). De hecho, como lo apunta Gould (2002, p. 198), la polémica que Spencer mantuvo a ese respecto con Weismann es el capítulo más citado del embate entre neo-lamarckianos y neo-darwinianos que enturbió las aguas evolucionistas a fines del siglo XIX (cf. Kellogg, 1907, p. 134).

correlacionada de las partes también estaba llamada a controlar, a afinar y a sintonizar, los cambios producidos por una segunda forma de equilibración que Darwin había llamado “selección natural” y que él (Spencer, 1891 [1864], §165, p. 445) prefería llamar “equilibración indirecta”.<sup>2</sup>

Según Spencer, esa segunda forma de equilibración permitía explicar fenómenos evolutivos que la primera, la equilibración directa, no podía causar, aunque para él también fuese evidente que el accionar de esa segunda equilibración debía subordinarse al control de la primera. Para Spencer, la mutua integración de las partes al interior del viviente individual, clave en la equilibración directa, acababa siendo más importante que las demandas de la lucha por la existencia que Darwin había puesto en la base misma de la selección natural. He ahí, en definitiva, el elemento original y específico del evolucionismo biológico spenceriano; y he ahí un cierto internalismo que también denuncia su sujeción a un modo de pensar que la revolución darwiniana estaba comenzando a desplazar. No aludo a la transmisión de los caracteres adquiridos. Una cosa es afirmar que, por exigencia de su modo de explicar la evolución, Spencer haya tenido que adjudicarle un papel central a dicho mecanismo, y otra cosa distinta es considerar que la aceptación de ese fenómeno sea el eje de sus diferencias con Darwin. Este también aceptaba que los caracteres adquiridos eran transmitidos a la descendencia (cf. Haines, 1991, p. 430). No siendo un naturalista, Spencer no pretendió contribuir a levantar los primeros muros de la biología evolucionaria; pero tampoco consiguió delinear sus fundamentos teóricos más generales (Mayr, 1982, p. 386). Cosa a la que sí había aspirado con su teoría de las dos equilibraciones (cf. Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 133).

## I LA TRAYECTORIA DE LA EVOLUCIÓN

El evolucionismo spenceriano no era exclusivamente biológico (cf. Janet, 1882, p. 373; Lalande, 1948, p. 328; Tort, 1983, p. 345; Martínez, 1998, p. 160): también era cosmológico, geológico, sociológico y psicológico (cf. Lalande, 1947, p. 315; Canguilhem, 1993, p. 42; Gayon, 1999, p. 390). La ley que pautaba los aspectos más generales de la evolución biológica era, según Spencer (1936 [1857], p. 75), la misma que regía el desarrollo mental y físico del organismo individual, el progreso de las sociedades, de sus instituciones y actividades, de cada una de las ciencias, así como de las diferentes ar-

<sup>2</sup> Como es habitual, y también atendiendo a la gran cantidad de ediciones, reediciones y reimpressiones de las que han sido objeto las obras de Spencer, en los casos en que las mismas estén divididas en párrafos numerados, éstos serán indicados en las citaciones. En realidad, la referencia a los párrafos numerados de sus escritos, fue una práctica ya introducida por Spencer.

tes, oficios y profesiones. Y era también esa ley la que regía la historia de las lenguas, de los planetas, del sistema solar y del cosmos en su totalidad (Becquemont, 1999, p. 305). De un modo más o menos claro, en el devenir de todos esos fenómenos, se verificaba esa *evolución*, o *progreso*, que Spencer (1905 [1880], §145, p. 394)<sup>3</sup> describía como “una integración de la materia con su concomitante disipación del movimiento, durante la cual la materia va de lo indefinido, incoherente, homogéneo, a lo definido, coherente y heterogéneo; y durante la cual el movimiento retenido sufre una transformación paralela” (cf. Lalande, 1930, p. 9; Medawar, 1969, p. 56; Mayr, 1982, p. 386; Tort, 1996, p. 48). Para Spencer (1936 [1857], p. 74), “desarrollo”, “progreso” y “evolución” eran términos equivalentes y de aplicación universal (cf. Ruse, 1996, p. 188).

Es innegable, sin embargo, que dicha diferenciación progresiva y coordinada de partes y funciones (Spencer, 1858, p. 271), es la universalización de esa generalización específicamente biológica que Von Baer (1828, p. 224) formuló bajo el rótulo de *ley del desarrollo individual* (cf. Mayr, 1982, p. 386; Tort, 1983, p. 355; Guillo, 2003, p. 346); y con la cual Spencer tomó contacto leyendo los *Principios de fisiología comparativa* de William Carpenter (1854, p. 50).<sup>4</sup> Es ahí, en la ley de Von Baer, que reside el correlato más claro de lo que Spencer (1905 [1880], §119 p. 336) entendía por “progreso” (cf. Canguilhem *et al.*, 1962, p. 25; Gould, 1977, p. 113; Balan, 1979, p. 436). Ahí se encuentra la imagen que sirve de *leitmotiv* a todo su evolucionismo (Spencer, 1905 [1880], §119, p. 336-7, nota 1; cf. Canguilhem, 1993, p. 42; Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 106; Guillo, 2007, p. 16). Para Spencer (1936 [1857], p. 75), la “ley del progreso orgánico es la ley de todo progreso” (cf. Ruse, 1996, p. 188-9; Martínez, 1998, p. 159-60); y ahí “progreso orgánico” no significa otra cosa que ese pasaje de “un estado de homogeneidad a un estado de heterogeneidad” que se verifica en el desarrollo de cada organismo individual.

Proceso al cual Spencer (1905 [1880], §119, p. 336), nuevamente influido por Carpenter (cf. 1854, p. 34), aun llamaba “evolución” (cf. Gould, 1977, p. 31); sin que ahí estuviese involucrado ningún residuo de pre-formacionismo. Así, erigiendo a ese fenómeno en paradigma de todo progreso, Spencer consiguió que dicha denomina-

<sup>3</sup> Cito una reimpresión de la cuarta edición de los *Primeros principios*. La primera edición de esa obra data de 1862.

<sup>4</sup> Así lo señalan Gould (1977, p. 31), y Becquemont y Mucchielli (1998, p. 106). Puede asegurarse, en este sentido, que Mayr (1982, p. 386) se equivoca cuando decía que los únicos conocimientos que el ingeniero Spencer tenía de biología al momento de escribir sus *Principios de biología*, provenían de sus lecturas del librero Chambers y del geólogo Lyell. Las obras de Richard Owen (Spencer, 1898 [1858]) y de Thomas Huxley (Spencer, 1858) no le eran desconocidas; y Carpenter era ciertamente su *naturalista de cabecera* (cf. Spencer, 1936 [1857], p. 81; 1858, p. 268). Este último, sin embargo, no era transmutacionista (cf. Carpenter, 1854, p. 184): en sus *Principios* (Carpenter, 1854, p. 184, nota 1) condenó los *Vestiges* (Chambers, 1844); y lo hizo invocando los mismos argumentos que, en ese sentido, Lyell (1832) había desarrollado en los cuatro primeros capítulos del segundo volumen de sus *Principios de geología* (cf. Carpenter, 1854, p. 625).

ción se aplicase a casi todos los procesos hacia los cuales, sea por razones científicas o por motivos ideológicos, hubiese alguna propensión a considerarlos como *progresivos*. Tal el caso, sobre todo, de lo que hoy denominamos “evolución biológica”: Spencer fue, sin duda, el principal responsable de que esa expresión pasase a significar lo que ahora significa; y no ya desarrollo, en el sentido de ontogenia (cf. Lalande, 1947, p. 312, nota; Gould, 1977, p. 31; Richard, 1992, p. 168; Gayon, 1999, p. 388). Para él, ese proceso era progresivo en dos sentidos (Spencer, 1905 [1880], §133, p. 368-70): en su transcurso la diferenciación morfológica y funcional de cada linaje de formas vivas tendía a incrementarse, dejando atrás a sus antepasados más simples, más próximos morfológica y funcionalmente de sus propias formas embrionarias; y, al mismo tiempo, ese proceso producía diversificación filética, que también sería una forma de diferenciación morfológica y funcional: las formas se diversifican y permiten el desempeño de funciones diferentes en la economía de la naturaleza (Guillo, 2007, p. 18).

Este último fenómeno sería, incluso, el correlato filogenético de otro elemento que para Spencer (1858, p. 301) también era inherente a la idea de progreso: esa división del trabajo (cf. Spencer, 1891 [1864], §60, p. 164) cuya importancia había sido primero reconocida en la economía por Adam Smith (cf. 1952 [1776], p. 3), y luego en la fisiología por Henri Milne-Edwards (cf. 1840, §14, p. 8). Pero es sobre todo a este último que Spencer (1891 [1864], §58, p. 160) considera cuando asume la idea de que *división del trabajo y progreso* son una misma cosa: “el progreso desde un tipo simple, indefinido y general de acción, hacia un tipo complejo definido y especial de acción, fue correctamente denominado por Milne Edwards, ‘división fisiológica del trabajo’” (cf. Balan, 1979, p. 436; Tort, 1983, p. 356; Ruse, 1996, p. 188). El propio Milne-Edwards (1857, §59, p. 16) ya había apelado a la especialización funcional como criterio para clasificar los animales en una escala de complejidad creciente; y Spencer (1891 [1864], §59, p. 160-1) se valió de esa idea (Guillo, 2007, p. 31) para también definir al progreso como un “cambio desde la homogeneidad a la heterogeneidad en la función, que acompaña el cambio desde la homogeneidad a la heterogeneidad en la estructura” (cf. Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 138).

La idea de “división fisiológica del trabajo en los órganos de un mismo cuerpo individual”, con la pertinente cita de Milne-Edwards, también es mencionada por Darwin (1859, p.115-6) cuando, en *Sobre el origen de las especies*, él introduce el *principio de divergencia* (Darwin, 1859, p.112 ss.). Es importante notar, sin embargo, que ahí, el recurso a dicha idea tiene sólo un valor analógico. Darwin quiere referirse a lo que hoy, en todo caso, caracterizaríamos como una *división ecológica del trabajo*; y aunque, a ese respecto, la referencia directa a Adam Smith hubiese sido más adecuada, retóricamente no venía mal buscar una imagen semejante en la biología de su época. Spencer, como ya dije, también llegó a pensar en la idea de una división del trabajo en la econo-

mía general de la naturaleza, pero sus ideas organicistas lo colocan en una línea que une a Milne-Edwards con Durkheim (1985 [1897]) y que se aparta de Smith y de Darwin. Spencer (1858, p. 301), recordémoslo, también habla de una división social del trabajo a la que considera como índice del grado de desarrollo de una sociedad (cf. Spencer, 1905 [1880], §122, p. 344), y aunque no explica ese fenómeno de la misma manera en la que después Durkheim lo explicaría, sí lo caracteriza de una manera semejante, o sea, como especialización funcional (cf. Perrin, 1995).

Pero, conjuntamente con ese proceso de especialización fisiológica, tampoco puede dejar de ocurrir una progresiva coordinación funcional: “La división y subdivisión de funciones”, subraya Spencer (1891 [1864], §59, p. 161), “no conduce a una completa independencia de las mismas”. Por el contrario, ese proceso exige e incrementa la progresiva dependencia mutua de las funciones que se van especificando (Dupont, 2010, p. 213). Así, “mientras desde cierto punto de vista [las funciones] se separan las unas de las otras; bajo otro punto de vista, ellas se combinan entre sí. Al mismo tiempo que se diferencian, ellas se integran” (Spencer, 1891 [1864], §59, p. 161). La evolución, podemos decir, en la misma medida en genera especialización funcional, también va estableciendo una correlación cada vez más estricta entre las partes: “diferenciación fisiológica e integración fisiológica”, dirá Spencer (1898 [1867], §305, p. 365) en el segundo volumen de los *Principios de biología*, “están correlacionadas y varían conjuntamente”.

Eso permite tomar a la integración funcional como un índice de evolución tan claro como lo es la división del trabajo. “El grado de vida”, dice claramente Spencer (1891 [1864], §36, p. 82), “varía según el grado de correspondencia”; y eso equivale a decir que, cuanto mayor es la integración que existe entre las distintas partes y funciones de un ser vivo, más lejos está ese ser vivo de los cuerpos inertes. El grado de integración funcional también permite ordenar los seres vivos en una escala que va de lo inferior a lo superior (Spencer, 1891 [1864], §36, p. 91). El pólipo que puede ser partido en dos mitades viables, es inferior, más primitivo, menos evolucionado, que un animal como el hombre, cuyas partes, por estar altamente integradas, muy difícilmente pueden ser extirpadas sin afectar el funcionamiento del todo orgánico.

Es importante notar, por otro lado, que esa diferenciación en la que no hay simple dispersión de elementos, sino integración funcional, es, en la perspectiva de Spencer, la forma específicamente biológica que toma esa integración progresiva de las partes que acompaña a la diferenciación de esas mismas partes resultante de todos los procesos evolutivos en general, incluidos los cosmológicos y los geológicos. Una característica esencial de todo proceso evolutivo, decía Spencer (1891 [1864], §36, p. 91), “es la integración de partes que acompaña su propia diferenciación – una integración que se muestra tanto en la consolidación de cada parte, como en la consolida-

ción de todas las partes en el todo” y, en ese sentido, la coordinación funcional es la forma biológica de esa consolidación de cada parte en el todo. Para Spencer, la evolución biológica debía ser considerada como un caso particular de proceso evolutivo. Ella no podía tener notas que no encontrasen algún parangón en los demás procesos evolutivos.

Pero, además de eso, Spencer también debía mostrar que la evolución biológica había ocurrido y continuaba ocurriendo. Cuando él escribía, la idea de que el universo (cf. Wilson, 2003, p. 350) y la Tierra (cf. Greene, 2009, p. 170) tenían una historia ya era aceptada (cf. Martínez, 2000, p. 59). En lo atinente a eso, Spencer sólo estaba obligado a mostrar que dicha historia entraba en su esquema de cambio progresivo. Eso, ciertamente, no era fácil y resultaba mucho más difícil que convencer a sus contemporáneos más próximos del *evolucionismo social* del cual casi todos estaban ya más o menos persuadidos (cf. Nisbet, 1985, p. 187; Bowler, 1998, p. 223; Ruse, 2010, p. 252). Las sociedades progresaban con la *rubia Albión* a la cabeza (cf. Ruse, 1996, p. 186). La evolución biológica, en cambio, no era un hecho establecido. En los seres vivos se podía entrever una progresión de formas, pero no era fácil aceptar que esa progresión resultase de una historia de la naturaleza. Eso era así pese a que la obra de Darwin, publicada en 1859, estaba convenciendo a muchos de que esa historia había ocurrido, y pese a que esa idea ya pautaba el trabajo de muchos naturalistas (cf. Bowler, 1996, p. 7).

Por eso, en la tercera parte del primer volumen de los *Principios de biología*, se despliega todo el repertorio de evidencias que podían ser citadas en favor de esa historia de los seres organizados (cf. Tort, 1996, p. 65-6). Spencer dedica así el capítulo cuarto de su libro a los datos de la clasificación que parecen corroborar la idea de una diferenciación progresiva de las formas. Procedía de modo semejante en los capítulos quinto y sexto con las evidencias de la embriología y de la morfología, y dedicaba el capítulo séptimo a hacer otro tanto con la distribución geográfica y con la evidencia que los fósiles daban sobre la sucesión temporal de las formas. En ese sentido, esos cuatro capítulos de los *Principios de biología* se pueden comparar con los capítulos noveno, décimo, décimo primero, décimo segundo y décimo tercero de *Sobre el origen de las especies*. De los cuales, además, Spencer se aprovecha largamente. Pero, mientras Darwin se concentra ahí en la idea de filiación común (cf. Caponi, 2009, p. 417-20), Spencer quiere usar esos mismos datos para convencernos del carácter progresivo de la evolución.

Por otro lado, además de querer poner en evidencia lo que se supone ocurrir en la evolución biológica, además de querer mostrar que ella se ajusta en su derrotero al esquema previsto por esa *ley de Von Baer* que sería la *ley de todo progreso*, Spencer también pretendía indicar cuál era el mecanismo que la explicaba (cf. Haines, 1988, p. 1205). Siendo ahí, sobre todo, que él quería marcar su diferencia con Darwin: no en la cuestión del progreso. Mal o bien, Spencer no parecía considerar que su *progresismo* lo dis-

tanciase de Darwin (1859, p. 489).<sup>5</sup> Pero, en lo que atañe al mecanismo que rige la evolución biológica, Spencer reivindicaba una explicación que pretendía englobar y completar la explicación propuesta en *Sobre el origen de las especies*; y, en contra de lo afirmado por Valerie Haines (1988, p. 1205), esa diferencia entre Darwin y él iba mucho más allá de la cuestión planteada por la transmisión de los caracteres adquiridos.

## 2 EVOLUCIÓN O MUERTE

Según afirmaba Spencer (1905 [1880], §25, p. 95) en sus *Primeros principios*, “la vida es definible como el continuo ajuste de las relaciones internas a las relaciones externas” (cf. Dupont, 2010, p. 213). “La vida”, ya había escrito Bichat (1994 [1800], p. 57) en sus *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*, “es el conjunto de las funciones que resisten a la muerte”, y Spencer no parecía estar muy lejos de esa idea:

Todas las acciones vitales, consideradas no separadamente sino en su conjunto, tienen como su propósito final la compensación de procesos externos por procesos internos. Hay incesantes fuerzas externas tendientes a conducir la materia de la cual los cuerpos orgánicos están hechos hacia el estado de equilibrio estable propio de los cuerpos inorgánicos; hay fuerzas internas por las cuales esa tendencia es constantemente antagonizada; y los cambios perpetuos que constituyen la vida pueden ser considerados como incidentales al mantenimiento de ese antagonismo (Spencer, 1905 [1880], §25 p. 93-4).

“La materia orgánica”, según leemos en los *Principios de biología* (Spencer, 1891 [1864], §153, p. 420), “se constituye de moléculas tan extremadamente inestables que la mínima variación en sus condiciones destruye su equilibrio, haciendo que esas moléculas alteren su estructura o se descompongan”. Por eso, los seres vivos sólo pueden existir en la medida en que tienen una notable capacidad de reequilibrarse, e incluso de reestructurarse para así reequilibrarse. Capacidad esa que es directamente proporcional a su propia inestabilidad y a su sensibilidad a los influjos exteriores (cf. Spencer, 1891 [1864], §159, p. 435). Más aun, el hecho de que los seres vivos sean compuestos heterogéneos, tiene que ver con esa misma inestabilidad de sus moléculas y con la ca-

<sup>5</sup> Al respecto de los elementos *progresistas* presentes en las tesis de Darwin, ver Richard (1992, p. 87-90); Barahona (1998, p. 132-3); Martínez (1998, p. 162-3); y Shanahan (2004, p. 285-8). En la literatura de los últimos veinte años, se ha negado, o por lo menos se ha puesto duda, que realmente exista una diferencia neta entre Darwin y Spencer en lo que respecta al progreso biológico (cf. Martínez, 2000, p. 53, p. 61). Queda claro, mientras tanto, que la teoría de Darwin es ajena a cualquier idea de progreso cósmico.

pacidad de recuperar el equilibrio que dicha inestabilidad demanda. Esta última exige que los seres vivos sean heterogéneos en su composición, pero también los empuja a ello (Spencer, 1891 [1864], §153, p. 421).

Uno de los principios fundamentales del evolucionismo spenceriano es el de la inestabilidad de lo homogéneo (cf. Spencer, 1905 [1880], §149, p. 398), y ese principio ya ofrece una primera explicación de la complejidad organizacional de los seres vivos. Para Spencer (1891 [1864], §154, p. 428), en efecto, los cuerpos homogéneos son más inestables que los heterogéneos y tienden hacia una heterogeneidad más estable (cf. Janet, 1882, p. 374; Tort, 1996, p. 67; Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 123); circunstancia esa que tiene dos consecuencias importantes en el orden biológico. La primera consecuencia es que los seres vivos sólo pueden subsistir en la medida en que su heterogeneidad les permite compensar la labilidad intrínseca de sus moléculas; y la segunda es que, de por sí, esa materia inestable siempre tiende a formar cuerpos heterogéneos (cf. Tort, 1983, p. 345). Que es como decir que, por la propia labilidad de su materia, los cuerpos organizados tienen una marcada propensión a evolucionar, o sea, tienen una marcada propensión a devenir más heterogéneos. Pero no es sólo por eso que ellos evolucionan, pues ellos evolucionan, antes que nada, porque el universo los arrastra en su propia evolución.

En un cosmos en perpetuo devenir, consideraba Spencer (1891 [1864], §150, p. 415), la preservación del equilibrio orgánico exigido por la manutención de la vida, sólo podía darse en la medida en que los propios vivientes pudiesen, ellos mismos, evolucionar. En un universo en constante transformación, las ocurrencias de cambios astronómicos, geológicos y meteorológicos van exigiendo cosas diferentes de cada generación de seres vivos, y estos tienen que poder adecuarse a esas exigencias perentorias y cambiantes. En un universo estable, podría haber dicho Spencer, las funciones que resisten a la muerte pueden seguir una estrategia constante, pero un universo que evoluciona exige que esas funciones se alteren en consonancia con los cambios cósmicos ocurridos (cf. Agustí, 2003, p. 227). Caso contrario, la vida no podría perdurar y ella se disolvería en el mismo torrente cósmico que la produjo. Además, al cambiar para sostenerse en un entorno físico alterado, las formas vivas también cambian el propio entorno biótico en el que todas ellas se integran e interactúan, lo que redundo en otras exigencias que también deben ser atendidas (cf. Tort, 1996, p. 67): cambios en la presa exigen cambios en el predador, y estos promueven cambios en aquélla (cf. Spencer, 1891 [1864], §151, p. 416).

## 3 TAREAS DE UNA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN

Recordando otra vez a Bichat, podríamos decir que, para Spencer, la evolución biológica es la permanente reformulación de las funciones que resisten a la muerte y, para él, hubiese sido una simplificación demasiado grande pensar que la mera propensión de lo homogéneo a trastocarse en heterogéneo, que es una tendencia común a toda la materia y particularmente marcada en la materia viva, fuese un factor suficiente para explicar esa reformulación funcional. Dicha propensión a la heterogeneidad difícilmente podría producir y reformular, por sí sola, ese minucioso ajuste entre estructura y función que exhiben los seres vivos. Spencer se encontraba ahí con la misma dificultad que Darwin apuntaba en las primeras páginas de *Sobre el origen de las especies*.

Considerando el origen de las especies, es muy posible que un naturalista, reflexionando sobre las afinidades mutuas de los seres orgánicos, sobre sus relaciones embriológicas, su distribución geográfica, su sucesión geológica, y otros hechos semejantes, pueda llegar a la conclusión que cada especie, en lugar de haber sido independientemente creada, haya descendido, como ocurre con las variedades, de otras especies. Sin embargo, esa conclusión, aun estando bien fundada, sería insatisfactoria, si no se pudiese mostrar cómo las innumerables especies que habitan el mundo han sido modificadas de manera a adquirir esa perfección de estructura y co-adaptación que justificadamente suscita nuestra admiración (Darwin, 1859, p. 3).

Según Darwin (1859, p. 477-9), la *unidad de tipo* de la cual nos dan testimonio la anatomía y la embriología comparadas, junto con múltiples evidencias de la paleontología y la biogeografía, sugieren, en su conjunto, la posible filiación común de todos los seres vivos (cf. Caponi, 2011, p. 46-51). Con todo, la postulación de cualquier mecanismo capaz de hacer derivar diferentes formas de seres vivos a partir de una única forma primitiva, debería también explicar cómo es que ese proceso puede ocurrir atendiendo a esas co-adaptaciones previstas por ese *principio de la correlación de los órganos* según el cual “todo ser organizado forma un conjunto, un sistema único y cerrado, en el cual todas las partes se corresponden mutuamente, y convergen a la misma acción definitiva por una reacción recíproca” (Cuvier, 1992 [1812], p. 97). En el momento en el que Darwin escribe ese párrafo, “co-adaptación” significaba el mutuo ajuste entre las diferentes partes del cuerpo enfatizado por Cuvier (cf. Ridley, 1972, p. 46; Caponi, 2008a, p. 48).

Spencer, por su parte, había apelado a las mismas evidencias de Darwin para establecer la ocurrencia de una evolución divergente de formas; y ya podía apuntar una

parte del mecanismo llamado a explicar ese proceso: los seres vivos estaban inmersos en el torrente evolutivo universal; y sus perfiles, particularmente lábiles en virtud de la acentuada inestabilidad de las moléculas orgánicas, se modificaban por estar indisolublemente imbricados en ese devenir cósmico. Sin embargo, ni la inestabilidad de la materia orgánica, ni tampoco la idea de que lo homogéneo siempre tiende a lo heterogéneo, eran suficientes para explicar la organización funcional, progresivamente más compleja, de los seres vivos. Eso era así aun cuando Spencer (cf. 1891 [1864], §144, p. 406) pensase que dichos factores estaban potenciados por una transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos que permitía la acumulación de sus efectos (cf. Spencer, 1891 [1864], §86-8, p. 262-4). Hay mucha discusión sobre la aceptación de esa tesis por parte de Spencer (cf. Alland, 1974, p. 277; Freeman, 1974, p. 216; Haines, 1988, p. 1204; Ruse, 1996, p. 189; Gay, 1999, p. 58; Gissis, 2011, p. 92), pero, de todos modos, contrariando lo que Mayr (1982, p. 386) llegó a sugerir, Spencer no consideraba que la evolución biológica fuese una consecuencia directa, sin mediación específicamente biológica, de una ley general de la evolución que sólo aludía a factores puramente físicos como la materia y el movimiento.

Spencer (cf. 1891 [1864], §144, p. 402) consideraba que era necesario individualizar cuál era, o cuáles eran, los mecanismos que disciplinaban funcionalmente esos cambios que, por exigencia de esa ley fundamental, se sucedían y se acumulaban en todos los linajes de seres vivos; y ese fue el papel mediador que cupo a la teoría de las *dos equilibraciones* (cf. Haines, 1991, p. 415), o sea, esos dos mecanismos permitirían explicar cómo los seres vivos habían llegado a *adquirir esa perfección de estructura y coadaptación* a la que Darwin aludía. Y al igual que este último, Spencer (1891 [1864], §144, p. 404) también pretendía estar cumpliendo con ese cometido apelando a una causa verdadera (*true cause*), una causa “asimilable a causas conocidas, una causa pasible de ser constatada produciendo efectos análogos en otras partes”.<sup>6</sup>

Como Darwin, Spencer también era sensible a la problemática de la *vera causa*, cuya gravitación en la ciencia inglesa del siglo XIX era considerable, y, por eso, él quería evitar el recurso a fuerzas o leyes, hoy diríamos *ad hoc*, como las postuladas por Erasmus Darwin (1818 [1801]), Lamarck (1802), Chambers (1844) y hasta por el propio Owen:<sup>7</sup> fuerzas y leyes cuyo único efecto registrable sería el propio proceso evolutivo

<sup>6</sup> Spencer usa la expresión en inglés, pero, es claro que está refiriéndose al concepto de *vera causa*, conforme este era entendido por Herschell (1846, p. 145-60), o quizá por Whewell (1860, p. 189-93). Sobre la importancia del concepto de *vera causa* en la Filosofía de la Ciencia del Siglo XIX, y sobre su impacto en el desarrollo del pensamiento evolucionista, ver Laudan (1987); Martínez (1997) y Guillaumin (2009). Sobre la importancia que Darwin, en particular, le atribuyó a esa cuestión, ver Hull (2003) y Lewens (2009).

<sup>7</sup> Se puede llegar a pensar que, con mucha timidez, Owen (1849, p. 86) haya asumido un transformismo indeciso en *On the nature of limbs* (cf. Bowler, 1989, p. 133; Rupke, 2009, p. 154). Después de 1859, en *On the anatomy of vertebrates*, Owen (1866, p. xxxv; 1868, p. 808) fue mucho más decidido a ese respecto (cf. Rupke, 2009, p. 170).

(cf. Spencer, 1891 [1864], §144, p. 402-4). Nada era más ajeno a Spencer, sobre todo, que la idea de atribuir la evolución biológica a algo así como un *plan de la creación*. No cabe, por eso, la analogía entre su pensamiento y el de Chambers que Mayr (1982, p. 386) propone (cf. Martínez, 2000, p. 60). Y si el recurso a la selección artificial podía resultar suficiente para establecer el estatuto de *vera causa* (cf. Guillaumin, 2009, p. 184) de esa equilibración indirecta que Darwin (cf. 1859, p. 20 ss.) llamaba “selección natural” (cf. Spencer, 1891 [1864], §165, p. 446),<sup>8</sup> entonces, su propio recurso a la equilibración directa podía ser aceptado como principal explicación de la evolución (cf. Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 150). Podía serlo, sobre todo, porque dicho mecanismo era una confluencia de los procesos de adaptación observables en el viviente individual, y de la casi unánimemente reconocida transmisión hereditaria de las modificaciones resultantes de esa adaptación individual.

#### 4 EQUILIBRACIÓN DIRECTA

Para Spencer (1891 [1864], §30 p. 80), conforme lo apuntamos más arriba, “la más amplia y completa definición de *vida* sería *el continuo ajuste de las relaciones internas a las relaciones externas*”. Ajuste entre viviente y entorno que podía entenderse como la preservación y reformulación de un estado de equilibrio entre las funciones orgánicas y las presiones ejercidas por el medio (cf. Tort, 1996, p. 57; Pearce, 2010, p. 248). Spencer (1891 [1864], §159, p. 435) hablaba, por eso, de una “equilibración entre las funciones de un organismo y las acciones de su ambiente” y decía que la misma podía ocurrir en virtud de dos mecanismos diferentes y que exigían ser analizados por separado: uno era la equilibración directa y el otro era la equilibración indirecta. En el primer caso, “la nueva fuerza actuante puede suscitar, inmediatamente, una fuerza compensatoria, con su concomitante cambio de estructura” (Spencer, 1891 [1864], §159, p. 435). En el segundo caso, esa nueva fuerza ejercida por el entorno “puede ser eventualmente compensada por algún cambio de función o estructura producido independientemente” (Spencer, 1891 [1864], §159, p. 435).

La equilibración directa era lo que Spencer (1891 [1864], §160, p. 435) también llamaba “adaptación” y la equilibración indirecta era lo que, para ese entonces, Darwin ya había denominado “selección natural” (cf. Janet, 1882, p. 381). Pero en el sistema de Spencer, la función de esta última forma de equilibración, sólo puede entenderse a partir de la primera. Para Spencer, el factor evolutivo clave era la adaptación fisiológi-

<sup>8</sup> Sobre el valor epistemológico del recurso, en realidad más metonímico que analógico, a la selección artificial, ver Martins (2012, p. 113-4).

ca proyectada evolutivamente por la transmisión hereditaria de las modificaciones funcionales que ella exigía en cada viviente individual (cf. Spencer, 1891 [1864], §82, p. 44 ss.).<sup>9</sup> Es ahí, en esa proyección evolutiva de la adaptación fisiológica, que reside el núcleo de la teoría evolutiva propuesta por Spencer (1905 [1880], §173 p. 494-5). El organismo responde a las contingencias del entorno modificándose, y esas modificaciones, al transmitirse hereditariamente, se acumulan produciendo la evolución del linaje. No está demás recordar que la equilibración directa es un claro ejemplo de lo que Sober (cf. 1984, p. 149-55) y Lewontin (cf. 2000, p. 8-10) han caracterizado como un mecanismo transformacional del cambio evolutivo. La equilibración indirecta, no siendo otra cosa que la selección natural, es, obviamente, un mecanismo variacional (cf. Caponi, 2005, p. 235-7).

En la biología contemporánea, la distinción entre adaptación evolutiva y adaptación fisiológica es relativamente fácil de enunciar, pues, evolutivamente hablando, una adaptación es un estado de carácter cuya frecuencia al interior de un determinado linaje se incrementó por efecto directo de la selección natural, mientras que fisiológicamente hablando, en cambio, una adaptación es una modificación biológicamente funcional que ocurre en un organismo individual. La alteración en la frecuencia relativa de ejemplares claros y oscuros en una población de mariposas puede ser un proceso evolutivo de adaptación, mientras tanto, el cambio de color que padece un camaleón individual, sólo puede ser considerado una adaptación fisiológica, aunque la propia capacidad de hacerlo sea una adaptación evolutiva del linaje *Chamaeleonidae*.<sup>10</sup> Pero, en la biología decimonónica, esa distinción no resultaba tan clara.

La expresión “adaptación”, en general, no era de uso frecuente. En realidad, en el periodo pre-darwiniano, el término fue más común en el discurso de la teología natural (cf. Paley, 1809, p. 18; Kirby, 1837, p. 1; Bell, 1837, p. 2) que en el discurso de la historia natural. Y me atrevo a decir que fue Spencer quien más contribuyó a que esa expresión pasase a ser moneda corriente en el discurso de las ciencias biológicas. Darwin (1859), por ejemplo, no la usa en *Sobre el origen de las especies*; aunque, como lo mencioné, use “co-adaptación” para referirse a las correlaciones intra-orgánicas de

<sup>9</sup> Al respecto, ver Martins (2008, p. 291-3). Se puede decir, en este sentido, que Spencer fue uno de los primeros neolamarckianos (cf. Bowler: 1985, p. 73; 1989, p. 253), es decir, fue uno de los primeros teorizadores en considerar que el problema de la adaptación, de hecho ajeno a Lamarck (Caponi, 2007), podía ser resuelto, no a la manera de Darwin – es decir, recurriendo a la selección natural –, sino recurriendo a la transmisión hereditaria de las modificaciones ocurridas en los procesos de adaptación fisiológica. Por eso, en lugar de decir, como Guillo (2007, p. 291) o como Bowler (2008, p. 564), que la teoría de la equilibración directa es lamarckiana, deberíamos decir que nuestra lectura de Lamarck acabó siendo spenceriana. Sobre el error implicado en la *lectura adaptacionista* de Lamarck, ver también Caponi (2008a, p. 111-8; 2011, p. 25-31).

<sup>10</sup> Sobre el concepto fisiológico de adaptación, ver Marx (1970, p. 31); y sobre el evolutivo, ver Futuyma (1998, glossary). Sobre la distinción entre ambos, consúltese West-Eberhard (1998, p. 8) y Griffiths (1999, p. 3).

forma y función. Y, cuando se usaba ese término, se lo hacía sin discriminar entre sus dos posibles usos. Es claro, sin embargo, que en el caso de Spencer (1891 [1864], §67, p.184-5), el término “adaptación” alude primeramente a un fenómeno fisiológico, que luego, por la mediación de la transmisión de los caracteres adquiridos, se erige en fenómeno evolutivo (cf. Spencer, 1898 [1867], §317, p. 394). Así, a la hora de dar ejemplos de fenómenos adaptativos, Spencer (1891 [1864], §67, p. 185) aludía al crecimiento de los músculos en el brazo del herrero, o en las piernas de la bailarina y del jockey. Sin olvidarse, sin embargo, de los callos que crecen en las manos de los trabajadores, en los dedos de los violinistas, y también en las encías de los desdentados que, pese a todo, no desisten de la masticación (cf. Spencer, 1891 [1864], §67, p. 186). Ejemplos, todos esos, que ilustran la idea de que “la función es, del principio al fin, la causa determinante de la estructura” (Spencer, 1891 [1864], §61, p. 167).

No es, sin embargo, en esos ejemplos de modificación de una estructura por efecto de su ejercitación, en donde más claramente habrá de mostrarse lo que Spencer entiende por *equilibración directa*. Más que en el afinamiento de la sensibilidad del oído del director de orquesta, del paladar del catador de té, o del tacto del ciego, que son otros ejemplos de adaptación también mencionados por Spencer (cf. 1891 [1864], §67, p. 186), creo que nos aproximamos mejor a su concepto de “equilibración directa”, si pensamos en las modificaciones óseas que compensan roturas, o malformaciones, en los huesos (Spencer, 1891 [1864], §67, p. 187), o si pensamos en lo que ocurre cuando una arteria se obstruye, y las que están a su alrededor se ensanchan, permitiendo que la irrigación sanguínea continúe (Spencer, 1891 [1864], §67, p. 186). En casos así, lo ocurrido en una parte del organismo compensa lo ocurrido en otras partes que están funcionalmente vinculadas con aquella. Allí, un cambio orgánico promueve, exige y desencadena una reformulación más o menos local, más o menos pronunciada, de otras estructuras. Tal lo que ocurre, por ejemplo,

cuando, por causa de una obstrucción permanente en la circulación sanguínea, el corazón tiene que ejercer una mayor fuerza contráctil sobre la masa de sangre impulsada a través de las arterias con cada pulsación, produciéndose así esa laboriosa acción llamada palpitación. Ahí usualmente ocurre una dilatación, o una hipertrofia, a una combinación de las dos: la dilatación que es un deterioro de la estructura del corazón debido al aumento de presión, y que redundaría en la imposibilidad de atender esa mayor exigencia funcional; y la hipertrofia, que consiste en un espesamiento de las paredes musculares del corazón, y que sí es una adaptación al esfuerzo adicional requerido (Spencer, 1891 [1864], §67, p. 186).

Pero, del mismo modo en que la obstrucción arterial impacta en el funcionamiento del corazón, promoviendo un espesamiento en los músculos cardiacos, este último fenómeno también produce y exige modificaciones en otras partes que, a su vez, no pueden dejar de tener efectos análogos en la forma y en el funcionamiento de otros órganos. O como decía el propio Spencer (1891 [1864], §155, p. 424): “un cambio en una función debe generar perturbaciones muy complicadas en las demás; y (...) eventualmente, todas las partes del organismo deberán modificarse en sus estados”. Así, cuanto mayor es el cambio funcional ocurrido, más modificaciones del resto de las estructuras y funciones orgánicas serán exigidas, y eso implica que, cuanto mayor es el cambio a ser compensado, más difícil y más lenta es la equilibración exigida (cf. Spencer, 1891 [1864], §69, p. 193). Los organismos individuales no son indefinidamente plásticos y “la estructura congénita de cada individuo pone un límite a la modificabilidad de cada parte” (Spencer, 1891 [1864], §67, p. 188).

Sin embargo, ese límite de adaptabilidad propio de cada organismo individual, puede superarse evolutivamente. Los cambios morfológico-funcionales se van acumulando y acentuando gradualmente en cada generación, posibilitando que los descendientes puedan sufrir alteraciones que hubiesen sido imposibles para sus ancestros. Cada generación llega un poco más lejos que su predecesora. La transmisión hereditaria de las modificaciones funcionales, como ya dije, permite que las adaptaciones fisiológicas se proyecten evolutivamente y eso hace que las formas vivas puedan continuar acopladas a la evolución de todo el universo.<sup>11</sup> Pero, por ser su proyección evolutiva, la equilibración directa transgeneracional deberá seguir las mismas pautas de la adaptación fisiológica: ella deberá operar ajustándose a esa correlación funcional de las partes que rige procesos de equilibración ocurridos en cada organismo individual; y es ahí que se perfila el *cuvierianismo transformacional* de Spencer.

## 5 CUVIERIANISMO TRANSFORMACIONAL

Se suele decir que el principio de la correlación de los órganos, formulado por Cuvier (1992 [1812], p. 97) y ya citado en este trabajo algunas páginas más arriba, es una cláusula anti-transformista (cf. Coleman, 1964, p.171; Gould, 1994, p. 242; Agustí, 2003,

<sup>11</sup> Spencer (1891 [1864], §67, p. 188-9) reconoce, de todos modos, que a nivel de la especie también existen algunas restricciones de adaptabilidad que son análogas a las que existen en los individuos. En las especies y variedades domesticas, por ejemplo, el entrenamiento y el ejercicio pueden producir modificaciones conductuales, funcionales y morfológicas que son hereditariamente acumulables. Pero esos procesos parecen encontrar límites o toques difíciles de superar; la historia evolutiva previa, como cualquier evolucionista actual lo acepta, constriñe y limita las trayectorias evolutivas posteriores (cf. Gould, 2002, p. 1051).

p. 55). Gould llega a afirmar, incluso, que su formulación obedece, implícita pero deliberadamente, al objetivo de cerrarle el paso al evolucionismo (cf. Gould, 1994, p. 242). En trabajos anteriores ya mostré que esa afirmación es insostenible (cf. Caponi: 2004, p. 244-7; 2008a, p. 67-9) y, en lugar de volver sobre ese asunto, aquí voy a insistir sobre algo que también sugerí con anterioridad, o sea, la posibilidad, claramente no prevista por Cuvier, de darle una interpretación transformista a dicho principio (cf. Caponi: 2004, p. 246; 2008a, p. 68; 2008b, p. 174). La misma, después de todo, está sugerida, aunque Cuvier no lo haya pretendido así, cuando él mismo explica su principio diciendo que, debido a esa correlación, ninguna parte de un ser vivo “puede cambiar sin que las otras también cambien y por consiguiente cada una de ellas, tomada separadamente, indica y da a todas las otras” (Cuvier, 1992 [1812], p. 97).

El principio de la correlación de los órganos, conforme lo observaron Emile Boutroux (1950 [1893], p. 92) y Ernst Cassirer (1948, p. 165), no se pretende una ley causal que regiría la sucesión temporal de los fenómenos. Él se propone, sobre todo, como una *ley de coexistencia*. Cuando Cuvier afirma que ninguna parte de un ser organizado puede cambiar sin que las otras también lo hagan, él no está diciendo que todo cambio, en cualquier parte de un organismo, generará cambios compensatorios, o reequilibradores, en las demás. El verdadero sentido de la *ley de Cuvier* está en la idea de que la correlación funcional de los órganos es tan estricta que, si en una especie, un determinado órgano presenta cierta conformación y ubicación particular, y, en otra especie, ese órgano aparece con otra conformación y ubicación, entonces, dicha diferencia estará necesariamente correlacionada con otras diferencias más o menos pronunciadas en la configuración y posición de los demás órganos de esa segunda especie. Así, si estamos intentando reconstruir una especie fósil de elefante y constatamos que su maxilar superior es diferente del maxilar superior de las especies actuales de ese género, podremos, entonces, inferir, con certeza geométrica, que su maxilar inferior también era distinto, aunque nunca lo hayamos visto (cf. Caponi, 2008a, p.59-60).

Pero, aun así, aunque la *ley de Cuvier* no sea, en sí misma, un principio causal, lo cierto es que no resulta difícil interpretarla transformacionalmente. Rostand (1932, p. 91), por ejemplo, incurre en esa interpretación cuando afirma que, según la *ley de la correlación orgánica*, “todas las partes de un organismo actúan unas sobre otras”, de forma tal “que una variación inicialmente limitada, localizada, conlleva, por repercusión, a una modificación general y profunda” (cf. Caponi, 2008b, p. 173). Rostand, es verdad, comete el error de confundir esa interpretación transformacional de las correlaciones orgánicas con el principio de la compensación de los órganos formulado por Geoffroy Saint-Hilaire (1822, p. xxxiii). Pero, ese error en la interpretación del principio de la compensación de los órganos (cf. Caponi, 2008b, p. 173-4), es aquí menos importante que el hecho de que Rostand esté recurriendo a esa *ley de la correla-*

*ción orgánica* para mostrar la plausibilidad del transformismo de Geoffroy (1833, p. 86). La equivocación del Rostand historiador interesa aquí menos que la presunción del Rostand biólogo que la motiva. Rostand, en realidad, está pensando como Spencer lo había hecho: si las estructuras orgánicas están funcionalmente correlacionadas, entonces, un cambio más o menos pronunciado en cualquiera de ellas, va a exigir y a promover cambios funcionalmente compensatorios en las demás.

Puede ser interesante observar, por otro lado, que mientras el principio de la correlación de los órganos fue originalmente entendido por Cuvier como un principio funcional, pero no causal, el principio de la compensación de los órganos, fue originalmente entendido por Geoffroy como un principio causal pero no funcional (cf. Caponi, 2008b, p. 174). El crecimiento de un órgano, según entendía Geoffroy, siempre era compensado por la atrofia de otro, pero nada aseguraba que esa atrofia fuese funcional. Ella era sólo el efecto de que la materia disponible se había concentrado en el crecimiento de la primera estructura y estaba faltando en la segunda (cf. Geoffroy Saint-Hilaire, 1833, p. 86). Y eso podía resultar claramente en morfologías funcionalmente inviables (cf. Caponi, 2008b, p. 175).<sup>12</sup> Lo cierto, de todos modos, es que de la misma manera en que el principio formulado por Cuvier acabó recibiendo interpretaciones causales, como la de Rostand y la de Spencer, el principio de la compensación de los órganos acabó recibiendo interpretaciones funcionales y no causales.

Tal es el caso de Paley (1809, p. 275), que entendía la “compensación” como una relación funcional: “el defecto de una parte, o de un órgano”, según leemos en ese capítulo de la *Teología natural* intitulado *Compensación*, “es suplido por la estructura de otra parte u órgano”. Así, “el pescuezo corto y rígido del elefante, es compensado por el largo y la flexibilidad de su trompa” (Paley, 1809, p. 275). Y esa forma de entender la idea de compensación es retomada por el propio William Carpenter (cf. 1854, p. 130), que subraya su carácter no causal. Spencer y Rostand, en cambio, tendieron directamente a fusionar ambas ideas en un mismo principio causal. Es evidente, entretanto, que había margen para esos desplazamientos de sentido y fue dentro de esa margen que Spencer concibió la idea de *equilibración directa*.

No ignoro, que Spencer, siguiendo a Thomas Huxley (1856), no aceptaba la idea de que las correlaciones orgánicas fuesen necesarias. Por eso, en un ensayo anterior a los *Primeros principios*, intitulado “Fisiología transcendental” (Spencer, 1858, p. 291),

<sup>12</sup> Pienso, por eso, que Boutroux (1950 [1893], p. 92) se equivocaba cuando trataba a los tres principios de Geoffroy Saint Hilaire (1822, p. xxxi) como si todos ellos fuesen leyes de coexistencia, análogas, en ese sentido, al principio de la correlación de los órganos. Eso puede ser verdad en lo que atañe al principio de las conexiones; pero no lo es en lo atinente al principio de la compensación de los órganos. Ni tampoco en lo que respecta al principio de las afinidades electivas de los elementos orgánicos. Este, al igual que el principio de la compensación, es un principio causal y nulamente funcional.

que ya había sido publicado bajo el título de “Las leyes últimas de la fisiología” por el *National Review* en octubre de 1857 (cf. Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 93), él criticó el compromiso de Owen con esa pretendida correlación necesaria entre las estructuras orgánicas que Cuvier (1992 [1812], p. 100) había sostenido al afirmar que: “como la ecuación de una curva implica todas sus propiedades, y tomando separadamente cada propiedad para base de una ecuación particular se reencontraría la ecuación original y todas sus propiedades, al igual con las uñas, los omóplatos, los cóndilos, los fémures y todos los demás huesos, tomados separadamente, el que poseyera racionalmente las leyes de la economía orgánica podría reconstruir todo el animal” (cf. Owen, 1866, p. xxviii). Pero coincido con Becquemont y Mucchielli (cf. 1998, p.94-5), en que aquí los matices son muy importantes.

En ese ensayo, Spencer (1858, p. 291-2) no niega la correlación entre las partes, sino el carácter necesario y estricto que Cuvier y Owen le atribuyen. Que las correlaciones existan, que podamos conocerlas empíricamente y que quepa aplicarlas en la reconstrucción de fósiles son cosas que Spencer (1858, p. 298-9) no cuestiona. Hacerlo sería dudar de todo el trabajo efectivo hecho por la paleontología hasta ese momento. Lo que él niega es que esa correlación sea necesaria y estricta, al punto que, dada una dentición, se pueda *calcular* la conformación del estomago correspondiente (cf. Spencer, 1858, p. 292). En eso Spencer coincide con Huxley. Pero ese hecho importa aquí mucho menos que percatarse de que, en ese mismo ensayo, Spencer (1858, p. 299) interprete la *ley de Cuvier* como si ella fuese un principio causal y además la reivindique afirmando que es indudable que ninguna parte de un ser vivo puede ser cambiada sin alterar las otras. Aunque eso no implique aceptar que esos cambios puedan ser previstos o calculados en virtud de leyes que los regulen. Spencer podría haber dicho que sabemos que todo cambio en una estructura de un organismo exigirá cambios en todas las demás, lo que no sabemos es cuáles serán exactamente esos cambios (cf. Balan, 1979, p. 436-7), aunque sí sepamos que los mismos responderán a exigencias funcionales.

## 6 EQUILIBRACIÓN INDIRECTA

Una vez aceptada la transmisión de los caracteres adquiridos, la adaptación fisiológica se transforma en un mecanismo evolutivo poderoso. El incremento o la disminución del ejercicio funcional de los diferentes órganos es un agente modelador de efectos evidentes y que sólo puede ocurrir respetando, y reformulando, las mutuas correlaciones funcionales que esos órganos deben guardar. Sólo se trata, como ya dije, de proyectar sus efectos trans-generacionalmente en virtud de su acumulación hereditaria. Es evidente, sin embargo, que la evolución biológica ha producido cambios que no pue-

den explicarse por esa vía (cf. Spencer, §163, p. 442), ni siquiera aceptando la transmisión hereditaria de las modificaciones funcionales. Eso Spencer (1891 [1864], §161, p. 435) lo percibía claramente, el surgimiento de estructuras defensivas como las espinas de las plantas (Spencer 1891 [1864], §161, p. 437), o como las púas del puercoespín (Spencer 1891 [1864], §162, p.440), no son fenómenos que puedan ser entendidos como si fuesen respuestas fisiológicas a las amenazas que ellas permiten minimizar o anular (Spencer 1891 [1864], §162, p. 441). Las amenazas a las que esas estructuras permiten responder no generan reacciones fisiológicas que, por su acumulación hereditaria, puedan explicarlas. Salvo que pretendamos que esa *manifiesta* adecuación funcional sea una pura, y demasiado feliz, coincidencia, debemos suponer la existencia de algún otro mecanismo adaptador o equilibrador.

Se puede imaginar que las largas marchas, y las eventuales faltas de alimento, a las que se vieron sometidos los caballos cimarrones de América, hayan contribuido, por vía de la equilibración directa, al desarrollo de algunas particularidades morfológicas, adaptativas, propias de ese sub-linaje, tales como talla menor, musculatura más enjuta y resistente, y capacidad aeróbica superior. Pero esos son rasgos cuyos comienzos ya pueden insinuarse como adaptaciones fisiológicas de un organismo particular. En cambio, uno no puede imaginarse cómo la ventaja implicada en el hecho de tornar a los potrillos menos visibles para sus predadores (cf. Solanet, 1971 [1955], p. 21), habría podido generar reacciones fisiológicas capaces de producir la capa gateada. Lo mismo vale para las púas del puercoespín, y también para reformulaciones óseas importantes como la involucrada en el surgimiento del caparazón de los quelonios (cf. Spencer, 1891 [1864], §167, p. 457-63).

Spencer, podemos decir, se topó con el mismo límite con el que se encontró Buffon (1766, p. 370), cuando analizaba el posible alcance de su teoría de la degeneración (cf. Caponi, 2010, p. 124). Esta última, también era una teoría transformacional de la evolución. La degeneración, aunque no era un fenómeno adaptativo (cf. Caponi, 2009, p. 50), también resultaba de la acumulación hereditaria de modificaciones fisiológicas producidas por el clima y la alimentación (cf. Caponi, 2009, p. 42-3). Pero, como el propio Buffon (cf. 1766, p. 371-2) lo percibió, ese mecanismo era incapaz de producir cualquier invención morfológica importante (cf. Caponi, 2010, p. 125-7). La degeneración sólo podía explicar la modificación de estructuras ya existentes; nunca su aparición. Y, aunque a la adaptación fisiológica quepa atribuirle una capacidad de optimización funcional que la degeneración no pretendía, el poder morfogenético que se le podría conceder no sería mucho mayor (cf. Guillo, 2007, p. 23).

Pero, diferentemente de Buffon, Spencer ya tenía a mano un mecanismo al cual imputarle esas innovaciones que la equilibración directa no podía generar. La selec-

ción natural de variantes hereditarias fortuitas<sup>13</sup> sobre la que Darwin (1859) había edificado su teoría de la evolución, podía prestar ese servicio (Spencer, 1891 [1864], §165, p. 448), sobre todo si ella quedaba bajo el control de la equilibración directa. Por eso Spencer (1891 [1864], §167, p. 443) la incorporó en su sistema bajo el nombre de “equilibración indirecta” y definiéndola como sobrevivencia de los más aptos (*survival of the fittest*) (Spencer, 1891 [1864], §167, p. 444).<sup>14</sup> Ese mecanismo también podía producir adaptaciones y también contribuía a que los seres vivos no se disolviesen en el torrente evolutivo universal. Pero, además de eso, podía permitir la conformación de estructuras morfológicas innovadoras, aunque sin romper con la preeminencia que Spencer siempre le adjudicaba a la función por sobre la estructura. “La función”, decía él, siempre “precede a la estructura” (Spencer, 1891 [1864], §61, p. 167):

Esto no sólo es manifiestamente verdadero donde la modificación de la estructura ocurre como reacción a la modificación de la función; sino que también es verdadero donde la modificación de la estructura, producida por algún otro factor, aparentemente inicia la modificación de la función. Porque es sólo cuando la así llamada modificación espontánea desempeña alguna acción ventajosa, que ella es permanentemente establecida: si se trata de una modificación que facilita las actividades vitales, la selección natural la retienen y la refuerza; de lo contrario ella desaparece (Spencer, 1891 [1864], §61, p. 167-8).

Con todo, aun tratándose de esas innovaciones morfológicas que la equilibración directa no podía generar, lo cierto es que la equilibración indirecta, según la consideraba Spencer (1891 [1864], §166, p.449), tampoco podía producir dichas innovaciones sin contar con el auxilio de aquélla. Si el ser vivo es un sistema organizado en el

<sup>13</sup> Las causas de variación hereditaria que Spencer (1891 [1864], §86-8, p. 262-4) reconoce son: cruzamiento, transmisión de modificaciones adquiridas por desempeños funcionales o por la acción directa del medio, y variaciones espontaneas. Estas últimas, conforme Spencer (1891 [1864], §155, p. 423) las entiende, obedecen a la acción simultánea de los otros factores. Pero Spencer (1891 [1864], §89, p. 268-9) también había apuntado la existencia de factores que perturban directamente la transmisión de la información hereditaria. “Fortuito” sólo significa que esas variaciones no son la traducción hereditaria de cambios funcionales producidos por equilibración directa (cf. Spencer, 1891 [1864], §155, p. 425). Así, toda variación que no fuese causada de esta última forma, podría ser considerada fortuita (Freeman, 1974, p. 216).

<sup>14</sup> Dicha expresión fue, en efecto, una invención de Spencer. Darwin (cf. Peckham, 1959, p. 163-4) la adoptó en la quinta edición de *Sobre el origen de las especies* (cf. Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 149); y suele decirse que esa fue una decisión infeliz, debido a los malentendidos que generó (Mayr, 1982, p. 386; Gayon, 1992, p. 68). Creo, sin embargo, que Valerie Haines (1991, p. 419) tiene razón al relativizar eso. Como sea, lo cierto es que con esa fórmula, la palabra “aptitud” (“*fitness*”, en inglés) comienza una marcha que la acabará transformando en la marca lingüística de uno de los conceptos claves de la teoría de la selección natural. Nuestro modo de pensar la evolución no fue spenceriano, pero nuestro modo de hablar de ella sí lo es.

cual cada parte está conectada y coordinada con las demás; entonces, una innovación morfológica producida por una variación fortuita, por beneficiosa que ella resulte, sólo podrá generar una forma viable y seleccionable, si la equilibración directa reformula la conformación total del organismo, de forma tal que esta pueda integrar esa novedad (cf. Martins, 2008, p. 289). Considerando la *ley de las correlaciones orgánicas* Paul Janet criticó a Darwin diciendo que: “si un órgano capital sufre una modificación importante, es necesario, para que el equilibrio subsista, que todos los otros órganos esenciales sean modificados de la misma manera. Caso contrario, un cambio puramente local, por ventajoso que él pueda ser en sí, devendría dañoso por su desacuerdo con el resto de la organización” (1882, p. 352);<sup>15</sup> y Spencer (1891 [1864], §166, p.451) considerada que la complementación de la equilibración indirecta por la directa permitía superar esa dificultad (cf. Bowler, 1989, p. 259).

En el *alce irlandés*, pensaba Spencer (1891 [1864], §166, p. 451), la selección natural pudo haber premiado sus descomunales cuernos en virtud de que ellos servían como armas.<sup>16</sup> Pero, aunque para él haya estado claro que ningún proceso de equilibración directa podía producir esa adaptación (Spencer, 1891 [1864], §166, p. 448), no por eso dudaba de que el desarrollo de esa cornamenta tampoco hubiese sido viable si el proceso de equilibración indirecta que la produjo no hubiese estado acompañado por un proceso complementar de equilibración directa:

Para que esos cuernos puedan ser usados en combate, los huesos y músculos que los soportan deben ser fuertes lo suficiente, no sólo para sostenerlos, sino también para ponerlos en movimiento con la rapidez requerida para embestir. Preguntémosnos, entonces, cómo, por selección natural, este complejo aparatos de huesos y músculos pudo desarrollare, *pari passu*, con los cuernos? (Spencer, 1891 [1864], §166, p. 451).

Pero, si pensamos que los individuos a los que la fortuna dota de cornamentas un poco mayores que las de sus progenitores, son capaces de transmitir a su propia descendencia los acomodamientos musculares y óseos que les exige ese sobrepeso,

<sup>15</sup> Janet (1882, p. 351) también señala que: “Darwin parece haber querido prevenir esa objeción admitiendo eso que él llama una correlación de crecimiento. Él reconoce que hay variaciones conexas y simpáticas, que hay órganos que varían al mismo tiempo y de la misma manera”. No me parece, sin embargo, que esas correlaciones del crecimiento a las que alude Darwin (cf. 1859, p. 199) sean funcionales. Me parece que él está pensando en algo más semejantes a las compensaciones de Geoffroy.

<sup>16</sup> Siempre es oportuno recordar que, como apunta Gould (1983, p. 86) en su ensayo “El mal llamado, mal tratado y mal comprendido alce irlandés”, ese animal no era un alce, sino un ciervo; y tampoco era exclusivamente irlandés: su área de dispersión incluía toda Europa, Siberia, China y el norte de África (Gould, 1983, p. 88). La función de sus astas, por otra parte, pudo ser la disuasión y no propiamente el combate (Gould, 1983, p. 96).

podemos también pensar que esos descendientes también tendrán condiciones de soportar un nuevo incremento de su cornamenta y de transmitirle a sus propios vástagos la capacidad de soportar y de aprovechar otros aumentos semejantes en el tamaño y el peso de esa estructura. Así, actuando conjugadamente, ambas formas de equilibración darán lugar a alces de cuernos cada vez mayores: la selección natural irá premiando los sucesivos incrementos de tamaño que puedan ocurrir; y la acumulación hereditaria de las adaptaciones fisiológicas exigidas por dichos aumentos, permitirá producir todas las otras modificaciones que deben acompañar a dicho crecimiento. Y esto ya no está indicando una cierta disimetría entre los dos factores: conforme otros autores lo han sugerido, Spencer le otorgaba una clara prioridad a la equilibración interna (cf. Haines, 1988, p. 1209; Becquemont & Mucchielli, 1998, p. 146; Guillo, 2007, p. 24).

Esta última puede producir, por sí sola, sin la asistencia de la equilibración indirecta, muchos cambios evolutivos: todos aquellos que puedan pensarse como resultado de una acumulación hereditaria de adaptaciones fisiológicas. Y aunque para que ocurran otros cambios muy importantes, sea necesaria la intervención de la selección natural, también es evidente que, para Spencer, esa segunda forma de equilibración podía hacer muy poco sin el concurso de la primera. Casi todo cambio morfológico y funcional exige otros cambios morfológicos y funcionales compensatorios; y, para Spencer, la equilibración directa era la única responsable de esa sintonía fina cuya importancia, por otra parte, se incrementaba conforme la evolución iba produciendo formas progresivamente más complejas. Formas en las cuales se da, según vimos más arriba, una mayor división del trabajo y, consecuentemente, una mayor integración funcional de las partes en el todo.

Donde no hay mucha integración entre las partes, la selección natural puede hacer más por sí misma, sin mayor auxilio de la equilibración directa. Por eso: “donde la vida es comparativamente simple, o donde las circunstancias ambientales tornan una función supremamente importante, la sobrevivencia de los más aptos podrá producir el cambio estructural apropiado sin cualquier ayuda de la transmisión de las modificaciones funcionalmente adquiridas” (Spencer, 1891 [1864], §166, p. 453). Pero, conforme la vida crece en complejidad, eso se hace más difícil y menos puede hacer la selección natural por sí sola (cf. Spencer, 1891 [1864], §166, p. 453-4): allí los cambios morfológicos y funcionales deben estar mejor coordinados (cf. Spencer, 1891 [1864], §36, p. 91). Por eso, cuanto mayor complejidad organizacional exhiba un linaje, cuanto mayor sea la diferenciación y la coordinación funcional entre sus caracteres, menor será el protagonismo que la selección natural tenga en su evolución (cf. Haines, 1991, p. 415; Martins, 2008, p. 292). Ahí, la selección natural se limitará a ser una destrucción de los demasiados débiles (cf. Spencer, 1891 [1864], §170, p. 468). Que es como decir que, conforme la evolución progresa, más se limita el poder de la equilibración

indirecta natural y más importante se vuelve la equilibración directa. Nótese que, para Spencer (cf. 1891 [1864], §170, p. 469), la evolución mental es un asunto de equilibración directa. Y para él, además, la *sobrevivencia del más apto*, la equilibración indirecta, rige la lucha entre razas humanas, pero no la evolución interna a esas razas (cf. Spencer, 1891 [1864], §170, p. 469, nota).

## CONCLUSIÓN

Conforme Uexküll (1948 [1922], p. 175) y E.S. Russell (1948, p. 285) lo apuntaron, en los seres vivos podemos reconocer lo que podríamos caracterizar como *dos formas de teleología* (cf. Caponi, 2002, p. 59): por un lado, el ser vivo presenta estructuras más o menos adecuadas a las exigencias de su entorno; y por otro lado esas estructuras están en una mutua correspondencia funcional más o menos estricta (cf. Caponi, 2008a, p. 129). Pero, como también ambos autores lo apuntaron (Uexküll, 1948 [1922], p. 175; Russell, 1948, p. 286), el darwinismo promovió una inversión en la importancia que las ciencias del viviente le conceden a ambas formas de *adecuación a fin* (cf. Caponi: 2008a, p. 129; 2011, p. 56). Antes de Darwin la primacía de la mutua correlación funcional de las estructuras orgánicas era clarísima, y la conveniencia ecológica de las estructuras orgánicas llegaba a ser ignorada (cf. Caponi: 2008a, p. 127; 2010, p. 9). Eso lo podemos ver claramente en Cuvier (cf. Russell, 1916, p. 34; 1948, p. 286; Caponi, 2008a, p. 42; 2010, p. 32). Pero con Darwin esa situación se invirtió (cf. Russell, 1916, p. 239): por lo menos desde un punto de vista teórico (cf. Caponi, 2010, p. 152-3), la adaptación del ser vivo a las exigencias de la lucha por la existencia pasó a considerarse crucial (Caponi: 2008a, p. 125; 2010, p. 64).

Spencer, en ese punto, permaneció más próximo a Cuvier: la primacía que él le otorgaba a la *equilibración directa* respetaba ese primado de las correspondencias funcionales intra-orgánicas que, según Uexküll (1948 [1922], p. 175) y Russell (1948, p. 285), el darwinismo nos había llevado a descuidar (Caponi, 2010, p. 55). La dirección de la evolución biológica, nos quería decir Spencer, no está, ni única, ni principalmente, pautada por las contingencias de la lucha por la existencia; antes que nada, ella está pautada por la propia organización del ser vivo. Más que a las exigencias del ambiente, esa evolución debe atender a las correlaciones orgánicas. Puesto en la disyuntiva de tener que optar entre Darwin y Spencer, Cuvier hubiese preferido a este último. Y lo mismo deberían haber hecho muchos organicistas, más contemporáneos, como Russell y Uexküll, que también impugnaron ese *olvido* darwiniano de las correlaciones morfológicas intra-orgánicas (cf. Caponi, 2008c, p. 196-7).●

Gustavo CAPONI

Departamento de Filosofia,  
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.  
gustavoandrescaponi@gmail.com

## Herbert Spencer: between Darwin and Cuvier

### ABSTRACT

In his *Principles of Biology*, published in 1864, Spencer outlines a complementarity between the *mitigated transformational cuvierianism* that was in the basis of his idea of *direct equilibration*, and the *theory of the natural selection* that Darwin had already formulated in 1859. Spencer called the mechanism of natural selection *indirect equilibration*. According to him, this second form of equilibration enabled the explanation of some evolutionary phenomena that could not be caused by direct equilibration. However, for Spencer, it was clear that the operation of this second equilibration had to be always subordinated to the control of the first one.

KEYWORDS • Spencer. Darwin. Cuvier. Direct equilibration. Indirect equilibration. Evolution. Natural selection. Organic correlations. Progress.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUSTÍ, J. *Fósiles, genes y teorías*. Barcelona: Tusquets, 2003.
- ALEXANDER, D. & NUMBERS, R. (Ed.). *Biology and ideology from Descartes to Dawkins*. Chicago: The University of Chicago Press, 2010.
- ALLAND, A. Why not Spencer? *Journal of Anthropological Research*, 30, 4, p. 271-80, 1974.
- BALAN, B. *L'ordre et le temps*. Paris: Vrin, 1979.
- BARAHONA, A. La idea de progreso en la biología. In: BARAHONA, A. & MARTÍNEZ, S. (Ed.). *Historia y explicación en biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 125-38.
- BARAHONA, A. & MARTÍNEZ, S. (Ed.). *Historia y explicación en biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- BECQUEMONT, D. Développement. In: LECOURT, D. (Ed.). *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris: PUF, 1999. p. 302-7.
- BECQUEMONT, D. & MUCCHIELLI, L. *Le cas Spencer*. Paris: PUF, 1998.
- BELL, C. *The hand*. London: Pickering, 1837.
- BICHAT, X. *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*. Paris: Flammarion, 1994 [1800]. Primeira parte.
- BOUTROUX, E. *De l'idée de loi naturelle dans la science et la philosophie contemporaines (cours professé à La Sorbonne en 1892-1893)*. Paris: Vrin, 1950 [1893].
- BOWLER, P. *El eclipse del darwinismo*. Barcelona: Labor, 1985.
- . *Evolution: the history of an idea*. Berkeley: University of California, 1989.
- . *Life's splendid drama*. Chicago: The University of Chicago Press, 1996.
- . *Historia fontana de las ciencias ambientales*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998.
- . What Darwin disturbed: the biology that might have been. *Isis*, 99, 3, p. 560-7, 2008.

- BOWLER, P. & PICKSTONE, J. (Ed.). *The Cambridge history of science VI: the modern biological and earth science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- BUFFON, G. *Histoire naturelle générale et particulière*. Paris: L'Imprimerie Royale, 1766. v. 14.
- BUTLER, S. *Evolution: old and new*. New York: Dutton, 1882.
- CANGUILHEM, G. *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Paris: Vrin, 1993.
- CANGUILHEM, G. et al. *Du développement à l'évolution au XIX<sup>e</sup> siècle*. Paris: PUF, 1962.
- CAPONI, G. Explicación seleccional y explicación funcional: la teleología en la biología contemporánea. *Episteme*, 14, p. 57-88, 2002.
- \_\_\_\_\_. Los objetivos cognitivos de la paleontología cuvieriana. *Principia*, 8, 2, p. 233-58, 2004.
- \_\_\_\_\_. O darwinismo e seu outro, a teoria transformacional da evolução. *Scientiae Studia*, 3, 2, p. 233-42, 2005.
- \_\_\_\_\_. Contra la lectura adaptacionista de Lamarck. In: ROSAS, A. (Ed.). *Filosofía, darwinismo y evolución*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007. p. 3-18.
- \_\_\_\_\_. *Georges Cuvier: un fisiólogo de museo*. México: Limusa, 2008a.
- \_\_\_\_\_. La función del principio de la compensación de los órganos en el transformismo de Etienne Geoffroy Sait-Hilaire. *Scientiae Studia*, 6, 2, p. 169-78, 2008b.
- \_\_\_\_\_. Selección interna: el control de la filogenia por la ontogenia en una perspectiva variacional. *Theoria*, 62, p. 195-218, 2008c.
- \_\_\_\_\_. Sobre la génesis, estructura y recepción de *El origen de las especies*. *Scientiae Studia*, 7, 3, p. 403-24, 2009.
- \_\_\_\_\_. *Buffon*. México: UAM, 2010.
- \_\_\_\_\_. *La segunda agenda darwiniana*. México: Centro Lombardo Toledano, 2011.
- CARPENTER, G. *Principles of comparative physiology*. Philadelphia: Blanchard & Lea, 1854.
- CASSIRER, E. *El problema del conocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. v. 4.
- CHAMBERS, R. *Vestiges of the natural history of creation*. London: Churchill, 1844.
- COLEMAN, W. *Georges Cuvier: zoologist*. Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- COPE, E. The present problems of organic evolution. *The Monist*, 5, 4, p. 563-73, 1895.
- CUVIER, G. *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes: discours préliminaire*. Paris: Flammarion, 1992 [1812].
- DARWIN, C. *On the origin of species*. London: Murray, 1859.
- DARWIN, E. *Zoonomia*. Philadelphia: Edward Earle, 1818 [1801].
- DUPONT, J. L'histoire de l'intégration: de Spencer à Sherrington et après. In: GAYON, J. & RICQLÈS, A. (Ed.). *Les fonctions: des organismes aux artefacts*. Paris: PUF, 2010. p. 211-26.
- DURKHEIM, É. *La división del trabajo social*. Barcelona: Planeta, 1985 [1897].
- FREEMAN, D. The evolutionary theories of Charles Darwin and Herbert Spencer. *Current Anthropology*, 15, 3, p. 211-21, 1974.
- FUTUYMA, D. *Evolutionary biology*. Sunderland: Sinauer, 1998.
- GAY, H. Explaining the universe: Herbert Spencer's attempt to synthesize political and evolutionary ideas. *Endeavour*, 23, 2, p. 56-9, 1999.
- GAYON, J. *Darwin et l'après-Darwin*. Paris: Kimé, 1992.
- \_\_\_\_\_. Évolutionnisme. In: LECOURT, D. (Ed.). *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris: PUF, 1999. p. 387-96.
- GAYON, J. & RICQLÈS, A. (Ed.). *Les fonctions: des organismes aux artefacts*. Paris: PUF, 2010.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE, E. *Philosophie anatomique des monstruosités humaines*. Paris: Chez l'Auteur, 1822.
- \_\_\_\_\_. Le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales. *Mémoires de L'Académie Royale des Sciences de L'Institut de France*, 12, p. 63-92, 1833.

- GISSIS, S. Lamarckism and the constitution of sociology. In: GISSIS, S. & JABLONKA, E. (Ed.). *Transformation of Lamarckism*. Cambridge: The MIT Press, 2011. p. 89-100.
- GISSIS, S. & JABLONKA, E. (Ed.). *Transformation of Lamarckism*. Cambridge: The MIT Press, 2011.
- GOULD, S. *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge: Harvard University Press, 1977.
- \_\_\_\_\_. *Desde Darwin*. Barcelona: Blume, 1983.
- \_\_\_\_\_. *Ocho cerditos*. Crítica: Barcelona, 1994.
- \_\_\_\_\_. *The structure of evolutionary theory*. Cambridge: Harvard University Press, 2002.
- GREENE, M. Geology. In: BOWLER, P. & PICKSTONE, J. (Ed.). *The Cambridge history of science VI: the modern biological and earth science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. p. 167-84.
- GRIFFITHS, P. Adaptation and adaptationism. In: WILSON, R. & KEIL, F. (Ed.). *MIT encyclopedia of the cognitive sciences*. Cambridge: The MIT Press, 1999. p. 3-4.
- GUILLAUMIN, G. *Raíces metodológicas de la teoría de la evolución de Charles Darwin*. Barcelona: Anthropos, 2009.
- GUILLO, D. *Les figures de l'organisation*. Paris: PUF, 2003.
- \_\_\_\_\_. *Qu'est-ce que l'évolution?* Paris: Ellipses, 2007.
- HAECKEL, E. Charles Darwin as an anthropologist. In: SEWARD, A. (Ed.). *Darwin and modern science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1910. p. 137-51.
- HAINES, V. Is Spencer's theory an evolutionary theory? *American Journal of Sociology*, 93, 5, p. 1200-23, 1988.
- \_\_\_\_\_. Spencer, Darwin, and the question of reciprocal influence. *Journal of the History of Biology*, 24, 3, p. 409-31, 1991.
- HERSCHELL, J. *Preliminary discourse on the study of natural philosophy*. London: Parker, 1846.
- HODGE, J. & RADICK, G. (Ed.). *The Cambridge companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- HULL, D. L. Darwin's science and Victorian philosophy. In: HODGE, J. & RADICK, G. (Ed.). *The Cambridge companion to Darwin*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 168-91.
- HULL, D. L. & RUSE, M. (Ed.). *Philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- HUXLEY, T. On the method of paleontology. *The Annals and Magazine of Natural History*, 18, 2, p. 43-54, 1856.
- JANET, P. *Les causes finales*. Paris: Baillière, 1882.
- KELLOGG, V. *Darwinism to-day*. New York: Henry Holt, 1907.
- KIRBY, W. *Creation of animals*. Philadelphia: Carey, Lea & Blanchard, 1837.
- LALANDE, A. *Les illusions évolutionnistes*. Paris: Félix Alcan, 1930.
- \_\_\_\_\_. *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*. Paris: PUF, 1947.
- \_\_\_\_\_. *Lectures sur la philosophie des sciences*. Paris: Hachette, 1948.
- LAMARCK, J. *Recherches sur l'organisation des corps vivants*. Paris: Maillard, 1802.
- LAUDAN, R. *From mineralogy to geology*. Chicago: The University of Chicago Press, 1987.
- LECOURT, D. (Ed.). *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*. Paris: PUF, 1999.
- LEWENS, T. The Origin and philosophy. In: RUSE, M. & RICHARDS, R. (Ed.). *The Cambridge companion to Origin of species*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. p. 314-32.
- LEWONTIN, R. *The triple helix*. Cambridge: Harvard University Press, 2000.
- LYELL, C. *Principles of geology*. London: Murray, 1832. v. 2.
- MARTÍNEZ, S. *De los efectos a las causas*. México: Paidós, 1997.
- \_\_\_\_\_. Sobre los conceptos de progreso y evolución en el siglo XIX. In: BARAHONA, A. & MARTÍNEZ, S. (Ed.). *Historia y explicación en biología*. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p. 155-67.
- \_\_\_\_\_. On changing views about physical law, evolution and progress in the second half of the nineteenth century. *Ludus Vitalis*, 7, 23, p. 53-70, 2000.

- MARTINS, L. Herbert Spencer e o neolamarckismo: um estudo de caso. In: MARTINS, R. et al. (Ed.). *Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º encontro*. Campinas: AFHIC, 2008. p. 286-94.
- MARTINS, R. A origem dos pombos domésticos na estratégia argumentativa de Charles Darwin. *Filosofia e História da Biologia*, 7, 1, p. 93-118, 2012.
- MARTINS, R. et al. (Ed.). *Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º encontro*. Campinas: AFHIC, 2008.
- MARX, C. Los procesos de adaptación en biología. In: PIAGET, J. & NUTTIN, J. (Ed.). *Los procesos de adaptación*. Buenos Aires: Proteo, 1970. p. 25-68.
- MAYR, E. *The growth of biological thought*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
- MEDAWAR, P. *El arte de lo soluble*. Caracas: Monte Ávila, 1969.
- MILNE-EDWARDS, H. *Elemens de zoologie*. Paris: Masson, 1840.
- \_\_\_\_\_. *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux I*. Paris: Masson, 1857.
- NISBET, R. *História da ideia de progresso*. Brasília: UnB, 1985.
- OWEN, R. *On the nature of limbs*. London: Van Voorst, 1849.
- \_\_\_\_\_. *On the anatomy of vertebrates I*. London: Longmans & Green, 1866.
- \_\_\_\_\_. *On the anatomy of vertebrates III*. London: Longmans & Green, 1868.
- PALEY, W. *Natural theology*. London: Faulder, 1809.
- PEARCE, T. From “circumstances” to “environment”: Herbert Spencer and the origins of the idea of organism-environment interaction. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 41, p. 241-52, 2010.
- PECKHAM, M. (Ed.). *Darwin. The origin of species (a variorum text)*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1959.
- PERRIN, R. Émile Durkheim's *division of labor* and the shadow of Herbert Spencer. *The Sociological Quarterly*, 36, 4, p. 791-808, 1995.
- PIAGET, J. & NUTTIN, J. (Ed.). *Los procesos de adaptación*. Buenos Aires: Proteo, 1970.
- PORTER, R. (Ed.). *The Cambridge history of science IV: eighteenth-century science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- RICHARD, R. *The meaning of evolution*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.
- RIDLEY, M. Co-adaptation and the inadequacy of natural selection. *British Journal for the History of Science*, 15, 1, p. 45-68, 1972.
- ROSAS, A. (Ed.). *Filosofia, darwinismo y evolución*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2007.
- ROSTAND, J. *L'évolution des espèces: histoire des idées transformistes*. Paris: Hachette, 1932.
- RUPKE, N. *Richard Owen: biology without Darwin*. Chicago: The University of Chicago Press, 2009.
- RUSE, M. *Monad to man*. Cambridge: Harvard University Press, 1996.
- \_\_\_\_\_. Evolution and the idea of social progress. In: ALEXANDER, D. & NUMBERS, R. (Ed.). *Biology and ideology from Descartes to Dawkins*. Chicago: The University of Chicago Press, 2010. p. 247-75.
- RUSE, M. & RICHARDS, R. (Ed.). *The Cambridge companion to Origin of species*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.
- RUSSELL, E. *Form and function*. London: Murray, 1916.
- \_\_\_\_\_. *La finalidad de las actividades orgánicas*. Buenos Aires: Espasa Calpe, 1948.
- SEWARD, A. (Ed.). *Darwin and modern science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1910.
- SHANAHAN, T. *The evolution of Darwinism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- SMITH, A. *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. London: Encyclopedia Britannica, 1952 [1776].
- SOBER, E. *The nature of selection*. Chicago: Chicago University Press, 1984.
- SOLANET, E. *Pelajes criollos*. Buenos Aires: Fondo Editorial Agropecuario, 1971 [1955].
- SPENCER, H. *Essays*. London: Longman, 1858.
- \_\_\_\_\_. Transcendental physiology. In: \_\_\_\_\_. *Essays*. London: Longman, 1858. p. 262-306.

## HERBERT SPENCER: ENTRE DARWIN Y CUVIER

- SPENCER, H. *The principles of biology*. New York: Appleton, 1891 [1864]. v. 1.
- \_\_\_\_\_. A criticism on professor Owen's theory of the vertebrate skeleton. Appendix B. In: \_\_\_\_\_. *The principles of biology*. New York: Appleton, 1898 [1858]. v. 2, p. 517-35.
- \_\_\_\_\_. *The principles of biology*. New York: Appleton, 1898 [1867]. v. 2.
- \_\_\_\_\_. *First principles*. 4 ed. New York: Collier, 1905 [1880].
- \_\_\_\_\_. El progreso: su ley y su causa. In: \_\_\_\_\_. *Creación y evolución*. Buenos Aires: Tor, 1936 [1857]. p. 73-123.
- TORT, P. *La pensée hiérarchique et l'évolution*. Paris: Aubier, 1983.
- \_\_\_\_\_. *Spencer et l'évolutionnisme philosophique*. Paris: PUF, 1996.
- UEXKÜLL, J. *Ideas para una concepción biológica del mundo*. Buenos Aires: Espasa Calpe, 1948 [1922].
- VON BAER, K. *Über entwicklungsgeschichte der Thiere*. Königsberg: Borntträger, 1828.
- WALLACE, A. *Darwinism*. New York: McMillan, 1889.
- WEST-EBERHARD, M. Adaptation: current usages. In: HULL, D. & RUSE, M. (Ed.). *Philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 8-14.
- WHEWELL, W. *On the philosophy of discovery*. London: Parker, 1860.
- WILSON, C. Astronomy and cosmology. In: PORTER, R. (Ed.). *The Cambridge history of science IV: eighteenth-century science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 328-53.
- WILSON, R. & KEIL, F. (Ed.). *MIT encyclopedia of the cognitive sciences*. Cambridge: The MIT Press, 1999.

