

CAPÍTULO 12

EL MECANISMO DE LA SELECCIÓN NATURAL Su origen y su papel en discusiones metodológicas en la segunda mitad del siglo XIX

*Sergio F. Martínez**

1. INTRODUCCIÓN

Si alguien nos pregunta cómo funciona un automóvil, para responder tendríamos que explicar cómo funcionan las diferentes partes. Tendríamos que explicar cómo funcionan los frenos, cómo funciona el motor de gasolina, etcétera.

La explicación de cómo funciona cada una de sus partes puede hacerse a diferentes niveles de detalle. Empezaríamos con una explicación básica breve, y posteriormente, dependiendo de las preguntas y de nuestro conocimiento, podríamos pasar a explicaciones más detalladas. Podríamos empezar como sigue: Hasta los años treinta de este siglo, la mayoría de los sistemas de frenos simplemente transmitían, a través de varillas y cables, la fuerza mecánica que el conductor ejercía sobre los pedales a unas zapatas que entraban en contacto con un tambor rígidamente conectado a la llanta. Esto hacía que disminuyera la velocidad del auto.

En la actualidad, la mayoría de los sistemas de frenos son hidráulicos. Este tipo de frenos utiliza un fluido a presión para generar una fuerza mayor y uniforme de frenado. Cuando se presiona el pedal del freno, se activan unos pistones que transforman la fuerza aplicada al pedal en presión en el sistema hidráulico, lo que a su vez hace que los pistones en cilindros localizados en las ruedas activen ya sea tambores o discos. Una explicación más de fondo podría proce-

* Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, México.

der explicando por ejemplo cuál es la diferencia entre frenos de tambor y frenos de disco, y en particular haría referencia a las diferentes leyes de la física que desempeñan un papel en las explicaciones. O podría procederse a explicar con más detalle cómo funciona el sistema hidráulico, lo que requeriría incorporar a la explicación ciertos elementos mínimos de mecánica de fluidos. Podría también explicarse algo respecto al tipo de materiales generalmente utilizados en los diferentes tipos de frenos, por qué se utilizan esos materiales, y cuál es su función. De manera similar, podríamos proceder a una explicación básica de cómo funciona un motor de gasolina, una explicación que podríamos ampliar y modificar dependiendo de nuestro conocimiento y del tipo de interés que motive la pregunta sobre una explicación.

Explicar cómo tiene lugar la transformación de gasolina en gases cuya expansión genera la energía mecánica que mueve el automóvil, por ejemplo, requiere acudir a leyes fisicoquímicas, entre muchas otras, que por lo general desconoce la gente que construye y que repara los motores. Las explicaciones de cómo funcionan los frenos, cómo funciona el motor de gasolina, y cómo funciona el sistema eléctrico son parte de la explicación de cómo funciona un automóvil. Si la pregunta no es acerca de cómo funciona un automóvil, sino acerca de cómo funciona el sistema inmunológico, la respuesta tendría una estructura similar, potencialmente ramificada en diferentes direcciones, cada una de las cuales se ramifica a su vez en muchas otras preguntas y cada una se puede elaborar a diferentes niveles de detalle, incorporando diferentes teorías dependiendo del nivel estructural en el que queramos elaborar la explicación. Todas estas explicaciones podrían formularse en términos de la acción e interacción de diferentes "mecanismos". Sería natural hablar del mecanismo de frenos, o del mecanismo que a nivel molecular permite la identificación de diferentes sustancias.

Un componente importante de cualquier respuesta a la pregunta de cómo funciona el sistema inmunológico es una explicación de lo que sabemos acerca de cómo el cuerpo identifica a los materiales extraños o, si se prefiere, cómo reconoce el cuerpo sus propias partes y cómo las distingue de aquellas que son extrañas. Según lo que sabemos hoy día hay dos sistemas mediante los cuales el cuerpo lleva a cabo esa tarea de identificación de los materiales extraños. El primero es el sistema inmune-innato, innato en el sentido que consiste en la habilidad del cuerpo para reconocer ciertos microbios (y otras sustancias) ya desde el nacimiento (y tratar de destruirlos). El segundo es un sistema adaptativo-

inmune, donde los anticuerpos desempeñan un papel muy importante. Los receptores utilizados en este sistema adaptativo se forman por medio de la unión de diferentes segmentos de genes. Cada célula usa las diversas piezas de diferente manera, y por lo tanto cada célula construye un receptor único, lo que le permite que, colectivamente, las células sean capaces de reconocer agentes infecciosos a lo largo de la vida y en una variedad inmensa de medio ambientes. Una explicación más de fondo requeriría explicar con más detalle cómo funciona cada uno de estos sistemas inmunes.

Los anteriores son ejemplos de explicaciones basadas en la especificación de mecanismos, que muchas veces se reformulan en términos de leyes científicas de diferente tipo, leyes de física, química, y de otros campos de la ciencia en el primer caso, y leyes de la física, la química y la biología, y muchas otras, en el segundo.

Ahora bien, si pudiéramos decir de manera clara y tajante qué es un mecanismo y qué no lo es, esto es, si contáramos con una definición de mecanismo, entonces sería mucho más fácil explicar en qué sentido Darwin y muchos biólogos hasta la fecha han pensado en la selección natural como un “mecanismo”. Pero no hay tal definición; por ello, reflexionar acerca de la manera como el concepto de mecanismo ha desempeñado un papel en la historia de la ciencia es la única forma de entender la discusión aún vigente de qué es un mecanismo y en qué sentido podemos hablar de la selección natural como un “mecanismo” que distingue a la teoría de Darwin de teorías anteriores.

A diferentes cosas se les ha llamado mecanismo en la ciencia. Sin embargo, desde el siglo XVIII dos ideas importantes distinguen a todo aquello que llamamos un mecanismo en la ciencia. La primera asume que un mecanismo está compuesto de partes, y que a su vez un mecanismo forma parte de otros mecanismos, dispositivos, sistemas o estructuras que permiten explicar el comportamiento de un sistema recurriendo a un tipo de relación distintiva entre un mecanismo y los sistemas de los que forma parte, esto es, el comportamiento de un sistema puede explicarse a partir del comportamiento de las partes. Implica que *las partes* (o las partes de las partes) están compuestas de tipos de cosas que obedecen leyes que explican la manera como las partes interactúan o se interrelacionan para formar un todo. Por ejemplo, las diferentes partes de un sistema de frenos obedecen leyes de la mecánica de cuerpos sólidos que permitirían explicar cómo se transmite la presión en el pedal a las ruedas. Las explicaciones por medio de leyes que explican el comportamiento de las diferentes partes pueden verse, en

los ejemplos anteriores, como contribuyendo a la explicación del todo, el sistema de frenos en un caso, y el sistema inmunológico en el otro.

En segundo lugar, en las explicaciones mecanicistas (es decir, una que recurre o se apoya en la existencia de ciertos mecanismos) se habla de una reducción del todo a las partes desde una perspectiva funcional teleológica. Una explicación mecanicista requiere que identifiquemos una determinada función (o funciones) del todo, como distintiva de ese todo, y la explicación consiste en entender cómo las partes contribuyen a la función (o funciones) que consideramos propias del mecanismo. Por ejemplo, la explicación que dimos de un automóvil asume que está diseñado para viajar sobre las ruedas.

La descripción que dimos del mecanismo de los frenos asumía que estaban diseñados para cumplir cierta función, y el lector ciertamente no tuvo dificultad en identificar esa función. La descripción que daríamos del sistema eléctrico del automóvil, como la manera en que están situadas las luces, también tendría sentido asumiendo esa función obvia. Pero las cosas podrían ser distintas. Es posible que unos seres extraterrestres que tuvieran medios de transportación muy diferentes de los nuestros, al observar un automóvil tendrían que pensar mucho para llegar a descifrar cuál es la función del automóvil.

O alternativamente, algo muy similar a un automóvil podría haber sido construido por un loco como un instrumento musical. El dispositivo o máquina en cuestión (el “automóvil”) estaría fijo en un gran salón, y los movimientos del volante y los pedales del acelerador y el freno podrían generar diferentes tipos de sonido. El hecho de que los frenos sean hidráulicos no se explicaría porque eso permite un tipo de frenado más controlable y seguro, sino porque permitirían la generación de un tipo de sonido más preciso y controlable, por ejemplo. Los frenos hidráulicos podrían ser parte de un dispositivo análogo al dispositivo que a principios del siglo XVIII permitió que el piano, tal y como lo conocemos hoy, se reconociera como un instrumento distintivo de la cultura musical hasta la fecha. El piano incluye un mecanismo de escape que en diferentes formas es distintivo de todos los pianos actuales. A diferencia del clavicordio, que genera los sonidos por medio de un mecanismo de “jalado” directamente conectado a la tecla, el piano tiene una interfaz mecánica entre cada tecla y el martillo (cubierto por fieltro) que golpea a la cuerda.¹

¹ Explicación adicional para el curioso: esta interfaz consiste en diferentes tipos de resortes, tornillos y poleas que pueden variar mucho en diferentes pianos.

Elucubrar sobre las posibilidades de semejante instrumento no es mi preocupación; me interesa hacer ver que cuando formulamos el ejemplo de una explicación mecanicista recurriendo al automóvil, habían supuestos teleológicos implícitos, esto es, supuestos acerca de la función a la que responde el diseño del automóvil, que nos permitieron integrar las explicaciones de las diferentes partes o sistemas del automóvil en una explicación del automóvil-como-un-todo. Si asumimos que el “automóvil” está construido con la finalidad de ser un instrumento musical, entonces tendríamos que explicar de manera muy diferente la función de los pedales, y quizá podríamos explicarnos que en lugar de un vidrio delantero hubiera un espejo, por ejemplo. Algo que simplemente no encajaría con el supuesto de que el automóvil sirve para viajar por calles o carreteras de un lugar a otro.

El punto que me interesa recalcar es el siguiente. Identificar la función (o funciones) de un mecanismo requiere que entendamos al mecanismo como parte de un todo. No es suficiente entender la función de las partes del mecanismo en términos de leyes de la física o la química. Es necesario entender cómo la función de las partes se complementa o forma parte del todo, y esto requiere asumir algo respecto a la manera como ese todo se inserta a su vez en un orden más amplio.

Para entender mejor esta estrecha relación que existe entre explicaciones mecanicistas, leyes y funciones, reflexionemos sobre el segundo ejemplo que dimos de una explicación mecanicista, la explicación de cómo el sistema inmune identifica a los agentes causantes de infecciones. En un sentido, la explicación es análoga a la explicación de cómo funciona un automóvil; la explicación describe mecanismos y la manera como esos mecanismos tienen ciertas funciones que contribuyen a la identificación de los agentes causantes de infecciones.

Ahora bien, hay una diferencia importante, en el caso del automóvil sabemos que ha sido construido intencionalmente para la función que le atribuimos. En el caso del sistema inmune, la analogía nos llevaría a pensar que el sistema inmune de los diferentes tipos de organismos ha sido diseñado para preservar los organismos, y esto parecería implicar que hay un diseñador del sistema inmune. La única alternativa obvia sería que el sistema inmune es una estructura que simplemente apareció o tuvo lugar. Ésta no parece tampoco una respuesta satisfactoria.

Otra posible respuesta fue sugerida por Descartes en el siglo XVII. No tenemos por qué atribuir a un ser inteligente (Dios) el diseño de cada rasgo especial

de los seres vivos o del mundo en que vivimos; es suficiente asumir que Dios creó las leyes de la naturaleza, y que esas leyes pueden explicar el funcionamiento de las cosas. El problema es qué tanto poder explicativo podemos atribuir a las leyes. Descartes pensaba que las leyes de la naturaleza podían incluso explicar la manera en la que el mundo se constituyó, cómo lo hizo a partir de un caos inicial. Las leyes de la naturaleza harían que un universo inicialmente caótico se transformara necesariamente en un arreglo muy similar (esencialmente idéntico) al nuestro, en el que habrían los mismos planetas, las mismas estrellas, el Sol y la Luna. Descartes sugirió incluso que las mismas leyes podrían explicar la formación de las montañas, los mares, los ríos e incluso la diversidad de plantas y animales que conocemos. La idea es que Dios pudo haber creado las leyes de la naturaleza al igual que un artesano construye una de esas cajas de música que cuando se abren tocan una canción (y siempre la misma). Dada una materia prima caótica, las leyes la moldearían en un mundo como el nuestro.

Para Descartes, ese tipo de ley de la naturaleza que explica cómo las cosas llegan a ser lo que son es el mismo tipo de ley que ejemplificaba la mecánica, el tipo de ley que explica cómo funciona un reloj o cómo funciona un sistema de frenos de un automóvil. Pero como varios contemporáneos de Descartes hicieron ver, estos son dos conceptos diferentes de ley, que a su vez están respectivamente asociados con las dos ideas centrales que, como mencionamos, tienden a asociarse con el concepto de mecanismo.

Las leyes de la mecánica explican cómo funciona un reloj de modo que nos permiten entender cómo las diferentes partes contribuyen al funcionamiento del todo, por ejemplo, cómo se transforma la energía potencial de un resorte en una fuerza que mueve las agujas a través de una serie de engranajes. Sin embargo, no nos dicen nada acerca de cómo el reloj fue diseñado para medir el tiempo. Las leyes de la mecánica no tienen nada que decirnos respecto de la manera como las cosas llegan a tener la función que tienen, o el lugar que ocupan en un cierto orden de las cosas. Las leyes de la mecánica pueden decirnos por qué el viento horada cierto tipo de agujeros en las rocas, pero no tienen nada que decirnos respecto de la función que esos hoyos pueden desempeñar en un ecosistema.

Así, la pregunta acerca de la función (o funciones) de un mecanismo no puede responderse por medio de una apelación a las leyes de la naturaleza, por lo menos si pensamos que las leyes son como las leyes de la mecánica de Newton. De asumirse la existencia de leyes que involucran principios ordenadores que

fueran capaces de dirigir procesos hacia un cierto estado final, el tipo de leyes que dirigirían al Sistema Solar a su estado actual, o la transformación de una larva en una mariposa, entonces no estaría claro que pudiéramos dar cuenta de esas leyes a través de una investigación empírica del mundo. Llamemos a este tipo de leyes *leyes desarrollistas*. Como Leibniz y otros contemporáneos de Descartes ya sugerían, leyes capaces de explicar el orden y la función de las cosas por sí mismas, leyes desarrollistas, requerían el supuesto de una cierta armonía o diseño preestablecidos que en última instancia tenían que descansar en el supuesto de un Creador. Como veremos, la teoría de Darwin sugiere una manera en que las leyes de la naturaleza pueden explicar el orden y la función de muchas cosas sin presuponer un Creador, algo que iba en contra de los supuestos atrincherados en la metodología científica del siglo XIX.

Existe otro tipo de leyes importantes en la ciencia, que llamamos leyes de correlación. Estas leyes nos dicen cómo dos o más factores aparecen por lo general juntos, o se excluyen mutuamente, en ciertos contextos, sin que tengamos que saber cuál es la relación causal de fondo que genera la correlación. Indudablemente, conocer correlaciones es muy importante y muchas veces es lo único a lo que podemos aspirar, pero es claro que este tipo de leyes no ayudan a explicar algo a fondo. El tipo de mecanicismo que veremos a continuación permite poner a leyes de correlación y leyes desarrollistas en una perspectiva de explicación científica.

2. EL MECANICISMO ESTÁTICO O DE ONTOLOGÍA FIJA

Una manera de reconciliar el poder explicativo de un mecanicismo no teleológico, es decir, de un mecanicismo que no asume la existencia de leyes desarrollistas (leyes con capacidad de ordenar de acuerdo con un diseño preestablecido) con la necesidad de buscar explicaciones de la función (o funciones) de un mecanismo, es asumiendo que el mundo consiste esencialmente de un cierto tipo de cosas, que la ontología del mundo, las cosas de las que se compone, por lo menos desde la perspectiva que le interesa a la ciencia, no están sujetas a cambios en el tiempo o, en otras palabras, que la estructura del mundo con respecto a la cual explicamos no es algo que cambia en el tiempo.

En este caso, el problema que plantea la identificación correcta de las funciones de un mecanismo desaparece, la identificación se da con respecto a esa es-

estructura única y atemporal, y la diferencia entre leyes de correlación y leyes desarrollistas puede ponerse en perspectiva. Podemos ver a las leyes de correlación como un primer tipo de ley que posteriormente, cuando nuestro conocimiento aumenta, podemos explicar en términos de leyes fundamentales que expresan un diseño del mundo.

Podemos tener diferencias de opinión respecto a cuáles son las funciones de un mecanismo, o respecto a cuál es esa ontología última respecto a la cual entendemos lo que es real, pero en última instancia hay un referente objetivo que nos permite decidir la cuestión sin ambigüedades. Nótese que en este caso el tipo de conocimiento que la ciencia nos permite alcanzar es un conocimiento de los tipos de cosas que existen, la ciencia es, desde esta perspectiva, un esfuerzo clasificatorio (y de recolección de información); los principios que rigen la clasificación tal vez no son accesibles a los seres humanos, pero las diferencias y similitudes entre distintos tipos de cosas son accesibles y constituyen el tipo de conocimiento que podemos tener. Desde esta perspectiva, la naturaleza es como un mecanismo de relojería oculto del que podemos tener un conocimiento indirecto, mediante nuestra experiencia, de las regularidades de la experiencia.

Muchas veces se pensaba que lo único que podía servir de base para nuestras teorías científicas eran leyes de correlación, leyes que nos dicen cómo dos o más factores aparecen por lo general juntos o se excluyen mutuamente en ciertos contextos, pero no la causa de ello. Por ejemplo, podemos observar que al día sigue la noche, y que esa sucesión nos sirve para predecir muchas cosas, pero no que ese ciclo es el resultado de la rotación de la Tierra alrededor del Sol. Igualmente, podemos saber que hay una correlación constante entre un tipo de larva en un tiempo t y su metamorfosis en mariposa en un tiempo posterior, pero no tenemos por qué pensar que las causas de ese cambio son accesibles a nuestro conocimiento. Esta manera de entender las cosas se asocia con la tradición empirista en filosofía.

La tradición racionalista, sin embargo, pensaba que deberíamos estar dispuestos a asumir que el mundo posee una cierta estructura a la que tenemos cierto acceso a partir del supuesto de que ha sido creado por una inteligencia superior, u obedece a un plan racional de creación y desarrollo. Para racionalistas como Etienne Bonnot de Condillac, y seguidores como Lavoisier en química, Adam Smith en economía, y Hutton y Lyell en geología, y para muchos biólogos contemporáneos de Darwin, la naturaleza se entiende de la misma manera que se entiende cómo funciona un mecanismo de relojería: “desarmando” el

mecanismo, esto es, estudiando sus partes guiados por una metodología que permita seleccionar correctamente esas partes y en particular las causas que generan los fenómenos, y volviendo a “rearmar” el mecanismo como el modelo de una teoría. En principio, en este tipo de explicaciones el tiempo desempeña un papel dispensable en la explicación de cómo funciona el mecanismo, porque no podemos saber sin observación y experimento cuáles son las partes del mecanismo que se requiere incorporar al tiempo en el proceso de conocimiento, pero para un ser superior que no tuviera que desarmar el mecanismo para ver cuáles son las partes y cómo funcionan, el tiempo sería totalmente dispensable. En su famoso *Sistema del mundo*, publicado en 1796, Laplace, uno de los grandes científicos del siglo XVIII, considera que el sistema planetario, y el universo en general, se comportan de una manera regular que sólo varía dentro de ciertos límites muy estrechos, y que constituye un orden que siempre ha sido y siempre será. Pueden haber perturbaciones en el orden natural, pero éstas son sólo perturbaciones locales y relativamente breves.

En este marco de ideas en el cual se desarrolló gran parte de la ciencia teórica de los siglos XVII y XVIII, se hablaba mucho de evolución, sobre todo en el siglo XIX, pero toda evolución se entendía como dirigida a un estado final que es parte de ese diseño final del mundo que se expresa en términos de la ontología básica del mundo. En uno de los libros más leídos en Inglaterra a mediados del siglo XIX, Robert Chambers formula de una manera poética esta idea de evolución:

Thus, the production on new forms, as shown in the pages of the geological record, has never been anything more than a new stage of progress in gestation, an event as simply natural, and attended as little by any circumstances of a wonderful or startling kind, as the silent advance of an ordinary mother from one week to another of her pregnancy. Yet, be it remembered, the whole phenomena are, in another point of view, wonders of the highest kind, for in each of them we have to trace the effect of an Almighty Will which had arranged the whole in such harmony with external physical circumstances, that both were developed in parallel steps and probably this development upon our planet is but a sample of what has taken place, through the same cause, in all the other countless theatres of being which are suspended in space (Chambers, 1994: 223).²

² “La producción de nuevas formas, tal y como se muestran en el registro geológico, nunca ha sido algo más que un nuevo estadio del progreso en gestación, un suceso tan natural y simple, tan poco atendido por circunstancias maravillosas o sorprendentes como el silencioso avance de cualquier madre de una semana a otra del embarazo. Sin embargo, vale la pena recordar que todos

Así como Descartes pensaba que el caos original se había transformado en nuestro mundo por la acción de las leyes de la naturaleza, sin que hubiera de por medio nada accidental, de acuerdo con Chalmers, un embrión evolucionaba hacia la forma madura característica de la especie con la misma naturalidad con la que tenían lugar los cambios en el mundo humano. Desde esta perspectiva, el mundo es un gran mecanismo dirigido por leyes desarrollistas, y el mundo físico y el biológico son sólo aspectos que paralelamente se van desarrollando en ese orden que constituye el mundo de nuestra experiencia.

Esta visión del mundo y de su historia es muy problemática; muchos filósofos naturales hicieron ver en repetidas ocasiones y en diversas variantes algo que Darwin también apunta en varias ocasiones en los escritos preliminares a su libro. De ser el mundo un mero desarrollo de leyes que ya todo lo prevén, incluso el mal y la crueldad estarían previstos. A Darwin, como a muchos de sus contemporáneos, se le hacía difícil pensar que un Dios benevolente hubiera podido planear que las larvas de una mosca se alimentaran al nacer de un gusano paralizado por el veneno que le inyectara la mosca que depositó los huevos. Es más, como muchos otros pensadores del siglo XVIII y XIX argumentaban, en este mundo no tendría sentido hablar de responsabilidad humana, o de un progreso en el cual nuestros esfuerzos y valores tendrían algún sentido. Romper con esta idea de un mundo estático y predeterminado sería importante no sólo para el desarrollo de la biología sino para el desarrollo de las ciencias sociales. Este rompimiento no se da de un golpe; hoy en día se piensa que la teoría de Darwin fue crucial para lograr este rompimiento, aunque ni el mismo Darwin tuviera claridad sobre las implicaciones de su teoría en esta dirección.

3. LA TRADICIÓN HISTORICISTA

Otra tradición reconoce la importancia de este tipo de pensamiento mecanicista-estático para formular una visión matemática del mundo y considera que no es

los fenómenos son, desde otro punto de vista, milagros en el más alto grado, porque en cada uno de ellos reconocemos los efectos de la voluntad todopoderosa que ha arreglado el todo en tal armonía con las circunstancias físicas, de manera que dos fenómenos cualesquiera se desarrollan en pasos paralelos, y probablemente ese desarrollo sobre nuestro planeta sea nada más que una muestra de lo que tiene lugar, por la misma causa, en todos los incontables teatros del ser que se encuentran suspendidos en el espacio.”

el único tipo de conocimiento al que podemos aspirar. Esta tradición desempeñó un papel muy importante en el desarrollo de las ciencias biológicas y sociales en el siglo XIX. Una de las raíces de dicha tradición es el tipo de historia natural que Buffon empezó a promover en el siglo XVIII. Según Buffon, la historia natural es una manera de hacer ciencia, es la ciencia de las cosas que cambian en el tiempo.³ Buffon, y posteriormente muchos filósofos naturales de los siglos XVIII y XIX, sobre todo en Francia y Alemania, promovieron una idea de la historia natural como una ciencia de los procesos históricos que fue profundamente influyente y compitió con la concepción estática del mundo promovido por la tradición cartesiana.

Buffon es uno de los grandes exponentes de esta concepción de la historia natural como una ciencia de los procesos concretos. Buffon distingue entre las “verdades físicas” que estudia la historia natural y las “verdades abstractas” de la física matemática. Para Buffon, las primeras dependen de observaciones mientras que las segundas dependen de definiciones.⁴ La influencia de esta tradición es particularmente clara en el desarrollo de la geología y la biología. Para Buffon, la geología no puede explicar nada que no esté basado en causas uniformes accesibles a la observación. Pero a diferencia de la tradición de las causas verdaderas que tendía a entender estas causas como fuera de la historia, para Buffon esas causas iban conformando, por lo menos hasta cierto punto, un mundo cambiante. A través de Kant y otros filósofos alemanes estas ideas van a ser importantes en la filosofía de William Whewell, uno de los grandes filósofos de la ciencia del siglo XIX, que considera que es importante reconocer, a la par que las ciencias matematizables basadas en una concepción mecanicista estática del mundo, una ciencia de los procesos históricos.⁵

Esa tensión entre diferentes maneras de entender la ciencia, bien como conocimiento eminentemente ahistórico, o histórico, se vio reflejada en la manera como los filósofos de la época de Darwin trataban de hacer explícitos en una metodología los lineamientos para la investigación y la sistematización del co-

³ Éste es uno de los temas centrales del artículo de Sloan de la primera parte de esta antología.

⁴ En el trabajo anteriormente mencionado, Sloan cita la famosa caracterización de especie de Buffon: Es “una sucesión constante de individuos similares que se reproducen entre sí”, como un ejemplo claro de la importancia de este tipo de enfoque para el desarrollo de la teoría de la evolución de Darwin.

⁵ Sobre la concepción de Whewell de la ciencia y un análisis más amplio de la metodología de las causas verdaderas, véase el artículo de Godfrey Guillaumin en esta antología.

nocimiento científico. En el siglo XIX se pensaba en Inglaterra que la “metodología de las causas verdaderas” era la metodología de la ciencia. Todas las diferentes versiones de dicha metodología trataban de sistematizar en principios metodológicos las maneras de hacer ciencia que se pensaban habían culminado en la formulación de las teorías de Newton. Sin embargo, mientras que algunas de las maneras de entender la metodología de las causas verdaderas se comprometían con una concepción ahistórica del conocimiento, otras versiones de una u otra manera trataban de validar como científico el conocimiento de los procesos históricos.

Brevemente resumiremos los lineamientos básicos de esta manera de entender la metodología de la ciencia. Con ello, en la próxima sección veremos cómo, en el marco de esta concepción del método científico, se plantea la tensión entre aspectos históricos y mecanicistas que desempeñan un papel en las explicaciones científicas del tipo que Darwin promovería. En el inciso 5 veremos cómo esta concepción metodológica de la ciencia basada en la búsqueda de “causas verdaderas” permite entender por qué Herschel y Whewell rechazan la pretensión de Darwin de combinar explicaciones mecanicistas e históricas en biología. Entenderemos también, por lo menos a grandes rasgos, cómo amplía Darwin el significado del concepto de mecanismo de manera tal que sea posible hablar de la selección natural como un “mecanismo”.

4. LA METODOLOGÍA DE LAS CAUSAS VERDADERAS

John Herschel formuló la metodología de las causas verdaderas de manera que resultó profundamente influyente en la formación filosófica de Darwin en el pequeño libro *El discurso preliminar sobre el estudio de la filosofía natural*, cuyo primer tomo fue publicado en 1830. Según Herschel, las causas de las que trata la ciencia (es decir, las causas verdaderas) deben satisfacer tres requisitos. En primer lugar debemos asegurarnos de que la causa es *realmente existente*, esto es, que sus efectos son accesibles a la observación en todo tiempo. En segundo lugar, la causa tiene que ser *adecuada* para generar el tipo de fenómenos y la magnitud del efecto que se pretende explicar. Finalmente, la causa ha de tener la *capacidad de unificar* una serie de hechos aparentemente disímiles bajo un mismo tipo de explicación. Consideremos un ejemplo del propio Herschel.

Si pretendemos explicar la presencia de fósiles marinos en las montañas, po-

dríamos tratar de explicar ese fenómeno como un efecto de la fermentación de las rocas, o como un efecto de pájaros que se alimentan de mariscos, o como la consecuencia de la elevación del fondo del mar. La fermentación de las rocas es una mera fantasía, nadie ha observado nunca que la fermentación dé como resultado algo como las formas que observamos en las montañas. Los pájaros podrían explicar una que otra concha marina encontrada en las montañas, pero no la cantidad y variedad de formas, por lo tanto ésta no es una causa adecuada, aunque es una causa realmente existente.

Por otra parte, la elevación del fondo del océano hasta convertirse en tierra firme ha sido muchas veces observada y por lo tanto es claramente una causa realmente existente; además, los efectos de esa elevación han sido observados en una escala que permite explicar la magnitud del efecto que pretendemos explicar, por lo que es una causa adecuada. Es más, es una causa que permite unificar una serie de observaciones geológicas. Por ello, la elevación del fondo del mar es considerada por Herschel una causa verdadera, el tipo de causa que “está al servicio de una filosofía correcta” (Herschel, 1830: 145; Martínez, 1997, sección 6.3).⁶

Esta versión herscheliana de la metodología de las causas verdaderas es también el sustrato filosófico de otro de los libros muy influyentes en Darwin y en muchos de los grandes científicos de esa generación, *Los principios de la geología*, de Charles Lyell, publicado en el mismo año que el libro de Herschel, en 1830. Para Lyell, como para Herschel, toda pregunta acerca del origen de un proceso no podía culminar en una respuesta genuinamente científica, por lo menos en la medida en que una respuesta a ese tipo de pregunta requería algo más que el establecimiento de regularidades atribuibles a causas verdaderas, esto es, a causas descriptibles por leyes atemporales y de aplicación universal y, por lo tanto, siempre al alcance de nuestra observación como algo constante.

La teoría geológica de Lyell parte del supuesto de que el mundo pasa por ciclos, unos muy largos y otros muy cortos, pero que esencialmente es estático. Las diferentes formaciones geológicas, así como las diferentes especies biológicas, aparecen y desaparecen de nuestra vista, pero la ontología del mundo (geológico-biológico) siempre es la misma; consiste de las fuerzas que van produciendo las diferentes eras geológicas junto con su flora y su fauna. En el marco de este tipo de teoría, preguntarse por el origen de la vida más allá del

⁶ Sergio F. Martínez, *De los efectos a las causas*, México, Paidós-UNAM, 1997.

establecimiento de correlaciones entre fauna, flora y clima, no puede llevar sino a especulaciones sin fundamento científico.

Como ya dijimos, una de las críticas más importantes de esta perspectiva atemporal de la ciencia proviene de William Whewell. Entender por qué Whewell, que es uno de los más acérrimos críticos de esta concepción ahistórica de la ciencia, será también uno de los más acérrimos críticos de la teoría de Darwin, en particular de su pretensión de que el mecanismo de la selección natural tiene un papel importante en cualquier explicación de la diversidad de las especies y de las adaptaciones de los organismos biológicos, echará luz en la importancia que tiene para la teoría de Darwin el mecanismo de la selección natural.

Mientras que para Herschel y Lyell explicar científicamente consistía en explicar por medio de leyes de correlación, bajo el supuesto de un diseño del mundo que se asumía inmutable, para Whewell explicar requería situar un estado de cosas en el contexto de un plan divino. Este plan divino se concretaba en un diseño que iba cambiando, si bien esos cambios no tenían por qué ser inteligibles a nuestra inteligencia. Whewell retoma la idea de Laplace de que las leyes de la naturaleza son parte de la expresión de un orden universal, pero piensa que este orden no puede entenderse mecánicamente, que es necesario considerar la intervención divina en el proceso, por ejemplo en la creación de nuevas especies.

Para Whewell, el diseño divino no era estático sino dinámico. La ciencia no podía asumir que había estados que podían servir como puntos de referencia para la explicación de procesos, como podía servir el estado adulto de una especie de organismo para explicar el proceso de desarrollo ontogenético. El estado presente del sistema solar o de la diversidad de especies existente actualmente no tenían por qué considerarse como análogos al estado adulto de un organismo. El estado presente del sistema solar o de las especies existentes actualmente podía ser simplemente un estado entre otros.

Nótese que lo que Whewell cuestiona es precisamente el supuesto de que podemos identificar un mecanismo o, más precisamente, la función del mecanismo, asumiendo la existencia de un diseño preestablecido, porque según Whewell el diseño no tiene por qué ser accesible a nuestra razón, a diferencia del diseño de un reloj que después de todo ha sido diseñado por seres humanos. Para Whewell es necesario reconocer que la ejecución de las leyes de la naturaleza, su desenvolvimiento en el tiempo de acuerdo con el plan divino, tiene implicaciones para la manera como nosotros identificamos el diseño del mundo, y que esa identificación puede estar equivocada. El universo de Whewell es un universo

dinámico, pero esa dinámica no es entendible en términos de causas naturales, sino sólo mediante consideraciones teológicas.

Así, mientras que para Lyell y Herschel fenómenos como el surgimiento de una nueva especie podían ser objeto de estudio científico en tanto que nos restringiéramos a estudiar esos fenómenos en término de leyes de correlación, leyes que describirían relaciones estables entre causas que han existido siempre, Whewell pensaba que si bien era factible encontrar este tipo de correlaciones, el conocimiento que podríamos tener a través de ellas era muy pobre. En ese contexto de ideas sobre la naturaleza de las explicaciones científicas, Darwin formulará su teoría de la evolución por medio de la selección natural. Ahora estamos en condiciones de entender mejor la discusión que generó la propuesta de que la transmutación de las especies tenía como causa principal la selección natural.

5. LA PROPUESTA DE LA SELECCIÓN NATURAL COMO UN MECANISMO DE TRANSMUTACIÓN

Darwin encabezó la primera edición de *El origen de las especies* con el siguiente epígrafe de Whewell:

But with regard to the material world, we can at least go so far as this —we can perceive that events are brought about not by insulated interpositions of Divine power, exerted in each particular case, but by the establishment of general laws.⁷

La intención de utilizar esta cita era anunciar su propósito de explicar la transmutación de las especies a partir de un mecanismo, el mecanismo de la selección natural que expresa una ley general. Darwin arguye en *El origen de las especies* que puesto que de hecho ocurren “variaciones que son de alguna manera útiles para cada ser en la lucha por la vida”, y puesto que nacen “muchos más individuos de los que pueden sobrevivir”, entonces no puede dudarse que aquellos individuos que tienen una ventaja sobre los otros, no importa qué tan pequeña sea ésta, tendrán mejores oportunidades de sobrevivir y de procrear su especie” (Darwin, 1859: 80-81). Ésta es una de las caracterizaciones más explícitas de la

⁷ En relación con el mundo material por lo menos podemos ir tan lejos como para decir que los sucesos tienen lugar no por medio de intervenciones aisladas de poder divino, ejercido en cada caso particular, sino por medio del establecimiento de leyes generales.

selección natural en *El origen de las especies*. Darwin formula la idea de varias maneras, pero no se preocupa por establecer una definición, en parte porque su interés era hacer ver que en analogía con el tipo de procesos que tenía lugar cuando se seleccionan artificialmente razas de animales, la naturaleza selecciona todas las variedades de organismos, y que esa selección es suficientemente fuerte y persistente como para explicar el origen de las diferentes especies.

En 1838, en su cuaderno de apuntes Darwin escribe que “la causa final”, el propósito de la presión de población era “la selección de las estructuras apropiadas y su adaptación al cambio” (1987, *Notebook D*: 135). Aquí, Darwin identifica un propósito y, por lo tanto, la función de la presión de población de una manera que en principio permite explicar cambios adaptativos. Por supuesto, para poder argüir que ese tipo de cambios son *adecuados* para explicar la transmutación de las especies tienen que formularse muchos argumentos adicionales y sustentarse en experimentos y observaciones. En particular, Darwin tenía que entender lo que era una especie biológica, algo que tenía una esencia, y tratar de caracterizar una especie como una población de organismos que funcionaban como unidades taxonómicas y como unidades de evolución.

De no cuestionarse esta idea, la selección natural no podría considerarse una causa adecuada, ya que todo lo que observamos es que las variedades domésticas pueden modificarse por la selección de organismos. Si no hay una distinción significativa entre variedades y especies, es posible argüir, al igual que Darwin, que una selección análoga a la que llevan a cabo los criadores de palomas puede ser una causa de la transmutación de las especies. Pero si las especies constituyen clases ontológicamente fijas, entonces el argumento de Darwin no podría ni siquiera despegar. Por esta razón Darwin dedica tanto cuidado en los primeros capítulos, sobre todo en el segundo, a mostrar que hay muy buenas razones para pensar que las variedades deben verse como “especies incipientes”, que la distinción entre variedad y especie es una distinción artificial, producto de nuestra falta de perspectiva temporal. Nótese que esto requiere pensar que el mundo que es objeto de nuestras explicaciones no está constituido por cosas que pueden caracterizarse de una vez y para siempre, como lo asumía el mecanicismo estático.

Arriba formulamos la teoría de Darwin con apego a la metodología de las causas verdaderas. Si bien Darwin no formula explícitamente su teoría como una teoría de causas verdaderas, de la estructura del libro se desprende que está empeñado en demostrar que la selección es una causa verdadera en el sentido

anterior, esto es, que es una causa actualmente existente, adecuada y con capacidad de sistematizar una gran variedad de observaciones y teorías diversas. Como mencionamos, en los primeros tres capítulos Darwin demuestra que hay una tendencia realmente existente, tanto en las especies domesticadas (capítulo I) como en especies salvajes (capítulo II), a que los individuos de las diferentes especies varíen, y a que la heredabilidad de esas variaciones dependa de las condiciones cambiantes en las que el individuo se esfuerza por sobrevivir (capítulo III).

De esta manera, Darwin sostiene que la selección natural es una causa realmente existente. En los capítulos IV y V revisa la adecuación del mecanismo de selección de variantes, apelando a la tesis de que ese mecanismo actúa en periodos mucho más prolongados que los que son accesibles a la observación directa o históricamente registrada. En el resto del libro Darwin argumenta la capacidad de la selección natural para explicar series de hechos diferentes de manera unificada.

No obstante el interés relativamente claro de demostrar cómo la selección natural podía considerarse una causa verdadera, y por lo tanto digna de considerarse como el sustento de un “mecanismo” para explicar la transmutación de las especies, Darwin se aparta en forma importante de las maneras como esta metodología había sido expuesta por Herschel, Lyell y Whewell. En primer lugar, si bien había muchos seguidores de Buffon que estarían dispuestos a aceptar que la distinción entre especies y variedades era artificial, ni Buffon ni sus seguidores estaban dispuestos a seguir a Darwin hasta los extremos que su argumento requería. Para Buffon, las barreras entre especie y variedad eran relativamente artificiales, pero había ciertos tipos básicos que no estaban sujetos a discusión. Las variaciones entre especies tenían límites dados por esos tipos básicos. Esta manera de pensar fue la base para rechazar que la selección natural fuera una causa realmente existente.

Entre los críticos de Darwin, uno de los argumentos más insistentemente mencionados en contra de su teoría es la dificultad de considerar a la selección natural como una causa adecuada. Darwin tendría que establecer que la selección natural puede producir variantes favorables capaces de acumularse en la historia de una raza. Esto es algo que Darwin no podía demostrar ya que no tenía conocimiento de las leyes de la herencia que ya entrado el siglo XX permitirían explicar cómo era posible esa acumulación.

La creencia más extendida era una versión de lo que se conoce como “heren-

cia mezclada”, según la cual las características del vástago son por lo general un promedio de las correspondientes características de los progenitores. Si bien se sabía que algunas veces ciertas peculiaridades se heredaban a través de varias generaciones, o pasaban directamente y sin modificaciones de un progenitor al vástago, estos casos se consideraban como “anomalías” para las que habría que buscar explicaciones específicas. Ahora bien, bajo este supuesto de la herencia mezclada, y bajo el supuesto de que las variaciones favorables son raras, era una objeción obvia y muy poderosa el apuntar que una cruce entre individuos tendería a diluirse rápidamente y rápidamente se extinguiría. Es más, como el mismo Darwin había hecho notar, entre los criadores de animales era un hecho reconocido que, sin una selección constante, las razas desarrolladas artificialmente tendían a desaparecer rápidamente si se cruzaban con poblaciones no seleccionadas.

En el año siguiente a la publicación de *El origen de las especies*, en 1860, se publicaron varios artículos formulando versiones de esta crítica. Este argumento fue desarrollado con detalle por Fleeming Jenkin en 1867. Él mostró que bajo los supuestos anteriores (de herencia mezclada y variaciones favorables raras) era prácticamente imposible que cualquier variación favorable se mantuviera por una serie de generaciones.

Darwin siempre reconoció la importancia de esta crítica, y no tener una respuesta lo llevo en ediciones sucesivas de *El origen de las especies* a disminuir la prominencia que le había otorgado a la selección natural en la explicación de la transmutación de las especies, por una parte, y por la otra lo llevó a insistir en la importancia de variaciones menos marcadas pero que aparecían más frecuentemente. Para los propósitos del presente trabajo, lo importante es resaltar que si bien Darwin pensaba en la selección natural como un mecanismo que respondía a una causa verdadera, no había suficiente evidencia en su tiempo que permitiera sustentar la tesis de que la selección natural era adecuada, esto es, que era de la magnitud apropiada para explicar los fenómenos que pretendía explicar.

Por otro lado, según la metodología de las causas verdaderas, se requería que las causas verdaderas y sus efectos fueran directamente observables (esto es, que fueran realmente existentes) en la magnitud requerida para explicar los fenómenos. Hemos visto que la selección natural tenía dificultades para satisfacer la segunda condición (la condición de adecuación), ahora veremos que había una idea generalizada de que tampoco se satisfacía la primera condición. Darwin

tenía que recurrir al efecto acumulado de esa causa a lo largo de grandes periodos de tiempo, pero a diferencia del levantamiento del suelo marino, el ejemplo paradigmático de Herschel de una causa verdadera en geología, la selección natural no era algo directamente observable, en todo caso lo que era observable era la selección artificial. Y precisamente, como ya mencionamos, lo que muchos cuestionaban era que pudiera extrapolarse la selección artificial a la naturaleza.

Además, Darwin asume que la heredabilidad de las variaciones depende de las condiciones cambiantes en las que el individuo se esfuerza por sobrevivir, pero entonces la selección natural es un mecanismo que no tendría que dar como resultado un proceso cíclico, o contribuir a la dinámica de un mundo esencialmente estático, como el mundo que asumían Herschel y Lyell, a menos que se asumiera que todos los detalles de esas condiciones cambiantes de vida estaban presupuestos desde el inicio, lo que Darwin y muchos contemporáneos se resistían a aceptar.

Se podría pensar que Whewell, a diferencia de Herschel y Lyell, estaría contento con la propuesta de Darwin, y éste ciertamente pensaba que la cita de Whewell que sirve de epígrafe a la primera edición de su libro anunciaba el tema central del libro; sin embargo, para Whewell “el mundo material” al que se refiere la cita, el mundo que no está sujeto a “intervenciones aisladas”, no incluye los organismos vivos. Si bien es cierto que Whewell se había esforzado en demostrar que no podíamos restringirnos a estudiar las ciencias mecánicas, que teníamos que tomar en serio, y considerarlo científico, el estudio de la geología y ciencias afines que trataban de procesos históricamente constituidos, Whewell no diría que el mundo geológico o biológico podrían entenderse sólo en términos de leyes generales.

Whewell pensaba que debían tomarse muy en serio dos tipos de ciencias, las ciencias mecanicistas y las históricas (en donde las explicaciones se construyen respecto a un fin, y en este sentido son teleológicas), pero que deberían no confundirse las dos, y Darwin parecía estar haciéndolo. Darwin pretendía que el mecanismo de la selección natural sustentara una teoría de la evolución que satisficiera los cánones para considerar a una teoría científica, pero desde la perspectiva de Whewell, Darwin sólo estaría dando una explicación especulativa acerca del origen de las especies, un tipo de explicación que no cuadraba con su pretensión de explicarla en términos de un mecanismo sustentado por una causa verdadera.

6. LA NOVEDAD METODOLÓGICA DE LA SÍNTESIS DE DARWIN

Para ver con mayor claridad la novedad metodológica implícita en la teoría de Darwin, es importante establecer un contraste con uno de los trabajos más importantes y representativos de la tradición metodológica de la *vera causa*, *Los principios* de Lyell. Como mencionamos, la teoría del clima de Lyell es un ejemplo propio de la aplicación de la metodología de las causas verdaderas para elegir las explicaciones correctas. Para Lyell, las fuerzas que constantemente cambian la faz de la Tierra están siempre allí, y son ellas las que constituyen la realidad perenne a la que la ciencia debe prestar atención. Lo más seguro es que no podamos entender el origen de esas fuerzas, pensaba Lyell, en clara analogía con las dudas que tuvo Newton respecto a la posibilidad de entender el origen de la fuerza de gravitación universal, pero lo importante era que pudiéramos entender cómo operaban esas fuerzas en nuestro mundo. Lyell pensaba que el clima consistía en un proceso cíclico. El proceso tenía que ser cíclico para que fuera posible tratarlo científicamente; de no ser cíclico, no podrían identificarse las fuerzas que permiten una caracterización del clima en término de causas verdaderas.

Para Lyell, las variaciones en geografía física eran las mejores candidatas a causas verdaderas para explicar el clima y la diversidad de flora y fauna. Estas variaciones en geografía física eran causas observables directamente, a diferencia de hipótesis alternativas, como el calor en el interior de la Tierra, que permitían explicar por lo menos parcialmente tanto el origen de las especies como los cambios climáticos mediante explicaciones que satisfacían el ideal metodológico de las causas verdaderas. Lyell no pretendía explicar el origen de las especies en un sentido histórico, como Darwin lo haría.

Lyell se refería más bien a que el cambio en la distribución de las masas terrestres explicaba el recambio de las especies en un determinado lugar, a la vez que esos cambios en la distribución de las masas terrestres estaban relacionados con los cambios en las condiciones climáticas. Lyell pensaba que en algún tiempo futuro las condiciones climáticas en Inglaterra iban a cambiar, como consecuencia del reposicionamiento de los mares y continentes, y que entonces volverían a pastar elefantes y a habitar cocodrilos en los ríos de Inglaterra (como había sido el caso según el registro fósil). Era sólo cuestión de esperar a que las masas terrestres alcanzaran cierta configuración.

Los esfuerzos de Lyell por encontrar leyes que relacionaran la posición de las

masas terrestres con la distribución de la flora y la fauna de las diferentes regiones del mundo tuvieron mucho eco en su tiempo. A pesar de que muchos de sus contemporáneos compartían con Herschel su escepticismo acerca de la pretensión de Lyell de haber hallado las leyes que correlacionaban el clima con la distribución de las especies en un hábitat determinado, la gran mayoría de sus contemporáneos estaba de acuerdo con que éste era el tipo de leyes que debían buscarse, y que este tipo de explicaciones del recambio de especies que podía detectarse en el registro fósil era el único tipo de explicaciones científicamente aceptables acerca de cuestiones tales como el origen de las especies. Lyell escribe en una carta de 1830 que preguntarse acerca del origen de la vida más allá del establecimiento de esas correlaciones entre tipos de fauna y flora y las circunstancias geológicas “es una pregunta que merece ser respondida por un teólogo”, no por un filósofo natural (esto es, un científico).

Las leyes de Lyell satisfacían los cánones epistemológicos que en la tradición newtoniana de las causas verdaderas debían satisfacer las correlaciones entre fenómenos para ser consideradas leyes en las ciencias no físicas. El tipo de ley propuesto por Lyell era mecanicista en el sentido en que Herschel y muchos otros defensores de la metodología de la *vera causa* pensaban que una explicación era mecanicista, esto es, en el sentido de formular una explicación de los cambios en el clima y la distribución de especies apoyándose en regularidades (leyes) que dependían de la posición y el movimiento de las masas terrestres, de manera similar a como una explicación del movimiento de un reloj depende de la posición y el movimiento de partes que constituyen una ontología fija y característica del mundo objetivo que describe la ciencia.

Como vimos, Darwin trató de seguir de cerca esta estrategia explicativa de Herschel y Lyell en la presentación de su teoría. El epígrafe de Whewell muestra la importancia que Darwin otorgaba a la pretensión de dar una explicación de la diversidad de las formas vivientes y sus adaptaciones en término de leyes generales; en varios escritos de la época, Darwin deja claro que él pensaba en la selección natural como (un mecanismo basado en) una ley de aplicación universal en el mundo orgánico, en analogía con la fuerza de la gravitación universal de la teoría de Newton. Es más, en *El origen de las especies*, Darwin desarrolló un largo argumento en favor de su teoría que se basa en el establecimiento de tres tipos de evidencia que, según la metodología de la causa verdadera, corresponden precisamente a los tres tipos de condiciones que ha de cumplir una causa para ser considerada aceptable en la ciencia. Sin embargo, Darwin estaba pasando

por alto importantes supuestos implícitos en esa metodología. Con respecto a la versión de Herschel y Lyell, Darwin estaba infringiendo esa metodología en la medida en que pretendía que la selección natural se considerara un mecanismo sustentado por una causa verdadera, pero a su vez asumía que el resultado de la acción del mecanismo dependía de aspectos contingentes del medio ambiente que redundaba en un proceso históricamente irrepetible describable por medio de un árbol filogenético.

Para Whewell, Charles Darwin estaba infringiendo la metodología de las causas verdaderas en la medida en que pretendía incluir a la biología dentro del mundo material. Si Darwin buscaba explicaciones mecanicistas, tendría que restringirse al mundo material, y si quería hablar del mundo biológico, tendría que reconocer la importancia de las intervenciones divinas en el mantenimiento del orden del mundo. Además, Darwin no lograba probar que la selección natural fuera una causa adecuada, e incluso tenía dificultades para mostrar que era una causa realmente existente.

7. CONCLUSIÓN

La manera como la teoría de Darwin llegó a establecerse como una de las grandes teorías de la ciencia es compleja y no es el tema de este artículo. Lo importante para nosotros es hacer ver que la pretensión de Darwin de que la selección natural era un mecanismo sustentado en una ley del mundo orgánico tiene raíces en la tradición metodológica de las causas verdaderas que pretendían describir un mundo que, en la medida en que era describable por medio de leyes generales, era un mundo estático, pero a la vez entraba en tensión con esa metodología en la medida que pretendía dar cuenta de un proceso histórico. Esta tensión sigue siendo uno de los aspectos más fascinantes y fructíferos de la teoría.

Hasta la fecha existen entre los especialistas opiniones encontradas respecto a cómo caracterizar el mecanismo de la selección natural y la relación de ese mecanismo con la explicación del árbol filogenético al que da lugar la evolución de las especies. Todavía los estudiosos discuten si la selección natural es un mecanismo o una ley. Como hemos visto, la respuesta no es sencilla. Sin embargo, una vez que tenemos a nuestra disposición las leyes de la herencia, es posible formular un sentido claro en el cual la selección natural es un mecanismo que actúa a nivel genético. Pero no todo aquello que llamamos un mecanismo o una ley en

la ciencia es tan claramente un mecanismo, y además, no todo aquello que Darwin pretendía explicar por medio del “mecanismo de la selección natural” cabe a nivel genético en la caracterización del concepto, o por lo menos esto es controversial. En todo caso, el objetivo de este artículo no es decidir de una vez por todas si Darwin tenía razón al denominar a la selección natural como un mecanismo o una ley, ni mucho menos decidir si hoy día podemos hablar de esa manera. El objetivo es mostrar cómo este tipo de cuestiones está íntimamente ligado con supuestos metodológicos implícitos que tienden a concretarse en criterios respecto a qué es una teoría digna de consideración en la ciencia.

Si bien hasta la formulación de la teoría de la evolución por selección natural había una creencia muy extendida de que las ciencias que basaban sus explicaciones en la existencia de mecanismos debían distinguirse claramente de investigaciones históricas, la teoría de Darwin pretende ser a la vez una teoría mecanicista y una teoría histórica. Es una teoría histórica en la medida en que el resultado del “mecanismo de la selección natural” es un proceso histórico, y además porque buena parte de la evidencia de la transmutación de las especies como un resultado de la selección natural proviene de la geología, la anatomía comparada, la biogeografía, y muchas otras ramas de la ciencia que elaboran explicaciones basadas en la reconstrucción de procesos que han tenido lugar de manera única y que no son explicables en términos de correlaciones entre propiedades. Es una teoría mecanicista en el sentido en que considera que la causa principal de la transmutación de las especies es un mecanismo que puede formularse como un principio general, y que puede explicarse en términos de sus componentes, la presión de población, la generación y heredabilidad de las variantes favorables en un cierto medio ambiente que a su vez implican una presión de selección que explica la transmutación.

Muchas veces se trata de resolver esta tensión entre los aspectos históricos y mecanicistas de la selección natural formulando la teoría como una teoría puramente mecanicista, sin embargo, la capacidad integradora de la teoría de Darwin, su capacidad para servir de punto de apoyo para una unificación de las ciencias biológicas, pierde fuerza si no se reconocen sus implicaciones “historicistas”. En todo caso, espero que haya quedado claro que la complejidad de la teoría de Darwin, desde su formulación, no admite una caracterización metodológica simple, y que esa complejidad no debe verse como un defecto, sino más bien como parte de su poder explicativo.