



Charles Darwin &
Alfred Russel Wallace

SELECCIÓN
NATURAL: TRES
FRAGMENTOS
PARA LA HISTORIA



Número 6

CIENCIA AL VIENTO

Selección natural:
tres fragmentos para la historia

Charles Darwin

Alfred Russel Wallace

Número 6

Noviembre, 2013

Facultad de Ciencias

Universidad Nacional de Colombia

Números publicados

1. Gerard Holton, *Las falsas imágenes de la ciencia* (septiembre, 2012).
2. Rodolfo Llinás, *El reto: educación, ciencia y tecnología* (noviembre, 2012).
3. Mario Bunge, *La filosofía de la investigación científica en los países en desarrollo* (febrero, 2013).
4. Eduardo Laso, *La concepción heredada y los métodos de validación científicos. I* (mayo, 2013).
5. Eduardo Laso, *La concepción heredada y los métodos de validación científicos. II* (agosto, 2013).

Acerca de esta edición

A sugerencia del Profesor Xavier Marquínez, y para conmemorar el centenario de la muerte de Wallace (7 de noviembre de 1913), iniciamos una traducción de las cartas de Darwin que aquí publicamos. Cuando teníamos adelantado un borrador de nuestra traducción, descubrimos que la traducción de las cartas de marras ya había sido realizada. Esta traducción apareció en Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, *Selección natural: tres fragmentos para la historia*, traducción publicada en forma conjunta por Los Libros de la Catarata (España), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España), la Universidad Nacional Autónoma de México y la Academia Mexicana de Ciencias. La traducción fue realizada por Rosaura Ruiz Gutiérrez y Juan Manuel Rodríguez Caso, quienes gentilmente nos han autorizado a reproducir la traducción realizada por ellos en nuestra colección *Ciencia al Viento*.

La traducción mencionada está dirigida a un público especializado. Para hacer esta traducción más asequible a nuestros estudiantes hemos introducido algunas modificaciones estilísticas y otras de forma. También hemos prescindido de algunas referencias, que interesan sólo al lector especializado y que éste puede consultar en la edición mencionada. Todas estas modificaciones han sido realizadas sólo con el propósito de facilitar la lectura.

Las notas que aparecen en el artículo original se indican como [NO]. Las notas de los traductores, las cuales son de gran valor, las indicamos como [NT]. Por último, las notas de nuestra edición se indican como [NE].

Victor Tapia

Presentación

El 7 de noviembre de este año (2013) se conmemora el centenario de la muerte de Alfred Russel Wallace. También el 1^{ro} de julio se cumplieron los 155 años de la lectura, en la Sociedad Linneana (Londres), de los tres textos que se incluyen en este número de *Ciencia al Viento* y que ligaron de manera indisoluble a dos grandes científicos, Alfred Russel Wallace y Charles Darwin, al proponer conjuntamente la que hoy en día se conoce como “teoría de la selección natural”. Las circunstancias finales que unieron estos tres escritos están consignadas parcialmente en la carta de presentación escrita por Charles Lyell y Joseph D. Hooker al secretario de la Sociedad Linneana J. J. Bennett.

Charles Darwin recibió el manuscrito de Alfred Russel Wallace el 18 de junio de 1858, y ese mismo día lo envió a Charles Lyell junto con una carta en la que afirmaba: “Nunca vi una coincidencia más sorprendente; si Wallace

hubiera tenido el borrador de mi manuscrito de 1842, no hubiera podido hacer un mejor resumen de mis ideas” (F. Darwin, 1887; volumen 2, página 116).

Sin embargo, a lo largo de 155 años de estudio, diversos historiadores de la ciencia han señalado que, aunque las dos hipótesis propuestas en los escritos confluyen en una misma teoría, existiendo por ello similitudes, también se presentan diferencias importantes.

1. Malthus y el crecimiento poblacional

El trabajo de Thomas R. Malthus *An Essay on the Principle of Population* [*Ensayo sobre el principio de la población*] (1798) en el que desarrolla la teoría de que la población humana crece más rápidamente que los recursos, conduciendo a su progresiva pauperización, resulta esencial en la elaboración de las teorías confluyentes de Darwin y Wallace: los dos extrapolan estas conclusiones al crecimiento potencial de las poblaciones de los organismos vivos. Sin embargo, ambos “interpretan” a Malthus desde circunstancias muy diferentes. Darwin desde la cima de una sociedad británica victoriana, orgullosa de su amplio imperio, de sociedades científicas y reuniones

sociales. Wallace desde su vivencia social con las pobres comunidades rurales de Gales en su juventud, y desde la experiencia directa en contacto con las poblaciones nativas de Sur América y posteriormente del archipiélago Malayo, en las que constató condiciones de pobreza y hambre afectando a las poblaciones humanas, hechos que extrapoló posteriormente al resto de los animales (Moore, 1997: páginas 290 a 311), pero que también incidió en su pensamiento socialista, que expresó en abundantes escritos publicados a lo largo de su vida.

2. Aproximaciones “biogeográficas”

En los dos autores tuvo una notable influencia el trabajo pionero en biogeografía *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent fait en 1799–1804* [*Viaje a las regiones equinocciales de América durante los años 1799 a 1804*] (1807) de Alexander von Humboldt y Aimé Bonpland. Adicionalmente, Wallace leyó con detenimiento *The Voyage of the Beagle* [*El viaje del Beagle*] (1839) que relata el viaje de Darwin por América y posteriormente Oceanía (Australia principalmente) entre 1831 y 1836.

Wallace viajó por su parte al Amazonas y Río Negro (1848–1852) y luego al archipiélago Malayo (1854–1862), realizando colectas por su interés como naturalista en la búsqueda de un mecanismo para explicar la transformación de las especies; pero también para financiar su labor, comercializando especímenes con los museos. Wallace buscaba leyes fundamentales y en 1855 escribió un documento en el que propuso que “cada especie ha llegado a existir, coincidiendo tanto en espacio como en tiempo con especies preexistentes cercanamente relacionadas” (Wallace, 1855; páginas 184 a 196). Este documento fue leído por Lyell y enviado a Darwin en 1855, junto con la insistencia en que publicara sus ideas (véase la carta introductoria; páginas 13 a 18), pero Darwin no lo leyó antes de la llegada del manuscrito de 1858.

3. Los animales domésticos

Para Darwin, la selección que hace el hombre para generar razas de animales domésticos es similar al proceso de selección natural, mientras que Wallace considera que de las observaciones de animales domésticos no se pueden deducir inferencias en cuanto a las variedades en su estado

natural. Wallace no utiliza el término “selección natural”, pues considera que esto implicaría que habría “alguien que selecciona”. Con respecto a la idea de la ‘lucha por la existencia’, este término tiene su origen en las ideas malthusianas. Darwin lo utiliza en *El origen de las especies* como título del capítulo tres.

4. Origen de la variabilidad: herencia de caracteres adquiridos

Wallace da por hecho que en las especies existe variabilidad sobre la que actúa la “lucha por la existencia”; no propone mecanismos para explicar su origen, pero rechaza tajantemente en su manuscrito la herencia de caracteres adquiridos propuesta por Lamarck.

Darwin en cambio trata de explicar el origen de esta variabilidad (véase la página 27) citando, además, la primera parte de su manuscrito denominado *La variación de los seres orgánicos domesticados y en estado natural*, inédita en ese momento, pero mencionada en la carta de Lyell y Hooker (véase la carta introductoria: páginas 13 a 18), que se convertiría en el Capítulo 1 de *On the Origin of Species* [*El origen de las especies*] (1859), en el cual señala como causas de la varia-

bilidad: “las condiciones de vida parecen actuar de dos modos: directamente, sobre todo el organismo, o sobre ciertas partes solamente, e indirectamente, obrando sobre el sistema reproductor”, y más adelante afirma “vemos variabilidad indeterminada en las innumerables particularidades pequeñas que distinguen a los individuos de la misma especie y que no pueden explicarse por herencia, ni de sus padres, ni de ningún antecesor remoto”.

Así que, aunque para Darwin el principal mecanismo evolutivo es la selección natural, la variabilidad presente en las especies implica herencia de caracteres modificados por las condiciones de vida y que obran sobre el sistema reproductor, esto es, herencia de caracteres adquiridos (C. Darwin, 1859; capítulo V). En 1892 George John Romanes propuso el término neodarwinismo para referirse a la teoría de la selección natural excluyendo la herencia de caracteres adquiridos que Darwin nunca descartó.

5. La unidad de selección

Para Darwin la selección natural actúa sobre los individuos que presentan variaciones; en cambio para Wallace la evolución actúa sobre gru-

pos de individuos a los que identifica como variedades. Algunos autores, entre ellos recientemente Caponi (2009), basados en este argumento señalan que la teoría de Wallace supone un modo de razonar incompatible con la teoría darwiniana de selección natural; otros, sin embargo contradicen esta objeción. A mi modo de ver, este debate resulta interesante en el contexto de una pregunta aún no resuelta totalmente, ¿cuál es la unidad sobre la que actúa la selección natural? Así por ejemplo, Muñoz (2009) y Sober & Wilson (2010) discuten las condiciones en las que se puede dar selección individual y grupal y su relación con procesos de adaptación (teorías de la selección multinivel o jerárquica).

La relación entre Darwin y Wallace fue siempre cordial; el hecho de que la publicación del manuscrito de Wallace no fuera consultada es anecdótica, puesto que en vida a los dos naturalistas se les reconoció como codescubridores de la “selección natural” como mecanismo evolutivo. Ambos intercambiaron cartas durante 25 años y mantuvieron una relación amistosa y mutuamente respetuosa. Darwin sabía de los problemas económicos de Wallace y luchó para que le concedieran una pensión del gobierno por sus con-

tribuciones a la ciencia, la cual le fue otorgada en 1881. Por su parte, Wallace fue uno de los portadores del féretro fúnebre durante el funeral de Darwin en 1882 y posteriormente escribió un libro titulado *Darwinism* [*Darwinismo*] (1889).

La teoría de la evolución de los organismos por acción de la selección natural sigue siendo uno de los paradigmas fundamentales de la ciencia, a tal punto que, como afirma Theodosius Dobzhansky:

Nada tiene sentido en biología si no es visto a la luz de la evolución.

Para finalizar, a quienes estén interesados en la introducción del darwinismo en Colombia, y en el cual tiene mucho que ver la entonces recién creada “Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia”, recomiendo leer el texto *El darwinismo en Colombia: visiones de la naturaleza y la sociedad*, de Olga Restrepo Forero, publicado en *Acta Biológica Colombiana* **14**, 23 (2009).

Xavier Marquínez

Editor invitado

ON THE TENDENCY OF SPECIES TO FORM VARIETIES. 45

On the Tendency of Species to form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection. By CHARLES DARWIN, Esq., F.R.S., F.L.S., & F.G.S., and ALFRED WALLACE, Esq. Communicated by Sir CHARLES LYELL, F.R.S., F.L.S., and J. D. HOOKER, Esq., M.D., V.P.R.S., F.L.S., &c.

[Read July 1st, 1858.]

London, June 30th, 1858.

MY DEAR SIR,—The accompanying papers, which we have the honour of communicating to the Linnean Society, and which all relate to the same subject, viz. the Laws which affect the Production of Varieties, Races, and Species, contain the results of the investigations of two indefatigable naturalists, Mr. Charles Darwin and Mr. Alfred Wallace.

These gentlemen having, independently and unknown to one another, conceived the same very ingenious theory to account for the appearance and perpetuation of varieties and of specific forms on our planet, may both fairly claim the merit of being original thinkers in this important line of inquiry; but neither of them having published his views, though Mr. Darwin has for many years past been repeatedly urged by us to do so, and both authors having now unreservedly placed their papers in our hands, we think it would best promote the interests of science that a selection from them should be laid before the Linnean Society.

Taken in the order of their dates, they consist of:—

1. Extracts from a MS. work on Species*, by Mr. Darwin, which was sketched in 1839, and copied in 1844, when the copy was read by Dr. Hooker, and its contents afterwards communicated to Sir Charles Lyell. The first Part is devoted to "The Variation of Organic Beings under Domestication and in their Natural State;" and the second chapter of that Part, from which we propose to read to the Society the extracts referred to, is headed, "On the Variation of Organic Beings in a state of Nature; on the Natural Means of Selection; on the Comparison of Domestic Races and true Species."

2. An abstract of a private letter addressed to Professor Asa Gray, of Boston, U.S., in October 1857, by Mr. Darwin, in which

* This MS. work was never intended for publication, and therefore was not written with care.—C. D. 1858.

Sobre la tendencia de las especies a formar variedades y sobre la perpetuación de variedades y especies por medio de la selección natural. Por

Charles Darwin, Esq.,¹ FRS,² FLS,³ y FGS⁴ y **Alfred Wallace**, Esq.

Comunicado por Sir Charles Lyell, FRS, FLS, y Joseph D. Hooker, Esq., MD,⁵ VPRS,⁶ FLS, etc.

Leído el 1^{ro} de julio de 1858.

¹ Esq.: Esquire (Escudero). Título nobiliario inglés, inferior al de caballero (Knight), hoy en desuso. [NE]

² FRS: Fellow of the Royal Society (Miembro de la Royal Society). [NT]

³ FLS: Fellow of the Linnean Society (Miembro de la Sociedad Linneana). [NT]

⁴ FGS: Fellow of the Geographical Society (Miembro de la Sociedad Geográfica). [NT]

⁵ MD: Medicinae Doctor (Doctor de Medicina). [NT]

⁶ VPRS: Vice President of the Royal Society (Vice-presidente de la Royal Society). [NT]

Londres, 30 de junio de 1858

Mi estimado señor.

Los documentos anexados, que tenemos el honor de enviar a la Sociedad Linneana, están todos relacionados con el mismo asunto, las leyes que afectan la producción de variedades, razas y especies, y contienen los resultados de las investigaciones de dos naturalistas infatigables, el señor Charles Darwin y el señor Alfred Wallace.

Ambos caballeros han llegado a la misma e ingeniosa teoría de manera independiente, una teoría que da cuenta de la aparición y perpetuación de las variedades y de las especies en nuestro planeta. Ambos pueden reclamar el mérito de ser pensadores originales en esta importante línea de investigación, ya que ninguno de los dos había publicado sus ideas, aunque el señor Darwin había sido aconsejado durante muchos años por nosotros para que así lo hiciera, y es ahora que los dos autores dejan desinteresadamente sus documentos en nuestras manos, de los que presentamos una selección ante la Sociedad Linneana con el fin de promover los intereses de la ciencia.

1. Extractos de un cuaderno de trabajo sobre las especies,⁷ del señor Darwin, esbozado en 1839, y copiado en 1844.⁸ Éste último fue leído por el Dr. Hooker,⁹ y su contenido fue después comunicado a sir Charles Lyell. La primera parte está dedicada a *La variación de los seres orgánicos domesticados y en su estado natural*; y el segundo capítulo de ésta, del que proponemos se lean ante la Sociedad los fragmentos referidos, se titula *Sobre la variación de los seres orgánicos en un estado natural; sobre los medios naturales de la selección; sobre la comparación de las razas domésticas y las especies verdaderas*.
2. El resumen de una carta privada dirigida al profesor Asa Gray, de Boston, Estados

⁷ Este cuaderno de trabajo sobre las especies nunca fue preparado para publicarse, por lo que fue escrito sin cuidados editoriales (C. Darwin, 1858). [NO]

⁸ El ensayo completo fue publicado posteriormente por su hijo Francis en (F. Darwin, 1909). [NT]

⁹ Hooker leyó el ensayo en enero de 1847, según consta en el volumen 4, página 11, nota 5 de (F. Darwin, 1887). [NT]

Unidos, en octubre¹⁰ de 1857, del señor Darwin, en la que repite sus ideas, lo que muestra que estas no sufrieron cambios de 1839 a 1857.

3. Un ensayo del señor Wallace, titulado *Sobre la tendencia de las variedades a alejarse indefinidamente del tipo original*. Escrito en Ternate¹¹ en febrero de 1858, para la cuidadosa lectura de su amigo y correspondal, el señor Darwin y que le fue enviado con el deseo expreso de hacérselo llegar a sir Charles Lyell, si el señor Darwin lo consideraba suficientemente novedoso e interesante. El señor Darwin apreció tanto el valor de las ideas ahí contenidas, que le propuso en una carta a sir Charles Lyell que

¹⁰ En el texto leído ese día se anotó la fecha correcta, que fue septiembre. [NT]

¹¹ De acuerdo a la correspondencia de Wallace, se ha visto que la carta no fue escrita en la isla de Ternate, sino en la pequeña isla de Gigoló (hoy Halmahera), lugar donde estaba de visita cuando fue presa de un ataque de fiebre amarilla. La carta sí fue enviada desde Ternate, ya que en esa isla era donde Wallace tenía su base de operaciones, además de ser el sitio donde se encontraba la oficina postal y la sede del gobierno británico. [NT]

obtuviera el consentimiento del señor Wallace para permitir que su ensayo fuera publicado lo más pronto posible. Este paso lo hemos aprobado ampliamente, siempre que el señor Darwin no se oponga a su publicación, tal como estaba fuertemente inclinado (en favor del señor Wallace), respecto de la memoria que él mismo ha escrito sobre este asunto y la cual, como se dijo antes, uno de nosotros estudió atentamente en 1844, y cuyo contenido hemos ambos mantenido en privado durante muchos años. Al presentarle este asunto al señor Darwin, nos ha autorizado a dar, a nuestro juicio, el uso apropiado de sus memorias, y proceder según nuestro criterio ante la Sociedad Linneana. Le hemos explicado que no sólo estamos considerando los derechos de prioridad para él y para su amigo, sino también los intereses de la ciencia en general, porque creemos deseable que estas visiones basadas en una amplia deducción de hechos, y maduradas a lo largo de años de reflexión, deben entenderse como un objetivo a partir del cual otros puedan comenzar, mientras el mundo científico siga esperando la aparición

de los trabajos completos del señor Darwin. algunos de los principales resultados de su labor, así como los de su capaz corresponsal, deben ser presentados al público de manera conjunta.

Es para nosotros un honor estar a vuestro servicio

Charles Lyell
Jos. D. Hooker

*J. J. Bennett, Esq.,*¹²
Secretario de la Sociedad Linneana

¹² John Joseph Bennett (1801-1875), botánico y asistente del herbario Banksian y bibliotecario del Museo Británico de 1827 a 1858, y de 1858 a 1870 fungió como curador. Cabe la anécdota de que en el informe final de actividades de la Sociedad de ese año, comentó que no había habido nada relevante o trascendente. Podemos decir que con el tiempo se vio que fue todo lo contrario. [NT]

- I. Extracto de un trabajo inédito sobre las especies, por C. Darwin, Esq., que consiste en un fragmento de un capítulo titulado *Sobre la variación de los seres orgánicos en su estado natural: sobre los medios naturales de la selección: sobre la comparación de las razas domésticas y las especies verdaderas.*

De Candolle,¹³ en un elocuente pasaje, ha declarado que toda la naturaleza está en guerra, un organismo contra otro, o contra la naturaleza externa.¹⁴ Viendo el rostro amable de la naturaleza, esta afirmación al principio podría ponerse en duda, pero la reflexión mostrará que inevitablemente es cierto. La guerra, sin embargo, aunque no es constante, sí es recurrente en un grado menor durante periodos cortos, y más pro-

¹³ Augustin Pyramus de Candolle (1778-1884), botánico suizo, reconocido por sus trabajos sobre clasificación de las plantas y por su visión de la naturaleza en lo que hoy conocemos como *ecología*, al reconocer las relaciones existentes entre los organismos, situación que denominó "economía de la naturaleza". [NT]

¹⁴ La referencia original es (de Candolle, 1820). [NT]

nunciadamente en periodos ocasionales más largos y por ello sus efectos pueden pasar inadvertidos fácilmente. Esta es la doctrina de Malthus¹⁵ aplicada en muchos casos con una fuerza diez veces mayor. Como en cada clima hay temporadas, para cada uno de sus habitantes, con mayor o menor abundancia, todos se reproducen cada año: y la restricción moral que en un pequeño grado regula el incremento de la humanidad estará totalmente perdida. Incluso sectores de la población humana de lento crecimiento se han duplicado en veinticinco años y si ellos pudieran incrementar su alimentación con mayor desahogo, se duplicarían en menor tiempo. Pero para los ani-

¹⁵ Thomas Robert Malthus (1766-1834). Clérigo y economista político, primer profesor de historia y economía política en el East India Company College, Haylebury, de 1805 a 1834. Planteó que el crecimiento en las poblaciones humanas, aunque de alguna manera controlado, entraba en conflicto con la limitada producción de alimento, en virtud de que el crecimiento de la población lo era en términos geométricos (ejemplo, 1, 2, 4, 8, 16, etc.) mientras que la producción de alimentos se da en una tasa aritmética (ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, etc.). Darwin hace referencia a su obra *An Essay on the Principle of Population* [*Ensayo sobre el principio de la población*] (1798). [NT]

males sin medios artificiales, la cantidad de alimento para cada especie debe, *en promedio*, ser constante, mientras que el incremento de los organismos tiende a ser geométrico, y en una gran cantidad de casos a una tasa enorme. Supongamos que en un cierto lugar hay ocho pares de aves, y que *sólo* cuatro pares de ellas (considerando que empollen dos veces) tengan sólo cuatro polluelos durante el año, y que éstos engendren crías a la misma tasa. Entonces después de siete años (una vida corta, excluyendo las muertes violentas, para cualquier ave) habrá 2048 aves, en vez de los dieciseis originales. Dado que este incremento es prácticamente imposible, debemos concluir o que muchas aves no conservarán ni la mitad de sus polluelos, o que la vida promedio de un ave no es, por accidente, cercana siete años. Ambos impedimentos pueden ocurrir simultáneamente. El mismo tipo de cálculo aplicado a las plantas y animales arroja resultados más o menos sorprendentes, pero en muy pocos ejemplos tan sorprendentes como en el ser humano.¹⁶

¹⁶ Darwin desarrolla esta idea en *El origen de las especies*; véanse las páginas 64 y 65 de la primera edición (1859) y la página 80 de la sexta edición (1872). [NT]

Se han registrado muchos ejemplos de esta rápida tendencia al incremento, entre las cuales, durante ciertas temporadas, están las cifras extraordinarias de ciertos animales. Por ejemplo, durante los años 1826 a 1828, en La Plata, cuando debido a la sequía perecieron algunos millones de cabezas de ganado, el territorio entero se vio inundado de ratones. Ahora pienso que no puede dudarse que durante la temporada de reproducción todos los ratones (con la excepción de algunos machos o hembras en exceso) se aparearon, y que a ello se debió el impresionante incremento que durante tres años puede ser atribuido a un mayor número de sobrevivientes que los usuales en el primer año, que volvieron a aparearse, y así sucesivamente hasta el tercer año, cuando las cifras volvieron a sus límites usuales con el regreso del clima húmedo. En los nuevos sitios favorables donde el ser humano ha introducido plantas y animales, hay numerosos recuentos de lo sorprendente que ha sido ver el territorio entero colmado por ellos en unos cuantos años. Necesariamente este incremento se detendrá tan pronto como el sitio se viera repletado; y aun así tenemos una razón para creer, por lo que sabemos de los animales salvajes, que *todos* se aparearán

durante la primavera. En la mayoría de los casos es muy difícil imaginar dónde están los factores que limitan el crecimiento -- aunque generalmente, sin duda, en las semillas, huevos, y miembros jóvenes--; pero cuando recordamos cuán imposible es, incluso para la humanidad (la situación mejor conocida que la de cualquier otro animal), inferir a partir de observaciones casuales repetidas cuál es la duración promedio de la vida, o descubrir los diferentes porcentajes de muertes (con respecto a los nacimientos) en diferentes territorios, no deberíamos sorprendernos al constatar que somos incapaces de descubrir dónde fallan los factores que limitan el crecimiento para cualquier animal o planta. Siempre debemos recordar que en la mayoría de los casos los factores que limitan el crecimiento son recurrentes anualmente en un grado bajo y constante y en un mayor grado durante los años inusualmente fríos, calientes, secos o húmedos, de acuerdo con la constitución del ser en cuestión. Disminúyase cualquier factor aun en un grado pequeño y las potencias geométricas de incremento de cada organismo aumentarán casi instantáneamente el número promedio de las especies favorecidas. La naturaleza se puede comparar con una superficie

sobre la cual hay diez mil cuñas afiladas tocándose entre sí y que son empujadas hacia adentro por golpes incesantes.¹⁷ Para entender estas visiones se requiere de mucha reflexión. Se debería estudiar el trabajo de Malthus sobre el ser humano, y se debería considerar bien todos aquellos casos como el de los ratones de La Plata, del ganado y de los caballos cuando fueron llevados por primero vez a Sudamérica, de las aves de nuestros cálculos, etc. Hay que reflexionar acerca de la enorme potencia multiplicadora *inherente y que siempre está en acción* en todos los animales; reflexionar acerca de las incontables semillas esparcidas por cientos de ingeniosas argucias, año tras año, sobre toda la faz del planeta, y aún así tenemos una razón para suponer que el porcentaje promedio de los habitantes de un territorio usualmente permanece constante. Finalmente, se debe tener en mente que el número promedio de individuos (si las condiciones externas permanecen iguales) en cada territorio se mantiene debido a luchas constantes contra otras

¹⁷ Esta metáfora fue utilizada posteriormente en la primera edición de *El origen de las especies* (1859), página 67, pero fue eliminada en las ediciones posteriores. [NT]

especies o contra la naturaleza externa (como en los límites de las regiones árticas, donde el frío limita la vida), y que ordinariamente cada individuo de cada especie posee su lugar, ya sea por su propia lucha y capacidad de adquirir alimento en algún periodo de su vida, a partir de su primer estado en adelante, o por la lucha de sus padres (en organismos de vida corta, cuando el control principal ocurre a intervalos largos) con otros individuos de la *misma* o de *diferente* especie.

Pero pensemos que se alteran las condiciones externas de un territorio. Si esto ocurre en un grado pequeño, las proporciones relativas de sus habitantes en la mayoría de los casos cambiarán sólo levemente. Pero si el número de habitantes es pequeño, como en una isla,¹⁸ y no hay libre acceso a ella desde otros sitios, y el cambio de condiciones sigue progresando (generando nuevas condiciones ambientales), entonces, en tal caso los habitantes originales dejarán de estar tan perfectamente adaptados¹⁹ a las nuevas condiciones

¹⁸ Véase la primera edición de *El origen de las especies* (1859), páginas 104 y 192, y la sexta edición (1872), páginas 127 y 429. [NT]

¹⁹ La visión preponderante en esa época acerca de la

como lo eran originalmente. Se ha mostrado en una parte anterior de este trabajo²⁰ que tales

adaptación de los organismos a su medio se enmarcaba en lo que se conoce como la teología natural; su exponente más importante en esa época era el clérigo y filósofo inglés William Paley (1743–1805), quien en 1802 publicó la obra que sintetiza esta visión de la naturaleza: *Natural Theology: or, Evidence of the Existence and Attributes of the Deity*. En términos generales lo que se proponía era que los organismos habían sido creados por un Dios, mostrando en virtud de ello una perfección al haber sido colocados de manera específica en el ambiente en donde viven, por lo que, bajo esa idea, era lógico encontrar animales con características similares en ambientes similares, cosa que Darwin pudo observar durante su viaje que no era así, dudas que fueron haciendo en él buscar una explicación alternativa. En este mismo libro se encuentra la metáfora más famosa sobre el diseño inteligente, la del relojero, aquella que dice que si vamos caminando por la playa y nos encontramos un reloj, al ser un aparato complejo hecho de muchas partes diminutas que funciona perfectamente, debemos asumir que fue construido por alguien, en este caso, por un relojero, y esa misma idea, llevada a los organismos que observamos en la naturaleza, nos lleva a que la perfección de los organismos y de su adaptación al medio es resultado de la intervención de alguien, de un *Gran Relojero*, en otras palabras, de un Dios. [NT]

²⁰ Se refiere a la primera parte denominada *La variación de los seres orgánicos domesticados y en estado natural* (C.

cambios de las condiciones externas, dada su actuación en el sistema reproductivo, deberían probablemente causar que la forma de organización de esos seres fuera afectada y, tal como con la domesticación, generará cierta variabilidad. Ahora, ¿se puede dudar, que a partir de la lucha que cada individuo debe realizar para obtener sustento, que cualquier pequeña variación en estructura, hábitos o instintos, que hacen a ese individuo más apto para las nuevas condiciones, que todo esto tendrá algún efecto sobre su vigor y salud? En la lucha tendrá una mejor posibilidad de supervivencia, y aquellos de cuya descendencia que hereden la variación, por muy leve que sea, también tendrán una mejor posibilidad. Cada año nacen más de los que pueden sobrevivir; la menor diferencia en el balance, a la larga, decidirá quién morirá y quién sobrevivirá. Dejemos que este trabajo de selección por un lado, y el de la muerte por el otro, sigan por mil generaciones, ¿quién pretenderá afirmar que no se producirá algún efecto, cuando recordamos lo que, en unos pocos años, Bakewell²¹ realizó en el ganado, y

Darwin, 1859) citada en la carta de Lyell y Hooker: ver página 15. [NE]

²¹ Robert Bakewell (1725–1795). Granjero y criador de

Western²² en las ovejas, por medio de este mismo principio de selección?

Para dar un ejemplo imaginario de los cambios en el progreso de una isla, pensemos en un canino que cace principalmente conejos,²³ pero también, algunas veces, liebres. Es decir, mostrará una ligera variabilidad. Pensemos que esos mismos cambios hacen que el número de conejos disminuya muy lentamente y que el número de liebres aumente. El efecto de esto sería que el zorro o el perro serían conducidos a intentar cazar más liebres. Su organización, sin embargo, siendo levemente moldeable, permitirá que aquellos individuos con formas más ligeras, miembros más largos y mejor visión, aun cuando la diferencia fuera muy pequeña, resultarán levemente favorecidos, y tenderán a vivir más tiempo, y a sobrevivir durante el periodo del año en el que la comida es más escasa; también engendrarán más crías, las cuales tenderán a su vez a heredar estas ligeras

ganado en Dishley, Leicestershire. [NT]

²² Charles Callis Western (1767-1844). Político, agricultor y criador de ovejas. [NT]

²³ Véase la primera edición de *El origen de las especies* (1859), página 90, y la sexta edición (1872), página 110. [NT]

peculiaridades. Los menos veloces serán exterminado por completo. No puedo ver otra razón para dudar que en mil generaciones estas causas producirán un efecto marcado, y adaptarán la forma del zorro o del perro a la caza de liebres en vez de la de conejos, así como los galgos pueden ser mejorados por selección y una reproducción cuidadosa. Así también será con las plantas bajo circunstancias similares. Si el número de individuos de una especie con semillas plumosas²⁴ se pudiera aumentar por mejores capacidades de dispersión dentro de su propia área (es decir, si el factor de incrementar su número recayera principalmente en las semillas), aquellas que estuvieran provistas con algo más de pelusa, a la larga se dispersarán mejor; y por lo tanto un número más grande de semillas ya formadas de esta forma podrían germinar, y tenderían a producir plantas que heredarían ese plumosidad levemente mejor adaptada.²⁵

²⁴ Este tipo de semillas se caracteriza por estar cubiertas de pelusa y pueden ser dispersadas fácilmente por el aire. Un ejemplo de este tipo de semillas es el *Diente de león* (*Taraxacum spp.*). [NT]

²⁵ No veo ninguna dificultad en esto, como no la veo en el agricultor que mejora sus variedades de plantas de

Además de esta forma natural de selección, por medio de la cual se preservan esos individuos, sea en sus huevos, o en larvas, o en estado maduro, y que están mejor adaptados al lugar que ocupan en la naturaleza, hay un segundo agente trabajando en la mayoría de los animales unisexuados, que tiende a producir el mismo efecto, a saber, la lucha de los machos por las hembras. Estas luchas se deciden generalmente por medio de la ley de la batalla, pero en el caso de las aves, aparentemente, se decide por los encantos de su canto, por su belleza o por su poder de cortejo, como en la danza del tordo de las rocas de Guyana. Los machos más vigorosos y saludables, que logran una adaptación perfecta, deben generalmente obtener la victoria en sus enfrentamientos. Este tipo de selección,²⁶ no obstante, es menos riguroso que el otro; no requiere la muerte del menos exitoso, pero les da menos descendientes. La lucha decae, no obstante, en la época del año en que la comida es generalmente abundante.

algodón. C. Darwin, 1858. [NO]

²⁶ Esta idea es la que después se encontrará como selección sexual en *El origen de las especies* (1859), página 88 y que profundizará de manera especial en su obra *El origen del hombre y la selección con respecto al sexo* (1871). [NT]

dante, y quizás el principal efecto producido será la modificación de los caracteres sexuales secundarios, los cuales no están relacionados con la capacidad de obtener comida, o a la defensa ante los enemigos, pero sí a la lucha o rivalidad con otros machos. El resultado de esta lucha entre machos se puede comparar, en algunos aspectos, con el producido por aquellos agricultores que ponen menos atención a la selección cuidadosa de sus animales jóvenes, y más al uso ocasional de las parejas seleccionadas.

II. Resumen de una carta de C. Darwin, Esq., al Profesor Asa Gray, de Boston, Estados Unidos, fechada en Down el 5 de septiembre de 1857.²⁷

1. Es maravilloso lo que puede logra el principio de selección realizado por el ser humano, que consiste en la selección de individuos con alguna cualidad deseada, su reproducción, y de nuevo su selección. Incluso los criadores se han maravillado con sus propios resultados. Pueden actuar sobre diferencias que son inapreciables para el ojo no educado. La selección ha sido *metódicamente* seguida en *Europa* sólo durante el último medio siglo; pero fue aplicada ocasionalmente, e incluso en algún grado metódicamente, también en tiempos más antiguos. Debe también haber sido un tipo de selección inconsciente desde un periodo remoto, sobretodo en la preservación de los animal individuales (sin ninguna consideración sobre su descendencia) más útiles para cada raza

²⁷ Este resumen era un documento adjunto que Darwin envió con una carta el 5 de septiembre, según consta en el volumen 6, páginas 445 a 450, en (F. Darwin, 1887). [NT]

humana en sus circunstancias particulares. El “roguing”, como los cuidadores llaman a la destrucción de variedades que se alejan de su tipo, es una clase de selección. Estoy convencido de que la selección intencional y ocasional ha sido el principal agente en la producción de nuestras razas domésticas: pero sin importar cómo esto ocurra, su gran poder de modificación se ha mostrado en forma indiscutible en los últimos tiempos. La selección actúa sólo por medio de la acumulación de pequeñas o grandes variaciones, causadas por condiciones externas, o por el solo hecho de que en una generación una cría no es absolutamente similar a su padre. El ser humano, por este poder de las variaciones acumulativas, adapta los seres vivos a sus deseos —puede decirse que hace ovejas con lana apta para tapetes y otras con lana apta para vestidos, etc.

2. Ahora supongamos que hubo un ser que no juzgaba por meras apariencias externas, sino que podía estudiar la organización interna completa, que nunca fue arbitrario, y que pudiera ir seleccionando un objeto durante millones de generaciones: ¿quién diría que no tendría ningún efecto? En la naturaleza tenemos en todas partes.

de manera ocasional. algunas *pequeñas* variaciones; y pienso que se puede mostrar que el cambio en las condiciones de existencias es la principal causa de que la cría no se parezca exactamente a sus padres; y en la naturaleza la geología nos muestra qué cambios han ocurrido y cuáles están ocurriendo. Tenemos un tiempo casi ilimitado: nadie sino un geólogo puede apreciar esto. Pensemos en el periodo glacial, durante el cual al menos han existido las mismas especies de conchas: durante este periodo deben haber transcurrido millones y millones de generaciones.

3. Creo que se puede mostrar que hay una fuerza infalible trabajando en la *selección natural* (el título de mi libro),²⁸ que selecciona exclusivamente lo mejor de cada ser orgánico. El viejo De Candolle, W. Herbert y Lyell han escrito excelentemente sobre la lucha por la vida; pero incluso ellos no han escrito con suficiente fuerza. Refle-

²⁸ Darwin nunca completó este libro. Lo que se publicó posteriormente fue un "resumen" del mismo. *El origen de las especies* (1859). Los dos primeros capítulos de ese libro no publicado se convirtieron en el libro *La variación de los animales y las plantas bajo domesticación* (1868). Los siguientes ocho capítulos y medio fueron publicados en (Stauffer, 1975). [NT]

xionemos que como cada ser (incluso el elefante) se reproduce a tal tasa, entonces en algunos años, o en algunos siglos por mucho, la superficie de la Tierra no podría contener la descendencia de una sola pareja. Me ha parecido difícil sostener que el incremento de cada especie sea controlado durante algún periodo de su vida, o durante alguna generación de corta duración. Sólo algunos de aquellos que nacen anualmente pueden vivir y propagar su tipo. ¡Qué insignificante diferencia debe haber para determinar quién sobrevivirá y quién morirá!

4. Ahora tomemos el caso de un territorio que experimente algún cambio. Esto tenderá a causar que algunos de sus habitantes cambien levemente, ya que considero que la mayoría de los seres varía en todo momento de manera suficiente como para que la selección actúe sobre ellos. Algunos de sus habitantes serán exterminados; y el resto estará expuesto a la acción natural de un conjunto diferente de habitantes, que yo creo será mucho más importante para la vida de cada ser que el sólo clima. Considerando los infinitos métodos que los seres vivos utilizan para obtener alimento luchando con otros organismos, para escapar del

peligro en varios momentos de su vida, para lograr que sus huevos o semillas se diseminen, etc., etc., no puedo dudar de que durante millones de generaciones ocasionalmente nacerán individuos de una especie con alguna pequeña variación, de provecho para alguna parte de su economía. Tales individuos tendrán mayor probabilidad de sobrevivir, y de propagar su nueva y levemente diferente estructura; y la modificación se puede aumentar en forma lenta por medio de la acción acumulativa de la selección natural a cada punto benéfico. La variedad así formada coexistirá con su forma parental o, más comúnmente, la exterminará. Un ser orgánico, como el pájaro carpintero o el muérdago, puede de esa manera adaptarse a una cantidad de contingencias –con la selección natural acumulando aquellas leves variaciones en todas las partes de su estructura, que de alguna manera le son útiles durante algún período de su vida.

5. A cada uno de nosotros se le pueden ocurrir muchas dificultades con respecto a esta teoría. Pienso que muchas se pueden responder en forma satisfactoria. *Natura non facit saltum*²⁹ responde

²⁹ Expresión latina que significa “la naturaleza no da

a alguna de las más obvias. La lentitud de los cambios, y que sólo algunos individuos experimenten cambios en cualquier momento, responde otras. La extrema imperfección de nuestros registros geológicos, responde otras.

6. Otro principio, que se puede llamar el principio de la divergencia, juega, creo yo, una parte importante en el origen de las especies. El mismo lugar podrá mantener más vida si está ocupado por formas muy diversas. Esto se ve en las muchas formas genéricas en una yarda cuadrada de césped, y en plantas o insectos en cualquier pequeña isla uniforme, perteneciendo casi invariablemente a tantos géneros y familias como a especies. Se puede entender el significado de este hecho entre los animales superiores, cuyos hábitos entendemos. Sabemos que se ha mostrado experimentalmente que un terreno producirá un mayor peso si se siembra con varias especies y géneros de pastos, que si se siembra con sólo dos o tres especies. Ahora, se puede decir que cada ser orgánico, que se propague muy rápidamente, es-

salto". Darwin creyó que se derivaba de Carolus Linnaeus (1707-1788), el botánico sueco que propuso el método binomial de clasificación de los organismos. [NT]

tará luchando al máximo para incrementar su número. Así será con la descendencia de cualquier especie después de que se haya diversificado en variedades, o subespecies, o auténticas especies. Y se sigue, pienso, de los hechos precedentes, que la descendencia con pequeñas variaciones de cada especie tratará (sólo algunos tendrán éxito) de apoderarse de tantos y tan diversos lugares en la economía de la naturaleza como le sea posible. Cada nueva variedad o especie, cuando esté formada, en general tomará el lugar de su progenitor menos adaptado, y lo exterminará. Esto creo que es el origen de la clasificación y afinidades de los seres orgánicos en todos los tiempos; por seres orgánicos siempre buscando *ramificarse* y *subramificarse*, como las ramas de un árbol desde su tronco común, las prósperas y divergentes ramillas destruyendo a las menos vigorosas — las ramas muertas y perdidas representan burdamente los géneros y familias extintas.

Este *borrador* es muy imperfecto; pero en tan pequeño espacio no puedo hacer nada mejor. Su imaginación deberá completar grandes espacios en blanco.

Charles Darwin

III. *Acerca de la tendencia de las variedades a alejarse³⁰ en forma indefinida del tipo original.* Por Alfred Russel Wallace.³¹

³⁰ Este término se suele interpretar, en el caso de Wallace, como referencia a lo que hoy conocemos como subespecies, o sea, poblaciones locales de individuos que difieren en forma más o menos marcada del resto de la especie. En este documento Wallace no aclara de dónde surgen las variedades, sino cómo se transforman con el paso del tiempo mediante la lucha. Hay que aclarar que tanto en el caso de Wallace como en el de Darwin el proceso se ve en términos poblacionales, es decir, lo importante para el proceso son los grupos de individuos de la misma especie, punto que va más allá del énfasis que ponen determinadas unidades de selección, como los individuos, en el caso de Darwin, y los grupos como tales, en el caso de Wallace, ya que el resultado final del proceso ambos lo veían en términos poblacionales. [NT]

³¹ Desafortunadamente, el original de la carta enviada por Wallace a Darwin está perdido. La carta es descrita por Wallace en su autobiografía: véase (Wallace, 1905), página 363, así como el volumen 7 de la *Correspondencia* (C. Darwin, 1985-2012), en el que se encuentran las cartas que intercambiaron a lo largo de su vida. Este ensayo de 1858 es parte de la visión sostenida por Wallace en torno a su idea de la transformación de las especies, en este escrito plantea en términos generales el mecanismo

Uno de los argumentos más fuertes que se han aducido para demostrar la distinción original y permanente de las especies es que las *variedades* producidas en un estado de domesticidad son más o menos inestables, y que a menudo tienen una tendencia, si se dejan por sí solas, a regresar a la forma natural de la especie parental; tal inestabilidad se considera como una peculiaridad distintiva de todas las variedades, incluso de aquellas que aparecen entre los animales salvajes en un estado natural, y constituyen una reserva para preservar sin cambios las especies originalmente creadas distintas.

En la ausencia o escasez de hechos y observaciones acerca de las *variedades* que aparecen entre los animales salvajes, este argumento ha tenido gran peso entre los naturalistas, y ha llevado a una creencia muy general y algo prejuiciada en la estabilidad de las especies. Igualmente general, no obstante, es la creencia en lo que se ha llamado “variedades permanentes verdaderas”,³² —razas

explicativo, en su artículo de 1855, *Sobre la ley que regula la introducción de nuevas especies*, había presentado argumentos geográficos y geológicos sobre sus ideas. [NT]

³² En estos escritos tanto Darwin como Wallace utilizan dos conceptos para referirse a cosas similares: variación

de animales que continuamente propagan su semejanza, pero que difieren levemente (aunque en forma constante) de alguna otra raza, en donde una se considera como una *variedad* de la otra. Cuál es la *variedad* y cuál es la *especie* original, es algo que generalmente no hay manera de determinar, excepto en aquellos casos raros en los cuales se sabe de una raza que ha producido una descendencia diferente de ella misma pero sí parecida a la otra. Esto, no obstante, parecería bastante incompatible con la “invariabilidad permanente de las especies”, pero la dificultad se supera suponiendo que tales especies tienen límites estrictos, y que no pueden nunca volver a variar más allá del tipo original, aunque pueden regresar a él, algo que, por la analogía con los animales

y variedad. Son conceptos que no se hacen explícitos en ningún punto, ya que ambos partieron de la idea de que eran conceptos de uso común que no necesitaban mayor explicación. En este caso los términos deben ser entendidos en dos sentidos, como categoría taxonómica (Wallace usa indistintamente los dos conceptos para referirse a esto) o como diferencia individual; véase (Fagan, 2007). Wallace hizo una definición mucho más clara de conceptos como especie y variedad varios años después en su obra *Contributions to the Theory of Natural Selection* (1870). [NT]

domésticos, se considera como altamente probable, si no ciertamente demostrado.

Se observará que este argumento reside completamente en la suposición, de que las *variedades* que ocurren en un estado natural son en todos los aspectos análogas o incluso idénticas a aquellas de los animales domésticos, y están gobernadas por las mismas leyes con respecto a su permanencia o posterior variación. Pero el objetivo del presente documento es mostrar que esta suposición es completamente falsa, que hay un principio general en la naturaleza que hace que muchas *variedades* sobrevivan a sus especies parentales, dando origen a variaciones sucesivas que se alejan más y más del tipo original, y que también producen, en los animales domesticados, la tendencia a regresar a la forma parental.

La vida de los animales salvajes es una lucha por la existencia.³³ Se requiere el empleo de todas

³³ Wallace nunca aceptó el uso de “selección natural”, prefiriendo siempre “lucha por la existencia”. Esta idea tiene mucho que ver con el término “supervivencia del más apto”, en el entendido de la lucha entre los organismos por sobrevivir. Se le acredita a Herbert Spencer (1820-1903), que en su obra *Social Statics* (1851) plantea la idea, y es en *Principles of Biology* (1864) cuando propiamente acuña

sus facultades y de todas sus energías para preservar su propia existencia y proveer de lo necesario a su descendencia. La posibilidad de procurarse alimentos durante las temporadas menos favorables, y escapar de los ataques de sus enemigos más peligrosos, son condiciones primarias que determinan la existencia, tanto de los individuos como de toda la especie. Estas condiciones también determinarán la población de una especie; y por medio de una consideración cuidadosa de todas las circunstancias estaremos en condiciones de entender, y en cierto grado explicar, lo que a primera vista parece tan inexplicable —la abundancia excesiva de algunas especies, mientras que otras muy cercanas a ellas son muy poco comunes.

La proporción general que se debe obtener entre ciertos grupos de animales se puede ver fácilmente. Los animales grandes no pueden ser tan abundantes como los pequeños; los carnívoros de-

el término, como se puede leer en el volumen **1**, página 444: “Esta supervivencia del más apto, que aquí he visto expresarse en términos mecánicos, es aquella que el señor Darwin ha llamado ‘selección natural’, o la preservación de razas favorables en la lucha por la existencia”. Darwin no utilizó este concepto sino hasta 1869, en la quinta edición de *El origen de las especies*; véase (Paul, 1988). [NT]

ben ser menos numerosos que los herbívoros: las águilas y los leones nunca pueden ser tan numerosos como las palomas y los antílopes: los asnos salvajes de los desiertos tártaros no pueden igualar en número a los caballos de las más exhuberantes praderas y pampas de América. La mayor o menor fecundidad de un animal siempre se considera como una de las causas principales de su abundancia o escasez; pero una consideración de estos hechos nos mostraría que en realidad tiene poco o nada que ver con el asunto. Incluso el menos prolífico de los animales aumentaría rápidamente si no tuviera obstáculos, mientras que es evidente que la población animal del globo deber ser estacionaria o, quizás, debido a la influencia del ser humano, decreciente. Puede haber fluctuaciones; pero un aumento permanente, excepto en localidades restringidas, es casi imposible. Por ejemplo, nuestra propia observación debe convencernos de que el número de aves no aumenta cada año en progresión geométrica, como lo harían, si no hubiera algún poderoso freno para su aumento natural. Muy pocas aves producen menos de dos crías cada año, mientras que muchas tienen seis, ocho o diez: cuatro está ciertamente por debajo del promedio; y si suponemos

que cada pareja produce crías sólo cuatro veces en su vida, eso también estaría por debajo del promedio, suponiendo que murieran en forma violenta o por falta de alimento. ¡Incluso a esta tasa, cuán tremendo sería el aumento en unos pocos años a partir de una sola pareja! Un cálculo simple muestra que ¡en quince años cada pareja de aves podría aumentar hasta casi diez millones!³⁴ mientras que no tenemos razón para creer que el número de aves de ningún territorio aumente en quince o en cincuenta años. Con tal poder de crecimiento la población debería haber alcanzado sus límites, y volverse estacionaria, en muy pocos años después del origen de cada especie. Es evidente, por lo tanto, que cada año un número inmenso de aves debe morir —de hecho tantas como las que hayan nacido; y como, con los cálculos más bajos de descendencia, cada año es el doble de numerosa que sus padres, se sigue que, cualquiera sea el número promedio de individuos que existen en cualquier territorio dado, *el*

³⁴ Este mismo ensayo fue publicado de nueva cuenta en *Contributions to the Theory of Natural Selection* (1870), al que Wallace añadió la siguiente nota en este punto: “Esto está subestimado. ¡El número podría realmente ser de más de dos mil millones!”. [NT]

doble de ellos debe morir anualmente, un resultado sorprendente, pero que parece ser al menos altamente probable, y está quizás incluso infravalorado. Por lo tanto parecería que, en cuanto a la continuidad de las especies y la conservación del número promedio de los individuos, las grandes camadas son superfluas. Por ello, todo lo anterior se transforma en comida para los halcones y los milanos, gatos salvajes y comadrejas, o perecen de frío o de hambre cuando llega el invierno. Esto está estrictamente demostrado en el caso de especies particulares, dado que se encuentra que su abundancia de individuos no tiene ninguna relación con su fertilidad en la producción de descendencia. Quizás el ejemplo más notable de una población inmensa de aves es el de la paloma migratoria de los Estados Unidos, que ponen sólo uno o a lo más dos huevos, y que se dice que cuida generalmente sólo una cría. ¿Por qué esta ave es tan extraordinariamente abundante, mientras que otras que producen dos o tres veces más crías son mucho menos cuantiosas? El alimento más adecuado para estas especie, y con la que prospera mejor, está abundantemente distribuido sobre una región muy extensa, ofreciendo tales diferencias de suelo y de clima, que en una parte

u otra del área hace que el suministro nunca falle. El ave es capaz de un vuelo muy rápido y largo, de modo tal que puede pasar sin fatiga sobre toda la zona que habita, y tan pronto como el suministro de comida empieza a fallar en un lugar es capaz de descubrir un lugar con comida fresca. Este ejemplo increíblemente nos muestra que asegurar un suministro constante de comida sana es casi la única condición que se necesita para lograr el rápido aumento de una especie dada, dado que ni la fecundidad limitada, ni los ataques ilimitados de aves de presa y del ser humano son suficientes para limitarla. En ninguna otra ave se combinan estas circunstancias particulares en forma tan notable. O su comida es más propensa a fallar, o no tienen suficiente potencia de vuelo para buscarla sobre un área extensa, o durante alguna temporada del año se vuelve muy escasa, y se tienen que encontrar sustitutos menos sanos; y de este modo, aunque más fértiles en su descendencia, nunca pueden aumentar más allá del suministro de comida en las temporadas menos favorables. Muchas aves pueden sólo existir migrando, cuando su alimento se vuelve escaso, a regiones que poseen un clima más templado, o al menos diferente, sin embargo, ya que estas

aves migratorias son pocas veces excesivamente abundantes, es evidente que los territorios que visitan siguen siendo deficientes en un suministro constante y abundante de comida sana. Aquellos cuya organización no les permite migrar cuando su alimento se vuelve periódicamente escaso, no pueden nunca alcanzar una gran población. Esta es probablemente la razón por la cual el pájaro carpintero es escaso entre nosotros,³⁵ mientras que en los trópicos está entre las más abundantes de las aves solitarias. Así, el gorrión común es más abundante que el petirrojo, debido a que su alimento es mucho más constante y abundante, —pues las semillas de pastos se conservan durante el invierno, y nuestros corrales de granjas y campos de rastrojo proporcionan un suministro casi inagotable. ¿Por qué, como una regla general, son las aves acuáticas, y especialmente marinas, muy numerosos en individuos? No porque sean más prolíficas que otras, generalmente lo contrario: sino porque su alimento nunca falla, las costas y las orillas de los ríos diariamente pululan con un suministro fresco de pequeños moluscos y crustáceos. Exactamente las mismas leyes

³⁵ En Europa. [NE]

se aplican a los mamíferos. Los gatos salvajes son prolíficos y tienen pocos enemigos; ¿por qué entonces no son nunca tan abundantes como los conejos? La única respuesta inteligente es que su suministro de comida es más precario. Parece evidente, por lo tanto, que mientras un territorio no cambie físicamente, los números de sus poblaciones animales no pueden aumentar materialmente. Si una especie lo hace, algunas otras que requieran el mismo tipo de alimento deben disminuir en proporción. El número de individuos que muere anualmente debe ser inmenso; y como la existencia individual de cada animal depende de sí mismo, aquellos que mueren deben ser los más débiles —los más jóvenes, los viejos, y los enfermos,— mientras que aquellos que prolongan su existencia pueden ser sólo los más perfectos en salud y vigor —aquellos que sean los más capaces para obtener comida en forma regular, y evitar a sus numerosos enemigos. Es, como comenzamos observando, “una lucha por la existencia”, en la cual el más débil y el menos perfectamente organizado debe siempre sucumbir.

Ahora es claro que lo que ocurre entre los individuos de una especie debe también ocurrir entre

las varias especies relacionadas con un grupo, - a saber, que los que están mejor adaptados para obtener un suministro regular de alimento, y para defenderse a sí mismos de los ataques de sus enemigos y de las vicisitudes de las temporadas, deberán necesariamente obtener y preservar una superioridad en su población; mientras que aquellas especies con algún defecto de facultad u organización, estarán menos capacitadas para contrarrestar las vicisitudes del suministro de comida, etc., deberán disminuir su número y, en casos extremos, extinguirse completamente. Entre estos extremos las especies presentarán varios grados de capacidad para asegurar los medios de preservar la vida; y es de este modo que damos cuenta de la abundancia o rareza de las especies. Nuestra ignorancia generalmente nos prevendrá de trazar con precisión los efectos hasta sus causas; pero si pudieramos perfectamente ponernos al corriente de la organización y los hábitos de las varias especies de animales, y si pudieramos medir la capacidad de cada una para realizar las diferentes acciones necesarias para su seguridad y existencia bajo todas las variadas circunstancias que las rodean, tal vez podríamos ser capaces de calcular la abundancia proporcional de individuos que es

el resultado necesario.

Si hemos tenido éxito en establecer estos dos puntos —primero, *que la población animal de un territorio es generalmente estacionaria, debido a una deficiencia periódica de alimento, y a otros limitantes*; y, segundo, *que la abundancia o escasez comparativa de los individuos de las varias especies se debe enteramente a su organización y hábitos resultantes, los cuales, al hacer más difícil el acceso a un suministro regular de comida y a proveerse para su seguridad personal en algunos casos más que en otros, sólo puede ser balanceado por una diferencia en la población que tenga que existir en un área dada*— deberíamos estar en condición para proceder a la consideración de las *variedades* para las cuales las observaciones anteriores tienen una aplicación directa y muy importante.

La mayor parte o quizás todas las variaciones de la forma típica de una especie deben tener algún efecto definido, aunque sea pequeño, sobre los hábitos o capacidades de los individuos. Incluso un cambio de color podría, al hacerlos más o menos distinguibles, afectar su seguridad: un mayor o menor desarrollo del pelo podría modi-

ficar sus hábitos. Cambios más importantes, tal como un aumento en la potencia o dimensiones de las extremidades o cualquier otro de los órganos externos, podría afectar más o menos su modo de procurarse comida o la extensión del territorio que habita. También es evidente que la mayoría de los cambios afectarán, o en forma favorable o en forma adversa, las capacidades para prolongar la existencia. Un antílope con patas más cortas o más débiles necesariamente deberá sufrir más ataques de los felinos carnívoros; la paloma mensajera con alas menos poderosas tarde o temprano se verá afectada en su capacidad para procurarse un suministro regular de alimento; y en ambos casos el resultado será necesariamente una disminución de la población de la especie modificada. Si, por el contrario, alguna especie produce una variedad con capacidades ligeramente aumentadas para preservar su existencia, esa variedad deberá inevitablemente con el tiempo adquirir una superioridad en su número de individuos. Estos resultados deben darse con la misma seguridad con que la vejez, el desenfreno, o la escasez de alimentos producen un incremento en la mortalidad. En ambos casos puede haber muchas excepciones individuales: pero en promedio la regla no cam-

biará. Por lo tanto, todas las variedades caerán en dos clases: aquellas que bajo las mismas condiciones nunca alcanzarán la población de la especie parental, y aquellas que con el tiempo obtendrán y mantendrán su superioridad numérica. Ahora, supongamos que ocurre alguna alteración de las condiciones físicas en la región —un largo periodo de sequía, una destrucción de la vegetación por langostas, la irrupción de algún nuevo animal carnívoro buscando “nuevos pastos” —, algún cambio que tienda a hacer la existencia más difícil para la especie en cuestión, y que requiera utilizar más capacidades para evitar un exterminio completo; es evidente que, de todos los individuos que componen la especie, aquellos que forman la variedad organizada menos numerosa y más débil sufrirán primero y, si la presión fuera severa, deberán extinguirse rápidamente. Si las mismas causas siguen en acción, la especie parental sufrirá a continuación, gradualmente disminuirá en su número, y con una recurrencia de condiciones desfavorables similares también podría extinguirse. Entonces quedará sólo la variedad superior, y al regreso a circunstancias favorables debería rápidamente aumentar en su número y ocupar el lugar de la variedad y especie extintas.

La *variedad* habrá entonces reemplazado a la *especie*, de la cual será una forma más perfectamente desarrollada y más altamente organizada. En todos los aspectos estará mejor adaptada para garantizar su seguridad, y a prolongar su existencia individual y la de su raza. Tal variedad *no podría* regresar a la forma original; dado que esa forma es inferior, y nunca podría competir con ella por la existencia. Concediendo, por lo tanto, una “tendencia” a reproducir el tipo original de la especie, aun así la variedad debe seguir siendo preponderante en su número, y bajo condiciones físicas adversas *nuevamente sobrevivirá por sí sola*. Pero esta raza nueva, mejorada y más populosa podría a su vez, con el paso del tiempo, dar origen a nuevas variedades, que exhiban varias modificaciones divergentes de la forma, cualquiera de las cuales, tendiendo a aumentar los recursos para preservar su existencia debe, por la misma ley general, también ser predominante cuando le llegue su turno. Aquí, entonces, se tiene una *progresión y divergencia continua* deducida de las leyes generales que regulan la existencia de los animales en un estado natural, y del hecho indiscutido de que en efecto las variedades ocurren en forma frecuente. Sin embargo, no se afirma

que este resultado sea invariable. Un cambio en las condiciones físicas de la región podría a veces materialmente modificarlo, haciendo que la raza que había sido la más capaz de mantener la existencia bajo las condiciones anteriores, sea ahora la menos apta, e incluso causando la extinción de la más nueva y, que por un tiempo fue la raza superior, mientras que la especie vieja o parental, y su primera variedad inferior continuará prosperando. Pueden también ocurrir variaciones en partes poco importantes, las cuales no tienen efectos perceptibles en los poderes preservadores de la vida; y las variedades así dotadas pueden correr un camino paralelo al de las especies parentales, ya sea dando origen a más variaciones posteriores o regresando a su tipo anterior. Lo que argumentamos es que ciertas variedades tienen una tendencia a mantener su existencia por más tiempo que la especie original, y esta tendencia se debe hacer sentir; ya que, aun cuando la doctrina de las posibilidades o promedios nunca puede ser confiable en una escala limitada, pero, si se la aplica a números grandes, los resultados resultan cercanos a lo que exige la teoría, y, a medida que nos acercamos a un número muy grande de ejemplos, llega a ser estrictamente exacta. Ahora.

la escala en la cual trabaja la naturaleza es tan vasta —los números de individuos y periodos de tiempo con los cuales trata se aproximan tanto al infinito, de forma tal que cualquier causa, aun la más ligera, y por más propensa a ser velada y contrarrestada por circunstancias accidentales, deberá al final producir sus resultados legítimos completos.

Vayamos ahora a los animales domésticos, y averigüemos cómo las variedades producidas entre ellas son afectadas por los principios aquí enunciados. La diferencia esencial en la condición de los animales salvajes y los domésticos es esta: que entre los primeros, su bienestar y su misma existencia dependen del ejercicio completo y condición saludable de todos sus sentidos y capacidades físicas, mientras que, entre los últimos, éstas están sólo parcialmente ejercitadas, y en algunos casos están completamente sin uso. Un animal salvaje tiene que buscar, y a menudo trabajar, por cada bocado de comida —ejercitando la visión, el oído y el olfato en su búsqueda, y en evitar peligros, en la búsqueda de refugio contra las inclemencias de las temporadas, y en proveer por la subsistencia y seguridad de su prole. No

hay un músculo de su cuerpo que no sea llamado cada día o cada hora a la actividad; no hay un sentido o facultad que no esté fortalecido por el ejercicio continuo. El animal doméstico, por otra parte, es provisto de comida, está protegido, y a menudo confinado, para protegerlo de las vicisitudes de las estaciones, está cuidadosamente protegido de los ataques de los animales que son sus enemigos naturales, y rara vez cría a su descendencia sin la asistencia humana. La mitad de sus sentidos y facultades son bastante inútiles; y la otra mitad son ocasionalmente ejercitados, mientras que incluso su sistema muscular es sólo irregularmente utilizado.

Ahora, cuando ocurre una variedad de tales animales, habiendo aumentado la potencia o capacidad de algún órgano o sentido, tal aumento es totalmente inútil, nunca sirve para algo, y puede incluso existir sin que el animal se de cuenta de él. En el animal salvaje, por el contrario, todas sus facultades y capacidades son usadas por completo para las necesidades de la existencia, cualquier aumento se vuelve inmediatamente disponible, es fortalecido por el ejercicio, y debe incluso levemente modificar la comida, los hábitos y toda la

economía de su raza. Se crea, por así decirlo, un nuevo animal, uno de capacidades superiores, y que necesariamente aumentará su número y sobrevivirá a aquellos que son inferiores a él.

Nuevamente, en el animal domesticado todas las variaciones tienen la misma posibilidad de continuidad; y aquellas que pudieran decididamente volver a un animal salvaje incapaz para competir con sus semejantes y continuar su existencia no son ninguna desventaja en un estado de domesticidad. Los cerdos engordados rápidamente, las ovejas de patas cortas, la paloma de las rocas, y los perros *poodle* nunca podrían haber existido en un estado natural, debido a que el mismo primer paso hacia esas formas inferiores habría llevado a la rápida extinción de su raza. Aun menos podrían haber existido ahora en competencia con sus relacionados salvajes. La gran velocidad pero la leve resistencia del caballo de carreras, la fuerza poco manejable del caballo de labranza, serían ambas inútiles en un estado natural. Si se volvieran salvajes en la pradera, probablemente tales animales se extinguirían rápidamente, o bajo circunstancias favorables tales animales perderían esas cualidades extremas que

nunca serían utilizadas, y en unas pocas generaciones regresarían a un tipo común, que debe ser aquel en el cual las varias capacidades y facultades son proporcionales a cada uno para estar lo mejor adaptado para procurarse comida y seguridad, —aquel tipo en el cual por el ejercicio completo de cada parte de su organización el animal puede continuar vivo. Las variedades domésticas, cuando se vuelven salvajes, *deben* regresar a algo cercano al tipo original salvaje, o *extinguirse del todo*.³⁶

Vemos, entonces, que a partir de las observaciones de los animales domésticos no se pueden deducir inferencias en cuanto a las variedades en un estado natural. Los dos son demasiado opuestos entre sí en cada circunstancia de su existencia, que es casi seguro que lo que se aplica a uno no se aplica al otro. Los animales domésticos son anormales, irregulares, artificiales:³⁷ están suje-

³⁶ En la versión de *Contributions to the Theory of Natural Selection* (1870), también se añadió una nota: "Esto es, variarán, y las variaciones que tiendan a adaptarlos al estado natural, y así aproximarlos a los animales salvajes, serán las que sean preservadas. Estos individuos que no presentan suficientes variaciones perecerán". [NT]

³⁷ Esta idea de la "anormalidad" de las especies domés-

tos a variaciones que nunca ocurrirán y que nunca podrían ocurrir en un estado natural: su misma existencia depende completamente del cuidado humano. Tan lejos han sido llevados de esa justa proporción de facultades, que el balance verdadero de la organización, por medio del cual sólo un animal dejado a sus propios recursos puede preservar su existencia y continuar su raza.

La hipótesis de Lamarck³⁸ —que los cambios progresivos en las especies han sido producidos por los intentos de los animales de aumentar el desarrollo de sus propios órganos, y así modificar su estructura y hábitos— ha sido repetida y

ticas fue sostenida por Wallace hasta el final de sus días, otra de las diferencias conceptuales con Darwin sobre la forma de concebir la teoría de la selección natural. [NT]

³⁸ La teoría de la transmutación biológica de las especies de Jean-Baptiste Lamarck era bien conocida por los naturalistas del siglo XIX. Desafortunadamente, en el mundo de habla inglesa se le malinterpretó con frecuencia, como es el caso de Wallace. La idea de tendencia por deseo de los organismos, Lamarck propone la idea de una tendencia interna en los organismos, resultado de las necesidades que genera el ambiente y que llevan a los organismos a usar o a dejar de usar determinado órgano, convirtiéndolo en un hábito que posteriormente será heredado de padres a hijos. [NT]

fácilmente refutada por todos los investigadores en el tema de variedades y especies, y parece que se ha considerado que cuando esto se hizo todo el problema había sido finalmente resuelto; pero la visión aquí desarrollada hace de tal hipótesis bastante innecesaria, mostrando que resultados similares deben ser producidos por la acción de principios constantemente utilizados en la naturaleza. Las poderosas garras retráctiles del halcón y de los felinos no se han producido o aumentado debido a la voluntad de estos animales: sino que de entre las diferentes variedades que surgieron en las formas más tempranas y menos altamente organizadas en estos grupos, *en los cuales la mayor posibilidad de sobrevivencia era de aquellos que tenían mayores facilidades para capturar su presa.* Tampoco la jirafa adquirió su largo cuello sólo por el deseo de alcanzar el follaje de los arbustos más altos, constantemente estirando su cuello para tal propósito, sino debido a alguna variedad que ocurrió entre sus tipos contrarios con un cuello más largo que el usual *de inmediato consiguió asegurar una zona fresca de pastura sobre el mismo suelo que sus compañeros de cuello más corto, y a la primera escasez de comida estaban por lo tanto capacitados para sobrevivir a estos últimos.*

Incluso los colores peculiares de varios animales, especialmente los insectos, tan semejantes al suelo, a las hojas o a los troncos sobre los cuales habitualmente residen, se explican con el mismo principio: a pesar de que en el curso del tiempo hubo muchas variedades en los tintes de color, *sólo aquellas razas que pudieron adaptarse mejor a esconderse de sus enemigos tuvieron mayor posibilidad de sobrevivencia*. Tenemos aquí también una causa en acción para dar cuenta de ese balance tan a menudo observado en la naturaleza. — una deficiencia en un conjunto de órganos siempre será compensada por un desarrollo aumentado de algunos otros— alas poderosas acompañadas de pies débiles, o gran velocidad para compensar la ausencia de armas defensivas: pues se ha demostrado que todas las variedades en las cuales ocurrió una deficiencia no balanceada, no podrían continuar su existencia. La acción de este principio es exactamente igual al del regulador centrífugo de la máquina de vapor, el cual controla y corrige cualquier irregularidad casi antes de que ocurra; y del mismo modo, una deficiencia no balanceada en el reino animal puede alcanzar una magnitud conspicua, debido a que se haría sentir desde el primer momento, condenando su difícil

existencia a la segura extinción. Un origen tal como el que se afirma aquí también estaría de acuerdo con el carácter peculiar de las modificaciones de forma y estructura que se obtiene en los seres organizados —las muchas líneas de divergencia a partir de un tipo central, la creciente eficacia y potencia de un órgano particular a través de una sucesión de especies relacionadas, y la persistencia notable de partes no importantes, tal como el color y la textura del plumaje y del pelo, la forma de los cuernos o de las crestas, a través de una serie de especies que difieren considerablemente en caracteres más esenciales. Esto también nos da un motivo para las “estructuras más especializadas” que el profesor Owen establece como una característica de formas recientes comparadas con formas extintas, y que evidentemente serían el resultado de la modificación progresiva de algún órgano aplicado a un propósito especial en la economía animal.

Creemos que existe una tendencia en la naturaleza a la progresión continua de ciertas clases de *variedades* a alejarse más y más del tipo original —una progresión para la cual parece no haber ninguna razón por la cual asignarle algún límite

definido— y que el mismo principio que produce este resultado en un estado natural también explicaría por qué las variedades domésticas tienen una tendencia a regresar a su tipo original. Esta progresión, mediante pequeños pasos, en diversas direcciones, pero siempre controlada y balanceada por las condiciones necesarias, sujeta a la cual la sola existencia puede ser preservada, creemos que se puede seguir hasta de acuerdo con todos los fenómenos presentados por todos los seres orgánicos, su extinción y sucesión en épocas pasadas, y todas las extraordinarias modificaciones que exhiben en forma, instinto, y hábitos.³⁹

Ternate, febrero de 1858.

³⁹ Las visiones que establecen Darwin y Wallace en estos ensayos no son iguales, como fue la primera impresión de Darwin al leer el ensayo de Wallace, y es que el objetivo de ambos era dar cuenta de un mecanismo que explicara la transformación de las especies, la argumentación, las bases, y los ejemplos dan cuenta de dos formas muy diferentes de acercarse al problema, con puntos originales en ambos casos, pero también la idea común de selección natural, idea que los ha unido desde entonces. [NT]

Bibliografía

G. Caponi, *Definitivamente no estaba ahí: la ausencia de la teoría de la selección natural en Sobre la tendencia de las variedades a apartarse indefinidamente del tipo original de Alfred Russel Wallace*. *Ludus Vitalis* **XVII**(32), 55 (2009).

Charles Darwin, *The Origin of Species* (Murray, London, 1859). Segunda edición (1860); tercera edición (1861); cuarta edición (1866); quinta edición (1869); sexta edición (1872). En la sexta edición Darwin recogió las críticas que se le habían hecho desde 1859 aportando nuevas pruebas y argumentos para rebatirlas, en defensa de su teoría. Es la sexta edición la que se considera como la definitiva.

Charles Darwin, *The Correspondence of Charles Darwin* (Cambridge University Press, 1985-2012).

F. Darwin (editor), *The Life and Letters of Charles Darwin, Including an Autobiogra-*

phical Chapter (John Murray, London, 1887).

F. Darwin (editor), *The Foundations of The Origins of Species. Two Essays Written in 1842 and 1844* (Cambridge University Press, 1909).

Augustin Pyramus de Candolle, *Géographie botanique*, in G. Cuvier (editor), *Dictionnaire des Sciences Naturelles*, **18**, 359 (Paris, 1820).

M. Fagan, *Wallace, Darwin and the practice of natural history*, *Journal of the History of Biology* **40**, 601 (2007).

G. Fishburn, *Natura non facit saltum in Alfred Marshall (and Charles Darwin)*. *Hist. Econ. Rev.* **40**, 59 (2004).

Thomas Robert Malthus, *An Essay on the Principle of Population* (1798). Publicado en forma anónima. Entre 1798 y 1826 Malthus publicó seis ediciones de este tratado.

J. Moore, *Wallace Malthusian Moment: The Common Context Revisited*, en B. Light-

man (editor), *Victorian Science in Context* (University of Chicago Press, 1997).

J. Muñoz, *El proceso evolutivo evoluciona: del genoma al socioma y vuelta*, *Acta Biológica Colombiana* **14S**, 199 (2009).

D. B. Paul, *The selection of the 'survival of the fittest'*, *Journal of the History of Biology* **21**, 411 (1988).

E. Sober and D. S. Wilson, *Adaptation and natural selection revisited*, *Journal of Evolutionary Biology* **24**, 462 (2010).

R. C. Stauffer (editor), *Charles Darwin's Natural Selection: being the second part of his big species book: writtten from 1836 and 1858* (Cambridge University Press, 1975).

Alfred Russel Wallace, *On the law which has regulated the introduction of new species*, *Annals and Magazine of Natural History* **182** (1855).

Alfred Russel Wallace, *My Life: A Record of Events and Opinions* (Chapman & Hall, London, 1905).



colección

CIENCIA
AL VIENTO