

Rodrigo López-Orellana & E. Joaquín Suárez-Ruíz  
(Editores)

## Filosofía posdarwiniana

*Enfoques actuales sobre la intersección entre  
análisis epistemológico y naturalismo filosófico*

Prólogo de  
Antonio Diéguez Lucena

## Índice

Prefacio de los Editores .....	1-6
Prólogo. Biología y filosofía en conversación .....	7-17
Antonio Diéguez	

### I. Entre precursores y cambios de paradigma

1. Charles Darwin and Ethics: why the <i>Descent of Man</i> is the most important work in moral philosophy since Aristotle's <i>Nicomachean Ethics</i> (se acompaña de traducción al castellano) .....	21-60
Michael Ruse	
2. Selection for Oppression: Where Evolutionary Biology Meets Political Philosophy (se acompaña de traducción al castellano) ....	61-84
David Livingstone Smith	
3. Darwin filósofo .....	85-122
Santiago Ginnobili	
4. El naturalismo gradualista y continuista de John Dewey .....	123-143
Ana Cuevas Badallo	
5. Lo material, lo ideal y la historia: algunas reflexiones en torno al "materialismo" darwiniano .....	145-167
Maurizio Espósito	
6. El retorno del determinismo genético .....	169-186
Antonio Diéguez	

### II. El difuso límite entre análisis epistemológico y naturalismo filosófico

7. La « société » entre nature et artifice. Esquisse d'un naturalisme social modéré (se acompaña de traducción al castellano) .....	189-238
Laurence Kaufmann; Fabrice Clément	

8. Estrategias naturalistas en teoría social .....	239-265
Félix Ovejero	
9. Bases biológicas y culturales de la creatividad humana .....	267-277
Alfredo Marcos	
10. Juicios sociales y conceptos en primates no humanos .....	279-304
Laura Danón	
11. Tomando la continuidad en serio: cultura animal en el marco de la discusión sobre el gradualismo evolutivo .....	305-330
Leonardo González Galli; E. Joaquín Suárez-Ruíz	
12. La Antropología Filosófica frente al factum de la evolución .....	331-347
Rodrigo Braicovich	
13. Construyendo desde adentro: repensando la metaética y el debate sobre el aborto desde una comprensión evolutiva de la naturaleza humana .....	349-374
Julieta Elgarte; Martín Daguerre	
 <b>III. De la filosofía de las ciencias cognitivas al giro cognitivo en la filosofía</b>	
14. La cognición extendida y colaborativa: un reto para la epistemología .....	377-395
Anna Estany	
15. ¿Puede controlar el cerebro nuestra mente? .....	397-408
Camilo Cela Conde	
16. Reivindicación psicológico-mecanicista de la autoridad de las normas morales .....	409-427
Alejandro Rosas López	
17. Bases neuroéticas de la corrección política. Una aproximación desde la teoría de la espiral del silencio de Elisabeth Noelle- Neumann .....	429-453
Pedro J. Pérez Zafrilla	

---

18. El reduccionismo instrumentalista de la racionalidad ecológica aplicada a las decisiones morales .....	455-469
María Natalia Zavadvker	

---

## Darwin filósofo

---

**Santiago Ginnobili\***

*Estamos en sus libros, y sus libros no tienen ya autor*

Emmanuel Carrère sobre Philip Dick

### 1. Introducción

El rol que personas específicas han tenido en el correr de los acontecimientos suele exagerarse, tanto en la historia de la fundación de un país que se enseña en colegios y escuelas, como en la historia de la ciencia y de la filosofía en sus versiones de manual. Los padres de la patria o próceres, y los científicos y filósofos que forman parte de la historia oficial de la constitución de una disciplina científica, no suelen superar la decena. Como bien sostiene Thomas Kuhn, las historias oficiales no tienen la meta de ser fidedignas ni justas, sino más bien, brindar modelos de conducta. Tales historias generan por decantación, los valores necesarios para actuar adecuadamente como miembro de la comunidad en cuestión. Bajo este marco, los hombros sobre los cuales los héroes se encuentran parados se difuminan y la gran cantidad de codescubrimientos que existen en todas las disciplinas se vuelven coincidencias asombrosas. Este punto, que cualquiera que se dedique a la historia de las ideas debe tener siempre en mente, contrasta con la existencia

---

\* Profesor en la carrera de Filosofía en la Universidad de Buenos Aires y en el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Investigador del CONICET - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Miembro del CEFHIC - Centro de Estudios sobre Ciencia y Tecnología y del Grupo ANFIBIO - Grupo de Análisis Filosófico de la Biología ([www.anfibio.com.ar](http://www.anfibio.com.ar)). El principal tema de trabajo es la filosofía de la ciencia y la filosofía de la biología. También interesado en cómo el trabajo en filosofía de la ciencia puede contribuir a su enseñanza y comunicación. Autor del libro *La teoría de la selección natural - Una exploración metacientífica*, publicado por la Universidad Nacional de Quilmes. Email: [santi75@gmail.com](mailto:santi75@gmail.com). Página web: [santi75.wordpress.com](http://santi75.wordpress.com)

de autores que, por una mezcla de talento, esfuerzo y circunstancias contingentes, logran expresar, cristalizar y extender nuevos modos de pensar, nuevos marcos conceptuales y nuevas formas de relacionarse con el mundo. Siendo consciente de todos estos puntos, afirmo de todos modos, que no hay filósofo ni científico que haya logrado plasmar con tanta claridad, elocuencia y efectividad el quiebre extremo que existe entre el mundo que hoy habitamos y el mundo en el que habitaban científicos y filósofos antes del siglo XIX, como ese inglés de clase acomodada encerrado en su vivero, polinizando orquídeas con un viejo lápiz. Pero si tengo razón y ese efectivamente es el caso, ¿cómo se entiende que Charles Darwin, uno de los filósofos más importantes de los últimos dos siglos, no forme parte de las currículas de filosofía?

En este trabajo no pretendo argumentar a favor de la importancia de la influencia de Darwin sobre filósofos específicos. Tampoco es mi interés detenerme sobre las reflexiones filosóficas de Darwin, es decir, sobre lo que Darwin consideraba respecto a cuestiones que hoy consideraríamos filosóficas —como veremos, las ideas de Darwin son filosóficas—. Finalmente, no es mi intención argumentar a favor del darwinismo, a través de las innumerables y heterogéneas evidencias a su favor. Las disputas darwinianas ya hace tiempo que fueron saldadas. Darwin ganó, y si todavía existen voces en su contra, es porque existen grupos de poder financiando la reactivación de viejas polémicas con intereses políticos y/o religiosos. Pero los viejos paradigmas simplemente no pueden retornar. O al menos, ese es el juego que uno debe jugar si se encuentra comprometido verdaderamente con el ideal científico de que, si tiene sentido utilizar la discutida y manoseada noción de “verdad”, nos encontraremos con ella en el futuro. Mi intención, entonces, no es participar de un debate inconducente, sino explicar por qué usted, el lector, ya es darwinista, y en qué sentido lo es. Si por casualidad usted fuese algún tipo de tierraplanista que considera que Darwin no es más que una conspiración de los liberales o de los nazis, si usted piensa que la verdad se encuentra en el pasado, que toda la filosofía no es más que una nota al pie de los primeros filósofos balbuceantes, o piensa que la historia del conocimiento no es más que un teléfono descompuesto en el que los primeros en transmitir un mensaje son los que más cerca de la verdad se encontraban, entonces, usted es uno de los últimos representantes de paradigmas ya abandonados, un defecto de la historia producto del poder del adoctrinamiento, un darwinista con falta de auto consciencia, o bien, un darwinista al que le gusta decir tonterías, sencillamente porque existe espacio para decirlas. Pues, el darwinismo ha pasado a formar parte constitutiva de la forma en que percibimos la realidad, como personas, científicos y filósofos, de un modo no siempre reconocido, como suele ocurrir con las influencias más profundas y ubicuas.

El cambio que hace que textos como los de Platón, Aristóteles, René Descartes, Jean-Baptiste Lamarck, Carl von Linné, y otros autores del pasado, resulten de difícil lectura, y que lleva a que los historiadores logren detectar su racionalidad,

dad interna sólo a través de un enorme esfuerzo hermenéutico de comprensión, fue forjado lentamente por el trabajo de los protagonistas de la revolución copernicana. Intentaré mostrar, sin embargo, cómo las últimas fichas del rompecabezas, las que vuelven la figura completa comprensible, fueron puestas por Darwin. Por esto último, no pretendo en tan pocas páginas hacer justicia a cada una de las personalidades que formaron parte de la elaboración de nuestro modo de pensar, sino ilustrar cómo tópicos darwinianos permiten explicitar el contraste con los viejos modos de pensar.

Como dice John Dewey en un ensayo escrito para el 50 aniversario de la publicación de *El origen de las especies*, y en el centenario del nacimiento de Darwin (una de las producciones más bellas escritas alguna vez por un filósofo):

Las viejas cuestiones se resuelven porque desaparecen, se evaporan, al tiempo que toman su lugar los problemas que corresponden a las nuevas aspiraciones y preferencias. Es indudable que el mayor disolvente de las viejas cuestiones en el pensamiento contemporáneo, el mayor catalizador de nuevos métodos, nuevas intenciones y nuevos problemas es el originado por la revolución científica que encontró su clímax en *El origen de las especies* (Dewey 1910, 19).

En este trabajo pretendo explayar el punto señalado por Dewey. Para eso presentaré siete conceptos (filosóficos) que permiten ilustrar el contraste revolucionario del darwinismo: esencia, diseño, armonía, individualidad, necesidad, perfección y sabiduría. Como contrapunto de la novedad darwiniana propondré la visión de mundo platónico-aristotélica, visión que fue teologizada durante el medioevo. Por supuesto, no todo filósofo predarwiniano aceptó esta visión y Darwin no fue el primero en cuestionarla. Este trabajo, insisto, pretende mostrar la relevancia de Darwin en la filosofía actual, para lo cual abordaré las cuestiones de modo general. Pintaré a trazos gruesos de modo tal que la relevancia filosófica de Darwin se vuelva bien definida, sacrificando precisión y siendo injusto, como comencé excusándome, con figuras previas. Pero cada detalle de ese fondo borroso puede definirse sin que el punto central del trabajo se pierda.

Comenzaré entonces presentando la visión antigua de las cosas, poniendo en el centro a la noción de substancia aristotélica, y las nociones derivadas de causalidad que habilitan distintos tipos de explicaciones.

## 2. Mundo antiguo

El mundo aristotélico es pequeño, confortable, y, en muchos casos, intuitivo. Si preguntamos a un lego (en física) por qué es posible tomar agua a través de un sorbete, la respuesta típica es: al absorber se genera un vacío y el agua ocupa ese vacío. Esta es, ni más ni menos, la respuesta aristotélica, hoy considerada incorrecta. Coincidencias como estas llevaron a algunos a pensar que existe una

analogía entre las diferentes fases en el aprendizaje de un niño y las diferentes fases de la historia de la ciencia. Tal analogía ha sido ampliamente criticada, pero casos como el señalado muestran que tiene algún sustento. Por supuesto, si preguntamos a un lego algo respecto a aquellas áreas que son tematizadas, por ejemplo, por el cine de ciencia ficción, – digamos ¿qué es una estrella?– la respuesta será completamente diferente a la aristotélica. Básicamente, lo que tienen en común esta respuesta aristotélica y la del lego es su sencillez. La respuesta que habilitó Evangelista Torricelli, que apela a diferencias entre presiones, es mucho menos intuitiva, y suele resultar incluso sorprendente la primera vez que se la escucha.

¿Cómo está compuesto el mundo según Aristóteles? Por sustancias. ¿Qué son las sustancias? Bueno, las cosas que vemos en nuestra vida cotidiana. Un perro, una silla, nosotros mismos. Las sustancias son un combinado de una materia (aquello de lo que está compuesto) y una forma (noción que nos interesa particularmente). Un objeto puede tener una forma en acto, es decir, la forma puede manifestarse en el objeto, o puede tenerla en potencia, es decir, el objeto puede tener la posibilidad o capacidad de adquirir esa forma. Por ejemplo, el cachorro tiene la forma del perro adulto en potencia. El perro adulto, tiene la forma del perro adulto en acto. Finalmente, para Aristóteles existen dos tipos de movimientos o cambios. Los movimientos o cambios naturales (un objeto que cae o una semilla que se convierte en un árbol) y los forzados (un objeto que se lanza como un proyectil, o una semilla que se tuesta para condimentar una ensalada).

Aristóteles distingue entre cuatro tipos de causas. Las causas serían aquellas que hacen que un objeto sea lo que es o que se comporte como se comporta. El primer tipo de causa es la material. El objeto es lo que es porque está compuesto de cierta materia. El segundo tipo, es la causa formal. El objeto es lo que es, porque tiene determinada forma (volveremos inmediatamente sobre esto). El tercer tipo, la causa eficiente, es la noción más semejante al modo en que actualmente se utiliza la palabra “causa”, el agente inmediato que conformó o puso en movimiento al objeto. El cuarto tipo de causa es la final, el fin del movimiento. El fin sería el resultado o el estado final al que tiene el objeto o el proceso. Como en el caso de su maestro Platón, la causa final sería la primordial.

Suele presentarse a estas causas a través del ejemplo de una obra de arte, como el David de Miguel Ángel. La causa material sería la piedra que se usó para hacerla, la causa formal sería la forma geométrica que el artista esculpió en esa materia, la causa eficiente, el escultor mismo, y la causa final sería el “para qué” de la estatua, tal vez en este caso, la belleza en sí misma. Por muy didáctica que resulte, este tipo de presentación tiene un problema: vuelve confusa la noción de forma de Aristóteles, que a veces parece ser la forma geométrica del objeto, pero generalmente es la razón de ser del objeto, lo que hace que el objeto sea ese objeto y no otro. La palabra que suele usar Aristóteles, que al castellano traducimos como “forma”, es *eidos* (gr. εἶδος). Esta palabra griega es la misma palabra que Platón



utiliza para hablar de lo que traducimos al castellano como “ideas”. La forma aristotélica tiene las mismas características que las ideas platónicas. Es inmutable, perfecta, es lo que se conoce, y es lo que hace que el objeto sea lo que es. Para Platón, por supuesto, las ideas estaban separadas del mundo sensible. Para Aristóteles la forma es parte constitutiva de las substancias. Son ideas encarnadas. Para Platón, los perros se parecen entre sí porque participan de la idea de perro, que se encuentra en el mundo de las ideas. Para Aristóteles, la similitud se da porque tienen la misma forma. Pero es importante entender que cuando nosotros pensamos en qué tienen en común los organismos de una misma clase, pensamos en un concepto más general. La idea platónica y la forma aristotélica apuntan a la manifestación más plena del objeto.

En los movimientos o cambios naturales, la causa final, la formal y la eficiente coinciden. Por ejemplo, en un cachorrito, el fin es volverse un macho adulto. La causa eficiente está en su padre, que través del semen impone la forma a la materia brindada por la madre a través sus fluidos internos, dando comienzo al desarrollo. Finalmente, la causa formal, es su manifestación más plena, el perro (macho) adulto. Esto es así, curiosamente, aunque el cachorrito en cuestión sea hembra. Este punto extraño, lamentablemente, todavía parece bastante cercano a la experiencia cotidiana, patriarcado mediante, por supuesto. Nótese como esta estructura se conserva en el lenguaje, cuando de manera inadecuada nos referimos a la especie *Homo sapiens*, con el término “hombre”.

Con el ascenso político del cristianismo, esta concepción platónico-aristotélica del mundo se tradujo-reinterpretó-amoldó, de manera más o menos forzada, a la visión de la creación. Con el neoplatonismo, las ideas que según Platón habitaban el mundo suprasensible, se volvieron ideas en la mente de un creador. Cuando Aristóteles, que había sido “olvidado”, reingreso en occidente de la mano de los filósofos árabes, los escolásticos, reinterpretaron los fines que para Aristóteles eran intrínsecos a las substancias (el mundo según Aristóteles no tenía un creador, pues era eterno) como extrínsecos, fines en el plan de la creación de este dios que conscientemente había creado el tablero, dispuesto las piezas y creado las reglas, con objetivos sólo en cierta medida comprensibles para nosotros. Los organismos vivos, incluidos nosotros, y también los objetos que los rodean, devinieron en artefactos inteligibles por su rol en el plan divino.

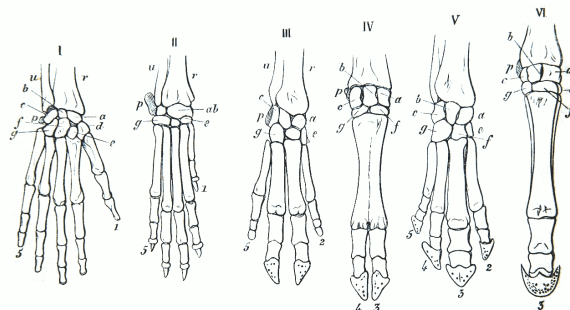
Repasemos entonces, de modo general, lo común a estas visiones, apelando al grano grueso sobre el cual las novedades darwinianas resaltarán. El mundo es un mundo que adquiere sentido a través de los fines de los objetos. Entender algo es entender su fin. El fin, en los movimientos naturales, es el despliegue de la versión más perfecta y plena del objeto. El fin, a su vez, es el motor del desarrollo de los objetos, si no se los fuerza a cambiar de destino. La razón por la cual cosas que caen bajo una clase se parecen, es que de algún modo “participan de”, “poseen en acto o en potencia” una misma forma. Finalmente, conocer un objeto es conocer

su forma, eso que hace que el objeto sea lo que es y no otra cosa, es decir, su esencia. “Eidos” se tradujo al latín como “species”, y luego al español como “especie”. La esencia de nuestra especie, su versión más perfecta: un humano macho adulto. No todo filósofo predarwiniano sostuvo algo como esto, pero, es el contrapunto que nos interesa.

### 3. Esencia

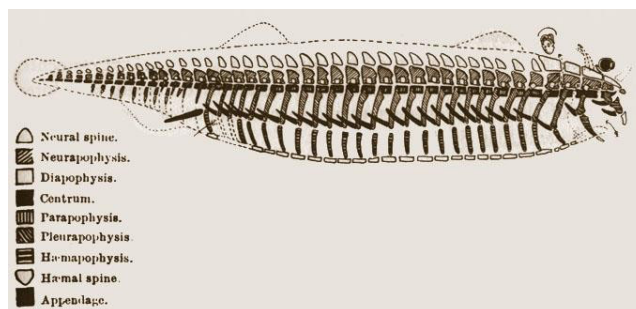
En la visión antigua lo que se conoce es la esencia de los objetos. Esta esencia se expresa en una definición real, a través de condiciones necesarias y suficientes. Probablemente esta idea aristotélica haya surgido de pensar lo que en la Grecia antigua era el área de conocimiento paradigmático, la geometría. Es esencial a un triángulo tener tres lados. Eso brinda condiciones necesarias y suficientes para determinar qué es un triángulo. Si algo no cumple con esas características no es un triángulo, si algo las cumple, sí lo es. Tomar como modelo la geometría debe haber generado la idea de que lo que uno conoce, la forma, es perfecta e inmutable, porque ¿qué cambios podrían acontecerle a un triángulo? También debe de haber servido de sustento a la visión platónica de que los triángulos que nos encontramos en la vida cotidiana no son más que copias imperfectas de un triángulo perfecto, de existencia independiente y separada.

Pero ¿pueden los conceptos fácticos, y en particular, los conceptos que permiten nombrar a las especies de organismos vivos, ser pensados a partir de estas nociones de la geometría? La historia de qué es lo que hace que un organismo particular pertenezca a una especie, y de qué es lo que hace que una especie pertenezca a un género, etc. es sumamente interesante y terriblemente compleja. Pueden señalarse, sin embargo, a dos figuras destacadas en esa historia, que lograron pensar adecuadamente un tema central de la sistemática (la disciplina que se dedica a clasificar los organismos vivos). Aristóteles ya sabía que no todo rasgo era igualmente relevante para realizar clasificaciones adecuadas. Por ejemplo, en *Las partes de los animales*, señala que, pese a sus parecidos con los peces, los delfines deben ser considerados mamíferos. Étienne Geoffroy Saint-Hilaire y Richard Owen fueron los historiadores naturales que lograron clarificar esta cuestión. Saint-Hilaire llamó a los rasgos relevantes para realizar clasificaciones “analogías filosóficas”. Owen los llamó, como actualmente nos referimos a ellos, “homologías”. Los ejemplos más claros de rasgos homólogos lo constituyen la disposición de los huesos. El parecido entre el ala del murciélago y el ala de una mariposa, o entre la aleta de un delfín y la aleta de un salmón, es superficial, tiene que ver con que realizan una función semejante, y en ese sentido, no es relevante para la clasificación. La semejanza entre la disposición de los huesos de la aleta de un delfín, el ala de un murciélago y la mano de un humano es en cambio relevante para incluirlos a todos bajo el mismo grupo.



**Figura 1. Homologías entre los miembros anteriores de varios animales.** Imagen extraída de Gegenbaur, C. (1870). *Grundzüge der vergleichenden Anatomie*.

Tomemos el caso de Owen, que fue una influencia relevante, interlocutor, colaborador y finalmente, un opositor de Darwin. Owen explicaba la posesión de homologías proponiendo que los organismos habían sido creados a partir de arquetipos. Esta idea tiene algo de platónico, o más bien de neoplatónico, porque considera que los arquetipos son ideas en la mente de dios. Pero es importante señalar que los arquetipos no son las versiones más plenas y perfectas de los organismos que los comparten. Por el contrario, el arquetipo de los vertebrados es la versión más simple a partir de la cual todos los vertebrados pueden obtenerse, ya sea por agregado, pérdida, o sofisticación/modificación adaptativa de sus partes.

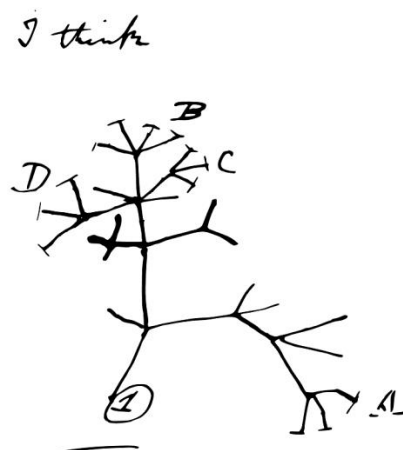


**Figura 2. Arquetipo de los vertebrados.** Imagen extraída de Owen, R. (1847). *On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton*. London.

Los peces, por ejemplo, constituían una de las versiones más simples producidas a partir del arquetipo, porque requerían el agregado de pocas partes. Los humanos seríamos los más perfectos, porque estarían implicadas muchas modificaciones sobre el arquetipo original.

Las ideas de Owen son las que Darwin tomará como punto de partida. Éstas, como dijimos, ya difieren sustancialmente de la idea platónico-aristotélica de perfección de la esencia. El descubrimiento más importante y revolucionario de Darwin, tiene que ver con una vuelta de tuerca sobre la noción oweniana de arquetipo. Pero para contar esta historia haré una breve digresión.

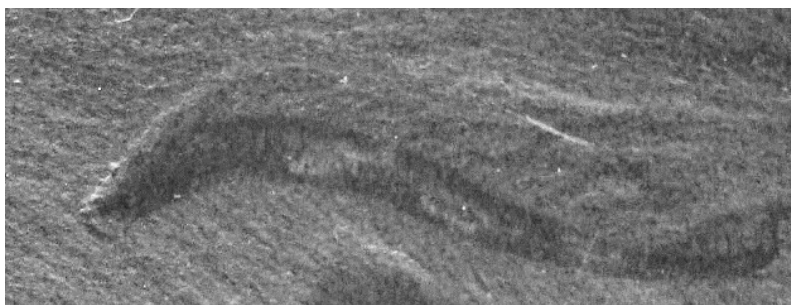
Contemporánea a Darwin es la discusión política respecto a la esclavitud (un dato curioso, Darwin nació exactamente el mismo día que Abraham Lincoln). La posición científica sobre la que se solía sustentar la esclavitud, el poligenismo, consistía en afirmar que las razas humanas habían sido creadas separadas, que el salvajismo era el estado natural de algunas razas, y que, en consecuencia, no podían desarrollarse en estado de domesticación. No es idea de este trabajo presentar la vida de Darwin, pero es interesante señalar lo siguiente. Uno de los motivos por los cuales se realizó el viaje del HMS Beagle alrededor del mundo —en el cual se embarcó Darwin—, es que Robert Fitz Roy, el capitán del Beagle, en un viaje anterior, se había llevado cuatro fueguinos del sur de Argentina, para mostrar, justamente, que el punto de vista poligenista estaba equivocado. Uno de ellos murió en el viaje, a los restantes, se les enseñó inglés, religión y “buenos modales”. Uno de los objetivos del viaje, entonces, era devolverlos a Tierra del Fuego. La familia de Darwin era antiesclavista. En consecuencia, Darwin defendía el punto de vista contrario al poligenista. Pensaba que todos los humanos se encontraban emparentados. En *Darwin's Sacred Cause*, los historiadores de la ciencia Adrian Desmond y James Moore, estudiando las anotaciones de Darwin, muestran cómo comienza preguntándose por cuales serían los rasgos del “padre de los humanos”, y termina preguntándose acerca de los rasgos del “padre de todos los mamíferos” (Desmond & Moore 2009). Es decir, tal vez en parte por influencia de sus posiciones políticas, Darwin comenzó a ver la vida en la Tierra como una gran familia. La novedad de Darwin no consiste tanto en proponer que unas especies surgen a partir de otras, cosa que había sido defendida por otros evolucionistas, como Lamarck, sino en la idea de que la evolución suele proceder a través de la división de una especie en más especies. El primer dibujo que hace de la evolución en uno de sus notebooks resulta elocuente al respecto.



**Figura 3. Primera ilustración de la evolución realizada por Darwin en uno de sus cuadernos privados.** Imagen extraída de *First Notebook on Transmutation of Species* (1837).

Para Lamarck existían eventos de generación espontánea, seguidos de una evolución más o menos lineal (aunque al final de su vida publicaría ideas precursoras de las ideas darwinianas). Darwin consideraba que la evolución consistía en un árbol en donde las especies, cual ramas de un árbol frondoso, se dividían en otras especies, que se subdividían a su vez en otras especies.

Esto implicó una relectura de las homologías, de los arquetipos, de la sistemática, y lo que más no importa a nosotros, del significado mismo de “especie”. Las homologías, propuso Darwin, no son más que los parecidos de familia. Los rasgos relevantes por los cuales podemos inferir parentescos. La razón por la que dos organismos de especies diferentes tienen semejanzas homológicas en un rasgo específico consiste en que ese rasgo se deriva en ambos casos de un mismo ancestro. El arquetipo, entonces, es en realidad un ancestro. No es una idea que actualmente existe en un mundo separado, ni en la mente de ningún dios, no es una esencia perfecta ni una forma constitutiva de las sustancias, no es ni más pleno, ni más perfecto. Es un ancestro, que se encuentra en el pasado, tan imperfecto como los organismos presentes, a veces más simple, a veces más complejo. Ese arquetipo que Owen dibujó es sorprendentemente parecido a *Pikaia gracilens*, un organismo que habitaba en el cámbrico, y que podemos encontrar actualmente en fósiles.



**Figura 4. Fósil de Pilaia de Burgess Shale, exhibido en el Smithsonian en Washington, DC.** Extraído de [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pikaia\\_Smithsonian.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pikaia_Smithsonian.JPG).

La unidad de tipo por detrás de las especies implicaba, para Owen, la existencia de una única mente creadora. El estudio de las homologías permitía conocer la mente del creador. ¡No!, niega enfáticamente Darwin, lo que conocemos al hacer sistemática son nuestros ancestros, nuestra historia.

¿Qué es lo que tienen en común los organismos que pertenecen a una misma especie? ¿O especies que pertenecen a un mismo género? ¿O géneros que pertenecen a una misma familia? Antepasados. El árbol de géneros y especies que Aristóteles consideraba parte esencial del conocimiento, y que fue llevado delante de manera magistral por Carl von Linné, era en realidad un árbol genealógico. Esto implica una diferencia a nivel epistemológico. Recuérdese que para Platón y Aristóteles lo que se conocía era la forma. La forma contenía los rasgos esenciales de una especie, por detrás de lo accidental, y se expresaba a través de una definición real, que brindaba condiciones necesarias y suficientes de pertenencia a la especie. Si al hacer sistemática estamos estudiando el pasado, y el ancestro no es ni más pleno, ni más perfecto, ni menos perfecto, ni más abstracto, ni trascendente, entonces la misma concepción del conocimiento cambia, en varios sentidos que vamos a ir tratando a lo largo del capítulo. El primero, lo que justifica en el mundo platónico-aristotélico el uso de cierto concepto universal o general es que tal concepto refiere a una idea o forma real. Frente a esta posición realista, la posición contraria, en la historia de la filosofía, ha sido la nominalista, los términos universales (los que nombran clases de cosas y no cosas) no tienen más realidad que la que tiene el término mismo. Los universales son *flatus vocis* (su existencia se reduce al soplo de la voz que se emite al pronunciarlos). Existe una polémica historiográfica con respecto a cuál es la posición de Darwin frente a este debate. ¿Darwin era realista o nominalista? La discusión no es sencilla, pero sí resulta sencillo señalar que lo que justifica el uso de un término universal como “chimpancé” en el mundo darwiniano es algo que ni los realistas ni los nominalistas previos podrían haber imaginado. No es una forma aristotélica, no es una idea platónica, no es una idea en la mente de ningún dios, pero tampoco es

una mera convención arbitraria, como pensaban los nominalistas. Su uso no está justificado por una esencia y, sin embargo, cuando decimos que ciertos organismos son chimpancés, algo estamos diciendo acerca de ellos, algo más que nuestra conveniencia de juntarlos arbitrariamente, algo acerca de su historia evolutiva. ¿Qué es exactamente lo que se está diciendo? Todavía los biólogos no han llegado a un acuerdo al respecto, y tampoco lo han llegado los filósofos de la biología. Sin embargo, es esperable, como sostenía el mismo Darwin, que las fronteras entre especies, las temporales (cuándo una variedad se transforma en especie, y luego en género) y las sincrónicas (cuándo un organismo pertenece a una especie, y no a otra, en el presente) sean borrosas y vagas.

Si no es la mente de un dios creador lo que estudiamos, si no es un mundo de ideas perfectas e inmutables, si la realidad no se encuentra ordenada por nada trascendente, se erosiona uno de los fundamentos sobre los que se sustenta la necesidad de postular dioses, mundos suprasensibles y lo trascendente en general. Pero no es ésta la única columna sobre la que se sustenta lo trascendente, ni la única columna que Darwin erosionará. Lo que vuelve al mundo inteligible, como decía Platón, es la tenue pero transversal luz que brinda la teleología. Éste puede ser uno de los sentidos en que se puede entender que la idea de bien sea la que, como el Sol en el mundo sensible, vuelve inteligible el mundo trascendente de las ideas. ¿Por qué Platón y Aristóteles veían como privilegiadas a las explicaciones que apelaban a causas finales? Otra vez, la intuición cotidiana sustenta dicha visión, pues las cosas y seres vivos que nos rodean, las partes que nos conforman, y nosotros mismos, tenemos fines, objetivos y metas.

#### 4. Diseño

“Los cielos cuentan la gloria de Dios y el firmamento anuncia la obra de sus manos” (David, Salmo 19:1), se afirma en el antiguo testamento. “Porque las cosas invisibles de él, su eterno poder y deidad, se hacen claramente visibles desde la creación del mundo, siendo entendidas por medio de las cosas hechas [...]” (San Pablo, Romanos 1:20), en el nuevo. ¿Por qué el mundo implica la existencia de un ordenador, de un relojero? Platón, por ejemplo, considera que las causas no inteligentes son origen del desorden. Que sólo el alma, único ser al que le corresponde tener inteligencia, es productora de lo bello y lo bueno (*Timeo* 46d). Esta idea subyace a lo que se terminará llamando “argumento del diseño”. Tal argumento se basa justamente en que en el mundo puede encontrarse la huella del creador. De todos los argumentos que intentan mostrar la existencia de dioses en la historia de la filosofía, tal vez este sea el único no falaz. Pues se trata de una inferencia que usamos todo el tiempo todos en la vida cotidiana, por ejemplo, para distinguir entre trazos generados azarosamente por cangrejos de escrituras en la arena, o para distinguir montañas de pirámides. Es una inferencia que los mismos científicos utilizan, para distinguir piedras de fósiles o una disposición azarosa de objetos de

un ritual mortuario. Parece que hay ciertas características que podemos encontrar en un objeto que obligan a postular que el objeto fue diseñado. ¿Cuáles son estas características? Suelen citarse que son sin duda diseñados los objetos complejos, que tienen muchas partes que de manera orquestada permiten cumplir con un objetivo, propósito o fin. Por supuesto, no todo objeto diseñado tiene estas características, pero si un objeto las tiene, entonces es diseñado. Cómo funciona el argumento es discutible y discutido, aquí basta señalar que es un argumento que de hecho se utiliza, y que parece ser un tipo de inferencia, en sí misma, adecuada.

El argumento ha sido aplicado en la historia de la filosofía, a cualquier característica del mundo, o bien, al mundo en general. Por ejemplo, Isaac Newton considera que el hecho de que los planetas en el sistema solar vayan justo a la velocidad media exacta a la que no caen al Sol, ni se escapan de él, implica que el sistema solar ha sido diseñado. Los filósofos y científicos que desconfiaban de este tipo de argumentos que apuntan hacia el diseñador, conocen desde siempre un tipo de respuesta que a partir del azar podría generar un diseño aparente. Aristóteles dice, en la *Física*, que Empédocles sostenía que en el pasado las partes de los organismos estaban mezcladas. Sólo aquellas cuya configuración fue exitosa quedaron y son los organismos tal como los conocemos ahora. David Hume, en su libro *Diálogos sobre la religión natural*, señala que uno podría explicar la configuración exitosa y estable de nuestro universo, imaginando una fuerza constante que arroja materia con una fuerza no dirigida, y que solo la materia estable sería la que permanecería. Ambas explicaciones apelan a la generación azarosa de objetos diferentes, y a la desaparición de los que no poseyeran una configuración estable, para explicar el aparente diseño del objeto del cual se pretende inferir un diseñador. Ambos pecan de postular un pasado del cual no tenemos evidencia, un pasado en el que existían “bueyes con rostros humanos”, o fuerzas que arrojan materias de modo no dirigido. ¿Por qué preferir estas explicaciones a las que apelan a un diseñador? ¿A qué tipo de evidencia empírica podríamos apelar para optar entre ambas explicaciones? Immanuel Kant, quien trató de rechazar todos los argumentos que se proponían mostrar la existencia de dios, sostuvo respecto al argumento del diseño que muestra la existencia de un diseñador muy habilidoso, pero de ningún modo admite que muestre la existencia de un dios trascendente, omnisciente y omnipotente.

El argumento del diseño cobró especial relevancia a comienzos del siglo XIX en Inglaterra, con la publicación de una serie de tratados de teología natural. En estos tratados, el argumento del diseño tenía un rol central, en especial, el que iba de los organismos vivos al diseñador. William Paley, por ejemplo, señala que, si la organización de un reloj, que tiene muchas partes que funcionan al unísono para que se cumpla un fin, nos lleva a postular un relojero, la configuración de cualquier organismo vivo, mucho más complejo, con muchas más partes, que funcionan de una manera orquestada para cumplir un conjunto de fines que interactúan entre ellos de manera compleja, nos lleva en mayor medida a la postulación de un



diseñador. *Teología Natural*, de Paley, es un compendio de cómo los rasgos de los organismos vivos que se encuentran perfectamente, o casi perfectamente adaptados al ambiente, nos permiten inferir la existencia del creador, así como también, en cierta medida, sus planes.

La novedad de Darwin consistió en proponer una teoría que permite dar cuenta del origen de diseños aparentes sin necesidad de diseñador alguno. La teoría es semejante a la propuesta por Hume y por Empédocles, en el sentido de que presenta un mecanismo que logra configuraciones exitosas a partir de la variación (azarosa o no) no dirigida a conseguir tales configuraciones. Pero a diferencia de las propuestas de autores previos, se basa en causas actuales. Es posible, además, encontrar evidencia de que tales causas actúan en el presente. Darwin, por supuesto, no habría aceptado nunca la explicación de Hume o de Empédocles, puesto que adhería a los criterios metodológicos uniformistas propuestos por Charles Lyell. En geología, su campo de especialidad, Lyell sostenía que, para dar cuenta de los accidentes geológicos, debía apelarse a causas del tipo de las que funcionan actualmente, y además, éstas debían actuar en rangos de intensidad como aquellos en los que actualmente actúan. “El método opuesto, el de especular sobre un antiguo estado de cosas distinto, ha llevado invariablemente a una multitud de sistemas contradictorios, que han sido derribados uno tras otro.” (Lyell 1830, III, p. 6). Los intentos predarwinianos de explicación del origen de las adaptaciones caían en este error metodológico (salvo, probablemente el de Lamarck, de quien hablaremos más adelante). Por supuesto, apelar a causas como la erosión hídrica, para explicar la formación de un cañón, requiere una inmensa cantidad de tiempo. Los accidentes geográficos eran producidos lentamente, a lo largo de millones de años.

La selección natural fue, justamente, el mecanismo generador de adaptación que respetaba los criterios metodológicos establecidos por Lyell y que podía explicar cómo los organismos se adaptaban al ambiente. La teoría fue codescubierta por Alfred Russell Wallace. El disparador para el descubrimiento, en ambos casos, fue la lectura de un texto de Thomas Robert Malthus, en el que se sostenía que, dado que a los humanos les gustaba el sexo y necesitaban comer, era inevitable la lucha por la existencia, pues las poblaciones crecían exponencialmente, pero la cantidad de alimentos era finita. La inevitable lucha implicaba la existencia de perdedores. Esto implicaba, para Malthus, que el Estado no debía ocuparse de intentar evitar lo inevitable con políticas intervencionistas paliativas. La clave del descubrimiento de la teoría de la selección natural lo constituyó una relectura de la lucha por la existencia malthusiana. La naturaleza no era un estado armonioso de colaboración, sino, una lucha constante. Pero el trofeo perseguido no lo constituía la existencia, sino la reproducción. El hecho de que las poblaciones de organismos vivos pudieran crecer exponencialmente, y de que tal crecimiento se encuentre acotado, implicaba que no todo organismo pudiera reproducirse. Como los organismos en cualquier población varían en cierta medida, las variaciones

más favorables darían ventaja a sus portadores, estos se reproducirían, y dado que existe una tendencia a heredar rasgos a la descendencia, los descendientes portarían a su vez el rasgo en cuestión. Variación, herencia, reproducción, fenómenos que ocurren constantemente bajo nuestra mirada, podían producir organismos vivos adaptados a su medio, y podían explicar cómo las poblaciones de organismos se adaptaban a cambios en el ambiente. He aquí el sencillo mecanismo del que tal vez a Hume le hubiera gustado disponer.

Lamarck había propuesto principios que podían explicar las adaptaciones de los organismos vivos. La clave se encontraba en el uso y desuso –la tendencia a que los órganos o partes usadas se desarrollen y a que las partes que no se usan se atrofién– y en la herencia de caracteres adquiridos –el desarrollo o atrofiamiento de las partes adquiridas durante la vida del organismo se transmitían a la descendencia. Hoy no aceptamos este último principio, pero Darwin lo aceptaba. ¿Por qué razón no le parecía suficiente para dar cuenta de la adaptación? Pues sólo podía explicar modificaciones de aquellas partes que cambiaban por uso o desuso de los organismos. Pero ¿cómo podría explicarse que las flores crearan un fruto para diseminar sus semillas? ¿Qué parte usaba la planta para que esa adaptación se produjese? ¿Cómo podría explicarse el surgimiento de los patrones de coloración en la piel de los organismos que les permiten camuflarse con su ambiente a la vista de predadores? El primer caso de aplicación de la selección natural a una adaptación, brindado por Darwin en *El origen de las especies* es, justamente, el camuflaje de las perdices.

Como veremos, el mundo darwiniano de la selección natural es muy distinto, en muchos aspectos fundamentales, del mundo predarwiniano. Ahora me enfocaré en uno. Cómo decíamos en la sección anterior, conocer la forma (en su visión original aristotélica o platónica, o en su versión cristianizada) implicaba conocer lo esencial detrás de lo accidental. La evolución dirigida por la selección natural no es compatible con esta concepción. Pues, en este modo de ver la evolución, lo que evoluciona no es el individuo. La evolución consiste, en este caso, en cambios de distribuciones de rasgos en la población. Si se arroja un veneno en un campo, se sabe, la plaga que se quiere eliminar suele adquirir resistencia al veneno. Pero, ¿esto implica que un organismo individual que no era resistente al veneno se vuelve resistente cuando entra en contacto con él? No, la resistencia se genera por el hecho de que en la población había variación previa, que incluía algunos pocos individuos que eran tolerantes al veneno. Cuando se lo arroja, desaparecen los no resistentes y los tolerantes al veneno incrementan su frecuencia relativa en la población. La evolución darwiniana es poblacional. La clave de que las poblaciones puedan adaptarse radica en su variabilidad. Estudiar la evolución y la adaptación, implica estudiar esta variabilidad. El objeto del conocimiento deja ser una forma perfecta por detrás de las diferencias, y comienza a ser la diferencia misma.

## 5. Armonía

Luego de publicar el *Origen*, Darwin publicó su libro sobre la fertilización de las orquídeas, en las que no había muchas referencias a la evolución. Existe alguna controversia historiográfica respecto de la decisión de Darwin de introducirse en un tema tan específico, luego de haber escrito un libro tan osado como el *Origen*. Los objetivos señalados por los diferentes historiadores son variados, pero creo que podemos considerar que el principal es el siguiente. En la sección anterior decía que la teoría del diseño inteligente, las leyes de uso y desuso de Lamarck y la teoría de la selección natural, competían por explicar el origen de las adaptaciones. Hay que aclarar, sin embargo, que las adaptaciones específicas con las que lidiaba Darwin no eran exactamente las mismas que aquellas de los teólogos naturales. Paley, por ejemplo, no duda en atribuir a los frutos la función de alimentar a los animales, a las hojas la función de oxigenar el aire, a las flores la función de embellecer la creación. A todas estas podemos caracterizarlas como funciones “altruistas”, en el sentido de que rasgos que pertenecen a una especie beneficiarían a otras especies, o al sistema general, sin ganancia alguna para el organismo que porta tales rasgos, o incluso, a expensas de su propio beneficio, puesto que le implican un gasto de energía que el organismo podría ahorrarse. En el marco de la teología natural, en donde existía un plan de creación, esto no tiene nada de raro. Paley considera que su dios hizo la noche para que los animales pudieran dormir, por ejemplo. Tampoco era raro, por ejemplo, que algunos rasgos tuvieran la función de beneficiar a los humanos, que éramos el centro de la creación. El creador había dado a los animales domésticos características útiles para los humanos. Pero ¿qué ocurre en el mundo darwiniano, en donde las adaptaciones se explicaban principalmente por selección natural? La selección natural explica el origen de rasgos funcionales sólo si estos mejoran el éxito reproductivo de los organismos que los portan. La idea de una adaptación en beneficio exclusivo de otra especie, que tiene sentido en el plan de creación, no tiene sentido en un mundo donde la “lucha por la existencia” dirige la evolución. El altruismo no sólo era una característica de la biología funcional de los teólogos naturales, sino una característica de la biología funcional pre darwiniana en general. En un mundo de adaptaciones altruistas, en el sentido señalado anteriormente, la selección natural no tendría mucho éxito explicativo. Darwin, entonces, tuvo que cambiar las atribuciones funcionales altruistas previas, por otras que beneficien (exclusivamente, o al menos, primariamente) a sus portadores. Esto implicó en algunos casos reasignar rasgos a funciones que Paley ya conocía. Por ejemplo, Paley dice que la función de los pelos de las semillas del diente de león consiste en facilitar su dispersión. Darwin sostiene entonces que los frutos también tendrían esa función, y no la de alimentar los animales. Pero, ¿Qué ocurre con las flores? ¿Para qué las plantas tienen flores? ¿Por qué invierten energía en la producción de una flor

que le permite atraer insectos para fecundarse, siendo capaces en muchos casos de autofecundarse? Por supuesto, embellecer al mundo no es un fin que la selección natural pueda promover en sí misma.

Dado que la evolución, tal como Darwin la concebía, era extremadamente lenta, no era posible realizar un experimento de modificación de especies. Darwin se dio cuenta de que los criadores de palomas, perros y otras especies, al elegir las parejas reproductivas para lograr la modificación de las variedades con las que trabajaban en la dirección buscada, venían desarrollando un experimento evolutivo, sin saberlo. La elección de parejas reproductivas, por ejemplo, la elección de las palomas que tuvieran la cola más larga, para conseguir una especie de palomas de cola larga, era llamada “selección artificial”. De allí sale el nombre “selección natural”. Darwin propone su mecanismo en analogía con la selección artificial. La naturaleza sería como un criador que elige parejas reproductivas. Acercarse a los criadores no sólo le brindó pistas para el descubrimiento de la selección natural. Del conocimiento técnico de los criadores Darwin aprendió la clave que le permitiría entender las estructuras florales. La cruce reiterada de palomas parentalmente cercanas (la endogamia) genera razas más débiles y propensas a enfermarse. La función de las flores, entonces, era justamente evitar la autofecundación, o propiciar la fecundación cruzada. Es por eso que, por ejemplo, pistilos y estigmas de un geranio maduran a destiempo, porque es el modo en que la planta logra fecundar y ser fecundada por plantas diferentes, evitándose la endogamia. Las orquídeas son un ejemplo hermoso del modo en que las plantas evitan autofecundarse, con los artilugios más intrincados imaginables, para atraer insectos específicos y que esos insectos logren fecundar orquídeas distintas. El origen de esta función “egoísta”, evitar la endogamia, sí podía ser explicado por selección natural. Gran parte de los escritos de Darwin tratan sobre ese tema específico de la función de las flores. Darwin no cambió él mismo la totalidad de la biología funcional, sería imposible la tarea para una sola persona, pero mostró el camino para hacerlo metódica y seriamente. Curiosamente, esta revolución en la biología funcional no siempre es tomada en cuenta en los escritos acerca de la revolución darwiniana.

El mundo predarwiniano, en donde existía una armonía general preestablecida a conservar, en donde cada organismo y cada parte del universo cumplía un rol en beneficio de todas las otras partes y del sistema en general, ese mundo confortable a nuestro servicio no era más que una ilusión panglosiana. Las armonías locales en y entre organismos vivos, que invitaba a postular relojeros omniscientes y omnipotentes, son en realidad un epifenómeno del intento egoísta de incrementar el éxito reproductivo. Desde ya, esta armonía no es necesaria, ni eterna, ni perfecta, y principalmente, no hay nadie ocupándose de su estabilidad. De ningún modo se encuentra garantizada su perdurabilidad. Volveremos sobre este punto más adelante.

Esto no implica, por supuesto, que no exista “altruismo”, es decir, organismos que hacen desinteresadamente algo por otras especies. Significa que no es la regla, y que la visión de mundo predarwiniana tenía una lectura exageradamente optimista de las relaciones entre organismos vivos. Implica además tratar los casos de altruismo, desde el punto de vista de la biología, como anómalos.

## 6. Individualidad

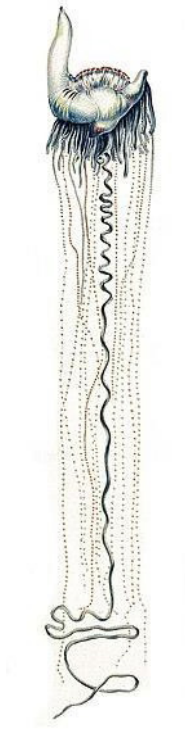
Un ejemplo interesante de conductas altruistas que podrían salirse, en una primera mirada, del esquema darwiniano, lo ofrecen los insectos sociales que tienen una casta neutra, es decir, una casta que no se reproduce. Esto ocurre con hormigas y abejas, por ejemplo. La casa de insectos neutros tiene adaptaciones especiales, y no se entiende cómo tales adaptaciones podrían haber surgido selectivamente, si, dado que no se reproducen, su posesión no podría haber incrementado su éxito reproductivo. Los insectos neutros, las abejas obreras, por ejemplo, trabajan para mejorar el éxito reproductivo de la abeja reina. Limpian y alimentan a crías ajenas. Finalmente, no dudan en defender la colmena con el precio de su vida. ¿Cómo se entiende esto?

¿Este altruismo no va contra el egoísmo propiciado por la selección natural? Efectivamente, la selección natural funcionando a nivel individual no parece poder explicar este tipo de fenómenos. Una de las explicaciones más lindas del origen de estas conductas la dio el mismo Darwin. Su solución consistió en pensar que la selección natural, en este caso, funcionaba a nivel del grupo. Las colmenas de abejas egoístas (que buscan incrementar su éxito reproductivo individual) habrían tenido menos éxito reproductivo que las colmenas de abejas altruistas (que buscan incrementar el éxito reproductivo de la reina a expensas de su propio éxito reproductivo). Darwin aplica la selección de grupo también a rasgos humanos que parecen ir contra el éxito reproductivo individual, como la valentía. ¿Por qué existe en los humanos la valentía, si el valiente ofrece su vida para conservar la de otros, sacrificando su éxito reproductivo a expensas del de otros? Otra vez, los grupos humanos con individuos valientes tuvieron éxito sobre aquellos en donde la valentía no existía.

La selección de grupo ha sido fuertemente discutida en el marco de la biología. Existen defensores y detractores. El punto para señalar aquí es doble. Por un lado, suele relacionarse las ideas de Darwin con el liberalismo económico. Esta relación no es del todo equivocada, pues existen semejanzas interesantes entre los equilibrios logrados por la mano invisible en economía y en biología. Sin embargo, el vínculo que suele trazarse (la biología darwiniana como el capitalismo en la naturaleza, o el capitalismo, como la selección natural actuando en el mercado) no es adecuado, sencillamente, porque Darwin no considera que la búsqueda del

beneficio individual lleve al mejor estado posible del colectivo. Cómo veíamos, las colmenas con abejas egoístas tuvieron menos éxito que las columnas con abejas altruistas.

Por otro lado, y esto nos interesa más en este caso, la noción misma de individuo entra en conflicto. Las células se agrupan para formar una abeja, las abejas se juntan para formar colmenas. ¿Cuál es la entidad individual privilegiada en la que debemos enfocarnos? Hoy sabemos que las células eucariotas mismas surgieron de la simbiosis de organismos preexistentes. Además, existen organismos, como la carabela portuguesa, que bajo criterios intuitivos parece un organismo, y sin embargo se trata de una colonia, en las que diferentes organismos se han especializado.



**Figura 5. Physalia physalis. Organismo que pese a su apariencia de “individual” se trata de una colonia de organismos diferentes.** Imagen extraída de *Voyage de découvertes aux terres australes: exécuté par ordre de Sa Majesté l'empereur et roi, sur les corvettes le Géographe, le Naturaliste, et la goëlette le Casuarina, pendant les années 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804.* [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Physalia\\_physalis1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Physalia_physalis1.jpg)

Otra vez, como ocurría en el caso de la sistemática, el mundo darwiniano es confuso, desordenado, intrincado, y a menudo las categorías que utilizamos para pensarlo no tienen límites precisos. Sin embargo, la idea platónica de que el desorden del objeto de estudio es aparente, porque detrás persisten ideas, formas, arquetipos claros y ordenados que justifican nuestras categorías, como venimos viendo, resulta equivocada bajo la nueva perspectiva. El conocimiento debe lidiar con el desorden, sin ningún tipo de justificación trascendente.

## 7. Necesidad

El modo en que Platón y Aristóteles lidiaron con el aparente desorden del mundo frente a la perfección estática de la matemática y la geometría, y la idea de conocimiento que surgía de tomarlas como ejemplos paradigmáticos de lo que debía esperarse del conocimiento, consistió en postular que lo que uno conoce es estático, eterno y perfecto. El mismo universo platónico-aristotélico reflejaba el contraste entre lo perfecto e imperfecto, lo mutable y lo inmutable. La Tierra se encontraba fija en el centro de un universo pequeño y esférico. Las esferas celestes, las estrellas errantes (la Luna, Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Júpiter, Saturno) giraban alrededor de ella. El mundo sublunar, cambiante e imperfecto, contrastaba con el mundo supralunar, formado por esferas perfectas e incorruptibles de éter. Cuando la Luna mostró sus cicatrices al telescopio de Galileo, los planetas, esos espejos de las formas y las ideas, adquirieron historia. Sin embargo, Newton, en el centro de la revolución copernicana, todavía no podía imaginar o aceptar la explicación más sencilla a la cuestión que presentamos antes: ¿cómo puede ser que los planetas, satélites, cometas, asteroides, que conforman el Sistema Solar, justo vayan a la velocidad media exacta en la que vuelven al sistema estable —es decir, a la velocidad a la que no caen ni superan la velocidad de escape—? Ensayen en presentar el problema a un lego, a alguien que no sepa la respuesta, y luego de un par de intentos fallidos realizará el sencillo descubrimiento (darwiniano) que implica notar que los objetos que iban a esa velocidad son los que quedaron, y los que iban a otra, o bien cayeron al Sol, o bien se alejaron de éste. Porque hay lo que queda, y lo que queda tiene características sobre las que se sustenta esa capacidad, la de quedar. ¿Cómo puede ser que Newton no pensara una respuesta tan sencilla? Entre el lego en cuestión y Newton está, justamente, Darwin (y también Wallace).

La explicación darwiniana de la estabilidad del sistema solar tiene dos consecuencias difíciles de digerir, con las que hoy convivimos sin mucho problema. Por un lado, la estabilidad no está garantizada, lo cual implica que el futuro tampoco lo está. Estamos acostumbrados a esta idea por el cine catástrofe, aunque, por supuesto, no es algo en lo que estemos pensando todo el tiempo, porque es un poco deprimente. Otra consecuencia, un poco más difícil de explicitar, es que podríamos no haber existido, podría no haber habido humanos, podría no haber ha-

bido mamíferos, podría no haber surgido la vida en la Tierra. ¿Qué significa esto? Básicamente, que lo que somos depende más de nuestra historia que del presente, y la historia esta plagada de eventos contingentes. Stephen Jay Gould ilustra la idea en su libro *La vida maravillosa*, diciendo que, si se pasara de nuevo la cinta de la vida, los organismos vivos (si es que en esta nueva pasada no se extinguen) serían completamente diferentes (Gould 1989). Si no hubiera caído el meteorito que extinguió gran parte de la vida en la Tierra, entonces, los mamíferos podrían no haberse vuelto tan exitosos, y hoy, sencillamente, no habría humanos. Nuestra existencia, depende de la concertación de numerosos eventos que bien podrían no haber sucedido.

Esta idea es un poco extraña. Cómo decidir si el contrafáctico “si no hubiera caído un meteorito no habría humanos” es verdadero o falso. ¿Qué significa exactamente la metáfora “pasar la cinta de la vida de nuevo”? La pregunta “¿podría no haber caído un meteorito?” lleva a la discusión filosófica y metafísica acerca del determinismo. Y esa es una de esas discusiones que parecen no tener resolución, como suele ocurrir en el terreno de la metafísica. Pero en el marco de la biología evolutiva lo que significa la afirmación de que la evolución es contingente es que, por depender del azar y la selección natural, no tiene ninguna dirección, ni ninguna meta preestablecida. No existe ninguna tendencia general hacia ningún tipo de perfección (ahora volveremos sobre el punto de la perfección) ni hacia la complejidad, ni ningún otro objetivo que pudiera ocurrírseles. La selección natural es cortoplacista y miope, sólo se ocupa del éxito en los ambientes en los que los organismos viven, y específicamente en el éxito en dejar más descendencia, el cuál puede lograrse por las vías heterogéneas: siendo el más liviano, el más inteligente, el más atractivo, el más fuerte, el que mejor conserva la energía, el que mejor dispersa las simientes, el que cuida de sus hijos, el que tiene muchos hijos, el que pasa desapercibido a ojos de predadores, el que los atrae lejos del nido, etc.

La contingencia de la historia también va en contra de una idea enraizada en el pensamiento de muchos autores, la idea de que el tiempo es cíclico. Lyell mismo pensaba que la historia de la Tierra era semejante a “un gran año” en el que se sucedían estaciones. Lo cual parecía implicar que organismos extintos podrían volver a aparecer. Podrían volver a reaparecer los extintos ictiosaurios, como lo ilustra esta caricatura en referencia a las ideas de Lyell en donde un ictiosaurio examina una calavera humana.





**Figura 6. Caricatura anti lyelliana del geólogo de la Beche.** Extraída de <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Awfulchanges.jpg>.

Podríamos no haber surgido, nuestra existencia no estaba garantizada y nuestra subsistencia tampoco lo está. Esas son las consecuencias de la sencilla idea de la selección natural y la historicidad contingente que implica. Consecuencias con las que hoy convivimos, y que no sorprende que haya horrorizado a los que estuvieran acostumbrados al confortable mundo antiguo. Tampoco sorprende que todavía hoy asuste a los que sustentan su poder sobre la supuesta necesidad de la historia o en base a reglas trascendentes que deben cumplirse. El horror ontológico que puede generar el extraño contrafáctico que tiene como consecuente la no existencia y la certidumbre de la extinción futura, resultan nimios, sin embargo, frente a la apabullante libertad de elegir el destino y la responsabilidad que viene adosada a ella. La contingencia de la historia es una de las razones por la que Darwin sigue siendo rechazado (o aceptado sólo de la boca hacia afuera, disculpas mediante) en ciertos círculos que basan el poder en la tradición, la naturalización y el adoctrinamiento.

## 8. Perfección

Thomas Kuhn utiliza la noción de inconmensurabilidad para explicar la imposibilidad de comprender desde paradigmas actuales a los viejos paradigmas. Si se comete el error de pensar que los miembros de un paradigma previo utilizan el lenguaje del mismo modo que nosotros, entonces, parecen irracionales, parecen sólo simular jugar el juego de la ciencia, y parecen responder, en consecuencia, a agendas ocultas. No hay término que genere más incomunicación con los filósofos y científicos del pasado que “perfección”. ¿Por qué Platón, Aristóteles, Ptolomeo, pensaban que el movimiento circular era más perfecto que otros? ¿Por qué una figura geométrica sería más perfecta que otra? ¿Por qué Platón ordena las entidades del mundo en grados de perfección, y piensa que la sombra o el reflejo es menos perfecta que el objeto que la proyecta? ¿Por qué Descartes piensa que un efecto no puede ser más perfecto que su causa? El ordenamiento en entes según su perfección, realizado bajo paradigmas abandonados, nos resulta incomprensible. La substancia aristotélica, las ideas de Platón, los objetos del mundo supralunar, recuérdense, son incorruptibles y perfectos.

En la historia natural, esta idea se plasma en la noción de cadena del ser, o de escala natural. Esta es una idea recurrente en la historia de la biología, según la cual todos los organismos pueden ser ordenados de manera lineal desde el más simple al más complejo y perfecto: el ser humano. ¿Por qué Darwin no da mucho crédito a Lamarck en sus escritos? Básicamente, la teoría de la evolución de Lamarck implica una temporalización de la escala natural. Luego de un evento de generación espontánea de una forma muy simple, la evolución lamarckiana habría recorrido un camino progresivo hasta el surgimiento de lo más perfecto, el ser humano. De hecho, Lamarck utiliza las leyes de uso y desuso, y de herencia de caracteres adquiridos, no para explicar la adaptación, como habíamos afirmado anteriormente, sino para explicar que en la línea progresiva evolutiva haya huecos, cambios y excepciones. ¿Por qué, por ejemplo, las serpientes muestran el retroceso respecto al plan de los reptiles, de carecer de patas? Deberían tenerlas, pero no las tienen. La explicación es que dejaron de usarlas y fueron desapareciendo.

La idea de perfección, como dijimos, también se encuentra en Owen, quien propone la idea de arquetipo para los vertebrados que “sólo” requiere de una reconceptualización para convertirse en la idea de ancestro común darwiniana. El arquetipo en realidad es un ancestro común, dice Darwin. Que sencillo parece, y, sin embargo, con este pequeño gesto muere una concepción de mundo. Como decíamos, Owen ya no es platónico genuino, en el sentido de que el arquetipo es la versión más simple, el plano o el bosquejo general, a partir del cual se obtienen organismos cada vez más perfectos. Si bien el organismo del cual todos los vertebrados evolucionaron parece más simple que muchos de los vertebrados actuales no hay ningún sentido en el que se pueda afirmar que los peces sean menos perfectos que los primates, pues no existe ninguna medida objetiva razonable

de comparación interespecífica, ninguna base neutra, ningún valor privilegiado para compararlos (por supuesto, siempre podemos decir que la carne de salmón es más adecuada para el sushi que la de ratón, pero eso obviamente es una comparación relativa a nuestros intereses y no a un estándar objetivo biológicamente significativo). Además, tampoco es cierto que los peces actuales sean ancestros de los humanos. Peces actuales y humanos tenemos un ancestro común. Finalmente, no hay ninguna razón para pensar que los ancestros sean más simples que los organismos actuales. Pues, a veces, la evolución recorre el camino hacia la simplicidad. Algunos organismos mejoran su éxito reproductivo con respecto a otros organismos de la misma población, esa es la única medida de comparación que el darwinismo ofrece. Una medida relativa a una población y a un ambiente en un tiempo dado. ¿Dónde se encuentra la perfección en este panorama? Por supuesto, es posible determinar comparativamente lo efectivos que son ciertos rasgos en la consecución de un objetivo específico. Podemos determinar cuan efectivo es un pelaje a la hora de desorientar predadores, o a la hora de atraer parejas. Los biólogos darwinianos hacen esto todo el tiempo en sus estudios de optimalidad, y esto resulta biológicamente significativo para determinar las causas de las diferencias en el éxito reproductivo. Sin embargo, esto no es equivalente en ningún sentido a la idea de perfección objetiva y supuestamente neutra presente en la idea de cadena del ser predarwiniana.

Resulta sorprendente examinar el modo en que las diferentes piezas que conforman el darwinismo se encontraban mezcladas en autores previos. Esta sensación de que los autores preparadigmáticos (respecto a un paradigma específico) no saben lo que están haciendo es lo que llevo a Arthur Koestler a caracterizarlos (hablando de la revolución copernicana) como “sonámbulos” (Koestler 1959). Owen, con sus arquetipos, Lamarck, con la evolución, ambos se movían cual sonámbulos, sin tener consciencia de lo que en realidad estaban haciendo. Habitaban el mundo antiguo, en donde por hipostasia de prejuicios y valores intraespecíficos y culturales todo tenía un grado de perfección. A la vez, construían inconsciente e involuntariamente las herramientas que iban a permitir abandonar ese mundo. Owen no estuvo dispuesto a dar ese paso, y luchó contra la revolución darwiniana, y sin embargo, fue una pieza clave fundamental para que la revolución se produjera.

## 9. Natural

Los humanos no somos el centro de la creación, ni la cima de la perfección, las cosas no están más que aparentemente a nuestro servicio, nuestra existencia no estaba garantizada ni tampoco nuestro futuro lo está. Este es el resultado final de la lenta erosión sobre la noción de substancia aristotélica, su versión previa platónica, y las nociones posteriores neoplatónicas y escolásticas. Nos queda, sin embargo, un componente fundamental, tal vez el que más confusión ha generado

posteriormente acerca del modo en que el mundo de la vida era categorizado antiguamente: la idea misma de lo natural, que en el mundo aristotélico se contraponía a lo forzado, dentro de cuya categoría caía lo modificado por la voluntad. En el reino escolástico lo natural se vuelve extrínseco, adquiriendo su estatus por legislación divina en el marco del plan de creación.

Kuhn previene contra el error historiográfico de pensar que la permanencia de ciertos términos a través de revoluciones pueda implicar la permanencia de los conceptos que estos términos expresan. El ejemplo más claro de los que brinda es “planeta” a través de la revolución copernicana. Si se piensa que la diferencia entre geocentristas y heliocentristas sólo radica en qué gira alrededor de qué, se pierde lo fundamental. La noción misma de planeta cambia. No sólo porque la Tierra se vuelve un planeta, y la Luna y el Sol dejan de serlo, sino porque ahora los planetas son piedras sobre las que uno se puede parar. No son esferas perfectas de éter que tienen reglas diferentes al mundo sublunar que habitamos. Tal vez por eso Kepler proponga un viaje a la Luna, porque la Luna se vuelve, bajo esta nueva perspectiva, un objeto pisable. Algo semejante, veíamos, ocurre con “especie” y “perfección” en la revolución darwiniana. Términos que continúan usándose, pero expresando conceptos diferentes. También ocurre esto con “natural”. El modo en que “natural” es usado por el escolástico o el aristotélico, es básicamente ininteligible desde el darwinismo (y en general desde el presente). Pues la novedad evolutiva, justamente, suele surgir de organismos que tuercen la normalidad, que comienzan a utilizar sus partes de un modo novedoso. Nadando con sus alas cual pingüinos, volando con sus brazos cual murciélagos, se alejan de la media, encuentran un nuevo nicho evolutivo, un nuevo lugar en donde desarrollarse. Según Darwin, esa es la clave para entender el origen de las especies, el que diverge, el que se aleja de la media, tiene el beneficio de evitar la competencia. Pero entonces, ¿qué ocurre con la idea de “lo natural”, con los planes que supuestamente deben desplegarse, con el lugar que uno ocupa en el plan de la creación? ¿Y qué sería, en este marco, lo forzado, o todavía más extraño, lo antinatural?

Sin embargo, la palabra “natural” aparece en la expresión con la que se nombra al mecanismo darwiniano que permite explicar el cambio adaptativo. En este caso en oposición, no a lo forzado o antinatural, sino a “artificial”. Como veíamos, la selección artificial es la modificación de especies realizada por humanos por medio de la selección de parejas reproductivas. Pero ¿qué tienen de especial los humanos para que su acción sobre la naturaleza deba ser categorizada de un modo específico? ¿La contraposición naturaleza / ciudad (esas colmenas en las que vivimos muchos humanos) no implica acaso un resabio de la idea antigua de que somos el centro de la creación? Darwin mismo borroneó la diferencia entre la selección artificial y la selección natural, al señalar que la selección artificial podía ser inconsciente. El origen de las razas domésticas de perros, supone Darwin, debe haberse producido simplemente por que los organismos más útiles eran cuidados, alimentados, acariciados. Como sea, la noción actual de “natural” es usada

para hablar de aquello que no ha sido modificado por los humanos. La noción es difusa y vaga, y tiene cierta inspiración en la aristotélica, pero de ningún modo implica un estado de reglas fijas e inmutables, ni un conjunto de esencias sólo variables en cierto rango en rasgos accidentales. No existe en el mundo darwiniano la idea de que existen ciertas formas naturales de comportarse que expresan ciertas esencias inmodificables.

La noción de “naturalización”, y su asociada “desnaturalización”, ha tenido una historia compleja, posterior a la revolución darwiniana, que no podemos repasar en este capítulo. La biología fue en muchos casos utilizada, quebrando el muro que debiera separar el ser del deber ser, para justificar las más variadas normas éticas, acciones políticas, etc. Las ideas darwinianas han sido utilizadas para justificar desde el nazismo hasta políticas neoliberales. También ha ocurrido lo inverso, se ha criticado las ideas darwinianas por haber sido utilizadas en estas justificaciones. Puede afirmarse, sin embargo, que toda esta compleja historia, incluyendo sus momentos lúgubres y felices, se da en el marco del abandono de la noción de naturalidad antigua. Cuando todavía hoy, extemporáneamente, alguien señala que el matrimonio igualitario, o la interrupción del embarazo, son antinaturales, los miramos extrañados, como si no supieran jugar el juego del lenguaje asociado a “natural”. Natural es lo que ocurre en la naturaleza, y la naturaleza ofrece un menú variado de conductas para elegir. Es que, justamente, se utiliza la noción antigua, no la que se opone a “artificial”, la que se opone a “forzado” que, en la versión escolástica presupuesta en estos casos, no significa otra cosa que aquello que va en contra de los planes del creador. Es importante entonces, distinguir entre las opiniones de Darwin respecto a ciertas cuestiones, como las mujeres o los fueguinos, citadas constantemente para constatar lo obvio (que Darwin no es un agente encubierto progresista del siglo XXI que viajó al pasado para cambiar nuestro presente) de los cambios que la revolución darwiniana permitió al horadar conceptos como el de naturalidad, perfección, esencia. Resulta vital entonces, separar los intentos de justificación falaces y poco sofisticados de políticas específicas, de la influencia real, profunda y transversal que el darwinismo tuvo sobre nuestra visión de mundo, sobre nuestra visión de la familia, del sexo, del género, de la raza, etc. Recién allí estaremos siendo justos con nuestra historia y con los fundamentos de nuestra cosmovisión. Recién entonces entenderemos por qué aquellos que intentan retornar al pasado se encuentran obsesionados con temas darwinianos. Porque conocen, mejor que nosotros, las raíces sobre las que nuestra cosmovisión actual se sustenta.

## 10. Sabiduría

Comencé diciendo que no iba a hablar de las influencias de Darwin sobre la filosofía (como si las ideas de Darwin fuesen externas a la filosofía y pudieran influir en ésta), si no que iba a intentar mostrar, por una parte, que las ideas de

Darwin son filosóficas, y por otra, que Darwin es uno de los filósofos más importantes de los últimos tiempos. A estas alturas, alguien podría objetar que la revolución darwiniana es provincial, que es importante, pero sólo en el marco de la biología –o incluso, en algunas partes de la biología–, y podría pensar que mi exageración con respecto a la importancia de este cambio podría tener que ver con la tendencia equivocada de algunos que consideran que todo es biología o que, si no lo es, debería serlo.

No es esta mi intención. Como decía, las características que he ido señalando como centrales al darwinismo y que implican el abandono de la visión de mundo antigua (tal como la he caracterizado de un modo ligeramente caricaturizado) no ocurrieron únicamente en la biología. De hecho, uno puede considerar que la revolución darwiniana, respecto a la revisión de estas cuestiones, es una continuación y culminación de la revolución copernicana. El enfrentamiento entre las visiones antiguas y nuevas, por decirles de algún modo, ocurrieron en todas las disciplinas. Posteriormente a la revolución copernicana, las ideas antiguas se habían refugiado en la biología. La teleología antigua, que había sido expulsada de la física y de la química, seguía en el siglo XIX permitiendo pensar el mundo de la vida. Es por eso que el enfrentamiento más violento, explícito y claro se dio en el marco de la biología, y sólo en ese sentido puede ser considerado un ejemplo paradigmático de dicho enfrentamiento. Al punto de que aquellos que siguen intentando resucitar viejas posiciones, siguen intentando dar la batalla en el marco de la biología evolutiva (no en el ámbito académico, donde no existe la batalla, sino en el educativo, en donde lo que ocurre en el aula en las materias biológicas se ha vuelto un terreno en disputa para los que tienen como objetivo terminar con la educación laica).

Concediendo la importancia de la revolución darwiniana, alguien podría pensar, todavía, que por importantes que fuesen tales cambios, ocurrieron sólo en el marco de la ciencia. Pero de ningún modo, tales cambios, serían cambios en la filosofía por sí mismos. En todo caso, filósofos como Spencer, Nietzsche, Bergson, Dewey, James, etc. serían los que sacaron consecuencias filosóficas del darwinismo. Ellos sí serían filósofos “darwinianos”. Mi diagnóstico de que en las carreras de filosofía no se lee a uno de los filósofos más importantes de los últimos tiempos, sería desmedido.

Quisiera destejer los supuestos detrás de este punto, y de paso intentar responder a la pregunta presentada en la introducción de este capítulo ¿por qué, si las cosas son tal como las describo, usualmente no se ve a Darwin en las carreras de filosofía *qua* filósofo? Esto me obliga a enfocarme en la última de las cuestiones que quiero tratar: el choque entre cosmovisiones antiguas y actuales se dio respecto a la misma idea de lo que es el conocimiento. He pedido disculpas por

el esquematismo con el que he presentado posiciones, ahora las disculpas deben incrementarse, porque daré un salto todavía más grande en cuanto al grano con el que discutiré lo que nos compete.

Una de las discusiones desde las cuales se puede contar toda la historia de la filosofía, es la que existe entre racionalistas y empiristas. La discusión no es fácil de resumir ni esquematizar sin sacrificar profundidad y sin incurrir en injusticias con la riqueza y diversidad de posiciones al respecto. En los polos opuestos, raramente habitados por algún filósofo (que en general asumen posiciones intermedias o que se salen de los términos de la disputa), se encuentra el racionalista, que piensa que el conocimiento se funda en “la razón” —entendiendo por esto, algún tipo de acceso a través de alguna capacidad, diferente a la de los sentidos, a principios generales de los cuales el conocimiento se deriva—, y el empirista, que considera que el conocimiento se justifica a partir del acceso a datos singulares que aparecen en la experiencia sensible. En la revolución copernicana se enfrentaron en términos muy semejantes a los expuestos dos formas de hacer física. La de Descartes, en donde los principios físicos se derivaban de principios más generales *a priori*, y en particular, de la acción de Dios sobre el mundo, y la de Newton, en donde el juego consistía más bien, en proponer principios intentando dar cuenta de los datos empíricos. La física racionalista de Descartes implicaba introducir la física en un sistema en el cuál todo quedaba justificado a partir del acceso a los principios generales, de los cuales se seguían toda una serie de conocimientos de otra índole (de otras disciplinas, preceptos éticos, políticos, etc.). La física “empirista” de Newton, no sólo no pretendía lograr este tipo de justificación y de necesidad, sino que se enfocaba únicamente en su campo de aplicaciones pretendidas, el modo en que las partículas se movían, renunciando a dar cuenta de otro tipo de fenómenos en juego. Suele decirse que la teoría de Newton triunfó por su capacidad unificadora. Esto por supuesto, se refiere a que las mismas leyes se aplican al mundo sublunar y supralunar. Pero tal capacidad unificadora resulta difícil definir, si se compara con el sistema aristotélico, que podía dar cuenta de, por ejemplo, el crecimiento y desarrollo de los organismos vivos con los mismos principios con los que se explicaba que los objetos cayeran hacia la Tierra. El talante empirista de Newton, entonces, lo obliga a ocuparse sólo de cierto dominio específico y detallado de fenómenos, olvidando el resto, dejando la tarea para otros que deberían afrontarlos con el mismo nivel de detalle. Este talante también se muestra en no intentar decir más que lo necesario para dar cuenta de este conjunto de fenómenos. Compárese la insaciable sed explicativa de Aristóteles o Descartes, que los llevan hasta las primeras causas no causadas, con la actitud reservada de Newton frente a la pregunta de ¿qué son las fuerzas? Lo único que sabe es cuáles son sus efectos, las postula porque son necesarias, pero no va más allá. Como dirá un filósofo posterior, acerca de lo que no se puede hablar, mejor callar.

Podemos entonces trasladar nuestra pregunta acerca de la omisión de Darwin en la historia de la filosofía a la siguiente pregunta ¿Por qué Descartes se encuentra

en el panteón de los filósofos mientras que Galileo y Newton no? Supongo que no es demasiado controvertido afirmar lo siguiente, no es que Newton y Galileo se encontraban inspirados por el empirismo, Newton y Galileo, eran los empiristas, y los más exitosos. Mi punto no es únicamente señalar que llevar la distinción actual entre filosofía y ciencia al pasado implica un anacronismo peligroso (porque esas distinciones no se hacían en ese momento) sino que, además, la distinción en el presente sólo es clara porque institucionalmente lo es. Porque las carreras, las revistas y las comunidades se encuentran claramente delimitadas. Pero Hume es tan filósofo y tan científico como Newton. Él mismo no pretende estar haciendo nada distinto a Newton –recuérdese que su objetivo es llevar a cabo la tarea que Newton realizó con el mundo físico, pero con la mente humana. Sin embargo, cuando listamos filósofos empiristas, Hume aparece y Newton no. La disputa entre racionalistas y empiristas, entre Descartes y Newton, fue ganada por los empiristas, por Newton. Lo que llamamos ciencia, actualmente, es el programa empirista. Pero hay que hacer una salvedad importante: este triunfo no implica que la visión que los empiristas tenían de lo que era la ciencia, el conocimiento metacientífico que proponían, fuese adecuado. De hecho, la filosofía de la ciencia del siglo XX ha mostrado que no ofrecían buenas herramientas metacientíficas para pensar su propia tarea (y tampoco lo hacían los racionalistas). Lo que afirmo, y creo que no es controvertido, es que el modo en que de hecho hacían ciencia (y filosofía) triunfó frente al modo de hacer ciencia (y filosofía) de los racionalistas, al menos respecto al conocimiento fáctico. ¿En qué consistía esta forma empirista de hacer ciencia? Dicho de manera no técnica e intuitiva, no buscar sistemas completos, ocuparse del detalle, no tentarse, en la medida de lo posible, a la hora de extrapolar a otros ámbitos, y por supuesto, intentar darle preminencia al dato empírico frente a los prejuicios heredados.

El enfrentamiento entre el modo cartesiano y el newtoniano de hacer ciencia ocurrió en la biología, dos siglos después, y en el lugar de Galileo y Newton, se encontraban Darwin, Wallace, Huxley, etc. Teniendo esto en mente, podemos ensayar una respuesta a por qué consideramos que Spencer es un filósofo, mientras que Darwin no. Darwin escribió una autobiografía intelectual breve y preciosa. Emma, su mujer y Francis, uno de sus hijos, posteriormente a su muerte, quitaron algunas de las partes en donde Darwin podría haber ofendido a otros. Entre ellas, lo que Darwin opinaba de la religión y los apartados en donde hace comentarios desagradables de personas que había conocido. Entre los últimos se encuentra su apreciación de Spencer y su obra. El párrafo acerca de Spencer permite introducir la respuesta buscada, y me permito citarlo in extenso:

Tras leer alguno de sus libros sentía en general una admiración entusiástica por su talento trascendente, y me he preguntado a menudo si en un futuro distante no ocupará un lugar junto con hombres tan grandes como Descartes, Leibniz, etc., acerca de los cuales sé, sin embargo, muy poco. No obstante, no soy consciente de haberme beneficiado de los escritos de Spencer



en mi propio trabajo. Su manera deductiva de tratar cualquier asunto es totalmente contraria a mi forma de pensar. Sus conclusiones nunca me convencieron, y tras leer alguno de sus análisis, me he dicho siempre una y otra vez: “Aquí habría un estupendo tema para media docena de años de trabajo”. Sus generalizaciones fundamentales (¡que algunos comparan en importancia con las leyes de Newton!)—y quizá sean muy valiosas desde un punto de vista filosófico, me atrevería a decir— son de tal naturaleza que no me parecen tener una utilidad científica estricta. Comparte más el carácter de las definiciones que el de leyes de la naturaleza. No ayudan a nadie a predecir lo que ocurrirá en algún caso particular. Sea modo que fuere, a mí no me han servido de nada. (Darwin 1958, 108-109)

He aquí el talante empirista en su máxima expresión. Darwin cambió la biología funcional e inventó la biología evolutiva, dio batalla con la visión antigua en uno de los espacios en donde ésta era más fuerte, cambió nuestra posición en el mundo y el modo en que lo vemos, desde su vivero, tratando de entender por qué, o mejor dicho, para qué, las plantas tenían flores. La clave se encuentra en el detalle, la maduración a destiempo de pistilos y estigmas de un geranio. Varias de las obras que escribió Darwin están dedicadas al tema de la relación de las flores y la endogamia. ¿Esto implica que Darwin desdénaba la filosofía, o que no era un filósofo? La cita es clara al respecto. Era un filósofo que pertenecía a la tradición de Galileo, Newton y Hume. Parcelando la realidad, estudiando el detalle, dando un paso pequeño pero seguro. Un filósofo que sospechaba del adoctrinamiento e intentaba acercarse a la experiencia desprejuiciadamente (en la medida de lo posible, por supuesto, pues como todos sabemos, la experiencia es muda para quien se acerca a ella con la mente vacía).

Compárese ahora el ideal de conocimiento supuesto por Darwin con la idea de sabiduría de Platón, de Aristóteles, de los neoplatónicos, de los escolásticos, de Descartes, de Owen. Este conjunto es heterogéneo, pero tienen en común pensar que el más alto grado de conocimiento lo es del objeto más perfecto, de las ideas, de las formas, de la mente divina. Compárese el ideal de la filosofía primera, de la metafísica, de la sabiduría, con el intento de Darwin de entender las estructuras florales. Excúseme de nuevo por la simplificación con la que estoy discutiendo el tema. No es mi intención que Leibniz, Kant o Descartes se vuelvan los villanos de una película mala, por su supuesto “talento trascendente” (por usar la expresión ofensivamente elogiosa de Darwin). Eso sería simplificar la historia en un mal sentido. La historia es compleja, y desborda a los intentos de simplificación maniqueísta. La contraposición entre Descartes y Newton, o entre Spencer y Darwin, es exagerada, y sólo la llevo adelante en espejo con la exageración actual de considerar sólo a los primeros de cada uno de los pares como filósofos.

Una aclaración resulta inevitable. Lo que estoy diciendo puede resultar peligroso, porque parece sugerir que la ciencia es el sistema filosófico empirista que

resultó exitoso, y lo que de hecho se hace en las carreras de filosofía, es lo que no pudo volverse ciencia. Esto, lamentablemente, coincide con la imagen que muchos tienen del asunto. En una situación en que las carreras de filosofía, y las humanidades en general, están siendo desfinanciadas, y en la que hay que luchar ya no por la apertura de nuevos cursos de filosofía en los diferentes grados, sino por el mantenimiento de los que existen, este apartado podría ser visto como contrario a mis propios intereses como filósofo y al tipo de reflexión que pretendo realizar en este mismo capítulo. Entonces, debo desmarcarme con claridad de esta idea, aunque implique salirme apenas de tema. La separación institucional que hoy existe entre la carrera y los centros de investigación de filosofía, y los de ciencias (sociales o naturales) fue forjada en la historia del siglo XX. Permite que los científicos brinden a los grupos poderosos aquello que necesitan para incrementar sus ganancias, siendo absolutamente estériles para los objetivos que debieran ser centrales en la ciencia, pero que son peligrosos para estos mismos grupos: la formación científica de la sociedad. La incapacidad general de pensar y reflexionar sobre los propios intereses afecta al proletariado, a filósofos y a científicos por igual. La reflexión respecto del origen de nuestra cosmovisión, la posesión de un metalenguaje apropiado para describir las prácticas que uno lleva adelante, la reflexión respecto a sus consecuencias éticas, hoy sólo se discuten en el marco de las carreras de filosofía. La disminución de la importancia de la filosofía equivale a la disminución de la importancia de la discusión de tales problemáticas. El sistema académico actual lleva a que, para el científico, la incursión en esos temas vaya en contra de su carrera (filosofar, en el sentido recién sostenido, es un lujo que sólo se pueden dar los científicos ya reconocidos, con una carrera ya casi terminada, y lo suelen hacer desde la ingenuidad absoluta, como si fuese posible hacerlo de manera espontánea). En consecuencia, nada de lo que digo debe ser considerado un argumento en contra de lo que lo que los filósofos hacemos. Aunque sí podría implicar revisar nuestro canon, nuestros modelos a seguir, los libros y tesis que pretendemos escribir *qua* filósofos, repensando también cómo superar el ostracismo en el cual actualmente nos encontramos. Esto puede implicar también que dediquemos parte de nuestro esfuerzo a investigar cómo explicar a la sociedad la importancia de la clarificación conceptual, de las historias de las ideas, de la reflexión metateórica, y las otras cosas que hacemos. Si seguimos pensando que la filosofía es inútil por definición, si seguimos enseñando como valiosa la concepción de filosofía primera aristotélica (que no coincide necesariamente con lo que el mismo Aristóteles en su práctica biológica hacía), y seguimos pensando que toda la filosofía es una nota al pie de la concepción antigua, entonces, los cursos de filosofía seguirán cayendo, los subsidios seguirán disminuyendo, de modo inversamente proporcional con el sometimiento, el individualismo y la opresión.

## 11. Conclusiones

He intentado, siguiendo el modelo de Dewey, mostrar la importancia filosófica de las ideas darwinianas. He intentado mostrar cómo actualmente tales ideas forman parte de nuestra cosmovisión general. En este sentido, no he hablado de las consecuencias filosóficas del darwinismo, en el modo usual en que los artículos con esta temática suelen tratar la cuestión, tratando temas como: las consecuencias sobre las posiciones epistemológicas actuales; los intentos de aplicación de ideas darwinianas por fuera de la biología, por ejemplo, al modo en que el conocimiento científico evoluciona; las consecuencias éticas del darwinismo sobre qué es una persona jurídica (relevantes en problemáticas como el aborto, el derecho de los animales, la eutanasia); relaciones entre el darwinismo y la eugenesia; consecuencias del darwinismo sobre la medicina; etc. El cambio operado en la revolución darwiniana es tan profundo que sus consecuencias son heterogéneas y numerosas. Mi intención ha consistido, en cambio, en mostrar que la historia interna de la filosofía es parcial e incorrecta, si no se incluye en ella como elemento fundamental la revolución darwiniana. De modo general, esto es producto, como intenté desarrollar en la última sección, del corte arbitrario, anacrónico y forzado que se realiza actualmente entre lo que es filosofía y lo que es ciencia. Este recorte lleva a que se pase por alto, en autores como Aristóteles y Descartes, partes fundamentales para la historia de la filosofía (la parte “científica” de sus obras). Y lleva a que autores como Arquímedes, Ptolomeo, Galileo, Newton o Darwin, desaparezcan absolutamente, por no haber hecho lo que sesgada y usualmente llamamos “filosofía”.

Espero que mi admiración por Darwin no me haya llevado a exagerar su importancia, en definitiva, mi sensación de que se trata del filósofo contemporáneo más importante puede entrar en negociación con la sensación de otros de que eso ni siquiera es filosofía. Si llegáramos a una solución de compromiso que permitiera reconocerlo como uno de nosotros, mi objetivo estaría parcialmente cumplido.

Por otro lado, el hecho de haber tomado como representantes de la visión antigua a autores como Descartes, Aristóteles, Owen, etc. implica reconocerlos como miembros de paradigmas antiguos, pero de ningún modo, considerar que han jugado un rol negativo en esta historia. Los paradigmas actuales no existirían sin los paradigmas previos. Como todo buen darwiniano debe saber, la organización actual de cualquier entidad se explica, más que nada, por el modo en que la organización pasada fue modificada. El esfuerzo conceptual darwiniano se realiza sobre la reorganización de los esfuerzos conceptuales previos.

La metáfora del sonambulismo, mencionada anteriormente, esconde una falsa analogía, que puede llevarnos a pensar que es posible un estado de vigilia. Que el mundo de los antiguos es un mundo construido, frente a nuestro mundo de “los hechos”. Sugiere que es posible abandonar cuevas conceptuales y mirar las cosas tal como son. Esto es una quimera peligrosa. Impide reconocer la racionalidad de

discursos diferentes e incompatibles con el nuestro, pero además impide conceder racionalidad a los discursos de nuestros ancestros conceptuales, de aquellos sobre cuyos hombros nos encontramos parados. Esto, no sólo implica únicamente ser injustos con el otorgamiento de reconocimiento, sino que lleva a que no conozcamos de manera adecuada nuestros propios puntos de vista, generando falsa consciencia y una separación tajante entre lo que hacemos y lo que creemos que hacemos. Lo que nos vuelve débiles y manipulables. Nos lleva a generar alianzas espurias, separándonos de aquellos con quienes deberíamos estar defendiendo intereses comunes. En el ámbito de conocimiento, lleva a que no se genere un estamento fuerte que permita defender y profundizar lo conseguido. Es imposible evadir los embates de fuerzas opuestas si se considera que el único modo correcto de hacer ciencia es el propio, y la única disciplina que toca los “hechos” es aquella en la que nos formamos. Eso es una consecuencia indeseable de la especialización, que vuelve al adoctrinamiento una herramienta fundamental en un área que debería constitutivamente estar libre de él.

La valerosa duda radical cartesiana, desarrollo del “sólo sé que no sé nada” de uno de los padres de la filosofía, se volvió con el tiempo el ejemplo paradigmático de la actitud filosófica. Descartes, sin embargo, inevitablemente subestimó la tarea. Pues su guadaña sólo segó la parte más débil y superficial del conocimiento: las creencias, los juicios que uno acepta, o que cree aceptar. La filosofía del siglo XX nos ha mostrado que las creencias tienen raíces más profundas, pues suponen marcos conceptuales que no son fijos ni necesarios, como podrían pensar Platón, Aristóteles o Kant. Las revoluciones científicas se caracterizan no sólo por revisar creencias, sino por revisar los conceptos mismos de los que las creencias se encuentran constituidas. Es fácil suspender creencias, al modo de Descartes, pero ¿es posible suspender el marco conceptual? Los conceptos que poseemos son constitutivos del mundo que habitamos. Revisar conceptos implica renunciar a la categorización que con ellos se realiza. Supone, además, que uno es consciente de los conceptos que posee. El marco conceptual tiende a invisibilizarse, al modo de Kant, uno puede conocerlo sólo indirectamente. Como dice Dewey,

Las viejas ideas ceden terreno lentamente, pues son algo más que formas lógicas abstractas y categorías: son hábitos, predisposiciones, actitudes profundamente arraigadas de aversión y preferencia (Dewey 1910, 19).

La duda radical no implica, en este marco, la decisión de suspender el juicio. Implica la desnaturalización, el desadoctrinamiento, la explicitación de lo implícito. El marco conceptual que constituye el mundo que habitamos no puede ser suspendido, sólo puede ser reemplazado. El reemplazo no se realiza con nuevos materiales, el pensamiento es el ámbito del reciclaje. Pensamos ideas nuevas con conceptos viejos. Lo cual implica elucidar e indagar en la historia de nuestros conceptos. Implica torcer significados, utilizar metáforas. Implica enseñarse a pensar mientras se enseña a pensar a otros. Si esto es la duda radical, y si la aplicación

de la duda radical es lo único que los que nos dedicamos a la filosofía tenemos en común, entonces, no conozco a nadie que haya realizado este esfuerzo de manera más radical y exitosa que Darwin. Estudiar sus escritos, en este sentido, no sólo permitiría conocer nuestras verdaderas influencias y nuestro propio modo de pensar, sino que brindaría uno de los ejemplos más bellos y efectivos del filosofar.

### **Agradecimientos**

Agradezco los comentarios de Ezequiel Acevedo, Daniel Blanco, Patricia Marchal, Andrea Melamed y Ariel Roffé a versiones previas de este trabajo (aclaro que no todos estuvieron de acuerdo con todo el contenido del capítulo).

### **Referencias bibliográficas**

- Darwin, C. (1958). *The autobiography of Charles Darwin 1809-1882. With the original omissions restored. Edited and with appendix and notes by his grand-daughter Nora Barlow.* (N. Barlow, Ed.). New York: W.W. Norton.
- Desmond, A., & Moore, J. (2009). *Darwin's Sacred Cause - Race, Slavery and the Quest for Human Origins.* Chicago: University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1910). *The Influence of Darwin on Philosophy.* In *The Influence of Darwin on Philosophy and Other Essays in Contemporary Thought.* New York: Henry Holt and Company.
- Gould, S. J. (1989). *Wonderful Life.* New York: Norton & Company.
- Koestler, A. (1959). *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe.* New York: The Macmillan Company.
- Lyell, C. (1830). *Principles of Geology.* London: John Murray.

### **Bibliografía temática**

Para amenizar la lectura, no abundé en citas a lo largo del cuerpo del escrito. Sin embargo, existe una extensísima bibliografía respecto de los temas de este capítulo. Me limitaré a mencionar algunas obras sobre los diferentes temas tratados, dispuestos a continuación según el orden de tópicos tematizados.

### **Esencia**

Estos son algunos trabajos influyentes sobre el esencialismo y el darwinismo:

- Hull, D. (1965). *The effect of essentialism on taxonomy: two thousand years of stasis. The Units of Evolution.* Cambridge: MIT Press, Cambridge.
- Mayr, E. (1982). *Population Thinking versus Essentialism.* En *The Growth of Biological Thought* (pp. 45-47). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Sober, E. (1980). Evolution, Population Thinking, and Essentialism. *Philosophy of Science*, 47, 350-383.

Sobre la teoría del origen común:

Blanco, D. (2012). Primera aproximación estructuralista a la Teoría del Origen en Común. *Ágora*, 31(2), 171-194.

Sober, E. (2011). Did Darwin Write the Origin Backwards?. En *Did Darwin Write the Origin Backwards? Philosophical Essays on Darwin's Theory* (pp. 15-44). New York: Prometheus Books.

Sobre el concepto de especie de Darwin:

Stamos, D. N. (2007). *Darwin and the Nature of Species*. New York: State University of New York Press.

## Diseño

Sobre la extensísima influencia que Lyell tuvo sobre Darwin, puede leerse:

Blanco, D. (2008). El “Alfabeto” y la “Gramática” de la Geología: Analogías y metáforas en la estrategia persuasiva de Lyell. *Enfoques*, 20(1), 5-29.

Rudwick, M. (2005) *Lyell and Darwin, Geologists*. Burlington: Variorum.

Sobre la naturaleza metateórica de la teoría de la selección natural:

Ginnobili, S. (2010). La teoría de la selección natural darwiniana. *Theoria*, 25(1), 37-58.

Ginnobili, S. (2018). *La teoría de la selección natural. Una exploración metacientífica*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Ginnobili, S., Blanco, D. (2017). Wallace's and Darwin's natural selection theories. *Synthese*, 196, 991-1017. <https://doi.org/10.1007/s11229-017-1491-z>

Sobre sobre el diseño:

Dawkins, R. (1996). *Climbing Mount Improbable*. London: Viking Penguin. (Hay traducción castellana).

Monod, J. (1970). *Le Hasard et la Nécessité*. Paris: Editions du Seuil. (Hay traducción castellana).

Ruse, M. (2003). *Darwin and Design*. Harvard: Harvard University Press.

Sobre Darwin y la religión:

Sober, E. (2011). Darwin and Naturalism. En *Did Darwin Write the Origin Backwards? Philosophical Essays on Darwin's Theory* (pp. 121-152). New York: Prometheus Books.

### **Armonía**

Algunos trabajos sobre diferencias y coincidencias en el tratamiento de la biología funcional entre enfoques darwinianos y predarwinianos son los siguientes:

Blanco, D. (2008). La naturaleza de las adaptaciones en la teología natural británica: análisis historiográfico y consecuencias metateóricas. *Ludus Vitalis*, XVI(30), 3-26.

Caponi, G. (2011). *La segunda agenda darwiniana. Contribución preliminar a una historia del programa adaptacionista*. México: Centro de estudios filosóficos, políticos y sociales Vicente Lombardo Toledano.

Ginnobili, S. (2014). La inconmensurabilidad empírica entre la teoría de la selección natural darwiniana y el diseño inteligente de la teología natural. *Theoria*, 29(3), 375-394.

Ginnobili, S. (2013). La utilidad de las flores: el movimiento del diseño inteligente y la biología contemporánea. *Filosofía e História Da Biologia*, 8(2), 341-359.

Limoges, C. (1972). Introduction. En *Linné. L'équilibre de la nature* (pp. 7-22). Paris: Vrin.

### **Necesidad**

Sobre el tema de la contingencia:

Gould, S. J. (1989). *Wonderful Life*. New York: Norton & Company. (Hay traducción castellana).

Gould, S. J. (2002). What Does the Dreaded "E" Word Mean Anyway? En *I have Landed* (pp. 241-255). New York: Harmony Books. (Hay traducción castellana).

### **Individualidad**

Un texto interesante sobre la elusiva noción de individuo:

Gould, S. J. (1985). A Most Ingenious Paradox. En *The Flamingo's Smile* (pp. 78-95). New York: W.W. Norton. (Hay traducción castellana).

Algunos autores han defendido que las especies deben ser consideradas individuos:

- Ghiselin, M. T. (1974). A Radical Solution to the Species Problem. *Systematic Zoology*, 23(4), 536-544.
- Hull, D. (1980). Individuality and Selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 11, 311-332.
- Ghiselin, M. (1997). *Metaphysics and the Origin of Species*. Nueva York: State University of Nueva York Press.
- Hull, D. (1980). Individuality and Selection. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 11, 311-332.
- Hull, D. (1989). *The Metaphysics of Evolution*. New York: State University of New York Press.

Sobre la selección de grupo en Darwin:

- Sober, E. (2011). Darwin and Group Selection. En *Did Darwin Write the Origin Backwards? Philosophical Essays on Darwin's Theory* (pp. 45-86). New York: Prometheus Books.

### **Perfección**

Sobre la cadena del ser en Lamarck:

- Burkhardt, R. (1977). *The Spirit of the System. Lamarck and Evolutionary Biology*. Harvard: Harvard University Press.
- Caponi, G. (2006). Retorno a Limoges – La adaptación en Lamarck. *Asclepio*, LVIII(1), 7-12.
- Lamarck. (1809). *Philosophie zoologique*. Bruxelles: Culture et Civilisation. (Hay traducción castellana).
- Gould, S. J. (2000). A Tree Grows in Paris: Lamarck's Division of Worms and Revision of Nature. En *The Lying Stones of Marrakech* (pp. 115-143). New York: Harmony Books. (Hay traducción castellana).

### **Naturalidad**

Sobre las relaciones entre la selección artificial y la selección natural:

- Álvarez, J. R. (2010). La selección natural: lenguaje, método y filosofía. *Endoxa*, 24, 91-122.
- Ginnobili, S. (2011). Selección Artificial, Selección Sexual, Selección Natural. *Metatheoria*, 2(1), 61-78.

Sobre la noción de “natural”:



Saborido, C. (2013). ¿Lo natural es más sano? La alimentación ecológica y la falacia naturalista. *Investigación & Ciencia*, 446, 38-40.

### Obras generales

Las siguientes son las obras más accesibles de Darwin:

Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. London: John Murray.

Darwin, C. (1871). *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. London: John Murray. (Hay traducción castellana).

Darwin, C. (1872). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. (6th ed.). London: John Murray. (Las primeras 6 ediciones del Origen incluyen revisiones que el mismo Darwin hizo sobre el libro. Es interesante leer diferencias y agregados respecto a la primera edición. De esta edición hay traducción castellana).

Darwin, C. (1958). *The autobiography of Charles Darwin 1809-1882*. With the original omissions restored. Edited and with appendix and notes by his grand-daughter Nora Barlow. (N. Barlow, Ed.). New York: W.W. Norton. (Hay traducción castellana).

El texto que Wallace le envía a Darwin, en el que también se encuentra la selección natural, y que precipitaría la publicación de *El Origen* es:

Wallace, A. (1858). On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely From the Original Type. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London*, 3, 53-62. (Hay traducción castellana).

Sobre el contexto de publicación de *El origen de las especies*:

Browne, J. (2008). *Darwin's Origin of Species - A Biography*. New York: Atlantic Monthly Press. (Hay traducción castellana).

A lo largo del capítulo he hecho referencia constante a Thomas Kuhn, referencia obligada para pensar respecto a revoluciones científicas:

Kuhn, T. S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. International Encyclopedia of Unified Science. Foundations of the Unity of Science ; Vol. 2. No. 2. (2nd ed.). Chicago, London: University of Chicago Press. (Hay traducción castellana).

Algunos textos que tratan las influencias de Darwin sobre la filosofía:

Dennett, D. (1995). *Darwin's Dangerous Idea*. New York: Simon and Schuster. (Hay traducción castellana).

- Dewey, J. (1910). The Influence of Darwin on Philosophy. In *The Influence of Darwin on Philosophy and Other Essays in Contemporary Thought*. New York: Henry Holt and Company. (Hay traducción castellana).
- Hösle, V. y Illies, C. (eds.) (2005). *Darwinism & Philosophy*. Indiana: University of Notre Dame Press.
- Kitcher, P. (1993). *The Advancement of Science: Science Without Legend, Objectivity Without Illusions*. New York; Oxford: Oxford University Press. (Hay traducción castellana).
- Martínez, M. (2017). Implicaciones de la teoría de la evolución en la filosofía. *Metatheoria*, 8(1), 13-29.
- Martínez, S. y Olivé, L. (eds.) (1997). *Epistemología Evolucionista*. México: Paidós UNAM.
- Mayr, E. (1988). *Toward a New Philosophy of Biology. Observations of an Evolutionist*. Harvard: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Rosas, A. (ed.) (2007). *Filosofía, Darwinismo y Evolución*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ruse, M. (2009). Darwin y la filosofía. *Teorema*, XXVIII(2), 15-33.