

#9

PIOTR KROPOTKIN

LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN  
Y EL APOYO MUTUO

EDITORIAL ELEUTERIO  
PROPAGANDA Y CULTURA ÁCRATA

# ÍNDICE

Prólogo, por <i>Grupo Gómez Rojas</i>	3
La teoría de la evolución y el apoyo mutuo	9

La presente edición se publicó en la colección *Breves* de EDITORIAL ELEUTERIO (2013). Corresponde a uno de los ensayos publicados por el CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (Madrid) y LIBROS DE LA CATARATA (Madrid, 2009) bajo el título *La selección natural y el apoyo mutuo*. La traducción es de Susana Pinar.

Diseñado por  
*Artes Gráficas Cosmos*

EDITORIAL ELEUTERIO  
contacto: [eleuterio@grupogomezrojas.org](mailto:eleuterio@grupogomezrojas.org)  
web: <http://eleuterio.grupogomezrojas.org>  
Santiago - Chile  
Octubre de 2018



*Es libre la reproducción para fines no comerciales,  
desde que esta nota sea incluida y la obra sea citada.*

## PRÓLOGO

La Naturaleza nos entrega un sinfín de ejemplos maravillosos para comprender lo que nos quiso demostrar Piotr Kropotkin. Por esto, permítasenos comenzar relatando el comportamiento de una especie del orden de los *Quirópteros*: los murciélagos vampiros. Esta particular especie que convive en grupos estables, al momento que la noche se posa sobre la tierra, deciden salir de caza y buscar una succulenta presa. Transcurrido un tiempo, todos los murciélagos vuelven al refugio donde han convivido siempre, y como resulta natural, unos han vuelto totalmente saciados, pero otros, que no han logrado dar con una presa, regresan totalmente famélicos. Así que angustiados emiten un mensaje de ayuda esperando que alguno responda, y como también resulta natural, un quiróptero altruista acude a su llamado y regurgita un poco de sangre en la boca de su compañero. Sin embargo, la historia no termina aquí: de acuerdo a ciertos estudios, los murciélagos tienen la capacidad de recordar y luego reconocer a ese compañero que le ha otorgado parte de su alimento para salvarlo de la inanición, y por ende, en caso de que él sufra el mismo problema, poder devolverle el favor. Esta conducta no es la única en el mundo animal, es más, existe un extenso cuerpo

de pruebas y estudios que nos hablan al respecto para corroborar que la cooperación es un hecho biológico y evolutivo innegable.

Justamente, Kropotkin, convencido del valor del apoyo mutuo en las poblaciones animales y en las sociedades humanas, decide publicar, entre los años 1890 y 1896, una serie de artículos en la revista científica *The Nineteenth Century*. Tales escritos decantan en 1902 en el libro *El Apoyo Mutuo: Un Factor de la Evolución*. Lo que lo motiva a realizar este estudio es, por un lado, su convencimiento de que el darwinismo no se limitaba solo a las ideas de “la lucha encarnizada por la existencia” ni a la “sobrevivencia del más apto”, y por otro lado, a modo de respuesta y demostración hacia ciertos darwinistas como T.H. Huxley, de que el apoyo mutuo es igual o más importante para la “evolución progresiva” que la lucha feroz entre las especies.

Sin embargo, tal libro, sólo se limitaba a entregar y verificar una gran cantidad de hechos sobre la importancia del apoyo mutuo, pero no entregaba respuesta a otra pregunta de igual valor: ¿Cuál es el mecanismo por el cual el apoyo mutuo produce la evolución progresiva? De acuerdo a esto, en 1910 publicó otra tanda de escritos para intentar dar solución a tal pregunta.

En este primer artículo titulado “La teoría de la evolución y el apoyo mutuo”, Kropotkin intenta reposicionar a Darwin demostrando que no se quedó estancado en la idea de la lucha encarnizada entre las especies ni en la *selección natural* como único factor evolutivo, si no que gradualmente fue considerando y avalando otros planteamientos, como, por ejemplo, la importancia del medio ambiente en la variabilidad entre las especies, además de su paulatino alejamiento de las ideas malthusianas y spencerianas.

El paleontólogo estadounidense Stephen Jay Gould, en su libro *Brontosaurus y la nalga del ministro*, incluye un artículo titulado

“Kropotkin no era ningún chiflado”. Ciertamente, se tiene que reconocer que este artículo abarca el asunto con objetividad al referirse al anarquismo sin prejuicios, aunque se muestra reticente al aceptar que los juicios personales o los objetivos políticos sean un filtro para investigar la naturaleza. Además de esa crítica, Gould añade que Kropotkin incurre en ciertas ambigüedades conceptuales: a veces considera que la evolución actúa sobre las poblaciones enteras y en otras ocasiones que actúa a nivel de individuo. Sin embargo, logra reconocer que sus planteamientos no eran aislados y que respondían a una corriente amplia y coherente que se desarrolló en Rusia. La particular concepción evolucionista que prosperó en la Europa del Este centrada en críticas a Malthus y enfocada en la simbiosis y la cooperación, fue en parte gracias al espacio geográfico de investigación: mientras Darwin obtuvo sus datos de zonas densamente pobladas (Islas Galápagos, por ejemplo), Kropotkin y otros naturalistas rusos lo hicieron en los parajes inmensos e inhóspitos que abarca Rusia.

Ha pasado mucho tiempo desde que se inició aquel debate. No es que la investigación de la cooperación en la Naturaleza haya sido abandonada, pero desde aquel período hasta nuestra época, el conocimiento en torno a la evolución ha seguido su camino, por lo que hay que sumar nuevas terminologías, nuevas pruebas, nuevas discusiones. La misma pregunta de por qué la cooperación es un fenómeno tan extendido ha abierto nuevos análisis, por ejemplo la teoría de juegos (dilema del prisionero) que ha sido aplicado por el biólogo-matemático Martin Nowak para analizar la relación entre el conflicto y la cooperación. Mediante un experimento que consistía en sondear varias generaciones de una comunidad compuesta por un gran número de individuos que se distribuía de manera aleatoria, entre “egoístas” y “cooperadores”, se observó que en el transcurso de la simulación en unas pocas

generaciones la comunidad estaba compuesta en su mayoría por “egoístas”; sin embargo, luego de otras generaciones, la estrategia cambiaba y adquirirían un comportamiento cooperativo, el cual era imitado por los demás. De esta forma, la comunidad tendía hacia una evolución cooperativa: tal mecanismo se nombró *reciprocidad directa*, y se remite al ejemplo de los murciélagos nombrado anteriormente.

Richard Dawkins, mundialmente conocido por su libro *El gen egoísta* publicado en 1976, fue muy criticado por los alcances socio-políticos que pueden desprenderse de sus apreciaciones que, sin duda, nos recuerda ciertos episodios ya acaecidos. A pesar de todo, es un libro interesante, sobre todo cuando sostiene que más que “sobrevivencia del más apto”, hay un hecho más general: sobrevivencia de lo “más estable”, y eso es muy razonable. Las moléculas, los seres vivos, el universo, todos tienden hacia el “sistema más estable”. Pero elevar al “Gen” o “replicador” como la unidad evolutiva y considerar al organismo como un simple vehículo portador puede ser muy arriesgado. Es un libro que resulta adecuado para hablar de genes-evolución, pero se demuestra pobre al abarcar otras categorías: organismo, poblaciones, medio ambiente. Tales apreciaciones le han valido serias críticas de connotados científicos tales como Gould o el biólogo evolutivo Richard Lewontin.

Entonces ¿Cuál es la importancia del gen, del organismo y del medio ambiente en la evolución? Habrá defensores que pongan el acento en cada uno de estos factores por separado. Richard Lewontin, por ejemplo, nos entrega una visión más sistemática para abarcar esta pregunta, considerando que el organismo no está determinado por el gen, sino que es un producto único de un proceso ontogénico vinculado con la secuencia de ambientes en los que se realiza el proceso. La pregunta que hay que hacer,

y que por supuesto otros ya lo han hecho, es ¿A qué nivel actúa la selección natural? ¿A nivel de individuos, grupos o de genes? Hay partidarios para cada una, pero también se ha ido bosquejando una nueva propuesta que entiende que la evolución puede actuar en múltiples niveles.

Sin duda, es un tema complejo. Desde el Grupo de Estudios José Domingo Gómez Rojas, que hemos tomado el tópico de las ciencias como un factor importante para el anarquismo en el siglo XXI, esperamos cooperar con estas indagaciones mediante la publicación de la obra científica de Piotr Kropotkin. Sabemos que es un tema que debe ser abordado con la seriedad que su complejidad amerita y que es necesario dejar de lado los juegos de egos e intereses en que suele limitarse el humano y la investigación científica.

Nada, en todo caso, que no haya dicho Antonio López Campillo hace unos años: “Ciencia y anarquía: la relación está en cada uno de nosotros, si tomamos conciencia de que lo que tenemos que hacer, es saber cada vez cómo funciona mejor el mundo para saber cuáles son los límites de lo que podemos hacer con la técnica de la que disponemos”.

GRUPO DE ESTUDIOS JOSÉ DOMINGO GÓMEZ ROJAS

*Marzo de 2013*





# LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN Y EL APOYO MUTUO

## I

En una serie de artículos, publicados originariamente en esta revista y posteriormente reproducidos con material adicional en forma de libro<sup>1</sup>, me esforcé por mostrar la importancia de la sociabilidad y los hábitos de apoyo mutuo en la evolución tanto del mundo animal como de la raza humana. Más tarde, en el ensayo “*The Morality of Nature*”<sup>2</sup>, examiné la influencia que la sociabilidad y el apoyo mutuo, los cuales representan un rasgo dominante en la vida de los animales, deben de haber ejercido en el desarrollo de las primeras concepciones éticas de nuestros primeros ancestros humanos, en una época en la que vivían en íntimo contacto con la naturaleza. También argumenté en ese ensayo el destacable intento verificado por Darwin de explicar el origen del sentido moral del hombre gracias a la prevalencia general entre los animales sociales del instinto social sobre el instinto individual.

Ese ensayo fue una introducción al estudio del desarrollo de los ideales éticos de la humanidad desde sus modestos inicios hasta

---

1. *Nineteenth Century and after*, septiembre y noviembre 1890, abril de 1891, enero de 1892, agosto y septiembre de 1894, enero y junio de 1896; *Mutual Aid: a Factor of Evolution*, 1902 (Heinemann).

2. *Nineteenth Century and After*, marzo de 1905.

las mayores cimas alcanzadas en el curso de la historia. Parece necesario, por lo tanto, aclarar ciertos malentendidos antes de proseguir con dicho estudio. No cabe la menor duda de que la vacilación de muchos biólogos para reconocer la sociabilidad y el apoyo mutuo como un rasgo básico de la vida animal, se debe a la contradicción que observan entre dicho reconocimiento y la dura lucha maltusiana por la vida, a la que consideran la base esencial de la teoría de la evolución darwinista. Incluso cuando se les recuerda que el mismo Darwin, en su “*Descent of Man*”, reconoció el valor preponderante de la sociabilidad y los sentimientos de “simpatía” en la preservación de la especie, no pueden reconciliar esta afirmación con la parte que Darwin y Wallace asignaron a la lucha *individual* maltusiana en beneficio del *individuo* en su teoría de la selección natural.

Sería inútil negar la existencia de una cierta contradicción. Si en cada grupo animal se llevara a cabo una extenuante lucha maltusiana, tanto por la obtención de alimento como por la posibilidad de dejar progenie, hasta el extremo aceptado por la mayoría de los darwinistas (lo que *debe* ser admitido, si la selección natural de las variaciones individuales juega el papel que se le atribuye), entonces, se excluiría la posibilidad de asociación como un rasgo prevalente entre los animales. Y, *viceversa*, si prevalece la asociación en el mundo animal hasta el extremo que vemos representado en los trabajos de nuestros mejores zoólogos de campo —los fundadores mismos de la zoología descriptiva: Pallas, Azara, Rengger, Audubon, Naumann, príncipe Wied, Brehn, etc.—, si los sentimientos sociales entre los animales se encuentran tan desarrollados que luchan en común en contra de sus enemigos, enviando avanzadillas para evitar riesgos en sus áreas de alimentación, manteniendo centinelas que protegen la retirada de los rebaños, etc., llegando hasta el autosacrificio

en interés del grupo, entonces, la lucha por la vida puede que probablemente no tenga el aspecto de una severa guerra interna entre cada tribu y grupo. No puede tratarse de una lucha en pro del beneficio *individual*. Debe ser una lucha *asociativa* del grupo en contra de sus enemigos comunes y los agentes hostiles del medio. En ese caso, la selección natural también adquirirá un aspecto muy distinto.

La contradicción debe ser, por tanto, aclarada y el único modo de hacerlo es examinando la evolución gradual del darwinismo desde la aparición del *Origin of Species* y observar las ideas que prevalecen ahora, en lo tocante a la parte de la lucha por la vida, en la presente concepción de la evolución.

El tema es inmenso. Así que limitémoslo teniendo siempre en mente nuestro especial objetivo: la posición del apoyo mutuo y la lucha por la vida en la teoría de la evolución. Para este propósito examinaremos, primero, la evolución de las ideas de Darwin conforme se derivan de su voluminosa correspondencia; veremos cómo, después de que él mismo indicara tres aspectos en los que la lucha por la vida podría tener lugar en la naturaleza de manera indirecta, gradualmente llega a atribuir cada vez menos valor a la lucha *individual* dentro de la especie y a reconocer un mayor significado a la lucha *asociativa* contra el medio ambiente; seguidamente habremos de ver cómo el grueso de las investigaciones experimentales de los últimos veinticinco años, relativas a la influencia de las condiciones del medio ambiente sobre las formas de las plantas y los animales, ha modificado la opinión a favor de la acción directa del medio, lo que pone un énfasis mucho menor en la lucha por la vida como agente generador de especies que lo que requeriría la teoría de la selección natural.

Cuando Darwin comenzó a preocuparse sobre la variabilidad de las especies, la opinión que dominaba en los círculos acadé-

nicos, especialmente en este país, era por entero a favor de su inmutabilidad. Pensar que las especies pudieran variar de otro modo que no fuera el temporal, y que dos o más especies pudieran descender de un ancestro común era suficiente herejía como para destrozar por siempre la reputación de cualquier hombre de ciencia. Incluso los pensadores de mayor coraje, como Huxley, sintiendo que si admitían tan siquiera por un instante ciertas dudas sobre la inmutabilidad tendrían que llegar hasta el final, prefirieron mantener una actitud de escepticismo y no tocar más el tema<sup>3</sup>. “Es como confesar un asesinato”, escribía Darwin a Hooker en 1844, al comentarle que estaba prácticamente convencido de que las especies no eran inmutables y que, después de mucho leer, pensaba que había “encontrado (¡menuda arrogancia!) el sencillo modo por el que las especies llegan a adaptarse exquisitamente a sus distintos fines”<sup>4</sup>.

Bajo estas condiciones, la cuestión principal para Darwin era el demostrar, primero, que no existen las especies inmutables y que todas dan lugar a innumerables variaciones que pueden ser transmitidas a la descendencia. Una vez que la variabilidad pudiera ser demostrada en esta extensión, su estudio revelaría aquellas causas naturales que son capaces de dotar de estabilidad a ciertas variaciones y de transformar a las variedades temporales en esas formas más estables que describimos como especies. Por ello, un modo excelente de atacar al prejuicio de la invariabilidad era estudiar las variaciones que nuestros criadores habían obtenido en los animales domésticos. Y eso fue lo que hizo Darwin.

---

3. Véase el capítulo de Huxley, “*On the Reception of the Origin of Species*”, en *Life and Letters of Charles Darwin*, editado por su hijo Francis Darwin, 3 vols., Londres, 1888, ii, 179-205; en especial las cartas a Lyell (3 de octubre de 1859) y a Whewell que se citan en este artículo.

4. *Life and Letters*, ii, 23; también *More Letters of Charles Darwin*, editado por Francis Darwin, 2 vols., Londres, 1893, i, 40.

Recopiló una inmensa cantidad de datos mostrando que entre los animales domésticos la variabilidad accidental acontecía de manera constante en todas las direcciones posibles y en un grado bastante insospechado para el hombre de ciencia.

El paso siguiente era suponer que existía también una variabilidad similar entre los animales salvajes y que, bajo determinadas circunstancias, se producía en la naturaleza un *proceso de selección* similar a la selección a la que recurrían los criadores. Una vez demostrada así la variabilidad en estado salvaje, sólo era necesario encontrar un sustituto en la naturaleza para la elección consciente que los criadores ejercen de ciertas formas con preferencia sobre otras. El *Essay on Population* de Malthus, con el que Darwin se encontró en 1838, lo suplió, como se sabe, de una causa posible para la selección *natural*. Se trataba de la “lucha por la vida”, la supervivencia del más apto.

Las plantas y los animales, razonaba, se cruzan en tal proporción que si una parte considerable de los que nacen cada año no fuera exterminada, cada centímetro cuadrado de la superficie terrestre estaría prontamente habitado por muchos más seres vivos de los que podría alguna vez sustentar. Por lo tanto, debe darse una violenta “lucha por la existencia” entre los competidores, antes de que un considerable número de ellos sucumba y, durante esa lucha, aquellos que menos se ajusten a las condiciones de existencia serán eliminados, mientras que los que se encuentren más adecuados sobrevivirán. Estos últimos dejarán más progenie y en las siguientes generaciones aquellas variaciones que hayan ayudado a sobrevivir sus padres *se irán incrementando en el mismo sentido*, debido a una selección continuada de los más adaptados. Este doble proceso de eliminación y supervivencia lo describe como una *selección natural*, que juega en la naturaleza el mismo papel que el criador entre los animales domésticos por medio de

la selección artificial guiada por su propio gusto o por la moda<sup>5</sup>.

Si las condiciones externas cambian al mismo tiempo, mucho mejor, porque se conseguirá un mayor número de variaciones entre las que elegir (las condiciones cambiantes incrementan la tendencia a variar) y un mayor número de competidores; la proporción de nacimientos también se incrementa habitualmente cuando se dan condiciones nuevas. Por consiguiente, tendrá lugar una guerra más severa por la vida y una mejor selección.

Éste fue, a la sazón, el elemento con tanta frecuencia malentendido en las ideas de Darwin. “*La variabilidad y la selección natural.*” La una suple de material a la selección y la otra proporciona cierta estabilidad a las variaciones que son útiles a una porción dada de la especie bajo las condiciones de existencia reinantes<sup>6</sup>. De estos dos elementos el primero, es decir, la variabilidad, fue pródigamente verificada por la ingente cantidad de datos que Darwin recopiló. En lo que se refiere a la selección natural, ésta fue tan sólo aportada como una *hipótesis de trabajo* que debía ser comprobada antes de poder ser aceptada como una teoría plausible, siendo éste el modo habitual de la ciencia inductiva. Sin embargo, la hipótesis de Darwin presentaba una gran ventaja. Explicaba las maravillosas adaptaciones de los animales y las plantas a su

---

5. Al principio, señala A. R. Wallace, no se hizo ninguna distinción entre “preservación natural”, que pertenece al dominio verdadero de la selección natural y la “selección” propiamente hablando. Como consecuencia de ello, se produjo un alto grado de confusión (véase *Darwinism, and the Theory of Natural Selection, with Some of it's Applications*, segunda edición, Londres, 1889).

6. Esto no siempre fue entendido por aquellos que revisaron el trabajo de Darwin en un primer momento. “En verdad”, escribió, “he dicho una y otra vez en el *Origin* que la selección natural no puede hacer nada sin la variabilidad [...] Sin embargo, debo admitir que no he dejado suficientemente claro (Hooker dice que es debido a mi título) la gran y manifiesta importancia que tiene la variabilidad previa” (*More Letters*, i, 193; carta a Charles Lyell, 21 de agosto de 1861).

entorno, lo que siempre había confundido a los observadores de la naturaleza y, al mismo tiempo, se hallaba libre de cualquier tipo de intervención sobrenatural, teleológica, así como de toda metafísica. Desaparecieron “términos” metafísicos tales como “la adaptación consciente del organismo a su entorno”, que Lamarck había introducido. La hipótesis de la selección natural permitió a los investigadores, a quienes invitó a entrar en un nuevo campo de investigación al estudiar, agrupar los hechos y de ese modo descubrir otras causas naturales —además de la selección natural de las variaciones azarosas—, que pudieran proveer también a las formas orgánicas de las mismas maravillosas adaptaciones a una infinita variedad de entornos<sup>7</sup>.

Es absolutamente cierto que Darwin sentía una suerte de predilección paternal por su hipótesis de la selección natural y que minimizó indebidamente la acción directa del medio ambiente sobre los seres vivos. Lo que más tarde reconocería abiertamente. No obstante, uno puede ver por sus cartas cuán ansioso se encontraba en un principio de que sus ideas sobre el origen de las especies no se confundieran con las de Lamarck y aún menos con las aventuradas hipótesis que éste había presentado en su famoso libro, *Vestiges of the Natural History of Creation*, en especial su primera edición<sup>8</sup>. Por tanto, tuvo cuidado en afirmar

---

7. Al comentar un discurso de Huxley, Darwin escribía a Hooker, el 14 de febrero de 1860: “No aporta ninguna idea sobre la selección natural. Yo siempre he visto la doctrina de la selección natural como una hipótesis que, si bien explicaba muchas grandes clases de hechos, merecía ser clasificada como una teoría digna de aceptación y esto, por supuesto, no es más que mi opinión” (*More Letters*, i, 139-140).

8. “Que Dios me proteja”, escribía a Hooker en la carta antes mencionada, “de esa tontería de Lamarck de una “tendencia a la progresión”, en las “adaptaciones como consecuencia de la lenta determinación de los animales”, etc. Sin embargo, las conclusiones a las que tiendo no son muy distintas de las tuyas, aunque el significado del cambio lo sea plenamente” (*Life and Letters*, ii, 40).

que sus ideas, aunque condujeran a conclusiones similares en lo referente a la transformación, eran muy diferentes en lo que se refería a los modos por los que se alcanzaba dicha transmutación.

*Creación o modificación*, ése fue el objetivo principal de Darwin. “Me refiero únicamente a cambios en la especie por descendencia. Ése es el punto crucial para mí”, escribía a su amigo Asa Gray en fecha tan tardía como mayo de 1863. «Personalmente, por supuesto que me importa mucho la selección natural; sin embargo, ésta me parece absolutamente irrelevante comparada con la cuestión de la creación o modificación” (*Life and Letters*, ii, 371). “A decir verdad, nunca he insinuado”, escribía a Hooker en 1860, “que la selección natural fuera ‘causa eficiente que excluyera a las demás’ —es decir, a la variabilidad del clima, etc.—. El mismo término *selección* implica algo, es decir, una variación o diferencia a seleccionar [...]”<sup>9</sup>. Muchos pasajes de sus cartas expresan la misma idea.

Darwin sabía perfectamente que la selección natural era sólo una hipótesis y que para ser aceptada como teoría requería de dos comprobaciones: la capacidad de explicar un vasto número de hechos, incluyendo los más difíciles, y alguna prueba que demostrara que el proceso al que se refiere acontece realmente en la naturaleza<sup>10</sup>. Y cuando se estudia su obra y correspondencia,

---

9. *Life and Letters*, iii, 317. En ésta, como en muchas otras cartas, Darwin entiende como “medio ambiente” la suma de las condiciones físicas externas.

10. Comentando el discurso de Huxley ante la Royal Institution, escribía a Hooker (14 de febrero de 1860) que estaba contento de ver que Huxley estaba de acuerdo con su forma de entender el tema; “únicamente él sitúa por encima la necesidad de que la selección natural sea probada como la *vera causa* siempre en acción” (*More Letters*, i, 140). “A mí me parece que una hipótesis *llega a ser* una teoría simplemente cuando consigue explicar una gran cantidad de hechos”, escribía a Asa Gray en 1860 (*Life and Letters*, ii, 286), y enumeraba los diversos tipos de hechos que la selección natural podía explicar. Huxley enunciaría ideas muy similares en el artículo con el que contribuyó a la edición de las



uno realmente se sorprende del infinito esfuerzo que se tomó para mostrar el valor de la selección natural como hipótesis capaz de explicar la grandísima variedad inimaginable de hechos biológicos, así como los problemas más complejos que ofrece la evolución.

Con relación a la segunda prueba a la que debe someterse cualquier hipótesis —la extensión de los procesos a los que apela—, parece que Darwin la dejó para el estudio que pretendía acometer sobre la lucha por la vida y la selección natural en un gran trabajo acerca de la *Variación en Estado Natural*. Probablemente ése sea el motivo por el que en el *Origin of Species* aportó, como prueba de la severa lucha maltusiana, solamente el argumento aritmético del *posible* —si bien, no real— incremento del número de animales, el hecho del rápido aumento de especies europeas importadas a otros países, y de un párrafo de unas cuantas líneas que contenía unas pocas pruebas indirectas, algunas de las cuales parecen encontrarse ahora expuestas a distintas interpretaciones<sup>11</sup>. En el *Origin* (p. 50); argumentó sobre las tres formas distintas en que podía tener lugar la lucha por la vida en la naturaleza, diciendo que “debía producirse en cada caso una lucha por la existencia, o entre un individuo y otro de la misma especie, o entre individuos de especies distintas, o bien, con las condiciones físicas de la vida” (*Origin*, p. 50); sin embargo, ni siquiera trató de discriminar entre esos tres aspectos distintos de la lucha; tan completamente distintos como lo son sus consecuencias sobre la

---

cartas de Darwin: “No queríamos”, dice, “poner nuestras esperanzas en ésta o en aquella idea, sino limitarnos a conceptos claros y definidos que pudieran ser *confrontados* con los hechos y comprobada su validez. El *Origin* nos proveyó de la hipótesis de trabajo que buscábamos” (“On the Reception of the Origin of Species”, en *Life and Letters*, ii, 197).

11. *Origin of Species*, iii, 59, sexta edición. Sobre la validez de estas últimas pruebas, véase *Mutual Aid*, p. 61, y profesor J. Arthur Thomson, *The Study of Animal Life*, segunda edición, Londres, 1892, p.39.

génesis de especies nuevas y la selección natural en su conjunto. Lo dejó para una futura ocasión. “En un futuro trabajo”, escribió, “este tema será abordado como se merece, con mayor amplitud”. Y por su correspondencia sabemos que trató de reunir información sobre las aves, a fin de averiguar si la mayoría de los competidores aritméticamente computados que desaparecen cada año lo son al ser destruidos como huevos o como polluelos, lo que privaría a la lucha por la vida de su carácter competitivo, convirtiéndola en algo puramente metafórico. Desafortunadamente, nunca pudo finalizar esa parte de sus investigaciones.

Con su realmente increíble capacidad de generalización, Darwin había concebido el problema de la evolución a tan gran escala que su trabajo tendió a convertirse en una síntesis del conocimiento biológico. Además de la variabilidad y la selección natural, estudió ramas tan amplias como son la evolución de los instintos, la selección sexual, las pruebas geológicas de la evolución, la distribución geográfica de los organismos, las variaciones espontáneas y el hibridismo, los efectos del aislamiento, los instintos colectivos, el valor de los caracteres específicos y, por último, el inmensurablemente vasto problema de la herencia. Después de la publicación del *Origin of Species*, que, como se sabe, no fue otra cosa que un resumen del gran estudio que inició en 1837, se puso manos a la obra con la primera parte, “Variation of Animals and Plants under Domestication”, y ésta resultó tan plena de información en apoyo de una variabilidad ilimitada que después de su aparición no fue posible seguir hablando de especies inmutables o de un plan preconcebido para su variación.

Tras haber dedicado un tremendo esfuerzo a este libro, en el que también introdujo su teoría de la herencia o “pangénesis”, Darwin publicó otro resumen adicional de su gran estudio: *The Descent of Man*, el cual incluía el origen de las facultades intelect-

tuales del hombre y de su sentido moral, tratando igualmente de la selección sexual. Sin embargo, nunca pudo pasar más allá de los diez primeros capítulos – desgraciadamente, aún inéditos –, de su gran obra sobre la “*Variación en Estado Natural*”, en la que verdaderamente hubiera abordado el tema de la lucha por la vida y la selección natural con un cuidado tal como el que había dedicado a la selección artificial.

Entre tanto, la salud de Darwin fue decayendo y con frecuencia se quejaba en sus cartas de que se sentía incapaz de tratar un problema tan vasto como era el del valor relativo de los diferentes factores evolutivos. Desde que rompió el hechizo de la inmutabilidad, una legión de biólogos había corrido a estudiar la multitud de factores implicados en la evolución, y cuanto más avanzaban en su estudio más complicada parecía la interacción de los distintos agentes. De modo que Darwin, después de haber iniciado él mismo todas estas investigaciones, de haberles dado vida a través de una idea general y haber mostrado la manera de trabajar con ellas, tuvo que abandonarlas en las manos de sus seguidores.

## II

Vimos que Darwin dividió su trabajo en dos partes: variabilidad y selección natural. Probó la primera con un arsenal inmenso de datos. En relación con la segunda, sus ideas fluctuaron todo el tiempo entre la *selección natural* en la lucha por la vida y la *acción directa del medio*. Y, con su ilimitado amor a la verdad, dado que la proporción de nuevos datos experimentales se inclinaba más a favor de apoyar el factor de la acción directa señalado por Buffon y Lamarck, no dudó en reconocer su importancia. Sus cartas, publicadas en cinco volúmenes por su hijo Francis

Darwin, ilustran de manera trascendental su gradual cambio de idea, de modo que el cuidadoso estudio de estas cartas es de extraordinario valor para apreciar los argumentos esgrimidos por los “transformistas” en favor de la acción directa.

A partir de los libros de notas de Darwin podemos ver que, en 1837, antes de que hubiera leído (en octubre de 1838) *Essay on Population* de Malthus<sup>12</sup>, explicaba la aparición de especies nuevas, principalmente, gracias a la adaptación de éstas a circunstancias modificadas. Incluso en 1844, después de haber leído el *Essay de Malthus*, siguió otorgando preponderancia a la acción directa del medio<sup>13</sup>. Sin embargo, su opinión varió, y a finales de 1856 escribía a Hooker que, después de haber estudiado la variación por domesticación, había llegado a la conclusión de que las “condiciones externas (a las que con tanta frecuencia recurren los naturalistas), hacen *muy poco* por sí mismas”. Añadiendo, sin embargo, “cuanto hacen es el punto que los demás señalan y sobre el que me hallo más débil. Yo juzgo a partir de los hechos de la variación por domesticación, y todavía podría lograr mayor claridad”. En esos momentos sólo admitía que el efecto de las condiciones externas era la causa de una variabilidad mayor; lo que es, por supuesto, algo muy distinto que la formación de nuevas especies. Con relación a esto último, decía: “La formación de una variedad establecida o especie, la veo como algo debido casi por entero a la selección de lo que podría ser incorrectamente

---

12. “Autobiography”, en *Life and Letters of Charles Darwin*, i, 83.

13. Huxley señaló lo siguiente. Después de haber leído el borrador de las ideas de Darwin, esbozado en 1842, escribió a Francis Darwin que en ese borrador “se daba mucho más peso a la influencia de las condiciones externas en la creación de variación y a la herencia de los hábitos adquiridos que en el *Origin*” (*Life and Letters*, ii, 14). El borrador de 1842 se ha publicado ahora. Véase Charles Darwin, *The Foundations of the Origin of Species, a Sketch written in 1842*, editado por su hijo Francis Darwin (Cambridge, 1909). Los pasajes de las páginas 32 a 33 confirman plenamente la apreciación de Huxley.

denominado variación azarosa o variabilidad” (*Life and Letters*, ii, 87). En la misma carta, contestando a una observación de Hooker, mantenía que incluso durante el periodo de migración de una especie, ya fuese éste corto o largo, “existiría una pequeña tendencia hacia la formación de una especie nueva [...] ya que podría haber sobrevenido una considerable variabilidad”. Para hacer uso de las variaciones en la creación de una especie nueva era absolutamente necesaria la selección natural.

Al estudiar las cartas de este periodo no puedo reprimir la idea de que cuanto más le comentaban sus amigos (especialmente desde la aparición de *Vestiges of the Natural History of Creation*) sobre la gran semejanza de sus ideas y las que Lamarck popularizó en ese libro, más insistía él en demostrar lo mucho que se diferenciaban. Reconoció que el factor lamarckiano de la “acción directa” del medio ambiente podría incrementar la variabilidad, pero, para dar estabilidad a cualquier variación —para dar origen a una *nueva especie* que poseyera una cierta estabilidad en sus formas—, era necesario algo más, y ese algo era la selección natural. Incluso mostró signos de impaciencia cuando su gran amigo Lyell trajo repetidamente a colación en sus cartas a Lamarck.

En 1859, Darwin recordaba una vez más a Lyell que repudiaba la idea lamarckiana de una cierta misteriosa capacidad de adaptación inherente en los animales; no sentía ninguna necesidad de esa explicación metafísica. No obstante, en junio de 1860, después de haber sopesado las críticas de su *Origin of Species* —algunas de las cuales eran muy absurdas, aunque otras, sin embargo, muy serias<sup>14</sup>—, escribió a Hooker que no se oponía a admitir la acción directa del medio. Sólo se mostraba prudente, señalando que las variaciones debidas a cualquier cambio en

---

14. Este trabajo, que marcó una época, apareció el 24 de noviembre de 1859.

las condiciones debían someterse a la “selección natural. Esta última preservará aquellas que son útiles, desechando las que no lo son. Así, comparó a las variaciones con bloques de piedra o ladrillos o con las vigas sobre las que construye el arquitecto. “Éstos ciertamente influyen en el carácter del edificio, pues lo mismo hace la selección sobre los cuerpos orgánicos.”<sup>15</sup> Para él, la acción directa era tan sólo como una “sirvienta” que regala a su “señora”, la selección natural, con un material puramente accidental y sin propósito para su elección<sup>16</sup>.

De este modo, seguía insistiendo acerca de dos momentos distintos en la génesis de una especie: la aparición de variaciones indiscriminadas en cualquiera de sus partes, tanto útiles como perjudiciales o indiferentes, sin prevalencia de ninguna de ellas, y el exterminio de aquellos individuos que no poseen las variaciones que son útiles para las condiciones dadas o las poseen en menor grado que otros individuos. La selección natural es, por tanto, la “natural preservación” del más apto.

Es muy significativo que en esos años Darwin no admitiera en ninguna parte la sugerencia —que para nosotros es ahora un hecho establecido—, de que bajo la influencia de las condiciones

---

15. Carta a Lyell, 14 de junio de 1860 (*Life and Letters*, ii, 319)

16. *Life and Letters*, ii, 320. El 5 de junio de 1860, escribió a Hooker: “[...] A propósito, creo que estamos completamente de acuerdo, excepto quizá que yo uso un lenguaje más fuerte cuando hablo de la selección. Estoy totalmente de acuerdo —la verdad que casi iría más lejos que usted— cuando afirma que el ambiente (es decir, la variabilidad debida a cualquier causa desconocida) es ‘una activa sirvienta, que influencia a su señora [la selección natural] de la manera más material’ [...] El mismo término *selección* implica algo, es decir, una variación o diferencia que ha de ser seleccionada” (*Life and Letters*, ii, 317). Y escribía a Lyell el 14 de junio: “[...] he afirmado expresamente que creo que las condiciones físicas tienen un efecto más directo sobre las plantas que sobre los animales. Sin embargo, cuanto más lo estudio, más me siento inclinado a pensar que la selección natural regula, en la naturaleza, las más insignificantes diferencias” (*Ibidem*, pp. 319-320).

externas, las variaciones en sí mismas se producen principalmente en una cierta dirección definida y, por lo tanto, ya cuentan con un carácter protector, al igual que los rasgos “alpinos” que son inducidos por el clima en plantas que han sido transplantadas por el hombre desde las tierras bajas a los ambientes alpinos, las protegen de morir en el nuevo entorno. No se le ocurrió ese tipo de idea. El que la acción directa pudiera ser —para usar la terminología de Herbert Spencer—, la *adaptación directa* que seguía repudiando o ni siquiera mencionaba. Sólo más tarde llegaría a admitirlo<sup>17</sup>.

Es evidente que la actitud de Darwin no era un simple asunto de predilección. Uno sólo necesita recordar la vaguedad de todo lo que fue escrito en esos años (¡hace casi cincuenta años!), acerca de la acción de las condiciones externas sobre los organismos y el velo que las cubría. Además, contaba con un argumento sustancial prestado de la distribución geográfica de las especies. Se trataba del hecho de que la mayoría de las especies presentan formas constantes, incluso aunque se encuentran distribuidas a través de extensas áreas que aparentemente presentan una amplia variabilidad de condiciones locales. Este argumento parece haber sido de gran peso en su opinión, tanto en lo tocante a esta cuestión

---

17. En agosto de 1861, escribió a Lyell en respuesta a un comentario de Herschell: “Me parece que las variaciones entre las condiciones domésticas y silvestres se deben a causas desconocidas y carecen de propósito, y hasta el momento son accidentales, y que únicamente adquieren un propósito cuando son seleccionadas por el hombre para su disfrute o por lo que llamamos selección natural durante la lucha por la vida bajo condiciones modificadas” (More Letters, i, 191-192). Debe decirse, por tanto, que Darwin se encontraba luchando tanto en contra de las objeciones que surgían debido a las consideraciones religiosas y teleológicas, que tenía que hacer más hincapié sobre el carácter “accidental” de las variaciones de lo que probablemente habría hecho si la cuestión hubiera sido enunciada únicamente en términos de ciencia pura: “¿Produce la influencia de las condiciones externas variaciones principalmente adaptativas o no?”.

como en lo referente a la influencia del aislamiento.

“Observo en Murray y en otros”, escribió ese mismo día, el 6 de junio de 1860, “una incesante falacia, cuando aludiendo a las leves diferencias en las condiciones físicas las hacen muy importantes, es decir, cuando se olvidan del hecho de que todas las especies, excepto las que son extremadamente locales, se distribuyen a lo largo de un área considerable y, aunque se encuentran expuestas a lo que el mundo denomina una enorme *diversidad*, aun así se mantienen constantes” (*Life and Letters*, ii, 319).

En la actualidad, y especialmente desde que el estudio de Gulick sobre las doscientas especies distintas de caracoles que se encuentran limitadas a distintos valles de las islas Sándwich o el de Hyatt sobre cefalópodos fósiles, así como el número de faunas y floras locales que han sido publicados desde entonces prestando más atención a las especies y subespecies locales, nuestras ideas sobre la constancia del tipo han sufrido un cambio sustancial. Además, desde que conocemos mejor el interior del continente asiático y americano, podemos comprender también mejor tanto la constancia del tipo a lo largo de extensas áreas, como su variación local.

Ahora bien, cuando vemos que el tipo de un animal dado se mantiene lo suficientemente constante a lo largo de una extensión tan grande como es el interior de Asia, desde los Himalayas al lago Baikal, o en el interior de Norteamérica desde México a la frontera de Alaska, sabemos que a lo largo de la planicie que discurre por el eje de esos continentes, las condiciones físicas no son tan considerablemente distintas como pudiera sugerir la mera diferencia en latitud. En realidad, desde que estamos más familiarizados con la orografía de Asia, sabemos que en el interior del continente se extiende una inmensa planicie desde los Himalayas a la latitud del lago Baikal, que va disminuyendo



en altitud desde los 16.000 pies a los 3.000, conforme avanzamos hacia el Norte; de modo que el clima, la vegetación y la fauna de la meseta no varía tanto como podría hacernos creer la diferencia de latitud entre Tíbet o Persia y las orillas del Lena. Por el contrario, he mostrado que prevalece una sorprendente similitud en las condiciones a lo largo de una gran extensión de esa sucesión de planicies y ahora sabemos, por los exploradores modernos del Asia, que los animales se desplazan continuamente a lo largo de esa línea, desde el suroeste al noreste y viceversa. Esto explica el motivo por el que el tigre y otras muchas especies se distribuyen desde Persia y los Himalayas hasta el lago Baikal. Sin embargo, en el momento en que comparamos las floras, y en parte también las faunas del noroeste (Siberia) y del sureste (Manchuria) de las laderas de esa misma meseta, nos encontramos con las diferencias más sorprendentes en las mismas latitudes y a distancias relativamente cortas. El contraste entre la flora de Siberia occidental en la ladera oeste del altiplano y la flora manchuriana de la ladera oriental es sencillamente sorprendente. En lo que respecta a la fauna, cuyo límite se extiende sobre toda la meseta y su ladera sureste (treinta y cinco grados de latitud y los mismos de longitud), encontramos importantes diferencias entre ellas. Así, Brandt, el padre, mencionaba en su sobresaliente monografía acerca del tigre, que los representantes de esta especie que se encuentran en Bengala y China —esto es, en las laderas meridional y sureste— tienen mucho en común en lo que respecta a su coloración; lo suficiente como para distinguirlos de los tigres que podemos encontrar en cualquier otra parte de Asia<sup>18</sup>. La misma diferencia entre ambas laderas se presenta, por lo que sé, en Canadá, prevaleciendo la misma similitud en las condiciones

---

18. J.E. Brandt, en *Mémoires de L'Académie des Sciences de St. Pétersbourg, Science, mathématique et physique*, sexta serie, t. x, 1859.

a lo largo de la línea de la planicie que se extiende desde México a Calgary y Skatchewan. En resumen, me inclino a pensar que la amplia distribución de muchas especies no habría ofrecido a Darwin ningún argumento en contra de la acción directa de las condiciones locales y los efectos del aislamiento, si pudiera haber tomado en consideración —como podemos hacerlo ahora—, la uniformidad en las condiciones de las superficies de las inmensas planicies, y la migración de animales y vegetales a lo largo de los ejes de esas elevaciones.

Volviendo ahora a la evolución de las ideas de Darwin en favor de la acción directa de las condiciones externas, en 1862 observamos que comienza a tener lugar en su mente un cambio a este respecto. Entre comentarios ocasionales acerca del progreso de su trabajo «obre las variaciones en los animales y plantas domesticados, dejó caer la siguiente confesión: “Apenas sé por qué me siento un tanto apesadumbrado, sin embargo, mi trabajo me está llevando a creer un poco más en la acción directa de las condiciones físicas. Supongo que lo lamento porque disminuye la gloria de la selección natural y es tan confusamente dudoso. Quizá tenga que cambiar de nuevo, cuando ponga todos mis datos bajo una misma perspectiva, lo que será un trabajo bastante duro”.<sup>19</sup>

Por una carta escrita al Sr. Horace Dobell, en febrero de 1863, vemos que sus dudas prosiguen. En su discurso *On the Germs and Vestiges of Disease*, el Sr. Dobell se refería a las variaciones en la cantidad de fuerza que un organismo exhibe en sus operaciones de vida (muy cercano, por otro lado, al “esfuerzo” de acomodación de Lamarck), y Darwin estaba de acuerdo con él

---

19. Carta a Hooker, 24 de noviembre de 1862; *Life and letters*, ii, 389, 390. También *More Letters*, i, 214. Se sabe que, durante la preparación de su libro *Variation in Domesticated Animals and Plants*, pesó y midió huesos con lo que esperaba convencer a Hooker de que el “uso y el desuso” tenía al menos algún “efecto” (carta a Hooker, 26 de marzo de 1862, en *More Letters*, ii, 317).

en que “las condiciones de vida deben jugar una parte mucho más importante en permitir que esa cantidad se incremente”. No obstante, no podía percibir con claridad en qué medida actuaban estas condiciones sobre la vida orgánica.

“En realidad”, añadió [agrego la cursiva en algunos pasajes], “ninguna parte de mi estudio me ha dejado tan absolutamente perplejo como la de determinar *qué efecto atribuir* [a lo que vagamente llamo] *la acción directa de las condiciones de vida*. *En breve volveré sobre este tema*, y debo esforzarme por llegar a alguna conclusión cuando tenga ordenada en mi mente de algún modo toda la montaña de datos colectados. *Mi impresión actual es que he subestimado esta acción en los ‘Origins’*” (*More Letters*, ii, 235).

Es evidente que en esos momentos Darwin se encontraba desorientado sobre la manera de determinar la parte que pertenecía a la selección natural y lo que le tocaba a la acción directa del medio: a la “señora” y a la “sirvienta”. Al parecer se dio cuenta de que a veces la sirvienta, que producía las variaciones, podía entregar a la selección natural variaciones tan útiles que dejara poca posibilidad de elección a la aprobación de la “señora”<sup>20</sup>. ¿Acaso no podría ser que se diera lugar a nuevas especies, más adecuadas a las nuevas condiciones, de la misma manera que la función produce al órgano, como ha indicado Herbert Spencer? En otros momentos, sin embargo, Darwin y sus amigos debieron preguntarse, ¿por qué no existen pruebas directas de que la acción del medio sea capaz de producir una variedad *permanente* y aún menos una especie nueva? ¿Por qué nunca, al alterar la estructura, las condiciones de crecimiento de una planta o las condiciones de vida de un animal, se ha obtenido de manera experimental un solo órgano que esté en armonía con la estructura entera?

---

20. Véase la carta de Hooker que se mencionó anteriormente (*Life and Letters*, ii, 317)

La morfología experimental, tal y como se define ahora, no existía hace cuarenta años y en lugar de especular, como hicieron Lamarck en 1809 y Spencer en 1852, sobre los modos en que las nuevas funciones podrían llegar a modificar a un grupo de músculos o a un órgano, Darwin prefirió mantenerse sobre los por entonces seguros cimientos de la selección natural.

No obstante, entre su correspondencia se halla un extenso borrador de una carta a George Lewes que resulta muy instructivo a este respecto. Se trata de una contestación a una importante misiva de Lewes, en donde el fisiólogo le sugería que los órganos podrían crearse por la acción fisiológica directa del medio sobre el organismo. Darwin le contestaba que, definitivamente, no podía admitir esa idea. El estudio que había acometido de la naturaleza le había otorgado la impresión de que “la sorprendente armonía entre las afinidades, el desarrollo embriológico, la distribución geográfica y la sucesión geológica de todos los organismos relacionados” y, por otro lado, la perfecta coadaptación de órganos tan especiales como los órganos eléctricos de los peces o las espinas de ciertas plantas, «con el resto de la organización», se oponían a la idea de que dichos órganos hubieran sido constituidos bajo la acción directa de las condiciones de vida. Con respecto a las púas y espinas, admitía que el aborto de diversos apéndices podría resultar en la producción de espinas rudimentarias; también admitió libremente que “la forma precisa, la curvatura y el olor de las espinas” eran “el resultado de las leyes de desarrollo de cada planta en particular o de sus condiciones, internas y externas”; “pero debo creer”, añadía, “que su extrema dureza y lo agudas que son sea el resultado de una variabilidad fluctuante y de la ‘supervivencia del más apto’ [...] Cualquiera que haya observado la distribución de las plantas espinosas en Sudamérica y África (véase Livingstone), admitirá que la selección natural tiende a

producir las más formidables espinas, pues éstas siempre aparecen en donde los arbustos crecen aislados y se encuentran expuestos al ataque de los mamíferos”.

Esta carta, escrita en 1868, es tremendamente instructiva<sup>21</sup>. Muestra que Darwin distingue ya distintos momentos en el proceso de adaptación. El entorno, por su acción directa sobre la planta, produce el inicio de órganos *adaptativos*, espinas elementales y púas como consecuencia del aborto de los lóbulos de las hojas. En este caso, la variación ya no es una variación *azarosa*. Hablando metafóricamente, desaparece la ausencia de propósito, puesto que es la atmósfera seca la que disminuye la superficie de evaporación de las hojas, manteniendo únicamente a sus venas transformadas en espinas elementales o púas. La “sirvienta” ofrece a la selección natural algo que la “señora” no puede osar rechazar. De modo que es la selección natural la que se convierte en la sirvienta de la acción directa.

La variación de la que acabamos de hablar no es tampoco una “variación individual”. Si en el entorno existe una causa —la sequedad ambiental—, que produce el aborto de los lóbulos de las hojas, ésta actuará sobre todos los individuos de la misma localidad. Se trata entonces de una *variación de grupo*, y lo más severo de la lucha por la vida ya no tendrá más lugar entre los individuos del mismo grupo, sino entre el grupo y sus competidores pertenecientes a otras especies. La selección natural elimina con preferencia a los individuos de otras especies que no pueden sufrir la misma transformación útil: aquellos que son más refractarios a la acción de un ambiente árido y retienen unas hojas más anchas. La impresionabilidad, la plasticidad, se convierten en el sujeto de la lucha. Sin embargo, esto significa

---

21. *More Letters*, i, 306-308. Debido a su longitud me veo obligado a condensarla.

que se han filtrado dos nuevas concepciones, modificando por completo la lucha por la vida hasta privarla de su agrio carácter individualista.

Por tanto, se han de tener en consideración otros elementos nuevos a fin de dar un paso más hacia la resolución de tan difícil problema.

### III

Los nuevos elementos que habían de tomarse en consideración pertenecían a tres órdenes diferentes de pensamiento. Uno de ellos era el “aislamiento”, es decir, la consecuencia de que una parte de la especie, en su constante esfuerzo por extenderse a través de un territorio más amplio, se separa del cuerpo principal de la misma por algún tipo de barrera: un canal, una cadena montañosa, por la intervención de un desierto. La separación podría favorecer en tales casos la formación de una nueva variedad y eventualmente de una nueva especie. El segundo elemento era de carácter negativo. Se trataba de la dificultad de la selección natural para establecer una nueva especie si las variaciones entre las que tiene que elegir fueran puramente accidentales y no presentaran una tendencia a acumularse en una dirección determinada. Y el tercer elemento, el principal, era la acción directa del medio y su capacidad de ocasionar en plantas y animales cambios tales que fueran suficientes para dar origen a una nueva especie adaptada a su entorno.

Se llevaron a cabo importantes investigaciones en estas tres direcciones y Darwin, con su amor a la verdad, no erró en reconocer su valor, incluso aunque tuviera que modificar sus puntos de vista sobre la parte jugada por la selección natural en la génesis de especies nuevas. En lo referente a nuestro problema en particular —la parte que pertenece al apoyo mutuo en la

evolución progresiva—, estas investigaciones son de gran valor, por lo que debemos detenernos en ellas durante algún tiempo.

Ya en las islas Galápagos, a las que Darwin visitó durante el viaje del *Beagle*, había tenido la oportunidad de apreciar los efectos del aislamiento. En realidad, fueron las nuevas formas de pájaros y conchas que encontró en esas islas —diferentes de aquellas de Sudamérica, sin embargo, indudablemente descendientes de éstas—, las que le habían dejado pensando sobre la “transmutación” de las especies. En 1844 estaba tan convencido de la importancia del aislamiento que lo describió como “la principal causa concomitante de la aparición de formas nuevas”<sup>22</sup>.

Por consiguiente, cuando Moritz Wagner publicó, en 1868, su primer ensayo sobre los efectos del aislamiento en la generación de especies nuevas<sup>23</sup>, Darwin reconoció francamente que ése *era* un factor que despejaba muchas de las dificultades que no podían ser explicadas por la selección natural<sup>24</sup>. Más tarde, confirmó el mismo punto de vista en una carta a Karl Semper, en la que refería que cuando una especie se divide en dos, tres

---

22. Escribió a Hooker: “La conclusión más general que parece extraerse de la distribución geográfica de todos los seres orgánicos vivos es que el aislamiento es la causa principal o concomitante de la aparición de formas *nuevas* (si bien existen algunas excepciones que asustan)” (*Life and Letters*, ii, 28).

23. *Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz*, Leipzig, 1868.

24. “Aunque conocía”, escribía a Wagner, “los efectos del aislamiento en el caso de las islas y cadenas montañosas, y sabía de algunos pocos casos de ríos, no obstante, la mayoría de sus datos eran desconocidos para mí. Ahora veo que por el deseo de conocimiento no utilicé lo suficiente las ideas que usted defiende, y casi desearía pudiera creer en su importancia en la misma medida en que lo hace usted, ya que usted lo muestra, de una manera que nunca se me hubiera ocurrido a mí, la cual elimina muchas dificultades y objeciones”. Después de haber realizado algunas restricciones en favor de la selección natural, Darwin continuaba: “Sin embargo, tengo que admitir que por este proceso [la selección natural] apenas podrían hallarse dos o más especies nuevas en una misma área limitada, y aquí sus datos e ideas serían de gran utilidad” (al parecer escrita en 1868: *Life and Letters*, iii, 157).

o más especies, su “separación casi perfecta podría contribuir en mucho a su ‘especiación’, por acuñar un término nuevo” (*Life and Letters*, ii, 160). “En Norteamérica”, escribía al mismo correspondiente, “al transitar de Norte a Sur, o de Este a Oeste, queda patente que las variaciones en las condiciones de vida han modificado a los organismos en las distintas regiones, de modo que constituyen ahora razas o incluso especies distintas”. Sin embargo, en lo referente a todas las estructuras *adaptativas*, y éstas eran innumerables, Darwin no podía ver cómo la idea de Wagner podría añadir más claridad (*Life and Letters*, iii, 160).

La mencionada admisión de la parte jugada por el aislamiento en la génesis de especies nuevas fue muy importante, y en otra parte<sup>25</sup> he mostrado las consecuencias que trajo consigo con respecto al supuesto exterminio de los “eslabones intermedios”. Una vez admitimos en el curso de las eras la ocurrencia de migraciones sucesivas de ciertas especies a través de algunos continentes (y parece necesario el admitirlo como, por ejemplo, para la serie de los ancestros del caballo salvaje), y una vez nos damos cuenta de la cantidad de segregación que tuvo lugar como consecuencia de ello, comprendemos totalmente la necesaria “ausencia de formas intermedias”. Y, aun así, era esta ausencia lo que dejó más perplejo a Darwin y por lo que admitió su “exterminio” durante la severa lucha por la vida. En situación de aislamiento un exterminio de este tipo no es necesario, siendo muy probable que no tuviese en absoluto lugar.

Por supuesto que Darwin no podía mostrarse de acuerdo con todas las afirmaciones de Moritz Wagner, puesto que en su siguiente trabajo<sup>26</sup> el geógrafo alemán llegó a defender que el

---

25. Mutual Aid, pp. 65-68.

26. “Ueber den Einfluss der geographischen Isolierung”, en *Memoirs of the Bavarian Academy of Science*, Munich, 1870.



aislamiento eximía a la selección natural. De modo que Darwin le recordó que el aislamiento por sí solo no podía explicar las muchas y variadas estructuras adaptativas de los organismos<sup>27</sup>. Además, Darwin veía en la coexistencia de distintas especies originadas a partir de un ancestro común en la superficie de los grandes continentes, una objeción en contra de poder reconocer al aislamiento como un factor de primera instancia en el origen de las especies. “Cuando pensaba en la fauna y flora de las islas Galápagos estaba totalmente a favor del aislamiento cuando pensaba en Sudamérica lo dudaba mucho”, como escribió a Karl Semper en 1868<sup>28</sup>.

Desde que Darwin escribiera estas líneas se ha prestado una mayor atención al aislamiento y debo decir que la importancia de este factor es ahora reconocida casi unánimemente. Tan sólo se ha ampliado el sentido de “aislamiento”, hasta llegar a incluir ahora en el mismo el así llamado “aislamiento biológico” y “fisiológico”, además, del “aislamiento geográfico”, de modo que éste no se opone más a la selección natural, sino que es reconocido como uno de los factores de la evolución.

Las aclaraciones que he efectuado en el capítulo anterior sobre el *papel* de las planicies, las cuales permiten a ciertas especies

---

27. *Life and Letters*, iii, 158.

28. *Life and Letters*, iii, 160. “No creo”, escribía a Moritz Wagner en octubre de 1876, “que una especie dé nacimiento a dos o más especies en tanto se encuentren mezcladas en un mismo distrito. No obstante, no puedo dudar de que muchas especies nuevas se han desarrollado simultáneamente en la misma gran área continental, y en mi *Origin of Species* me arriesgo a explicar cómo podrían desarrollarse dos especies nuevas, aunque se encuentren y mezclen en los límites de su distribución” (iii, 59). Las aclaraciones realizadas en las páginas anteriores sobre la diversidad que ofrecen las grandes áreas continentales es también aplicable a estas líneas. Además, se ha de notar que si dos especies incipientes de animales por una u otra razón se encuentran y se mezclan tan sólo en los “bordes de sus áreas de distribución”, entonces están prácticamente aisladas la una de la otra. Más adelante se comentará el final de esta carta.

extenderse sobre un amplio territorio y al mismo tiempo aislarse las unas de las otras, tanto en la ladera opuesta de la meseta como en las montañas paralelas a su borde, se refieren solamente a grandes caracteres geográficos. No obstante, la segregación de grupos de plantas y animales también podría tener lugar en la superficie de la meseta o en una planicie elevada, como consecuencia de depresiones *topográficas* locales. Tomando nuevamente un ejemplo de Asia, la gran meseta central de Asia se encuentra interrumpida de Este a Oeste, en dos tercios de su anchura, por la depresión de Tarim, que es el recuerdo de un mar interior, que introduce así en el mismo corazón de Asia Central a la vegetación de las estepas de las tierras bajas limítrofes, así como algunas otras características. Sin embargo, se trata de una gran depresión. Y lo que se muestra aquí a gran escala se repite muchas veces en cualquier otra parte en una escala menor. En muchos enclaves, los bordes de la Meseta Central Asiática se encuentran diversificados por las depresiones locales —los vestigios de grande golfos o lagos—, antes conectadas entre sí y con el mar durante el periodo posglacial, las cuales poseen ahora un número de especies distintas en su flora y fauna<sup>29</sup>. A saber, la foca del lago Baikal (*Phoca sibirica*) es muy distinta de la foca (*Phoca caspica*) que se encuentra tanto en el mar Caspio como en el lago Aral o el arenque de agua dulce del Baikal (*Coregonus omul*), es también bastante distinto de los representantes de este género que viven en los lagos norteños de Rusia y Suiza. En todas las ocasiones nos hallamos indudablemente ante especies que se han originado debido a un “aislamiento topográfico”.

---

29. No quiero decir, por supuesto, que estos lagos se hallaran bajo el océano durante el periodo glacial o posglacial. Representan solamente una sucesión de lagos a distintos niveles conectados por grandes canales o *fjäden*, tal como hallamos ahora en Suecia y Finlandia.

No obstante, existe aún una gran segregación local que ha sido descrita como “aislamiento biológico”. Así, una mariposa si no encuentra suficientes plantas de la clase en la que está acostumbrada a depositar sus huevos, los depositará sobre otra planta que esté muy relacionada con la anterior y, como Standfuss ha mostrado, aparecerá una nueva variedad. Del mismo modo, ciertas ranas acostumbradas a las tierras húmedas se vieron forzadas a migrar a terrenos áridos y sabemos por Hutton que de esta forma no sólo se originó toda una nueva variedad, sino que además ésta difirió de la raza paterna por depositar los huevos un poco más temprano<sup>30</sup>, con lo que probablemente se vio impedida la fecundación cruzada. O bien, una porción de ardillas de una región dada habiendo escasez de piñas en los cedros se desplazó a un bosque de alerces, alimentándose ahora de semillas de alerce y de setas<sup>31</sup>. Se pueden obtener muchísimos ejemplos como éstos. En todos ellos, el aislamiento de una parte de la especie da origen a una nueva variedad y así podríamos tener en una misma región dos variedades y, ocasionalmente, dos subespecies o especies, si se vuelven estériles a su fecundación cruzada.

Por último, existe un “aislamiento fisiológico” (o, lo que es casi lo mismo, un “aislamiento sexual”), como ha sido señalado por Catchpool y luego elaborado por Romanes. En la naturaleza continuamente vemos que ciertas diferencias leves en el modo de vida de animales y plantas producen ligeras divergencias morfológicas que conducen a, o van acompañadas de, esterilidad entre la línea parental y la variedad ligeramente modificada. Vemos, también, que en las sociedades animales se desarrolla

---

30. Tomo estos dos ejemplos de L. Plate, *Lleber die Bedeutung and Tragweite des Darwin'schen Selectionsprincip*. Leipzig, 1900.

31. Polyakoff, *Vitim Expedition*, 1878, Zoología, p. 37.

un cierto sentimiento de raza que previene la fecundación cruzada de esa sociedad con otra similar, en virtud de una mera aversión psicológica o alguna causa fisiológica; en todos estos casos, nos encontramos con lo que podría describirse como aislamiento fisiológico —un factor que ciertamente no se opone a la selección natural, sino que ayuda a la evolución de especies nuevas—.

Sin embargo —y esto es lo más interesante desde nuestro particular punto de vista—, la necesidad de una violenta lucha por la vida dentro de la especie a fin de que tenga lugar el origen de una especie nueva, se desvanece cada vez más. Sencillamente la lucha es evitada. La multiplicación excesiva queda prevenida porque porciones de la especie adoptan terrenos nuevos o diferentes tipos de alimentación o modos distintos de vida. En los animales sociales podemos hallar incontables casos de este tipo de *colonización*. En las hormigas son especialmente notables, contribuyendo, sin lugar a dudas, muchísimo al mantenimiento de la inmensa distribución de especies distintas de hormigas. Y los resultados de este tipo de colonización invariablemente son los de *evitar* la lucha individual maltusiana que los cálculos aritméticos nos han llevado a asumir.

#### IV

La citada carta de Darwin a Moritz Wagner es igualmente importante por otro motivo; porque en ella abiertamente admitía haber subestimado el factor lamarckiano: la acción directa del medio.

*“En mi opinión”, escribía, “el mayor error que he cometido ha sido el de no conceder suficientemente peso a la acción directa del ambiente, es decir, la alimentación, el clima, etc., independiente-*

*mente de la selección natural.* Las modificaciones originadas de este manera, que no suponen ni una ventaja ni una desventaja para el organismo modificado, se verían especialmente favorecidas, como puedo apreciar ahora gracias principalmente a sus observaciones, por su aislamiento dentro de un área pequeña en donde vivan sólo unos pocos individuos bajo condiciones prácticamente uniformes. Cuando redacté el *Origin* y durante algunos años después, sólo pude encontrar unas pocas pruebas fehacientes de la acción directa del medio; ahora existe un gran cuerpo de evidencias al respecto, y su caso de *Saturnia* es uno de los más sorprendentes que he oído” (*Life and Letters*, iii, 159).

Y en marzo de 1877, al escribir al profesor de Viena Neymayr acerca del estudio del Sr. Hyatt relativo a los cefalópodos extintos de América, se expresaba casi en las mismas palabras. “No hay duda”, escribía, “de que las especies podrían verse muy modificadas por la acción directa del medio”. “Tengo cierta excusa”, añadía, “para no haber insistido antes con más intensidad sobre este punto en mi *Origin of Species*, ya que la mayoría de los mejores casos han sido observados a partir de su publicación”<sup>32</sup>.

Que Darwin reconociera esto tiene doble importancia. No sólo muestra que durante su vida las investigaciones se habían acumulado en cantidad suficiente como para probar que la “adaptación directa” defendida por Lamarck y Spencer era mucho más que un mero golpe de suerte, sino también implicaba que Darwin había cambiado el punto de vista con relación a que para la creación de especies nuevas era suficiente con meras variaciones azarasas.

---

32. *Life and Letters*, iii, 32. Unas pocas semanas después escribió a E. S. Morse comentando el trabajo del zoólogo americano: “estoy bastante de acuerdo con usted sobre el gran valor del trabajo del Sr. Allen, en lo referente a mostrar la cantidad de cambio que puede esperarse, aparentemente, por la acción directa de las condiciones de vida” (iii, 283).

En lo tocante al sentido que atribuía al término “azar”, avisó a sus lectores contra su posible mal interpretación. Al usar esta palabra simplemente quería enfatizar que la naturaleza no muestra ninguna evidencia de que la evolución esté de acuerdo con un “plan preconcebido” o que esté gobernada por una “fuerza guiadora”. La multitud de variaciones que aparecen en cada generación de plantas y animales, sin ningún plan preconcebido, como consecuencia de una multitud de fuerzas que actúan en todas las posibles direcciones, es suficiente —mantenía—, como para producir todas las maravillosas adaptaciones a su entorno que muestran los seres orgánicos siempre que se produzca esa lucha por la vida y se dé la selección natural. Pero, ciertamente, nunca olvidó que en la naturaleza cada hecho es consecuencia necesaria de las llamadas leyes de la naturaleza. Por tanto, recordaba a sus lectores que cuando hablaba de “variaciones al azar”, simplemente quería decir variaciones cuyas causas son desconocidas.

No obstante, las palabras “variaciones azarosas” tienen otro significado en la ciencia, siendo especialmente familiares para el físico y el astrónomo. Este último diría que las variaciones son sencillamente variaciones al azar, cuando en una serie dada de desviaciones de un resultado esperado no se encuentra causa que afecte a la serie en un sentido u otro, con preferencia sobre todos los demás. Supóngase que un astrónomo, sentado en un punto concreto de Greenwich, cuya latitud es conocida con gran exactitud, realiza veinte determinaciones sobre su latitud con un instrumento determinado. En sus cálculos elimina todas las posibles fuentes de error: el efecto de la refracción de la atmósfera, los errores del instrumento, su error personal debido a su percepción individual y demás. Por consiguiente, éste esperará hallar que algunas de sus determinaciones se

sitúan por encima del valor de la latitud verdadera y otras por debajo, si bien distribuidas de igual modo a ambos lados de la verdadera. En otras palabras, esperará encontrar únicamente variaciones *al azar*, solamente variaciones *accidentales*. Por tanto, si encontrase que estas determinaciones muestran, no obstante, una tendencia a caer por encima de la latitud correcta (o por debajo), concluirá que existe alguna causa constante para esa desviación que afecta a la mayoría de sus determinaciones. Las desviaciones dejan así de ser simples desviaciones al azar.

Lo mismo ocurre con un tirador de primera. Sus disparos podrían desviarse del centro de la diana, más o menos, dependiendo de su habilidad, del rifle o el humor del día; pero siempre y cuando la suma de las desviaciones a la derecha y a la izquierda del centro, por encima y por debajo del mismo, se equilibren entre sí, puede decirse que se tratan de desviaciones al azar. No existe una causa constante que tienda a afectar de algún modo a todos los disparos. Y, *viceversa*, existe esta causa, externa o personal, si el resultado medio de todos los disparos no cae en el centro; entonces, existirá una desviación *definida*, además de una variación *azarosa*.

Ahora bien, la idea de Darwin era la siguiente: dadme únicamente variaciones al *azar*, una severa lucha por la vida y la selección natural, y con todo ello explicaré la aparición de nuevas variedades y, en último término, de especies nuevas. Como siempre, habrá entre las variaciones al azar alguna que sea útil para las condiciones de existencia en cada momento, la selección natural eliminará a aquellos individuos que no las tienen o las presentan en menor grado, dando así una oportunidad adicional de sobrevivir y de multiplicarse más a aquellos individuos que presentan dicha variación. Teniendo en cuenta los prejuicios que prevalecían hace cincuenta años en contra de

la “mutación” de las especies y el estado embrionario de nuestro conocimiento sobre la variación y sus causas, esta sugerencia fue más que útil. Situó por entero la cuestión en terreno puramente científico. Sin embargo, en el momento actual necesitamos no limitar la actividad de creación de especies únicamente a las variaciones al azar. El mismo Darwin se vio forzado a reconocer que cuando las condiciones de vida se ven alteradas, los cambios de hábito no sólo incrementan la variabilidad actuando de algún modo sobre los procesos genéticos, sino que produce variación en una dirección definida, y en muchas ocasiones las variaciones son adaptaciones. ¿Cómo se producen éstas? Esto aún no lo sabemos y requerirá de una investigación fisiológica especial, e independiente en cada caso, para poder explicarlas; sin embargo, el hecho está ahí y debemos reconocerlo.

Por otra parte, tenemos ahora un considerable número de trabajos en los que las variaciones derivadas de causas indefinidas de cualquier tipo —las así denominadas variaciones individuales o al azar—, han sido estudiadas bajo sus aspectos cuantitativos sencillamente al igual que se hace con las variaciones accidentales o los errores en la física y la astronomía. La biometría, una rama bastante nueva de la biología, ha sido creada para abordar estas investigaciones. Francis Galton abrió este camino con un trabajo que marcaría una época, *Natural Inheritance*, al que siguieron Weldon, Bateson, Ludwig, Duncker, Karl Pearson, y muchos otros, quienes han estudiado este tipo de variabilidad bajo los nombres de fluctuante, gradual, reversible, estadista o variación individual.

Los resultados de estas investigaciones son extremadamente interesantes y están repletos de significado. Tanto si tomamos el tamaño de las hojas de algunos árboles como la estatura de muchos miles de caballeros ingleses de la Universidad de Cambridge, o la fuerza de empuje de varios cientos de hom-



bres —como hizo Galton—,o el contenido de azúcar de la remolacha, como efectuó Kuhn con casi 20.000 muestras de remolacha de los campos de azúcar de Narden<sup>33</sup>, “ o el tamaño de diversas semillas—como hizo De Vries—, en todas partes hallamos que las leyes de la variación en los seres orgánicos son las mismas que aquellas con las que estamos familiarizados en las ciencias físicas bajo el nombre de leyes de errores en la teoría de probabilidades. Quételet, en 1845, había extendido ya estas leyes a los hechos orgánicos de la vida; ahora vemos que son totalmente aplicables a las variaciones, si tomamos un número considerable de casos.

Esto tiene un enorme significado, pues parece que a mayor divergencia del tipo medio, menor es la probabilidad de su aparición. Así, si la longitud media de muchos cientos de vainas tomadas de una planta es de 12 milímetros, entre todas ellas habrá unas pocas vainas que sean tan cortas como para tener 8 milímetros, y algunas tan largas como de 16 milímetros; sin embargo, de entre las 448 vainas medidas por De Vries sólo se encontró *una* que fuera tan pequeña y *una* que fuera tan grande; *dos* presentaban una longitud de 9 milímetros y *siete* alcanzaban los 15 milímetros de largo, lo que hace un total de sólo once vainas cuya longitud no se hallaba entre los límites de los 10 y 14 milímetros; mientras el número de vainas de tamaño medio — esto es, de 11, 12, ó 13 milímetros de largo— alcanzaba las 381 vainas (108, 167 y 106, respectivamente). La probabilidad de encontrar una variación de un tercio del tamaño medio era así únicamente de *dos* por cada 448; incluso no se halló ninguna variación de un sexto de la media en ningún caso entre

---

33. Variación entre 13 y un 19 por ciento, lo que significa que en algunas muestras el porcentaje de azúcar fue cerca de un tercio más que la media, que era del 15,2 por ciento. He tomado estas cifras de De Vries.

cuarenta. Así, lo que prevaleció en gran medida en éste y en todos los estudios similares fue la “feliz media”<sup>34</sup>.

La ley según la cual las variaciones pequeñas son numerosas, pero las de tamaño considerable son escasas y su rareza crece conforme al cuadrado del tamaño de las variaciones, se mantiene bien para las hojas antes citadas, el tamaño de las vainas y muchas otras semillas, el porcentaje de azúcar de la remolacha, el empuje del hombre, su estatura y demás. Podría incluso tomarse como una regla general<sup>35</sup>. Sin embargo, presentan otro aspecto. Tomando cualquiera de las variaciones mencionadas, en todas las ocasiones el número de variaciones *por encima* de la media fue igual al número de variaciones *por debajo* de la media, en tanto que no se produjo ninguna causa de perturbación concreta. Si representamos la distribución de estas variaciones como una curva, la curva es siempre simétrica a ambos lados de la media, presentando el mismo carácter que en los casos anteriormente

---

34. El lector general hallará una buenísima exposición de esas investigaciones biométricas en dos excelentes trabajos ingleses: *The Method of Evolution*, de H. W. Conn, Nueva York, 1900, que ya he tenido el placer de recomendar, y el *Recent Progress in the Study of Variation, Heredity and Evolution*, de R. H. Lock, Londres, 1906 (con los diagramas necesarios). De Vries ha proporcionado una revisión general de estas investigaciones en las páginas introductorias de su famosa *Mutationslehre*, Bd. I, Liefg. I.

35. Los ejemplos de variaciones citados por A. R. Wallace en *Darwinism* parecen contradecir los resultados anteriores. Habiendo principalmente efectuado mediciones en aves a partir de especímenes de museo, éste halló una proporción considerablemente mayor de variación en la longitud de las alas, garras, etc., a pesar de que el número de especímenes medidos fue tan sólo de unos diez a dieciocho. No obstante, se debe tener en mente que los especímenes recogidos por los colectores no son numéricamente representativos de la variación en la especie, porque si algunos de los colectores de especímenes siguieron las recomendaciones de Linnaeus y sólo les preocuparon los especímenes “típicos”, a los otros les interesó en particular sólo las “variedades”. Además, sabemos por autores tales como Syvertsoff y otros que en los pájaros deben tenerse en cuenta los efectos de la hibridación. Ciertamente, son mucho más fiables las leyes de la variación cuando se deducen de un *gran número* de medidas.

citados del astrónomo o el tirador. Y ésta es una norma tan genérica que si la curva no fuera simétrica —si las variaciones sobre la media fueran más numerosas (o menos) que las de por debajo de ella—, deberíamos concluir de una vez por todas que existe alguna causa permanentemente en activo que tiende a producir variación en una dirección definida. En las variaciones orgánicas tal causa podría ser o la acción directa del medio o algún tipo de fecundación cruzada.

Es cierto que, en su admirable libro *Darwinism*, A. R. Wallace no se muestra de acuerdo con esta perspectiva. Éste mantiene que “si se preserva o se cultiva cualquier tipo de variación, la variación en sí misma iría incrementándose de un modo enorme”<sup>36</sup>. Sin embargo, no intenta probar su afirmación. Y cuando tomamos en consideración sobre el tema la opinión de un criador tan experimentado como es el profesor De Vries, éste lo niega positivamente basándose en la experimentación directa y nos muestra por qué no puede convencerse con los argumentos de Wallace, prestados del cruzamiento de distintos tipos de manzanas<sup>37</sup>.

Para que sus efectos puedan ser acumulativos debe existir, además de las variaciones al azar, una causa tal como la hibridación o, mejor aún, como la acción directa del medio, que tienda a alterar la estructura las formas del animal o la planta en un cierto sentido. Este es el resultado de estas investigaciones. Sin embargo, una vez que existe esta causa, no habrá necesidad de una agria lucha entre los individuos de la especie por preservar los efectos de la variación. La causa que está actuando seguirá acumulándolos y los incrementará en las generaciones siguientes. La hipótesis que sitúa en la lucha por la vida la causa de la variación acumulada deja de ser necesaria, una vez tenemos en

---

36. *Darwinism*, segunda edición, 1889, p. 12.

37. Hugo de Vries, *Die Mutationslehre*, Bd. I, pp. 30-31.

la acción directa del medio la causa *real* que produce los mismos efectos. En realidad, si se probara que por alguna razón fisiológica el frío de los inviernos subárticos hace que el pelaje de un animal, ya sea salvaje o doméstico, adquiera un tono más claro y finalmente se vuelva blanco, entonces no habría necesidad de suponer que es la dura competición entre cada uno de los individuos por separado, por el alimento o por camuflarse del enemigo (o de la presa al acecho), lo que hace que con el tiempo prevalezca el color blanco. Y ésta es la realidad. Ésta es la razón por la que predomina tanto en el caballo doméstico Yakut, que vive en manadas en las praderas abiertas, en el actualmente asocial oso polar, como en el extremadamente social zorro polar. Sin embargo, el importantísimo factor de la acción directa que ha sido traído a colación con tanta fuerza entre los neolamarckistas, tendrá que ser examinado por separado en un siguiente ensayo.

