

¿FUE DARWIN EL NEWTON DE LA BRIZNA DE HIERBA?

GUSTAVO CAPONI

Universidade Federal de Santa Catarina /CNPq

Abstract. Ratifying Haeckel and contradicting Kant's negative prophesy, in this paper I try to show that Darwin was, really, the *Newton of the blade of grass*. Darwin showed how the configurations according to goals of the living beings, could be explained from a naturalistic point of view, without having to postulate the existence of an intentional agent that had arranged or prearranged then. This achievement, nevertheless, was obtained by a way that Kant could not foresee and that Haeckel could not understand: Darwin came there showing that there was more natural science than that Newton, Kant and Haeckel could conceive.

Keywords: Darwin, C.; Haeckel, E.; Kant, I.; Newton, I.; Teleology.

1. Presentación

En uno de aquellos aforismos publicados en 1800, al año siguiente de su muerte (Caro 2008, p. 10), Georg Christoph Lichtenberg (2008 [1800], p. 23) decía que: “la disposición del mundo es seguramente más sencilla de explicar que la de una planta”; y no es disparatado pensar que esa reflexión sea sólo un eco de aquello que Kant (1969 [1755], p. 21) había escrito, casi medio siglo antes, en el prefacio de su *Historia General de la Naturaleza y Teoría del Cielo*: “el origen de toda la actual constitución del Universo podrá ser comprendida con mayor facilidad que el nacimiento de una sola hierba, o el de una oruga, explicado exacta y completamente por meras causas mecánicas”. Pero, lo que en Lichtenberg y en el Kant *precrítico* simplemente aparece como un desafío mayor que aquel cuya superación Newton había permitido entrever, en el Kant de la *Crítica de la Facultad de Juzgar*, ya aparece erigido en una imposibilidad definitiva: en algo que escapa, irremediabilmente, a los límites de nuestro entendimiento (cf. Ginsborg 2001, p. 241). Kant (*KU* § 75, 333–4)¹ decía ahí que:

Es, en efecto, completamente cierto que ni siquiera podemos con suficiencia tomar conocimiento de los seres organizados y de su posibilidad interna con arreglo a principios meramente mecánicos de la naturaleza, y mucho menos explicárnoslos; y ello con tal certeza que se podría decir atrevidamente que para los hombres es absurdo el solo trazar un plan semejante, o esperar que acaso pudiese nacer alguna vez un Newton que hiciese concebible no más que la generación de una brizna de hierba con arreglo a leyes naturales a las que no ha ordenado ninguna intención, sino que debe negársele absolutamente esta inteligencia a los hombres.

Principia 16(1): 53–79 (2012).

Published by NEL — Epistemology and Logic Research Group, Federal University of Santa Catarina (UFSC), Brazil.

“Sin embargo”, según Haeckel (1947 [1868], p. 89) escribiría casi ocho décadas después, “este Newton reputado imposible, ha aparecido setenta años más tarde. Es Darwin quien por su teoría de la selección, ha resuelto efectivamente el problema que Kant declaraba irresoluble”; y muchos autores contemporáneos, como Christopher Smith (1977, p. 320); Ernst Mayr (1988, p. 59), Peter Godfrey-Smith (1998, p. 718), Timothy Shanahan (2004, p. 283), Michael Ruse (2008, p. 34) y Alexander Rosenberg (2011, p. 47), continúan suscribiendo a esa afirmación. Según ellos, Haeckel estaba en lo cierto y Kant se había equivocado: el *Newton de la brizna de hierba* acabó naciendo veinte años después de la publicación de la tercera crítica; y hasta terminó enterrado en la misma abadía en la que ya se había agusanado aquel que, si le hacemos caso a Lichtenberg, conquistó su gloria resolviendo un problema mucho más sencillo que el representado por la disposición de una planta.

En las próximas páginas, sin querer indagar en profundidad sobre las razones que llevaron a Kant a suponer que esa era una cuestión que escapaba al alcance de la ciencia natural, y sin pretender reconstruir su argumento determinando cómo es que el mismo se inserta en el edificio de la filosofía crítica,² intentaré delimitar cuál era exactamente esa cuestión que él declaró insoluble; para luego indicar por qué es que puede decirse que Darwin la resolvió dentro de los límites de la ciencia natural. Aunque, menester es reconocerlo, esa resolución haya llegado por un camino que no era exactamente el mismo que aquel que Kant consideraba impracticable; ni tampoco el mismo que Haeckel creyó que Darwin había recorrido (cf. Cassirer 1948a, p. 200). En realidad, Darwin resolvió esa cuestión mostrando que, en algún sentido, había más ciencia natural que la que Kant había considerado posible; y eso ni siquiera Haeckel lo pudo entender. Esto, sin embargo, no implica un debilitamiento de la tesis que quiero defender; porque, sea como sea, Darwin llegó a esa solución por la vía de la ciencia natural; sin apelar a nada semejante con una intención que haya ordenado las leyes naturales en vistas a que ellas fuesen capaces de producir seres organizados.

2. Pertinencia de la cuestión

Aun sin cuestionar, ni remotamente, el logro de Darwin, lo cierto es que existen buenas razones para dudar de que Haeckel realmente haya tenido razón. En primer lugar, es claro que la estrategia explanatoria desplegada en *Sobre el origen de las especies* (Darwin 1859), no encaja del todo bien en lo que podría caracterizarse como el modelo newtoniano de ciencia.³ La propia idea de ‘causación remota’, que el mismo Mayr (1998, p. 133–7) caracteriza como específicamente biológica, y ausente de ese dominio de pura causación próxima que es la Física, ya nos indica algo significativo a ese respecto; y también nos hace dudar de las razones que este último

autor pudo haber tenido para afirmar, sin vacilación, que Darwin fue realmente ese *Newton de la brizna de hierba* que Kant había reputado imposible. Al fin y al cabo, podría pensar uno, se está reconociendo que Darwin trasgredió los límites del modo newtoniano de hacer ciencia natural; y eso ya lo descalificaría para competir por el cetro de *Newton de la Biología*.

Por otra parte, y ya entrando de lleno en la cuestión sobre la cual realmente gira el diferendo entre Kant y Haeckel, está también la cuestión relativa al papel que la perspectiva teleológica desempeñaría en las explicaciones darwinianas por selección natural (cf. Cassirer 1948a, p. 204). Haciendo abstracción de algunas pocas excepciones, como la representada por Michael Ghiselin (1997, p. 294), hoy la mayor parte de los filósofos de la biología asume,⁴ como Francisco Ayala (1970) tempranamente lo hizo, que, de un modo u otro, y aunque no sea fácil explicar cómo (cf. Lennox 1992, p. 332–4), esa perspectiva teleológica continúa presente en las explicaciones por selección natural. Después de todo, y como Godfrey-Smith ha dicho (1998, p. 719), “el darwinismo explica las briznas de hierba sin Dios, pero no sin la idea de diseño”; y es ahí en donde primeramente la teleología muestra su incierta silueta, diciéndonos que ella no se ha ido de la Biología (cf. Lennox 1992, p. 330 y ss).

Para muchos, entre los que humildemente me cuento (Caponi 2000a; 2003a), uno de los grandes logros de Darwin está, justamente, en haber hecho a la teleología “segura para la ciencia” (Rosenberg & McShea 2008, p. 16); y creo que Daniel Dennett (1996, p. 129) tiene razón cuando afirma que la necesidad darwiniana, esa que doma los azares de la variación hereditaria y así conduce a la evolución, es (o por lo menos se parece mucho a) “la necesidad de la razón”. Se trata, conforme lo explica el mismo Dennett (1996, p. 129), “de una variedad de necesidad inocultablemente teleológica”, vinculada con aquello que Aristóteles llamaba *razonamiento práctico* y Kant llamaba *imperativo hipotético*. Una necesidad más económica, o praxeológica, que galileana o newtoniana. Pero creo que, en vistas a la cuestión que aquí nos ocupa, ha sido Elliott Sober quien mejor indicó cuál fue el destino que el darwinismo reservó para la teleología. Como Sober (1993, p. 83) afirma: “Darwin es justamente considerado como un innovador que hizo progresar la causa del materialismo científico. Pero su efecto sobre las ideas teleológicas fue muy diferente del efecto producido por Newton. Más que expulsarlas de la Biología, Darwin pudo mostrar cómo era que las mismas podían tornarse inteligibles dentro de un marco de referencia naturalista”.

Pero, si Sober tiene razón, y creo que de hecho la tiene, uno puede preguntarse si eso ya no es una razón suficiente, y definitiva, para darle la razón a Kant; o por lo menos para negársela a Haeckel. Cassirer (1948a, p. 204), por ejemplo, así lo entendió.⁵ Tal vez el *Newton de la brizna de hierba* no fue Darwin; aunque quizá pueda serlo algún otro biólogo, ya nacido o aun por nacer. Luiz Henrique Dutra (2001, p. 5), por ejemplo, sugiere que esa distinción le cuadra a Claude Bernard; y,

de hecho, tanto Kant como Haeckel podrían haberse equivocado. Pero creo que no es así: el equivocado era Kant; y Haeckel, pese a todo, estaba en lo cierto. Darwin fue el *Newton de la brizna de hierba*. Pero, para mostrar eso, es necesario demorarse más tiempo en contextualizar la frase de Kant, que en clarificar el logro de Darwin. Éste, de un modo u otro, nos es comprensible, nos resulta cercano; cosa que no ocurre con la afirmación de Kant. Y el responsable de eso es el propio Darwin: su impacto en nuestro modo de entender los seres vivos fue tan decisivo que hoy los reparos de Kant sobre el alcance de una ciencia natural de lo viviente nos resultan difíciles de comprender.

3. El concepto de producto organizado de la naturaleza

Para entender cuál era el problema que Kant consideraba insoluble cumple remitirse, directamente, a su definición de producto organizado de la naturaleza (Smith 1977, p. 303). Ella aparece en las primeras líneas del sexagésimo sexto párrafo de la tercera crítica y dice así: “un producto organizado de la naturaleza es aquel en que todo es fin, y recíprocamente, también medio” (KU § 66, 292). “Nada en él”, prosigue Kant, “es en balde, carente de fin, o imputable a un ciego mecanismo natural”; y aunque esto último, la idea de que en él nada es “imputable a un ciego mecanismo natural”, ya nos pone ante la cuestión que aquí se quiere delimitar, que es la de la supuesta imposibilidad de un *Newton de la brizna de hierba*, creo que, por unos instantes podemos dejar eso de lado, para, momentánea y provisoriamente, sólo centrarnos en la idea de que, en un producto organizado de la naturaleza nada es ‘en balde’. En él, podríamos decir también, todo tiene una razón de ser; en él todo tiene un fin que debe buscarse en la propia preservación del todo orgánico y nunca fuera de ella (cf. KU § 67, 295).

Kant nos está dando allí una definición de organismo que, en cierta medida, anticipa aquella que encontramos en Xavier Bichat (1994 [1801], p. 253) y que, por filiación directa con su propio pensamiento, también quedó plasmada en el estricto organicismo que Cuvier (1805, p. 6; 1992 [1812], p. 97) enunciaría en su *Principio de la Correlación de los Órganos*.⁶ Y aludo a este principio guía de la Anatomía Comparada, porque Kant, al igual que Cuvier, también entendía que en esa idea de ser organizado estaba embutida una regla metodológica indispensable en el estudio de los seres vivos. Una regla de indagación cuya eventual fertilidad ya había sido apuntada con algunas reticencias en la *Crítica de la Razón Pura* (A688//B716);⁷ pero que después, en la tercera crítica, ya aparece como un principio regulador cuya aceptación, lejos de ser una cuestión de mera conveniencia, es inevitable para todo aquel que se adentre en la Historia Natural de los seres organizados.⁸ Dicho principio, explica incluso Kant (KU § 66, 292):

Ha de derivarse de la experiencia, a saber, de aquella que se hace metódicamente y se llama observación; pero debido a la universalidad y necesidad que él enuncia acerca de una tal conformidad a fin, no puede descansar solamente sobre fundamentos empíricos, sino que debe tener por fundamento algún principio a priori, aun si fuese simplemente regulativo y aquellos fines residiesen únicamente en la idea del que juzga y no, en absoluto, en una causa eficiente. Por eso, al principio antedicho puede llamárselo una máxima del enjuiciamiento de la interna conformidad a fin de seres organizados.

Es que, como Kant (*KU* § 65, 291) ya había dicho un poco antes, aunque “el concepto de una cosa como fin natural en sí no es [...] un concepto constitutivo del entendimiento o de la razón”, y sí “un concepto regulativo [...] para guiar la investigación”,⁹ de hecho, en el desarrollo efectivo de sus investigaciones, todos aquellos que emprenden el estudio de la organización de cualquier planta o animal, deben aceptar la idea según la cual en los seres vivos nada es en vano con la misma firmeza con la cual también se acepta la doctrina general según la cual, en la naturaleza, nada acontece por azar (cf. Ruse 2003, p. 49; Quarfood 2006, p. 738). Es sabido, dice al respecto Kant (*KU* § 66, 292-3), que:

Los que disecan plantas y animales, a objeto de indagar su estructura y poder comprender las razones de por qué y con qué fin les fueron dadas tales partes, por qué ese emplazamiento y enlace de las partes y por qué precisamente esta forma interna, aceptan como ineludiblemente necesaria la máxima de que nada hay en balde en tal criatura, y le dan la misma validez que al principio fundamental de la doctrina general de la naturaleza de que nada acontece por azar. De hecho, no menos pueden desdecirse de ese principio teleológico que del [principio] físico universal, porque, así como al abandonar este último no quedaría ninguna experiencia en absoluto, también al abandonar el primero no quedaría ningún hilo conductor para la observación de una especie de cosas naturales que ya hemos pensado teleológicamente bajo el concepto de fines naturales”.¹⁰

En eso Kant no se equivocaba. Si analizásemos los trabajos de William Harvey (1963 [1628], p. 103–5) sobre la circulación sanguínea, veríamos que ellos (Lennox 2010, p. 35–8), no menos que los trabajos de los fisiólogos actuales, obedecen a esta regla metodológica: *Para todo proceso o estructura normalmente presente en un ser vivo se debe mostrar cuál es el papel causal que él o ella cumple, o tiene, en la constitución, el funcionamiento, la preservación y la reproducción del organismo* (cf. Caponi 2002, p. 70).¹¹ Siendo justamente a ese *papel causal* que los biólogos funcionales, en el sentido de Mayr (1988, p. 25), llaman *función*; sin esperar, siempre cumple decirlo, por cualquier justificación darwiniana, y menos aun teológica, de sus conclusiones (cf. Caponi 2010a, p. 57).¹²

Pero, ya que citamos al darwinismo, conviene subrayar que él también, conforme fue apuntado más arriba, tributa a esa perspectiva *teleológica* (cf. Lennox 2010,

p. 40); aunque destacando algo que los fisiólogos como Bichat, Cuvier y Bernard siempre dejaban en segundo término o nunca consideraban: las demandas funcionales derivadas de las contingencias de la lucha por la existencia.¹³ Hay en el Darwinismo un ‘utilitarismo externalista’¹⁴ que prácticamente no tiene precedentes en la Historia Natural anterior a 1859 (cf. Cassirer 1948a, p. 204; 1951, p. 142);¹⁵ y que tampoco tiene nada que ver con esa “conformidad a fin externa” que Kant (*KU* § 82, 378–9) asocia a la idea lineana, y teológica, de utilidad externa, separándola taxativamente de la “conformidad a fin interna” propia de los organismos (*KU* § 82, 375).¹⁶ El utilitarismo darwiniano al que yo me refiero es el de Wallace (1889, p. 137); y tiene que ver con la idea de adaptación a las exigencias ambientales. Idea que, aunque tímidamente y sólo referida a variables climáticas (Kant 1964 [1785], p. 87), también forma parte, como veremos más adelante, de la idea kantiana de producto organizado de la naturaleza (Lebrun 1993b, p. 629–30; Huneman 2006a, p. 655–6). Esta última cuestión, sin embargo, es relativamente secundaria en este contexto.

Lo que ahora sí urge apuntar es que la presunción de que en el organismo *nada es en balde*, que en él cada parte desempeña una función en la preservación del todo, sólo expresa un aspecto parcial de la idea de producto organizado de la naturaleza (Quarfood 2006, p. 73–8). Ella es un elemento necesario de la definición de organismo que los fisiólogos siempre pudieron suponer, y hasta corroborar, en sus investigaciones; pero ella no es una nota definitoria suficiente (Guyer 2001, p. 266). Además de la correlación funcional de las partes, en la idea kantiana de producto organizado de la naturaleza, también se da cita la idea de autogeneración integrada y mutuamente solidaria de esas partes (Santos 2009, p. 156). “Un árbol”, dice Kant (*KU* § 64, 83), “engendra

a otro árbol”; pero además, y ahí está lo más interesante, “un árbol se engendra a sí mismo también como individuo”; y la existencia de cada de una de sus partes, además de contribuir a la pervivencia del todo, depende de esta última pervivencia: la raíz sustenta y nutre un árbol sin el cual ella misma no existiría. En un producto organizado de la naturaleza, dice por eso Kant (*KU* §65, 288), cada parte existe “para las otras y para el todo”, pero también “por el todo” (cf. Cassirer 1948b, p. 394).

4. Relojes y cristales

Un reloj, por ejemplo, podría satisfacer el requisito de *funcionalidad convergente* de las partes en la operación del todo; pero no por eso la consideraríamos como un ser viviente. Es decir: no es suficiente con que cada parte de un sistema sea órgano e instrumento del todo para que pueda hablarse de un producto organizado de la naturaleza. Un sistema así podría ser también un “instrumento del arte” (*KU* § 65,

288). En cambio, tal como Kant (*KU* § 65, 288) lo explica, en el caso de un producto organizado de la naturaleza, cada parte es “productente de las otras y viceversa”. Un producto organizado de la naturaleza, dice incluso él, merece el calificativo de “fin natural” porque es un ser “organizante de sí mismo” (*KU* § 65, 288);¹⁷ y esto lo podemos entender con el ejemplo que el propio Kant (*KU* § 65, 288-9) nos propone:

En un reloj, una parte es el instrumento del movimiento de las otras, mas no una rueda la causa eficiente de la producción de la otra; una parte existe, sin duda para otra, pero no por ella. De ahí también que la causa productiva suya y de su forma no está contenida en la naturaleza (de esa materia), sino fuera de ella, en un ser que pueda efectuar según ideas un todo posible por medio de su causalidad. Por eso, así como en el reloj una rueda no produce a otra, menos aun produce un reloj otros relojes, de suerte que para ello utilizara otra materia (la organizara); por eso, tampoco reemplaza él por sí mismo las partes que le han sido substraídas ni repara sus defectos en la primera formación por el concurso de las restantes, o, acaso, se arregla a sí mismo cuando ha quedado en desbarato; todo eso, por el contrario, podemos esperarlo de la naturaleza orgánica. —Un ser orgánico, pues, no es mera máquina, que tiene exclusivamente fuerza motriz, sino que posee en sí fuerza formadora, y una que él comunica a materias que no la tienen (las organiza); posee pues, una fuerza formadora que se propaga, la cual no puede ser explicada por la sola facultad de movimiento (mecanismo).

Pero, para comprender cabalmente el sentido de esta idea de ‘autoorganización’ a la que Kant apela es necesario no entenderla como simple auto-generación. Los productos organizados de la naturaleza no sólo se generan y se ordenan a sí mismos como podríamos decir que también lo hace un cristal. Ellos no sólo presentan ese atributo que Jacques Monod (1971, p. 24) llamó ‘morfogénesis autónoma’: además de eso, los seres vivos se generan a sí mismos con arreglo a fines, produciendo partes cuya operación converge en la preservación del todo (cf. Lachelier 1993 [1871], p. 127). Ellos, como lo diría el propio Monod (1971, p. 20), son “objetos dotados de un proyecto”; y esa morfogénesis autónoma responde a ese proyecto. Ellos se autogeneran como los cristales, pero además, son teleonómicos (Monod 1971, p. 24) como los relojes (cf. Monod 1971, p. 20); y es en la coincidencia de esas dos notas que está su peculiaridad y su carácter problemático. Del mismo modo en que la conformidad a fines por sí sola no agota la *esencia del viviente*, ni muestra su extrañeza como objeto de experiencia, la morfogénesis autónoma, considerada aisladamente, tampoco consigue ponernos ante lo que Kant, pertinentemente, entendió como la peculiaridad más distintiva del viviente.

La configuración de éste, como lo explica el propio Monod (1971, p. 21–2), resulta de un proceso que “no debe casi nada a la acción de las fuerzas exteriores, y en cambio lo debe todo, desde la forma general al menor detalle, a interacciones morfogénicas internas al mismo objeto”. Su estructura expresa “un determinismo autó-

nomo, preciso, riguroso, implicando una *libertad* casi total con respecto a los agentes o a las condiciones externas, capaces seguramente de trastornar ese desarrollo, pero incapaces de dirigirlo o de imponer al objeto viviente su organización”; y es por ese “carácter autónomo y espontáneo de los procesos morfogénéticos que construyen la estructura macroscópica de los seres vivos”, que ellos “se distinguen absolutamente de los artefactos, así como también de la mayoría de los objetos naturales, en los que las morfología macroscópica resulta en gran parte de la acción de agentes externos”. Pero hay por lo menos una excepción: la de los cristales; y, si fuese por el criterio de la morfogénesis autónoma, estos últimos deberían ser “clasificados junto a los seres vivientes, mientras que los artefactos y objetos naturales, configurados unos y otros por agentes externos, constituirían otra clase” (Monod 1971, p. 22). Los seres vivos, podríamos entonces decir, son como relojes que se autogeneran y autoreparan como cristales; y ahí reside su carácter más problemático.

Por eso, la idea de kantiana de un ser *organizante de sí mismo*, poco o nada se aclara, aproximándola, como intentó hacerlo Gertrude Van de Vijver (1999, p. 38), al concepto actual de autoorganización. Más allá de la complejidad técnica propia de las explicaciones de lo que ahora se entiende por de autoorganización (cf. Kauffman 1996, p. 61 y ss; Luisi 2010, p. 132 y ss), queda claro que, en los debates contemporáneos, este concepto está siendo entendido de una forma que no entraña la idea de adecuación a fines (Maynard Smith 1998, p. 24). De una forma clara, simple pero inobjetable, Michel Debrun (1996, p. 4) capturó esa idea moderna de autoorganización en la siguiente definición: “Hay autoorganización cada vez que el surgimiento o la reestructuración de una forma, a lo largo de un proceso, obedece principalmente al propio proceso — a características a él intrínsecas —, y sólo en grado menor a sus condiciones iniciales, al intercambio con el ambiente o a la presencia eventual de una instancia supervisora”. Así, acudiendo a esa idea moderna de autoorganización, simplemente nos volveremos a encontrar con esa morfogénesis relativamente robusta y autónoma que Kant ya había reconocido en los cristales (cf. *KU*: § 58, 249–51). Una idea que sólo nos permite llegar hasta un aspecto parcial de la definición de producto organizado de la naturaleza. Rescatamos lo que el organismo tiene de cristal; pero dejamos escapar lo que él tiene de reloj.

De todos modos, esa referencia a los cristales puede prestarnos un servicio importante: permitirnos ver que, para Kant, el aspecto puramente morfogénético de la autogeneración orgánica, aunque no la organización con arreglo a fines, podía llegar a explicarse mecánicamente. Esto, claro, es casi una *distinción de razón*; pero creo que es posible y cumple trazarla para entender el modo en el que Kant pensaba la cuestión. Para ello, sin embargo, conviene remitirse a aquellos pasajes de la *Crítica de la Facultad de Juzgar Estética* en los que se alude a las “formaciones libres” de la naturaleza. “Por una libre formación de la naturaleza”, dice Kant (*KU* § 58, 245) ahí, debe entenderse “aquella por la cual un fluido en reposo, por evaporación o separación

de una parte del mismo (...), adopta lo restante, al solidificarse, una determinada configuración o tejido”. Las cristalizaciones serían justamente un ejemplo de ello (KU § 58, 246); y esto es importante porque, tanto en esas mismas páginas (KU § 58, 248), como en la Crítica de la Facultad de Juzgar Teleológica (KU § 80, 364), Kant, ya, considerará explícitamente la posibilidad de pensar la morfología de los seres organizados por analogía con dichos fenómenos (cf. Haeckel 1947 [1868], p. 88).

5. Formas libres y organismos

“La naturaleza”, dice Kant (KU § 58, 245) todavía en esa primera parte de la tercera crítica a la que ahora estoy momentáneamente aludiendo:

Muestra en sus formaciones libres, por todas partes, tanta proclividad mecánica a la generación de formas que parecerían estar como hechas para el uso estético de nuestra facultad de juzgar, sin entregar el menor fundamento para la conjetura de que se requiera de algo más que su mecanismo, simplemente como naturaleza, de acuerdo a lo cual esas formas, aun sin idea alguna que estuviese en su fundamento, puedan ser conformes a fin para nuestro enjuiciamiento.¹⁸

Pero, esa propensión mecánica a la generación de formas libres, según el propio Kant lo reconoce, no se verifica exclusivamente en el dominio de lo mineral. Ella, eso me parece algo muy importante de ser destacado aquí, también se hace presente en los cuerpos organizados. Es que, según Kant (KU § 58, 248):

Así [...] como los fluidos acuosos disueltos en una atmósfera que es una mezcla de diversas especies de gases, generan, cuando se separan ellos de ésta por pérdida de calor, figuras de nieve que son, según la diversidad de la anterior mezcla gaseosa, de figura que a menudo parece muy artística y es sobremanera bella, así también se puede pensar sin restarle nada al principio teleológico del enjuiciamiento de la organización que, en lo que atañe a la belleza de las flores, de las plumas de las aves, de los moluscos, según su figura como asimismo su color, puede serles atribuido a la naturaleza y a su poder de formarse también estéticamente y en conformidad a fin, en su libertad, sin fines especiales dirigidos a ello, de acuerdo a leyes químicas, al depositarse la materia requerida para la organización.

Kant explicita ahí su presunción de que la materia de la que están hechos los organismos no presenta ninguna particularidad especial que la exima de ajustarse a las mismas leyes mecánicas que rigen la conformación de los minerales. Recordemos que para Kant (1989 [1786], p. 135–6), “toda materia en cuanto tal está, por tanto, *privada de vida*”. Ella no puede autodeterminarse por ningún principio interno; y por eso, en los seres organizados, esa materia no deja de estar sometida a la

misma legalidad mecánica que rige la configuración de los demás objetos naturales (cf. Smith 1977, p. 304). Para Kant (*KU* § 65, 289) abrir una excepción a eso sería incurrir el hилоzoísmo (cf. Zammito 2006, p. 345); posición que, a su entender, conducía a “la muerte de toda Filosofía de la Naturaleza” (Kant 1989 [1786], p. 136).¹⁹ Pero, como consecuencia de ese mismo compromiso mecanicista, ahí Kant también no está indicando que, en algún sentido, la configuración de los seres organizados puede, y debe, explicarse con arreglo a las mismas leyes que permiten explicar la conformación de los minerales.

Para Kant (*KU* § 80, 362), siempre es bueno subrayarlo, “el derecho de ir en busca de un modo meramente mecánico de explicación de todos los productos de la naturaleza es en sí enteramente irrestricto”; y para él, como lo subrayó Cassirer (1948b, p. 399), “la reducción de todos los acaecimientos a ecuaciones de magnitudes, la transformación del organismo en mecanismo debe retenerse [...], al menos, como postulado incondicional frente a todas las barreras de nuestro saber actual”. Es decir: nada hay en el texto kantiano que nos lleve a negar la posibilidad de conocer el nexo causal mecánico existente entre cada eslabón de una serie particular de procesos morfogenéticos. Lo que Kant niega es la posibilidad de explicar el hecho de que esa secuencia esté ordenada de forma a resultar en un objeto que pueda considerarse como un fin natural. “Siempre es posible”, dice Kant (*KU* § 66, 294) que:

En un cuerpo animal, se conciben algunas partes como concreciones según leyes meramente mecánicas (como pieles, huesos, pelos). Pero la causa que proporciona la materia conveniente para ello, que así la modifica, forma y deposita en sus lugares pertinentes, tiene que ser juzgada teleológicamente, de tal suerte que todo en el [cuerpo] deba considerarse como organizado y que todo también sea, en cierta relación con la cosa misma, a su vez, órgano.

Pero lo que vale para pieles, huesos y pelos, puede valer para cualquier otra estructura. La secuencia morfogenética involucrada en la conformación de un órgano complejo como un estómago o un corazón, puede dividirse siempre en una serie de pasos tal que el primero pueda ser considerado como causa eficiente del segundo, éste del tercero y así sucesivamente. Lo que parece escapar al alcance de cualquier explicación mecánica es el hecho de que toda la secuencia esté preordenada de forma a producir un órgano. Así, aunque se vaya más lejos y se consiga mostrar que ese ordenamiento es el resultado de la conjugación de una predisposición hereditaria y de un sistema de controles causales complejos que empujan al desarrollo en dirección a la conformación de un estómago o de un corazón, aun restará explicar cómo fue que esa disposición hereditaria, y ese sistema de controles, se coordinaron de forma tal que resultasen en una configuración físicamente tan contingente, tan improbable, pero al mismo tiempo tan conveniente, como la que exhibe un órgano (cf. Ginsborg 2001, p. 233; Cordeiro 2003, p. 135):

Pues cuando, por ejemplo, se aduce la estructura de un ave, el ahuecamiento de sus huesos, la disposición de sus alas para el movimiento y de la cola para servir de timón, etc., se dice que todo eso es contingente en el más alto grado, según el simple *nexus effectivus* de la naturaleza, sin tener que recurrir a una particular especie de causalidad, o sea la de los fines (*nexus finalis*); es decir, que la naturaleza, considerada como simple mecanismo, podría haberse configurado de mil otros modos, sin ir a dar justamente en la unidad según un principio semejante, y que, por tanto, no cabe esperar el mínimo fundamento a priori para ello con el concepto de naturaleza, sino solamente fuera de él. (*KU* § 61, 268-9)

Kant no sólo está afirmando que la morfología del ave es compatible con las leyes mecánicas; sino que tampoco niega que esas leyes sean capaces, por sí solas, de producir dicha morfología. El problema reside, justamente, en el hecho de que el concurso de las leyes naturales podría muy bien haber producido esa morfología, pero también muchas otras morfologías posibles (Álvarez 1998, p. 60-1). Conformaciones estas últimas que podrían haber sido nulamente adecuadas al fin de volar. Y es esa adecuación a fin de la morfología en cuestión, y no la morfología en sí, lo que, según Kant, escapa al alcance de una explicación puramente mecánica. Del mismo modo en que el agua que corre por un acueducto se desplaza con arreglo a leyes mecánicas, y del mismo modo en que el propio acueducto se sostiene en pie conforme esas mismas leyes, la conformación orgánica se construye y funciona en virtud de esa misma legalidad. Pero de la misma manera en que la correspondencia entre la estructura del acueducto y la finalidad de transportar agua a determinados lugares, se muestra como algo extremadamente contingente y hasta improbable, si considerada en términos puramente mecánicos, la correspondencia entre la morfología y el desempeño organizacional de las estructuras orgánicas, también se muestra como una coincidencia demasiado feliz como para no suscitar interrogantes que las leyes de la mecánica no parecen suficientes para responder (cf. Ginsborg 2001, p. 242-4).

En el caso del acueducto, la solución del problema está en la acción deliberada e intencional del hombre. La misma, es verdad, es una respuesta cuya legitimidad tampoco es muy fácil de establecer; pero ella, aun así, es aceptada como suficiente y satisfactoria. La cuestión, en cambio, se presenta mucho menos clara en el caso de las formas orgánicas. ¿Cuál sería en este caso el equivalente del diseño del arquitecto que diseñó el acueducto? (cf. Rosas 2008, p. 8). Y la pregunta procede porque, si no le damos una respuesta mínimamente satisfactoria, seríamos llevados a ampliar indefinida, y vertiginosamente, el círculo de las causas mecánicas involucradas en la configuración de los órganos, sin nunca llegar a explicar su adecuación a fin. Por eso, dice Kant (*KU* § 80, 363):

A fin de que el investigador de la naturaleza no trabaje [...] a pura pérdida, tiene siempre que poner en el fundamento del enjuiciamiento de las cosas

[...] alguna organización originaria, que utilice aquel propio mecanismo para producir otras formas organizadas o desarrollar las suyas hacia nuevas configuraciones nuevas (que, sin embargo, resultan siempre de ese fin y en conformidad con él).

La organización, la conformación y generación con arreglo a fines, tiene que darse, entonces, por presupuesta; y las complejas cadenas de causas mecánicas involucradas en el origen de las formas orgánicas tendrán que rastrearse y reconstruirse en virtud de ese punto de convergencia. El investigador, dicho de otro modo, tendrá que proceder *como si* hubiese un plano organizacional dado de antemano, que no será otro que ese mismo que las propias configuraciones orgánicas le dan a conocer; y tendrá que mostrar cómo las causas mecánicas se combinan y ordenan conduciendo a su concreción (cf. Cassirer 1948b, p. 337; Perin 2010, p. 171). Así, lejos de obturar el progreso de la indagación sobre las causas mecánicas de las morfologías constatadas, ese modo de proceder actuará como una guía para dicha indagación, “señalándole los fenómenos y los problemas sobre los que [ella] ha de proyectarse” (Cassirer 1948b, p. 400).²⁰

Kant consideraba, en suma, que no había explicación posible de la organización, sin conocimiento previo de esa misma organización (Dutra 2001, p. 2). Pero ésta debía ser presupuesta, no como una *hipótesis de trabajo*, de cuño explicativo, que postularía una causa efectivamente actuante (Ginsborg 2001, p. 231), y sí como un principio ordenador de las investigaciones causales sobre el origen de la forma (Álvarez 1998, p. 59-60). Como un arqueólogo que reconstruye las etapas seguidas en la construcción de un acueducto teniendo ese resultado siempre a la vista, y sin perderse en la búsqueda, seguramente vana, de una descomunal y quizá inabarcable trama de condiciones que nos permitirían entender ese acueducto como si él fuese una improbable *forma libre de la naturaleza*, el naturalista podría así reconstruir la trama de causas mecánicas que llevan a la organización, asumiendo ésta como guía de su análisis y dejando fuera de su órbita de interés todo aquello que no se muestre necesario para conducir hasta ella. Ese modo de proceder no permitiría mostrar la necesidad física de esa organización, pero develaría una historia de contingencias que se entrelazaron permitiendo su concreción.

6. Una audaz aventura de la razón

La idea de que *la organización debe ser presupuesta en cualquier explicación de la organización*, se hace particularmente patente en el tratamiento que Kant le da a la conjetura transformista que Buffon (2007 [1753], p. 555-6) había enunciado, sin atreverse a sostener, en aquel estudio sobre el burro, que integraba el cuarto tomo de la *Historia Natural* aparecido en 1753. Allí, después de considerar la posibilidad de

que ese animal no fuese otra cosa que un simple caballo *degenerado* por los efectos del clima y la alimentación, acumulados a lo largo de generaciones, Buffon afirma que la existencia de un *diseño primitivo y general* compartido por todos los animales, incluido el hombre, *podría* hacer pensar que todos ellos conforman una única y gran familia derivada, toda ella, de un mismo ancestro común; y Kant, que conoce esa conjetura de Buffon,²¹ la retoma diciendo que:

La concordancia de tantas especies animales en un cierto esquema común que no sólo parece subyacer a su esqueleto, sino también a la disposición de las demás partes, donde una admirable simplicidad del plan general ha podido, por el acortamiento de unas partes y el alargamiento de otras, el enrollamiento de éstas y el desenrollamiento de aquéllas, producir una diversidad tan grande de especies, arroja, bien que débil, un rayo de esperanza en el animo, de que bien podría llegarse a algo aquí con el principio del mecanismo de la naturaleza, sin el cual no puede haber en absoluto una ciencia de la naturaleza. Esta analogía de las formas, en la medida en que [éstas], a despecho de toda diferencia, parecen ser generadas conforme un arquetipo común, refuerza la conjetura de un efectivo parentesco de ellas en la generación a partir de una madre originaria común, por la gradual aproximación de una especie animal a la otra, desde aquella en que el principio de los fines parece estar más acreditado, o sea el hombre, hasta el pólipo, y de éste, incluso a los musgos y líquenes y, por fin, a los grados más bajos de la naturaleza que podemos advertir, hasta la materia bruta: de ésta y de sus fuerzas parece derivar, según leyes mecánicas (al igual que éstas según las cuales opera en las generaciones de cristales), toda la técnica de la naturaleza, que en los seres organizados nos es tan inconcebible que nos creamos necesitados de pensar para ello en un principio distinto (*KU* § 80, 363–4).

Según Kant (*KU* § 80, 366n), esa hipótesis era una “audaz aventura de la razón” que, aunque se le pasaba por la cabeza a casi todos los naturalistas²² y no era absurda como la *generatio aequivoca* (cf. Smith 1977, p. 353), carecía, sin embargo, de todo apoyo empírico por el simple hecho de que nunca se había visto que un animal de una especie engendre un vástago de otra especie. Pero, según él también decía (*KU* § 80, 366), ése no sería el principal motivo para desestimarla como explicación del origen de la organización. De acuerdo con Kant (*KU* § 80, 366), aun cuando por ventura pudiésemos aceptar la idea de una filiación común de todos los seres organizados, al proceder así no haríamos más que “desplazar más lejos el fundamento de explicación”; sin tampoco llegamos hacer “la generación de esos reinos independientes de la condición de las causas finales” (cf. Huneman 2006a, p. 663). Porque para tal efecto, el *arqueólogo de la naturaleza* (*KU* § 80, 364), tendría “que atribuirle a esa madre universal una organización dispuesta en conformidad a fin en vista de todas esas creaturas, en caso contrario, la forma de finalidad de los productos del reino animal y vegetal no es pensable en su posibilidad” (*KU* § 80, 365).

Kant veía ahí una dificultad casi insuperable (cf. Ruse 2006, p. 407 y p. 411). Un obstáculo que, por otra parte, tampoco era muy diferente que aquel cuya superación, el propio Darwin reconocía como crucial para cualquier hipótesis transformista fundada en la idea de filiación común (cf. Caponi 2011: p. 47 y p. 52): la de cómo explicar que un proceso natural de diversificación de formas pudiese producir organismos con “esa perfección de estructura y coadaptación que justificadamente suscita nuestra admiración” (Darwin 1859, p. 3). Pero, la posibilidad de resolver esa cuestión dependía, según Kant (2004 [1788], VIII-179),²³ de una condición de la que Darwin consiguió prescindir: la suposición de que todas las formas posibles de organización estuviesen predeterminadas, o virtualmente dadas, en esa forma originaria que sería el ancestro de todas las otras (cf. Ginsborg 2001, p. 243). Darwin, como lo veremos después, concibió un mecanismo natural capaz de generar y de reformular la organización sin comprometerla; aludo, claro, a la selección natural (Caponi 2011, p. 49).

Kant (2004 [1788], VIII-168), de todos modos, contaba con una teoría sobre la herencia y la generación que permitía concederle cierto margen de adaptabilidad de los organismos a las circunstancias (Huneman 2006a, p. 663); es decir: cierta capacidad de reformular su organización con arreglo a las exigencias ambientales (*KU* § 81, 371). Pero es justamente en las limitaciones de esa concepción en donde más claramente se pone evidencia su idea de que la adecuación a fines de las estructuras y procesos orgánicos, debe ser ya presupuesta en cualquier esfuerzo por comprender la organización de los seres vivos. Estoy aludiendo a ese compromiso entre epigénesis y preformación (Rosas 2008, p. 20),²⁴ inspirado por Blumenbach (*KU* § 81, 374),²⁵ que Huneman (2006a, p. 654) llamó ‘epigenetismo moderado’,²⁶ y que Kant también supo esgrimir en contra de la posibilidad de una *generatio aequivoca*, o generación espontánea (cf. *KU* § 81 366n y 374).

En su ensayo “Definición de la raza humana”, de 1785, Kant (1964 [1785]) ya había considerado la posibilidad de que las diferentes coloraciones exhibidas por las variedades de la especie humana, fuesen ‘adaptaciones’ a las circunstancias ambientales a las que ellas estaban sometidas (cf. Huneman 2006a, p. 683–4). El color negro de los africanos, por ejemplo, podría ser, según Kant (1964 [1785], p. 84), una respuesta al aire “muy flogistizado” de las regiones en las que ellos habitaban. Pero Kant no piensa ese fenómeno como efecto de un influjo directo del ambiente sobre el viviente individual que luego se tornaría hereditario. Kant, para decirlo de otro modo, no está pensando exactamente en los términos en que Buffon (1749b, p. 528–30) había pensado el origen de las variedades de la especie humana (cf. Caponi 2010b, p. 81). Kant no está pensando en una mera degeneración, sin valor adaptativo, que simplemente desdibujaría la naturaleza originaria de la estirpe;²⁷ y, en ese sentido, su modo de pensar también se aparta del de Blumenbach (1951 [1795], p. 40), para quien las razas humanas son también el efecto de un proceso

de degeneración que simplemente desviaría al impulso formador [*bildungstrieb*] de su dirección primigenia (cf. Schmitt 2006, p. 183).²⁸

Por el contrario, Kant (2004 [1788], VIII-169) está pensando que ese influjo climático actualiza una capacidad organizacional, conforme a fin, ya prefigurada de antemano en las disposiciones hereditarias del linaje (cf. McLaughlin 2003, p. 88-9; Sánchez Madrid 2004, p. 41-4).²⁹ Kant (*KU* § 80, 366–7) dice, en efecto, que:

Aun en lo que atañe a la modificación a que son sometidos casualmente ciertos individuos de las especies organizadas, si se encuentra que su carácter, así modificado, es hereditario y está incorporado a la fuerza reproductora, aquello no puede ser juzgado oportunamente sino como desarrollo ocasional de una disposición conforme a fin originariamente presente en la especie para su autoconservación; porque el engendramiento de su igual, en la completa conformidad a fin interna de un ser organizado, está muy estrechamente ligado con la condición de no incorporar nada en la fuerza reproductora que en tal sistema de fines no pertenezca también a una de las disposiciones originarias no desarrolladas.

Lo que Kant suponía era una suerte de ‘preformación genérica’, según la cual: “la facultad productiva de los engendrades, y por tanto la forma específica, estaba preformada *virtualiter* según las disposiciones internas conformes a fin que tocaron en suerte a su tronco” (*KU* § 81, 371);³⁰ y según él, esta versión moderada de la teoría de la epigénesis (*KU* § 81, 373), era conveniente porque ella, “con el menor derroche posible de lo sobrenatural, deja a la naturaleza todo lo que sigue desde el primer comienzo (pero sin determinar nada sobre ese comienzo, ante el cual fracasa completamente la física, cualquiera sea la cadena de causas con que lo intente)” (*KU* § 81, 373–4). Es decir: Kant no consideraba que ese epigenetismo moderado, o ese preformacionismo genérico, fuese una exigencia de la razón; pero, aun así, él consideraba que, esa posición era la que más fácilmente se acomodaba a esas exigencias. Eso era así porque, postulándose un fundamento originario de toda organización posible, se reducía al mínimo posible el recurso a un elemento inexplicable en términos naturales, sin tampoco exigir la búsqueda, a su entender condenada al fracaso, de tales explicaciones.

Ésa era, por otra parte, la razón de las simpatías que en Kant suscitaban las tesis de Blumenbach (cf. Álvarez 1998, p. 53; Grene & Depew 2004, p. 121). Éstas, según Kant lo entendía, consideraban a la capacidad de organización como predeterminada, sin tener que recurrir a impensables mecanismos naturales que fuesen capaces de producirla o reformularla; concediendo a las influencias directas del clima, o de otros factores semejantes, sólo el papel de disparadores de reformulaciones menores de dicha organización. Blumenbach, decía Kant, (*KU* § 81, 374):

Declara con derecho contrario a la razón el que la materia bruta se haya formado a sí misma originariamente según leyes mecánicas, que de la natu-

raleza de lo carente de vida haya surgido la vida y la materia haya podido por sí misma ajustarse a la forma de una conformidad a fin que se conserva a así misma; sin embargo, bajo el principio, inescrutable para nosotros de una *organización* originaria, deja al mecanismo de la naturaleza a la vez una participación indeterminable, mas al mismo tiempo también inconfundible, y a la [correspondiente] facultad de la materia en un cuerpo organizado (a diferencia de la fuerza formativa meramente mecánica que en general reside en ella) la denomina impulso formativo [*bildungstrieb*] (cual si estuviera bajo la superior dirección e instrucción de la primera).

El impulso formativo [*bildungstrieb*] postulado por Blumenbach (2006 [1806], p. 186) era, supuestamente, una fuerza efectivamente actuante en la naturaleza; análoga, en ese sentido, a la fuerza de gravitación (Lenoir 1982, p. 21; Look 2006, p. 371). El impulso formativo, como la propia expresión ya lo sugiere, no era nada semejante a una regla kantiana para simplemente proceder *como si* la organización estuviese dada previamente a su manifestación, ella era una “causa teleológica real” (Richards: 2000, p. 26; 2002, p. 229). Además, contrariamente a lo que Lenoir (1982, p. 21) afirmó, ese impulso no surgía de la propia organización de la materia; sino que era causa de dicha organización (Richard 2000, p. 25). Por ello puede convenirse con Marques (1987, p. 256), Duschesneau (1999, p. 83) y Look (2006, p. 361), afirmando que Blumenbach era un vitalista. No quizá un vitalista del funcionamiento orgánico, como lo era Bichat (1994 [1800], p. 58).³¹ pero si un vitalista de la morfogénesis, o del desarrollo, como todavía lo sería Hans Driesch (1908, p. 293-4), ya en los inicios del Siglo XX.³²

Con todo, aunque también pueda afirmarse que Blumenbach no comprendió a Kant (Richards: 2000, p. 12; 2002, p. 229), creo que Richards (2000, p. 12) y Zammito (2006, p. 317) se equivocan al decir que tampoco Kant entendía a Blumenbach. Kant podía simpatizar con sus tesis por el simple hecho de que ellas ponían a la organización como condición del despliegue de las formas, sin perderse en tentativas de explicarla como efecto de ese despliegue (cf. Álvarez, 1998, p. 54). Tentativas que, según Kant consideraba, eran vanas. Kant no vio en Blumenbach a un filósofo que había comprendido el carácter regulativo del principio teleológico: vio en él a un naturalista que, justamente por no pretenderse el *Newton de la brizna de hierba*, proponía una teoría, una especulación sobre la configuración de los seres vivos, que no llevaba a un callejón sin salida. Blumenbach, pensaba Kant, no proponía una agenda inviable como lo sería la de intentar explicar la organización como si ella fuese un resultado, y no un presupuesto, de la conformación de los seres vivos. Pero fue esto último, precisamente, lo que Darwin nos mostró cómo hacer. Por eso digo que él sí fue el *Newton de la brizna de hierba* (cf. Haeckel 1947 [1868], p. 88).

7. Orden + Tiempo = Organización

El *Newton de la brizna de hierba* no fue ciertamente Claude Bernard; y en esto, como ya lo apunté, disiento con Dutra (2001, p. 147). No lo fue aunque él, sin duda, puso a la Fisiología en la dirección de poder aplicar leyes físico-químicas en la explicación del funcionamiento del organismo individual (cf. Caponi 2001, p. 377 y ss; Dutra 2001, p. 5 y ss). Pero tampoco dejó de serlo por aceptar que esa explicación mecánica debía estar presidida por una perspectiva organicista en el marco de la cual, esas mismas cadenas causales físico-químicas debían trazarse y comprenderse en virtud de su contribución al funcionamiento del todo orgánico (cf. Dutra 2001, p. 147; Caponi: 2002, p. 71; 2003b, p. 31). Es decir: Bernard no dejó de ser el *Newton de la brizna de hierba* por haber aceptado la idea de una teleología intra-orgánica que nos llevaría a entender a los seres vivos como si ellos fuesen relojes (cf. Bernard: 1878, p. 340 y p. 370). Él desistió de serlo por haber considerado que la explicación del origen último de esa organización, de esa ajustada convergencia organizacional de las partes y reacciones orgánicas (Bernard, 1984 [1865], p. 137), escapaba a los límites de la Fisiología experimental, y de toda ciencia natural posible (Bernard: 1984 [1865], p. 142-3; 1878, p. 50-2).³³ Ella debía ser supuesta para explicar los fenómenos fisiológicos, sin nunca poder ser explicada.³⁴

Pero tampoco la moderna Biología del Desarrollo, pese a su creciente capacidad de explicar a la ontogenia en virtud de mecanismos moleculares (Rosenberg 2000, p. 78; Weber 2004, p. 255), nos da, en su conjunto, por agregación de *papers*, al *Newton de la brizna de hierba*. De un modo u otro, aunque hoy la noción de programa genético pueda mostrarse inadecuada para ser citada como clave explicativa del desarrollo,³⁵ y se abra cada vez más espacio para lo que ahora se denomina por 'herencia epigenética' (cf. Botelho 2011, p. 44; Jablonka 2011, p. 217), creo que se puede convenir con Rosenberg (2006, p. 92) en que "en la medida en que los últimos detalles de la transmisión epigenética y del control del desarrollo sean macromoleculares, el reduccionismo será reivindicado". Pero eso, insisto, no nos llevará, por sí sólo, a explicar el hecho de que esos mecanismos moleculares estén ordenados de forma tal que su resultado sea un ser organizado. Esos mecanismos podrán explicarnos la morfogénesis del viviente; pero no podrán explicarnos cómo fue que ellos mismos llegaron a entrelazarse para producir esa teleonomía, propia de los seres vivos, a la que aludía Monod. Para hacer eso tendremos que mirar más allá de la propia mecánica de la ontogenia, intentando trazar su filogenia (cf. Mayr 1988, p. 16-7). Tendremos que seguir, en suma, el sendero apuntado por Darwin.

Pero podremos seguirlo con la tranquilidad de saber que, al proceder así, no estaremos simplemente postergando, o llevando más lejos, el problema del origen de la organización. El darwinismo no nos embarca en una arqueología de la naturaleza para terminar postulando un origen único, y finalmente inexplicable, de todas

las formas de organización. El darwinismo no postula una madre primigenia que contendría en sí, virtualmente, todas las formas de organización que después se actualizarían a lo largo de la historia de la vida. El darwinismo, como ya lo apunté más arriba, nos lleva a pensar que las múltiples formas de organización son resultado, y no presupuesto, de esa misma historia (Caponi 2011, p. 49). Para Darwin, eso que Kant llamaba organización, es el saldo del propio proceso de diversificación de las formas vivas (Caponi 2011, p. 52–3). En Darwin (1859, p. 490) está presente, claro, la idea de una forma viva originaria, o de un puñado de ellas, que sería el ancestro de todas las demás; pero esa ‘madre originaria’ darwiniana, insisto, no contiene en sí, *virtualiter*, a todas las formas posibles de organización. Éstas serán inventadas por el proceso evolutivo y la selección natural es el mecanismo natural responsable de esa invención.

Ese mecanismo, es cierto, no puede ser comprendido sin en el recurso a nociones que merecen el calificativo de teleológicas (Rosenberg 2006, p. 176): diferencias en el desempeño funcional de estructuras que son registradas, premiadas y acumuladas; produciendo así genuino diseño (cf. Caponi: 2010c, p. 93–4; 2010d, p. 357–8).³⁶ Pero sin que designio alguno presida ese proceso: “diseño sin diseñador”, ha dicho Francisco Ayala (2004, p. 52). Por otra parte, aunque para ser comprendido ese proceso productor, y no actualizador, de diseño (Dennett 1996, p. 70), o de organización, suponga, como ya se ha dicho, el recurso a nociones de cuño teleológico, lo importante es que, para que él pueda ocurrir, sólo es necesario que se den ciertas condiciones físicas como lo son la existencia de estructuras autorreplicantes, capaces de variar y de transmitir a sus replicas partes esos caracteres variantes, y que tanto como para sostenerse ellas mismas como para asegurar ese proceso de replicación, ellas precisen de recursos energéticos escasos (Dawkins 1993, p. 19; Rosenberg 2006, p. 190). Si se dan esas condiciones, que incluso los procesos de autoorganización, en el sentido moderno de la palabra, pueden facilitar³⁷, habrá selección natural: habrá diferencias acumulables de desempeño funcional que, al acumularse y acentuarse, producirán diseño y divergencia de caracteres (Caponi 2000b, p. 29; Rosenberg 2006, p. 191).

La explicación de ese proceso, además y como ya lo apunté al inicio, no obedece a un canon newtoniano: para entender la selección natural hay que invocar mucho más que meras fuerzas de atracción y repulsión (cf. Ginsborg 2001, p. 245); y las explicaciones que se construyen de los diferentes pasos de ese proceso no encajan en el modelo nomológico (cf. Rosenberg 2006, p. 142–3). Pero para que la selección natural ocurra y produzca sus efectos, basta con un mundo poblado de entidades cuya existencia no rebasa la ontología prevista por la Física y la Química (Rosenberg 2006, p. 193). “La peligrosa idea de Darwin”, como ha dicho Daniel Dennett (1996, p. 83), “es que el Diseño puede emerger del mero orden vía un proceso que no recurre a una Mente preexistente”. Darwin (1996, p. 65), como también Dennett

apunta, nos habría dicho más o menos lo siguiente: “denme Orden [...] y tiempo y yo les daré Diseño”. Que es como decir: denme el mundo de Newton que yo les daré el ojo de Paley; y de yapa la hierba y la oruga de Kant. Darwin mostró, en suma, cómo, en un mundo ordenado con “arreglo a leyes naturales a las que no ha ordenado ninguna intención” (*KU* § 75, 334), podían surgir “infinidad de formas cada vez más bellas y maravillosas” (Darwin 1859, p. 490).

Referencias

- Albarracín Teulón, A. 1983. *La teoría celular*. Madrid: Alianza.
- Álvarez, J. 1998. Una débil esperanza: la idea kantiana de una ciencia biológica. *Thémata* 20: 49–66.
- Ariew, A. 2007. Teleology. In: D. Hull & M. Ruse (eds.) *The Cambridge companion to Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 160–81.
- Ayala, F. 1970. Teleological explanation in Evolutionary Biology. *Philosophy of Science* 37: 1–15.
- . 2004. In William Paley shadow: Darwin explanation of design. *Ludus Vitalis* 12(21): 53–66.
- Bernard, C. 1984 [1865]. *Introduction a l'étude de la médecine expérimentale*. Paris: Flammarion.
- . 1878. *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*. Paris: Baillière.
- Bichat, X. 1994 [1800]. *Recherches physiologiques sur la vie et la mort (première partie)*. In: X. Bichat, *Recherches physiologiques sur la vie et la mort (première partie) et autres textes*. Paris: Flammarion, p. 56–209.
- . 1994 [1801]. *Anatomie générale appliquée à la physiologie et à la médecine* (preface et considérations générales). In: X. Bichat, *Recherches physiologiques sur la vie et la mort (première partie) et autres textes*. Paris: Flammarion, p. 211–84.
- Blumenbach, J. 1951 [1795]. Biological basis of comparative anthropology [de *De generis humani varietate nativa*]. In: T. Hall (ed.) *A source book in animal biology*. Cambridge: Harvard University Press, p. 38–51.
- . 2006 [1806]. L'apport de l'anatomie dans la compréhension de l'économie animal. In: S. Schmitt (ed.) *Aux origines de la biologie moderne: l'anatomie comparée d'Aristote à la théorie de l'évolution*. Paris: Belin, p. 184–187.
- Botelho, J. 2011. Epigênese. In: N. Vaz; J. Mpodozis; J. Botelho; G. Ramos, *Onde está o organismo?* Florianópolis: UFSC, p. 61–86.
- Breintzenbach, A. 2006. Mechanical explanation of nature and its limits in Kant's *Critique of Judgment*. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Science* 37: 694–711.
- Buffon, G. 1749a. *Histoire Naturelle Générale et Particulière* II. Paris: L'imprimerie Royale.
- . 1749b *Histoire Naturelle Générale et Particulière* III. Paris: L'imprimerie Royale.
- . 2007 [1753]. L'âne (*Histoire Naturelle Générale et particulière* IV, p. 377-403). In: S. Schmitt (ed.) *Buffon: Oeuvres*. Paris: Gallimard, p. 554–57.

- . 2007 [1783]. De la figuration des minéraux (*Histoire Naturelle des Minéraux I*, p. 1-16). In: S. Schmitt (ed.) *Buffon: Oeuvres*. Paris: Gallimard, p. 1345–1354.
- Caponi, G. 2000a. Charles Darwin y la naturalización de la teleología. *Reflexão* 78: 69–75.
- . 2000b. La regla de Darwin. *Principia* 4(1): 27–77.
- . 2001. Claude Bernard y los límites de la fisiología experimental. *História, Ciência, Saúde* 8(2): 375–406.
- . 2002. Explicación seccional y explicación funcional: la teleología en la Biología contemporánea. *Episteme* 14: 5–88
- . 2003a. Darwin: entre Paley y Demócrito. *História, Ciência, Saúde* 10(3): 993–1023.
- . 2003b. Os modos da teleologia em Cuvier, Darwin e Claude Bernard. *Scientiae Studia* 1(1): 27–41.
- . 2005. Funcionalismo cuvieriano vs adaptacionismo darwiniano: consideraciones sobre la noción de condiciones de existencia. *Episteme* 22: 79–99.
- . 2007. El materialismo anómalo de Charles Darwin. In: J. De Moraes (ed.) *Materialismo e evolucionismo*. Campinas: CLE–UNICAMP, p. 39–66.
- . 2008. *Georges Cuvier: un fisiólogo de museo*. México: UNAM.
- . 2010a. Análisis funcionales y explicaciones seccionales en Biología: una crítica de la concepción etiológica del concepto de función. *Ideas y Valores* 143: 51–72.
- . 2010b. *Buffon*. México: UAM.
- . 2010c. Función, adaptación y diseño en Biología. *Signos Filosóficos* 12(34): 71–101.
- . 2010d. La ciencia de lo sustentable. *Principia* 14(3): 349–373.
- . 2011. *La segunda agenda darwiniana: contribución preliminar a una historia del programa adaptacionista*. México: Centro de Estudios Vicente Lombardo Toledano.
- Caro, H. 2008. Introducción a Lichtenberg, G. *Aforismos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, p. 9–11.
- Cassirer, E. 1948a. *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia moderna IV*. México: Fondo de Cultura Económica.
- . 1948b. *Kant, vida y doctrina*. México: Fondo de Cultura Económica.
- . 1951. *Las ciencias de la cultura*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cohen, C. 2011. *La méthode de Zadig*. Paris: Seuil.
- Cordeiro, R. 2003. A antinomia de juízo teleológico e o principio da causalidade natural. *Revista da Sociedade Kant Brasileira* 5: 129–148.
- Cuvier, G. 1805. *Leçons d'Anatomie Comparée I*. Paris: Baudouin.
- . 1992 [1812]. *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes* [Discours préliminaire]. Paris: Flammarion.
- Darwin, C. 1859. *On the origins of species*. London: Murray.
- Dawkins, R. 1993. *El gen egoísta*. Barcelona: Salvat.
- Debrun, M. 1996. A idéia de auto-organização. In: M. Debrun; M. Gonzáles; O. Pessoa (eds.) *Auto-organização: estudos interdisciplinares*. Campinas: CLE–UNICAMP, p. 3–24.
- Dennett, D. 1996. *Darwin's dangerous idea*. London: Penguin.
- Depew, D. & Weber, B. 1995. *Darwinism evolving*. Cambridge: MIT Press.
- Driesch, H. 1908. *The science and philosophy of organism*. London: Black.
- Duchesneau, F. 1999: Force essentielle et force formative: les modèles de l'épigenèse au XVIII^e siècle. In: B. Feltz; M. Crommelinck; Ph. Goujon (eds.) *Auto-organisation et émergence dans les sciences de la vie*. Bruxelles: Ousia, p. 66–88.

- Duplo, C. 1996. *La finalité dans la nature: de Descartes a Kant*. Paris: PUF
- Dutra, L. 2001. *A epistemologia de Claude Bernard*. Campinas: CLE-UNICAMP
- Gayon, J. 2006. Les biologistes ont-ils besoin du concept de *fonction*?. *Palevol* 5: 479–87.
- Geoffroy Saint-Hilaire, I. 1833. 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: 63–92.
- Ghiselin, M. 1997. *Metaphysics and the origin of species*. New York: SUNY Press.
- Ginsborg, H. 2001. Kant on understanding organism as natural purposes. In: E. Watkins (ed.) *Kant and the sciences*. Oxford: Oxford University Press, p. 231–58.
- Godfrey-Smith, P. 1998. Maternal effects: on Dennett and Darwin's dangerous idea. *Philosophy of Science* 65: 709–20.
- Goldstein, K. 1951. *La Structure de l'Organisme*. Paris: Gallimard.
- Goethe, J. 1997 [1820]. Impulso de formación. In: J. Goethe, *Teoría de la Naturaleza*. Madrid: Tecnos, p. 187–90.
- Grene, M. & Depew, D. 2004. *The Philosophy of Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Guillaumin, G. 2009. *Raíces metodológicas de la teoría de la evolución de Charles Darwin*. Barcelona: Anthropos.
- Guyer, P. 2001. Organism and the unity of sciences. In: E. Watkins (ed.) *Kant and the sciences*. Oxford: Oxford University Press, p. 259–82.
- Haeckel, E. 1947 [1868]. *Historia Natural de la creación de los seres organizados*. Buenos Aires: Americana.
- Haeckel, E. 1920 [1876]. *El origen de la vida* [1876]. Buenos Aires: Tor.
- Harvey, W. 1963 [1628]. *Movement of the heart and blood in animals*. In: W. Harvey, *The circulation of the blood and other writings*. London: Everyman's Library, p. 1–112.
- Huneman, Ph. 1998. *Bichat, la vie et la mort*. Paris: PUF.
- . 2006a. Naturalizing purpose: from comparative anatomy to the adventure of reason. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 37: 649–74.
- . 2006b. From the critique of judgment to the hermeneutics of nature: Sketching the fate of Philosophy of nature after Kant. *Continental Philosophy Review* 39: 1–34.
- Jablonka, E. 2011. Cellular epigenetic inheritance in the Twenty-First Century. In: E. Jablonka; S. Gissis (eds.) *Transformation of Lamarckism*. Cambridge: MIT Press, p. 215–26.
- Janet, P. 1882. *Les Causes Finales*. Paris: Baillière.
- Kant, I. 1969 [1755]. *Historia General de la Naturaleza y Teoría del Cielo* (Trad. de J. Cavallero). Buenos Aires: Juárez editor.
- . 2007. *Crítica de la Razón Pura* [A1781/B1787] (Trad. de M. Caimi). Buenos Aires: Colihue.
- . 1964 [1785]. Definición de la raza humana. in Kant, I.: *Filosofía de la Historia* (Trad. de E. Estiú). Buenos Aires: Nova, p. 68–87.
- . 1989 [1786]. *Principios metafísicos de la ciencia de la naturaleza* (Trad. de C. Más-mela). Madrid: Alianza.
- . 2004 [1788]. Sobre el uso de principios teleológicos en la filosofía (Trad. de N. Sánchez Madrid). *Logos* (Anales del seminario de Metafísica) 37: 7–31.
- . 1991 [1790]. *Crítica de la Facultad de Juzgar* (Trad. de P. Oyarzún). Caracas: Monte Ávila.

- Kauffman, S. 1996. *At home in the universe*. London: Penguin.
- Keller E. 2000. *The century of the gene*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kemp, J. 1968. *The Philosophy of Kant*. London: Oxford University Press.
- Körner, S. 1977. *Kant*. Madrid: Alianza.
- Lachelier, J. 1993 [1871]. *Du fondement de l'induction*. Paris: Pocket.
- Lebrun, G. 1993a. A terceira crítica ou a teologia reencontrada. In Lebrun, G.: *Sobre Kant*. São Paulo: EDUSP, p. 69–110.
- . 1993b. *Kant e o fim da Metafísica*. São Paulo: Martins Fontes.
- Lennox, J. 1992. Teleology. In: E. Keller; E. Lloyd (eds.) *Keywords in Evolutionary Biology*. Cambridge: Harvard University Press, p. 324–33.
- Lennox, J. 2010. La fonction biologique: phylogénie d'un concept. In: J. Gayon; A. Ricqlès (eds.) *Les fonctions: des organismes aux artefacts*. Paris: PUF, p. 17–42.
- Lenoir, T. 1982. *The strategy of life*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lichtenberg, G. 2008 [1800]. *Aforismos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Look, B. 2006. Blumenbach and Kant on mechanism and teleology in nature: the case of the formative drive. In: J. Smith (ed.) *The problem of animal generation in early modern philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 355–74.
- Loparic, Z. 2000. *A semântica transcendental de Kant*. Campinas: CLE-UNICAMP.
- Luisi, P. 2010. *La vida emergente*. Barcelona: Tusquets.
- Marcucci, S. 2005. Las perspectivas científicas y epistemológicas del juicio teleológico en Kant. In: A. Romanillos (ed.) *Kant: razón y experiencia*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca, p. 287–93.
- Marques, A. 1987. *Organismo e sistema em Kant*. Lisboa: Presença.
- Martínez, S. 1997. *De los efectos a las causas*. México: Paidós.
- . 1998. La síntesis de los conceptos de evolución y mecanismo en las explicaciones por selección natural. In: S. Martínez & A. Barahona (eds.) *Historia y Explicación en Biología*. México: Fondo de Cultura Económica, p. 301–19.
- . 2001. El mecanismo de selección natural: su origen y su papel en discusiones metodológicas en la segunda mitad del siglo XIX. In: S. Martínez; A. Barahona; E. Suárez (eds.) *Filosofía e Historia de la Biología*. México: Fondo de Cultura Económica, p. 255–78.
- Maurel, M. & Miquel, P. 2001. *Programme génétique: concept biologique ou métaphore?* Paris: Kimé.
- Maynard Smith, J. 1998. *Shaping life*. London: Weidenfeld & Nicolson.
- Mayr, E. 1988. *Toward a new philosophy of biology*. Cambridge: Harvard University Press.
- . 1998. *Así es la Biología*. Madrid: Debates.
- McLaughlin, P. 2003. Kant on heredity and adaptation. In: H. Rheinberger; S. Müller-Wille (eds.) *A cultural history of heredity II: 18th / 19th centuries*. Berlin: Max Planck Institute, p. 83–92.
- Merleau-Ponty, M. 1976 [1953]. *La estructura del comportamiento*. Buenos Aires: Hachette.
- Monod, J. 1971. *El azar y la necesidad*. Caracas: Monte Ávila.
- Müller, J. 1851. *Manuel de Physiologie*. Paris: Baillièere.
- Perin, A. 2010. Kant e Darwin sobre a noção de teleologia em Biologia. *Fundamento* 1(1): 158–86.
- Pfaff, C. 1858. Notice biographique sur Georges Cuvier. In: L. Marchant (ed.) *Lettres de Georges Cuvier a C. M. Pfaff*. Paris: Victor Masson, p. 17–44

- Polanyi, M. 1958. *Personal knowledge*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Prochiantz, A. 1990. *Claude Bernard: la revolution physiologique*. Paris: PUF.
- Quarfood, M. 2006. Kant on biological teleology: towards a two-level interpretation. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 37: 735–47.
- Reiss, J. 2009. *Not by design*. Berkeley: University of California Press.
- Richards, R. 2000. Kant and Blumenbach on the Bildungstrieb: a historical misunderstanding. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 31: 11–32.
- . 2002. *The romantic conception of life*. Chicago: University of Chicago Press.
- . 2008. *The tragic sense of life*. Chicago: University of Chicago Press.
- Roger, J. 1983: Buffon et le transformisme. In: M. Biezunski (ed.) *La recherche en histoire des sciences*. Paris: Seuil, p. 149–72.
- Romanillos, A. 1990: *La finalidad de la naturaleza en Kant*. Salamanca: Caja Salamanca.
- Rosas, A. 2008. Kant y la ciencia natural de los organismos. *Ideas & Valores* 137: 5–23.
- Rosenberg, A. 2000. Reductionism redux: computing the embryo. In: A. Rosenberg *Darwinism in Philosophy, Social Science and Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 72–96.
- . 2006. *Darwinian reductionism*. Chicago: The University of Chicago Press.
- . 2011. *The atheist's guide to reality*. New York: Norton.
- Rosenberg, A. & McShea, D. 2008. *Philosophy of Biology*. New York: Routledge.
- Roulin, F. 1835. Recherches sur quelques changements observés dans les animaux domestiques transportés de l'ancien dans le nouveau continent. *Mémoires présentés par divers savants a l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France* 6: 322–52.
- Ruse, M. 2003. *Darwin and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- . 2006. Kant and evolution. In: J. Smith (ed.) *The problem of animal generation in early modern philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 402–15.
- . 2008. *Charles Darwin*. Buenos Aires: Katz.
- Russell, E. S. 1916. *Form and function*. London: Murray.
- . 1948. *La finalidad en las actividades orgánicas*. Buenos Aires: Espasa-Calpe.
- Sánchez Madrid, N. 2004. Una técnica sin artesano: la teleología dentro de los límites de la mera Razón. *Logos (Anales del seminario de Metafísica)* 37: 32–47.
- Santos, L. 2009. Técnica da natureza: reflexões em torno de um tópico kantiano. *Revista da Sociedade Kant Brasileira* 9: 118–60.
- Schmitt, S. 2006. *Aux origines de la biologie moderne: l'antonomie comparée d'Aristote à la théorie de l'évolution*. Paris: Belin.
- Scruton, R. 1982. *Kant*. Oxford: Oxford University Press.
- Semper, K. 1881. *Animal life as affected by the natural conditions of existence*. New York: Appleton.
- Shanahan, T. 2004. *The evolution of Darwinism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sloan, Ph. 2001. Historia Natural, 1670-1802. In: S. Martínez; A. Barahona; E. Suárez (eds.) *Filosofía e Historia de la Biología*. México: Fondo de Cultura Económica, p. 41–64.
- Sloan, Ph. 2006. Kant on the history of nature. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 37: 627–48.
- Smith, C. 1977. *El problema de la vida*. Madrid: Alianza.
- Sober, E. 1993. *Philosophy of Biology*. Oxford: Oxford University Press.

- Steigerwald, J. 2006. Kant's concept of natural purpose and the reflecting power of judgment. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 37: 712–34.
- Taquet, Ph. 2006. *Georges Cuvier: naissance d'un génie*. Paris: Odile Jacob.
- Torretti, R. 1980. *Kant*. Buenos Aires: Charcas.
- Toulmin, S. & Goodfield, J. 1962. *The architecture of matter*. New York: Harper & Row.
- Van De Vijver, G. 1999. Kant el les intuitions de l'auto-organisation. In: B. Feltz; M. Crommelink; Ph. Goujon (eds.) *Auto-organisation et émergence dans les sciences de la vie*. Bruxelles: Ousia, p. 33–56.
- Von Uexküll, J. 1945 [1913]. *Ideas para una concepción biológica del mundo*. Buenos Aires: Espasa Calpe.
- Wallace, A. 1889. *Darwinism*. New York: Macmillan.
- Walsh, D. 2006. Organisms as natural purposes: the contemporary evolutionary perspective. *Studies in History and Philosophy of Biological Sciences* 37: 771–91.
- Weber, M. 2004. *Philosophy of Experimental Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Whewell, W. 1837. *History of the inductive sciences* III. London: Parker.
- Zammito, J. 2006. Kant's early views on epigenesis: the role of Maupertuis. In: J. Smith (ed.) *The problem of animal generation in early modern philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press, p. 317–55.

GUSTAVO CAPONI
 Departamento de Filosofia
 Universidade Federal de Santa Catarina
 Florianópolis, SC
 BRASIL
 gustavoandrescaponi@gmail.com

Resumo. Ratificando a Haeckel, e contrariando a profecia negativa de Kant, neste trabalho pretende-se mostrar que Darwin foi, efetivamente, o *Newton da folhinha de erva*. Darwin mostrou como a conformação conforme fins dos seres vivos, podia ser explicada desde uma perspectiva naturalista, sem ter que postular a existência de um agente intencional que a tivesse planejado o preordenado. Esse feito, porém, foi atingido por uma via que Kant não podia prever e que Haeckel não soube compreender: Darwin chegou aí mostrando que havia mais ciência natural do que aquela que Newton, Kant y Haeckel podiam conceber.

Palavras-chave: Darwin, C.; Haeckel, E.; Kant, I.; Newton, I.; teleologia.

Notes

¹ Siguiendo siempre la traducción de Pablo Oyarzún (Kant, 1991 [1790]), las referencias a la *Crítica de la Facultad de Juzgar* serán hechas mencionando la obra con la abreviatura *KU*, indicando el parágrafo correspondiente y remitiendo, después de la coma, a la paginación de la primera edición de la obra (1790).

² Al respecto, ver: Cassirer 1948b, p. 333; Marques 1987, p. 215; Smith 1977, p. 305; Lebrun 1993a, p. 69; y Steigerwald 2006, p. 715 y p. 730.

³ Al respecto, ver: Depew & Weber 1995, p. 113 y ss; Martínez 1997, p. 127 y ss; 1998, p. 310 y ss; 2001, p. 274 y ss; y Guillaumin 2009, p. 215 y ss.

⁴ Sobre ese reconocimiento consensual de la “teleología darwiniana”, ver: Caponi 2007, p. 44–9; y Arieu 2007, p. 178–9.

⁵ Y yo repetí, convencido, varias veces lo que él dijo (cf. Caponi 2000a, p. 74; 2000b, p. 69; 2003b, p. 33).

⁶ Muchos autores han apuntado la relación existente entre la noción kantiana de producto organizado de la naturaleza y la formulación cuvieriana del principio de la correlación de los órganos; ver, por ejemplo: Whewell 1837, p. 471; Janet 1882, p. 64; Russell 1916, p. 35; Cassirer 1948a, p. 161; Marques 1987, p. 139; Huneman 2006a, p. 659; Ruse 2006, p. 413; Caponi 2008, p. 48; Reiss 2009, p. 105; y Cohen 2011, p. 120. Cuvier, vale aclararlo, conocía la obra de Kant (Taquet 2006, p. 83); y de hecho en las *Lecciones de Anatomía Comparada* (Cuvier 1805, p. 6), la tercera crítica es citada para justificar el organicismo funcionalista supuesto en esa obra. El compromiso kantiano de Cuvier puede explicarse por el influjo que sobre su pensamiento ejerció Kiehmeyer (cf. Pfaff 1858, p. 24; Lenoir 1982, p. 38).

⁷ Al respecto, ver: Lebrun (1993b, p. 599).

⁸ Al respecto, ver: Smith 1977, p. 303–4; Lenoir 1982, p. 30; Lebrun 1993b, p. 599–600; Van De Vijver 1999, p. 34–5; Marcucci 2005, p. 292–3; Quarfood 2006, p. 736; y Richards 2008, p. 32–3.

⁹ También: Kant *KU* § 65 291; § 67, 297. La distinción entre ideas, o máximas “apenas regulativas” (Loparic 2000, p. 114), y principios constitutivos, es introducida por Kant (A644/B672) en el Apéndice a la Dialéctica Trascendental de la *Crítica de la Razón Pura* (cf. Kemp 1968, p. 52; Körner 1977, p. 111; Torretti 1980, p. 463; Scruton 1982, p. 54. Loparic (2000, p. 114), creo que pertinentemente, caracteriza esas reglas *apenas regulativas*, de hecho los principios constitutivos son también regulativos (Cordeiro 2003, p. 129), usando la expresión de Vahinger *als ob*: las máximas regulativas son reglas de proceder *como si*. La idea de producto organizado de la naturaleza nos conmina a analizar los seres vivos como si todos en ellos tuviese una *razón de ser*; la segunda analogía de la experiencia (A193//B238), el principio de causalidad, en cambio, nos enseña que, efectivamente, todo fenómeno natural se sigue de otro según una ley y, por eso, también nos conmina a buscar explicaciones nomológico-causales para todo lo que ocurre (cf. Breitenbach 2006, p. 695. Roger Scruton (1982, p. 87), por su parte, subraya que esos ‘como si’ de los principios regulativos son inevitables: no podemos progresar en el conocimiento sin atenderlos; aun cuando no le podamos asignar un fundamento en la propia experiencia.

¹⁰ Al respecto del carácter regulativo del principio teleológico aplicable en el estudio de los seres vivos, véase: Kant A687//B715; *KU* § 61, 264–6, y consúltese: Kemp 1968 p. 121; Körner 1977, p. 111; Romanillos 1990, p. 148; Lebrun 1993b, p. 600; Duplo 1996, p. 101; Álvarez 1998, p. 61; Van De Vijver 1999, p. 41; Richards 2002, p. 236; Ruse 2006, p. 405; Steigerwald 2006, p. 718; Quarfood 2006, p. 743; y Rosas 2008, p. 11.

¹¹ Al aludir a la reproducción no hacemos más que rescatar una nota que Kant (*KU* § 64, 281) también consideraba esencial en la definición de producto organizado de la naturaleza (cf. Álvarez 1998, p. 57).

¹² Al respecto, ver también: Goldstein 1951, p. 340; Merleau-Ponty 1976 [1953], p. 215; Polanyi 1958, p. 360; Weber 2005, p. 39; y Gayon 2006, p. 486.

¹³ Al respecto, ver: Von Uexküll [1913] 1945, p. 175; Cassirer 1948a, p. 205; y Caponi 2008,

p. 130; 2011, p. 56.

¹⁴ Formulaciones tempranas, pero muy claras de ese utilitarismo externalista, pueden encontrarse en Darwin 1859, p. 200 y Semper 1881, p. 34.

¹⁵ Sobre la diferencia entre el funcionalismo organicista cuvieriano y el adaptacionismo darwiniano, que es un asunto clave para entender la novedad que hace respecto trajo el Darwinismo, ver: Russell 1916, p. 38; 1948, p. 285; Caponi 2005, p. 81; 2008, p. 43; 2011, p. 31 y Reiss 2009, p. 136.

¹⁶ Al respecto de esto último punto, ver: Marques 1987, p. 316; Grene & Depew 2004, p. 106; Huneman 2006a, p. 552; 2006b, p. 3; y Steigerwald 2006, p. 714. Sobre la oposición radical entre las tesis lineanas y darwinianas, ver: Caponi 2008, p. 97 y ss; 2011, p. 14 y ss.

¹⁷ Al respecto, ver: Grene & Depew 2004, p. 100; Steigerwald 2006, p. 717; Quarfood 2006, p. 740; y Rosas 2008, p. 9.

¹⁸ Es interesante contrastar este modo rigurosamente mecanicista de pensar las formaciones libres, con aquel sostenido por Buffon en su *Historia Natural de los Minerales*. Buffon (2007 [1783], p. 1346–7) afirma ahí que los minerales figurados deben su forma a la propia materia orgánica de la que ellos están parcialmente compuestos. Lo que queda claro, sin embargo, es que para Kant como para Buffon (1749a, p. 19), existe una notable analogía morfogenética entre cristales y organismos.

¹⁹ Hiloísmo en el cual, dicho sea de paso, Haeckel no dejaría de incurrir (Cassirer 1948, p. 200). Haeckel, evidentemente, tenía una idea muy plástica y amplia de lo que podía ser considerado como una perspectiva mecanicista: eso le permitía considerar a las explicaciones darwinianas como mecánicas, sin más; y también le permitía la atribución de inclinaciones y aversiones a los átomos (cf. Haeckel 1920 [1876], p. 37). En cierto sentido, se podría decir, la idea de que Darwin había sido el *Newton de la brizna de hierba*, no podía encontrar un defensor menos autorizado que él: su idea de lo ‘newtoniano’ era demasiado poco exigente como para ser tenida muy en cuenta.

²⁰ Al respecto, ver también: Álvarez 1998, p. 55; Richards 2000, p. 27; Quarfood 2006 p. 744; Walsh 2006, p. 774; y Rosas 2008, p. 13–4.

²¹ Respecto de la familiaridad que, en general, Kant tenía con la obre de Buffon, ver: Sloan 2001, p. 55; Ruse 2003, p. 47 y Grene & Depew 2004, p. 117. Sobre su conocimiento específico de la conjetura formulada en “El Burro”, ver: Sloan 2006, p. 633; Huneman 2006, p. 663a; y Caponi 2010b, p. 70.

²² Nótese que cuando Darwin (1859, p. 3) introduce esa misma tesis en *Sobre el origen de las especies*, él dice que “al considerar el origen de las especies, es muy posible que un naturalista, reflexionando sobre las mutuas afinidades de los seres orgánicos, sobre sus relaciones embriológicas, su distribución geográfica, sucesión geológica, y otras hechos semejantes, pueda llegar a la conclusión de que cada especie, en lugar de haber sido independientemente creada, haya descendido, como ocurre con las variedades, de otra especie”.

²³ Estoy remitiendo aquí a “Sobre el uso de principios teleológicos en la filosofía” que Kant publicó en 1788 y que fue “recogido en el volumen octavo de la edición de las Obras Completas del autor preparada por la Real Academia Prusiana de las Ciencias” (Sánchez Madrid 2004, p. 32). Siguiendo la traducción de Nuria Sánchez Madrid (Kant 2004 [1788]) lo cito indicando el volumen, en numeración romana, y la página, en numeración arábiga, de dicha edición prusiana de las obras completas de Kant.

²⁴ Ver también: Huneman 2006a, p. 682; 2006b, p. 10.

²⁵ Al respecto, ver: Richards 2000, p. 28; Huneman 2006a, p. 655; y Steigerwald 2006, p. 716.

²⁶ Puede ser interesante observar que Goethe (1997 [1820], p. 190) sostendrá una posición semejante; y, como ocurre con Kant, él también se inspirará en las tesis de Blumenbach.

²⁷ Al respecto de ese carácter meramente 'desviante', y nulamente adaptativo, del concepto buffoniano de degeneración, ver: Roger 1983, p. 169 y Caponi 2010b, p. 53.

²⁸ François Duschesneau (1999, p. 78) apunta que esa sensibilidad al influjo del entorno que Blumenbach le concede al impulso formador, daría a las formas vivas un cierto margen de 'adaptabilidad'. Si eso fuese así, Blumenbach estaría más cerca de Kant que de Buffon. Sin embargo, en *De generis humani varietate nativa* (Blumenbach 1951 [1795]), no hay rastros de ese 'adaptacionismo'. Blumenbach parece seguir ahí la misma línea de pensamiento seguida por Buffon. Aunque en Blumenbach el impulso formador ocupa el lugar que en Buffon (1749, p. 17 y ss) desempeña el 'molde interno' (cf. Caponi 2010, p. 33 y ss).

²⁹ Kant estaría prefigurando así, no tanto el adaptacionismo darwiniano, sino más bien el mero aclimatacionismo de naturalistas como Isidore Geoffroy Saint-Hilaire (1833) y François Desiré Roulin (1835). Respecto de las diferencias entre el adaptacionismo darwiniano y las tesis aclimatacionistas, ver: Caponi 2011 p. 39 y ss. Respecto de las diferencias entre ese pensamiento aclimatacionista y las tesis buffonianas sobre la degeneración, ver: Caponi 2010b, p. 48 y ss.

³⁰ Al respecto, ver: Grene y Depew 2004, p. 96.

³¹ Al respecto, ver: Smith 1977, p. 268–9; y Huneman 1998, p. 28–9.

³² Al respecto del vitalismo de Driesch, ver: Cassirer 1948a, p. 238; 1951, p. 140; Smith 1977, p. 366; y Kauffman 1996, p. 33.

³³ Al respecto ver: Toulmin & Goodfield 1962, p. 334 y ss; Prochiantz 1990, p. 109 y ss; y Caponi 2001, p. 388 y ss.

³⁴ La clave de esta convergencia entre los puntos de vista de Bernard y de Kant, puede estar en el *Manual de Fisiología* de Johannes Müller (1851, p. 16). Sobre la relación entre Müller y Kant, ver: Albarracín Teulón 1983, p. 91–2.

³⁵ Al respecto de esa cuestión, ver: Keller 2000, p. 73 y ss; Maurel & Miquel 2001, p. 65 y ss; Weber 2004, p. 229 y ss; Rosenberg 2006, p. 94 y ss.

³⁶ La simple idea de que existan diferencias de desempeño funcional entre las formas variantes de las estructuras biológicas, supone una idea de función biológica que es impensable sin la propia noción de organismo (Caponi 2010c, p. 87–8); y eso parece corroborar la idea kantiana de que dicha noción es un presupuesto, y no una consecuencia empírica, del estudio de los seres vivos (cf. Huneman 2006a, p. 652; Steigerwald 2006, p. 714; Quarfood 2006, p. 742). Lo que aquí está en juego, sin embargo, es otra cosa: es la supuesta necesidad de que la organización deba presuponerse para explicar la existencia de entidades que puedan ser reconocidas como organismos.

³⁷ Al respecto, ver: Kauffman 1996, p. 8 y p. 24; Rosenberg 2006, p. 192–3; y Walsh 2006, p. 783–5.