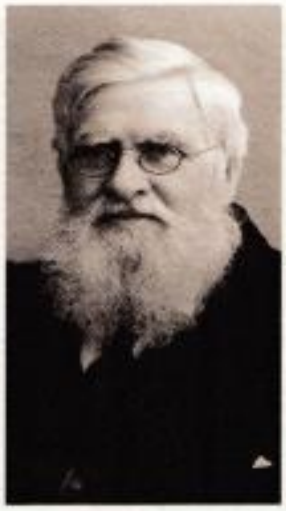
CLÁSICOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



Charles Darwin
&
Alfred Russel Wallace

LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES

Lectulandia

Charles Darwin es universalmente recordado como el autor de la teoría de la evolución de las especies mediante selección natural. Y es justo que así sea, salvo por un detalle importante: el de que deberíamos recordar también a Alfred Russel Wallace, que ignorando que Darwin llevaba años desarrollando esa teoría sin haberla publicado, llegó, a principios de 1858, a la misma idea, comunicándosela a Darwin en una carta. Al contrario que en otros casos de la historia de la ciencia, en lugar de competir por la prioridad en la propuesta, cada uno publicaría, en la misma revista, sendos artículos en los que expondrían sus ideas. Estos trabajos aparecieron en el «Journal of the Linnean Society» acompañados de una carta de presentación firmada por Charles Lyell y Joseph Hooker, así como por el resumen de una carta que Darwin había escrito el 5 de septiembre de 1857 a Asa Gray, en la que mencionaba su teoría evolucionista. Fue una sabia y noble decisión, que además estimuló a Darwin a publicar el año siguiente un «resumen» de sus ideas, «El origen de las especies» (1859), uno de los libros más importantes jamás escritos.

Introducidos por el profesor Fernando Pardos, el presente volumen reproduce los materiales publicados en el «Journal of the Linnean Society» junto con dos textos (no publicados en su tiempo) en los que Darwin había puesto por escrito sus ideas sobre la evolución de las especies; el primero es un esbozo que compuso en 1842, y el segundo, un ensayo más completo que preparó en 1844.

Charles Darwin & Alfred Russel Wallace

La teoría de la evolución

ePub r1.0
Titivillus 16.09.2022

Título original: *La teoría de la evolución de las especies*
Charles Darwin & Alfred Russel Wallace, 2006
Traducción: Joan Lluís Riera Rey

Editor digital: Titivillus
ePub base r2.1

Índice de contenido

Cubierta

La teoría de la evolución

Nota preliminar

Introducción

Bibliografía

La teoría de la evolución de las especies

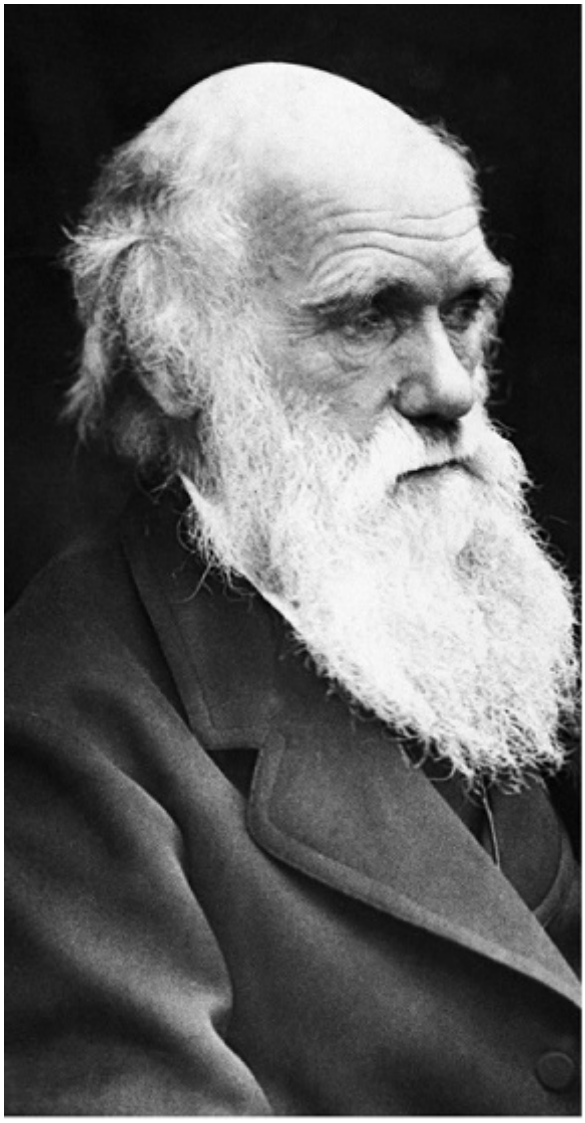
Bosquejo de 1842

- Nota del traductor y del editor
- Parte I.
- Parte II

Ensayo de 1844

- Parte I.
- Capítulo I. Sobre la variación de los seres orgánicos en estado de domesticación y sobre los principios de la selección
- Capítulo II. Sobre la variación de los seres orgánicos en estado de domesticación y sobre los principios de la selección
- Capítulo III. Sobre la variación de los instintos y de otros atributos mentales en estado de domesticación y en estado natural; sobre las dificultades planteadas por esta cuestión; y sobre las dificultades análogas con respecto a las estructuras corporales
- Parte II. Sobre las pruebas favorables o contrarias a la idea de que las especies son razas producidas de modo natural que descienden de troncos comunes
- Capítulo IV. Sobre el número de formas intermedias requeridas por la teoría de la ascendencia común, y sobre su ausencia en estado fósil
- Capítulo V. Aparición y desaparición gradual de especies
- Capítulo VI. Sobre la distribución geográfica de los seres orgánicos en los tiempos presentes y pasados
- Capítulo VII. Sobre la naturaleza de las afinidades y la clasificación de los seres orgánicos
- Capítulo VIII. Unidad de tipo en las grandes clases y estructuras morfológicas
- Capítulo IX. Órganos abortivos y rudimentarios
- Capítulo X. Recapitulación y conclusión

De la tendencia de las especies a formar variedades, y de la perpetuación de variedades y especias por medios naturales de selección
Escrito de Charles Lyell y Joseph Dalton Hooker
I. Sobre la variación de los seres orgánicos en estado natural
II. Extracto de una carta de Charles Darwin al profesor Asa Gray
III. Sobre la tendencia de las variedades a apartarse indefinidamente del tipo original
Notas



Nota preliminar de esta edición digital

La primera transcripción del *Sketch* de 1842 y del *Essay* de 1844 que aquí se traducen, fueron publicados por primera vez en 1809 por Francis Darwin en la obra titulada *The Foundations of the Origin of Species*[(1)].

En la edición de 1958 de Gavin de Beer se reproducen la introducción de Francis Darwin y las transcripciones de los manuscritos de 1842 y 1844 con las diferencias vamos a señalar a continuación, y se incluyen también los escritos publicados en 1858 en el *Journal of the proceedings of the Linnean Society* (vol. 3 [1858-1859], págs. 45-62). Las diferencias entre las ediciones de 1909 y 1958 se reflejan en esta edición española.

En su introducción de 1909 se explican algunos detalles en la transcripción del *Sketch* que se modifican en 1858. Usa paréntesis angulares para insertar el término *illegible* cuando no es posible descifrar la palabra (o palabras) escritas por su padre. De Beer lo reemplaza por puntos suspensivos. El texto insertado también se encierra entre paréntesis angulares pero De Beer los elimina y los añadidos, como en esta traducción, parecen formar parte del texto original.

La separación de secciones del *Essay*, cada una con un título, son simples líneas en blanco en el *Sketch*. Los mayoría de los títulos son insertados (sólo tiene título en el manuscrito la sección §VIII) en el *Sketch* y se numeran también (porque sólo lo está el §II). La discusión geológica con que comienza la Parte II corresponde a dos capítulos (IV y V) del *Essay* y la sección se numera como «§§ IV. y V.» para que el número de secciones del *Sketch* se correspondan con el de capítulos del *Essay*.

Las dos Partes desaparecen en el *Origen* e incluso para la Parte II del *Essay* Darwin empieza a numerar otra vez los capítulos. Su hijo piensa, al transcribir el manuscrito del *Essay*, que es mejor continuar la numeración y hacerlos correlativos a los de la Parte I (véase la nota de la página 133 de *The Foundations*…).

Sólo algunas de las notas a pie de página hechas a la transcripción se traducen al español. Son eliminadas, por ejemplo, las que señalan dónde aparecen en las ediciones I y VI del *Origen de las especies* los asuntos tratados en el *Sketch*.

Los párrafos de dudosa posición están en 1909 incluidos en las notas a pie de página y en la edición de 1958 se intercalan en el texto donde Francis Darwin coloca las notas. La razón de esas dudas es que Darwin aprovechaba las hojas por detrás para añadir texto en el escrito. En muchos casos dejó marcas para indicar donde correspondían esos fragmentos pero en algunos no hay nada que indique su posición. El hijo opta por dejarlas «como notas al pie, para permitir que lo escrito en el frente de las páginas forme un texto continuo».

Incluimos en esta edición digital la traducción del análisis comparativo que se hace de los documentos de Darwin y de Wallace que fueron presentados ante la Linnean Society en el artículo de Ulrich Kutschera, «A comparative analysis of the Darwin-Wallace papers and the development of the concept of natural selection». Hemos mantenido la traducción de Riera Rey en las reproducciones de los fragmentos de dichos documentos. Del resto del texto la traducción es de esta edición digital. Los números de página en las referencias son las de la publicación en el *Journal of the proceedings of the Linnean Society*.

Otras diferencias que con el tiempo se explicitaron entre Darwin y Wallace (sobre la definición de especie, sobre la aplicación de la selección natural en la evolución del hombre, sobre el gradualismo estricto, etc.), caen fuera de los documentos traducidos en este libro.

NOTA PRELIMINAR

Charles Darwin (1809-1882) es universalmente recordado como el autor de la teoría de la evolución de las especies mediante selección natural. Pocos son los que no han oído hablar de su gran libro de 1859: On the Origin of Species by means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life (Sobre el origen de las especies por medio de selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la vida). *Se trata, efectivamente, de uno de los libros más famosos y paradigmáticos de la historia del pensamiento universal. Publicado el 24 de noviembre de 1859, su éxito fue inmediato: la primera edición, de 1500 ejemplares, se agotó el mismo día en que se puso a la venta, y un mes más tarde apareció una segunda; en su primer año, se vendieron 3800 copias y en vida de su autor, 27 000. Y pronto fue traducida a otros idiomas, incluido el español: Origen de las especies por medio de la selección natural o conservación en su lucha por la existencia (traducción de José de Perojo; Madrid, 1877).*

Desde entonces, pocas veces ha dejado El origen de las especies *de ser accesible a los lectores hispanohablantes. Por ello, y por otra razón más que enseguida explicaré, he decidido no seleccionar* El origen *en el volumen de esta colección de «Clásicos de la ciencia y la tecnología» en la que, por supuesto, no puede faltar su autor, Charles Darwin, uno de los absolutamente grandes de la historia de la ciencia (y del pensamiento en general). Cuestionable decisión, sin duda pensarán algunos. Es cierto, pero aquí entra la «otra razón» a la que me acabo de referir, que en mi opinión refuerza la opción que he tomado.*

He comenzado diciendo que Charles Darwin es universalmente recordado como el autor de la teoría de la evolución de las especies. Y, evidentemente, es justo que así sea…, salvo por un detalle importante: el de que deberíamos recordar también a Alfred Russel Wallace (1823-1913), que ignorando (como prácticamente todos sus contemporáneos) que Darwin llevaba años desarrollando esa teoría sin haberla publicado, llegó, a principios de 1858, a la misma idea, y se la comunicó a Darwin en una carta

que le envió el 18 de junio de aquel mismo año. Al contrario que en otros casos de la historia de la ciencia (y aquí viene a la mente, inmediatamente, el recuerdo de Newton y Leibniz, a cuya polémica sobre la invención del cálculo infinitesimal está dedicado otro volumen de esta colección), en lugar de competir agriamente por la prioridad en la propuesta, Darwin y Wallace llegaron a un acuerdo: publicarían al mismo tiempo y en la misma revista cada uno un artículo en el que expondrían la esencia de sus ideas. Presentaron sus exposiciones en la sesión del 1 de julio de 1858 de la Sociedad Linneana de Londres, que aparecieron publicadas subsiguientemente en la revista de la institución, el Journal of the Linnean Society, *acompañadas de una carta de presentación al secretario de la Sociedad Linneana, J. J. Bennett, firmada por Charles Lyell, padre de la geología moderna, y por el botánico Joseph Hooker, director de los Kew Gardens, así como por el resumen de una carta que Darwin había escrito el 5 de septiembre de 1857 al distinguido botánico de la Universidad de Harvard Asa Gray, en la que mencionaba su teoría evolucionista. Fue una sabia y noble decisión, que además de dejar testimonio de sus respectivas contribuciones al descubrimiento de una de las teorías más importantes de la historia de la ciencia, estimuló a Darwin a publicar el año siguiente un «resumen» de sus ideas y hallazgos,* On the Origin of Species.

Introducidos por el profesor de la Universidad Complutense, Fernando Pardos, un profundo conocedor de las ciencias naturales (y de su historia), el presente volumen reproduce los materiales publicados en el Journal of the Linnean Society, *junto a dos textos (no publicados en su tiempo) en los que Darwin puso por escrito —años antes de que Wallace le escribiera la carta mencionada— sus ideas sobre la evolución de las especies; el primero, un esbozo que compuso en 1842, y el segundo un ensayo más completo que preparó en 1844. Ambos proporcionan una información preciosa acerca del camino que llevó a Darwin a su obra cumbre,* El origen de las especies.

JOSÉ MANUEL SÁNCHEZ RON

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la ciencia en tiempos pasados puede utilizarse a menudo como un manual del método científico; los yerros de las generaciones anteriores pueden prevenirnos sobre los tipos de deducción errónea que conducen a conclusiones falsas. Y un estudio de la historia de la ciencia puede llevarnos a cuestionar ideas que asumimos inconscientemente y que con frecuencia tienen un origen histórico.

G. S. CARTER,
A hundred years of Evolution Sidgwick & Jackson, Londres, 1957

El movimiento es causa de toda la vida.

LEONARDO DA VINCI

Darwin no quería escribir *El origen de las especies*. De hecho se vio empujado, casi impelido a ello. Su amigo y mentor, Charles Lyell, le insiste y le anima hasta que Darwin cede, aunque siempre a regañadientes y con continuas quejas:

> Empiezo a desear *de todo corazón* que Lyell no me hubiera metido en la cabeza la idea de escribir un ensayo[1].

Como se verá más adelante, Lyell le urge porque aparece en escena un hasta entonces oscuro naturalista viajero, Alfred Russel Wallace. Los acontecimientos que se desarrollan en este libro son un importante punto de inflexión en la vida de Darwin y, con efecto retardado, en la de Wallace[2]. La gran fecha es siempre 1859, año de publicación de *El origen de las especies*. Pero todo comenzó antes. Es bien sabido que Darwin y Wallace llegaron a las mismas conclusiones de forma independiente, y que, tras una carta de Wallace a Darwin en 1858, éste decide enviar una publicación conjunta a la Linnean Society(2). ¿Cómo se llegó hasta ese punto? ¿Cuál fue el devenir de los acontecimientos? ¿Quiénes fueron los protagonistas? ¿Y los papeles secundarios? ¿Cuáles las circunstancias? ¿Y las influencias?

Es el texto de dicha publicación el que se ofrece aquí. Pero no es tan conocido que Darwin tuviera preparado, desde tiempo atrás, un ensayo sobre

el particular. Darwin escribió un primer borrador en 1842, que amplió en 1844 hasta construir un texto mucho más extenso y cuidado, con la intención de publicarlo si moría. A partir de este material escribió el trabajo para la Linnean. Los textos del borrador y del ensayo de Darwin tienen un indudable atractivo histórico como antecedentes directos de la gran publicación de Darwin, *El origen de las especies*. La importancia de las ideas que contienen radica en establecer una ley general que gobierna todo lo vivo, de igual manera que Newton enunció otra para lo no vivo. No conocemos una versión española de estos textos, lo que constituye un interés añadido para su presencia en este libro[3].

Muchas veces se han señalado los puntos de coincidencia, o para utilizar un lenguaje evolucionista, los distintos aspectos convergentes, en el descubrimiento por ambas partes de los mecanismos de la evolución por selección natural. Ambos, sobre la base teórica de aceptar los postulados uniformistas de Lyell, tienen el mismo «disparador»: el ensayo de Malthus sobre la población. Los dos se basan en observaciones directas de la naturaleza. Ambos llegan a las mismas conclusiones con la misma edad, treinta y cinco años[4]. Además, como apunta Gavin de Beer[5], los conocimientos de que disponían son prácticamente los mismos a pesar del desfase de catorce años. En ese período no se producen hechos relevantes en la historia natural. Sin embargo, como iremos viendo, las diferencias también son acusadas, si no importantes. Darwin apoya sus hipótesis con trabajo experimental, y Wallace con observaciones de la naturaleza. Carentes de información sobre la herencia, Darwin se inclina por el concepto lamarckiano de la influencia del entorno como «director» de la variación, que Wallace rechaza. Darwin parte de la variación artificial inducida por el hombre en los animales domésticos y Wallace de la distribución geográfica de animales y plantas. Sus respectivos conceptos de especie son también distintos. Como lo son sus caracteres, sus circunstancias y sus peripecias vitales.

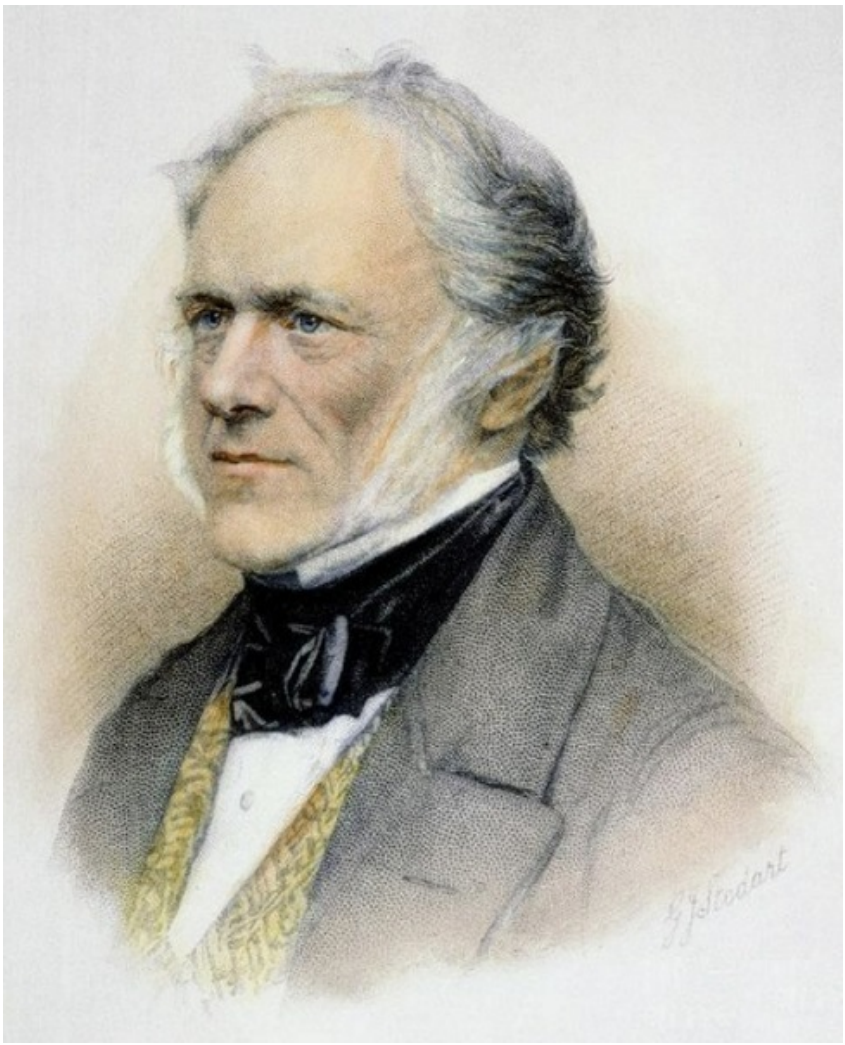
Darwin y Wallace se plantean el *mecanismo* por el que se produce lo que ahora conocemos genéricamente por «evolución», la transformación de unas especies en otras. A esto se refieren sus escritos. Éste es el nudo central de una madeja con cuyos cabos no se atreven aún. Si pudiéramos remontarnos por el hilo conductor del proceso evolutivo, ¿llegaríamos al gran Origen? ¿Al primer animal? ¿Al primer ser vivo? ¿Al origen de la vida? Y en el otro cabo, ¿podríamos, una vez conocido el mecanismo, predecir adónde nos conduce? Faltaba aún sedimentación, maduración, asentamiento, tiempo en suma[6].

Aunque es una expresión muy extendida, no existe una «teoría de la evolución». Ni Darwin ni Wallace sintetizaron nunca sus ideas de esta forma[7].

Como señala Mayr[8], el darwinismo comprende cinco grandes ideas, que se complementan entre sí para ofrecer una explicación panorámica de la historia de la vida sobre la Tierra: (1) el cambio perpetuo, que establece que el mundo, y los organismos con él, está cambiando continuamente; (2) el origen común, que postula que cada grupo de organismos procede de un antecesor común, y en consecuencia, existe un origen único para todos los seres vivos; (3) la diversificación de las especies, que explica cómo se produce la enorme diversidad de los seres vivos; (4) el gradualismo, que propone cambios graduales en las poblaciones para la aparición de nuevas especies; y (5) la selección natural, un mecanismo de reproducción diferencial que favorece a los mejor adaptados al entorno.

No es éste lugar para extenderse sobre conceptos de biología teórica, pero sí para señalar, siquiera sucintamente, que como todas las ideas, las de Darwin tampoco son ni inmutables ni irrefutables. Son múltiples las propuestas de polifiletismo en estudios filogenéticos de muchos grupos animales y vegetales, que en principio contradicen el «origen común». La teoría de los «equilibrios puntuados» de Gould y Eldredge[9] ha modificado sustancialmente los presupuestos gradualistas. Y aún se sigue discutiendo el concepto de especie al que poder aplicar de forma consistente todo lo anterior. Efectivamente, la controversia es larga.

Las ideas de Darwin y Wallace, y especialmente el gradualismo y la selección natural, implican el transcurso de períodos larguísimos. Lo que hoy nos parece obvio, no lo era para la sociedad victoriana, cuyo patrón temporal era meramente histórico en términos humanos. Resultaba imposible hablar, pensar siquiera, en «un millón de años». Aunque ya se habían rechazado los cálculos del arzobispo Ussher[10], las dataciones del origen del mundo seguían, por ejemplo, a Buffon, que situaba el evento hace setenta mil años, hasta que Lyell introdujo, con el uniformismo, la escala de los millones de años.



Charles Lyell en 1860. Grabado de Stodart.

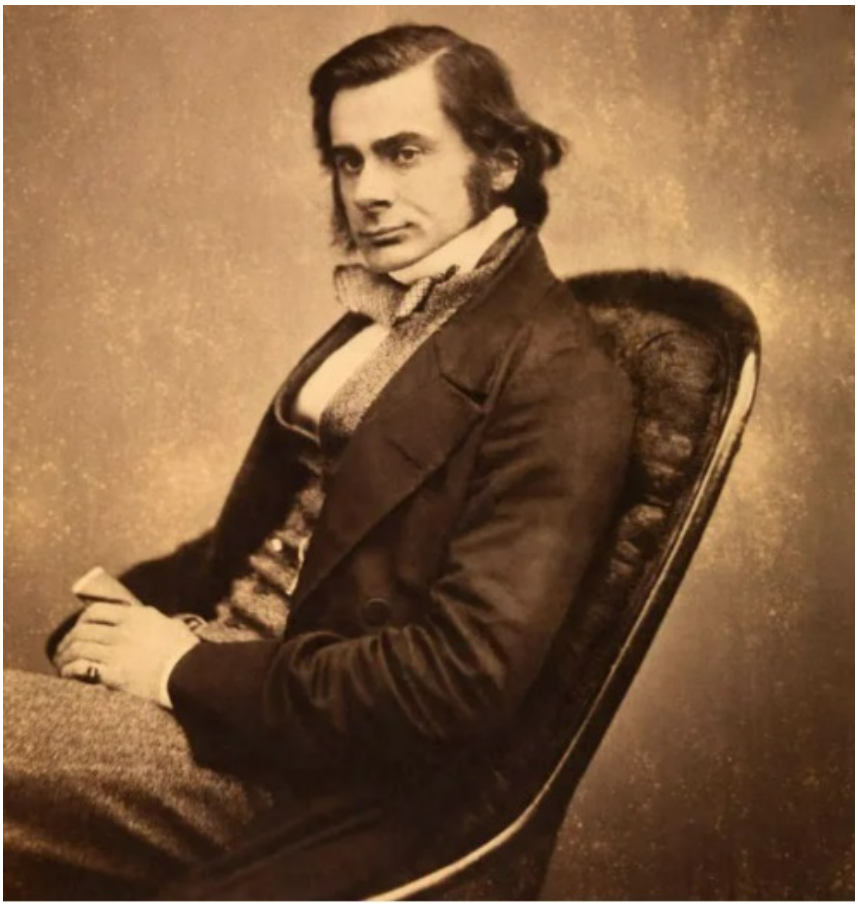
Mayr habla de una «evolución vertical», con una dimensión exclusivamente temporal, ya visionada por Lamarck y en la que no tenía sitio la diversificación. También existe la «evolución horizontal», que produce la aparición de especies nuevas por fragmentación de poblaciones, como en el caso de los famosos pinzones de Darwin. Se trata de dos aspectos distintos pero en absoluto excluyentes, que se producen de manera simultánea y que Darwin y Wallace supieron ver y tratar conjuntamente. Hoy seguimos en cierto modo especializados en ambos tipos: paleontólogos, biólogos moleculares y genetistas siguen estudiando la evolución vertical de Lamarck, mientras los ecólogos y biogeógrafos se concentran en la evolución horizontal. Es curioso constatar cómo el «último grito» de la sistemática y la filogenia, la filogenia molecular, cae de lleno en el contexto de la evolución vertical lamarckiana.

Resulta sorprendente que el principal objeto de los trabajos de Darwin y Wallace, la especie, no tenga en ellos una definición clara y concisa, más allá de «Definición de especie: la que permanece en general con caracteres constantes, junto a otros seres de estructura muy similar»[11]. ¡El propio Darwin tiene un concepto inmovilista de la especie! Aunque en consideraciones previas había introducido la idea del aislamiento reproductor, en *El origen de las especies* se decanta por una visión más conservadora, que retrotrae a consideraciones linneanas, una especie de híbrido entre los conceptos tipológico y nominalista. Parece resignado a adoptar criterios de conveniencia, puramente utilitarios, cuando habla de «la vana búsqueda de la inencontrada e inencontrable esencia del término especie»[12].

Wallace es más concreto que Darwin en cuanto al concepto de especie, que se revela muy cercano al conocido como «concepto biológico de especie» enunciado por Mayr:

> Una especie es un grupo de organismos que se diferencia de otros grupos semejantes por un conjunto de rasgos distintivos, que tiene relaciones con el entorno que no son las mismas que las de otros grupos de organismos y que tiene la capacidad de reproducirse continuamente en formas semejantes[13].

En este particular, Wallace se muestra mucho más avanzado y preciso que Darwin, si bien puede decirse que sólo tras la perspectiva actual, tras haber pasado por el trabajo de un Simpson o de un Mayr[14], podemos apreciar estas diferencias. Y a pesar de todo, el concepto de especie sigue siendo uno de los argumentos centrales de la biología. Así lo vio ya Huxley, que comenzaba su reseña de *El origen de las especies* con la pregunta «¿Qué es una especie?».



Tomas H. Huxley en 1857. Fotografía de Radio Times Hulton Picture Library.

No sólo en el concepto de especie se pueden apreciar diferencias entre Darwin y Wallace. Los textos de ambos en la publicación conjunta de la Linnean Society ponen de manifiesto otras discrepancias, si bien la opinión más extendida es que planteaban conclusiones idénticas[15]. Wallace rechaza las variedades domésticas como modelo de estudio, precisamente el que adopta Darwin. Este último utiliza animales y plantas como ejemplos, mientras que Wallace sólo hace referencia a animales. Wallace hace hincapié en la competencia interespecífica y con el entorno, pero Darwin se centra en la competencia dentro de la misma especie. El factor tiempo es fundamental en la exposición de Darwin, al igual que la selección sexual, pero ninguno de estos temas aparece en la de Wallace. Darwin tiene varias veces expresiones claramente lamarckianas, que ya desde estos textos fueron rechazadas por Wallace[16].

No obstante, es mucho más lo que les une que lo que les separa. Además de la identidad general de ambos trabajos, hay detalles sorprendentemente coincidentes. Los dos, Darwin y Wallace, habían plasmado su idea de la

diversificación de las especies en un diagrama ramificado en forma de árbol[17] que también expresa la idea del origen común, estableciendo relaciones de parentesco filogenético. De esta forma, la jerarquía linneana podía reflejar relaciones de parentesco por linajes descendientes de antecesores comunes. Y a grandes rasgos, funciona. La aplicación de las teorías de Darwin y Wallace como entramado conceptual de la Clasificación ha permitido que el sistema linneano haya perdurado y siga hoy plenamente vigente[18].

Las ideas que contenía el trabajo conjunto de Darwin y Wallace trascendían con mucho los ámbitos puramente científicos. Sus implicaciones podían extenderse, como las ondas en un estanque, por toda la sociedad victoriana. Según la doctrina del cambio perpetuo, una especie sólo tiene dos destinos: dar lugar a nuevas especies o extinguirse. Ninguna de las dos alternativas era aceptable, porque su aplicación a la especie humana significaba su desaparición tal y como ahora la conocemos. Para una sociedad fuertemente finalista, como la rígida Inglaterra del siglo XIX, resultaba convulsionante admitir que el destino del mundo vivo, y el nuestro con él, estaba regido por un proceso, como la evolución, que, en frase de Mayr, no conduce necesariamente al progreso y nunca lleva a la perfección.

Sin embargo, la sociedad victoriana primero, y el resto del mundo después, fueron capaces de digerir lo que no hubiera sido posible antes. Sabido es que Darwin y Wallace no fueron los primeros en ofrecer propuestas sobre la mutabilidad de las especies[19]. Si no prosperaron antes, independientemente de su mayor o menor coherencia y valor científico, fue porque los entornos en que se plantearon carecían de la madurez necesaria. Madurez no en un sentido lineal, direccional o finalista, sino en el sentido evolutivo de ambiente adecuado para prosperar. La ciencia anterior a Darwin y Wallace tampoco estaba preparada. Las propuestas previas eran siempre posibilidades, elucubraciones más o menos fantásticas o teorizaciones sin fundamento, carentes de aparato teórico ni demostrativo basado en pruebas objetivas. Utilizando el símil de Newton, los gigantes estaban todavía creciendo, y no se podía subir sobre sus hombros.

Siempre que se citan antecedentes en la historia de la biología, la lista comienza con Aristóteles. Y es de justicia que así sea. Desde Aristóteles hasta Linneo la historia natural no trata sino de encontrar, a través fundamentalmente de la morfología, el orden subyacente a la diversidad natural. Evidentemente, durante siglos ello significaba encontrar «el plan de Dios» al crear el mundo y sus habitantes. No había aquí, por supuesto, ideas

transformistas en absoluto, pero este tipo de pesquisas echaron a rodar una bola imparable.

Los grandes biólogos del siglo XVIII, singularmente Linneo y Buffon, no llegaron a admitir la posibilidad de cambios en las especies. Linneo no, desde luego, creacionista convencido. Buffon desliza algún tímido comentario, aunque rectifica inmediatamente, probablemente al sentir sobre sí la mirada inquisitorial de la Iglesia francesa prerrevolucionaria[20]. La transición del siglo XVIII al XIX está marcada por la explosión de disciplinas como la fisiología, la embriología o la biogeografía, donde antes hubo un claro predominio de la morfología, la anatomía y más aún de la sistemática. Los grandes del siglo XVIII son Linneo y Buffon, y a principios del siglo XIX, Cuvier y Lamarck.

La *Échelle des Êtres* de Bonnet[21] es una referencia central, en la que se apoyaron Goethe, Meckel y Oken entre otros, representantes y seguidores de la germana *Naturphilosophie*. Esta *scala naturae* se elevaba linealmente en niveles de complejidad creciente pero con patrones o arquetipos subyacentes y relacionados entre sí[22].

Geoffroy St. Hilaire ya apuntó hacia las condiciones ambientales como agentes o desencadenantes de cambios en los animales, un claro anticipo de las ideas de Lamarck. St. Hilaire mantuvo una famosa controversia con Cuvier, resuelta a favor de este último(3); la consiguiente prevalencia científica de Cuvier en los años sucesivos pudo suponer una interrupción en el desarrollo de las concepciones transformistas[23].

La figura de Erasmus Darwin, abuelo de Charles, puede considerarse como el eslabón o el puente entre las figuras de Buffon y Lamarck. En 1794 publica su obra fundamental, *Zoonomia*[24], donde llega a preguntarse explícitamente: «¿Sería demasiado temerario imaginar… que todos los animales de sangre caliente proceden de un "filamento vivo"?…». Esta imagen de un «único filamento vivo» es un claro antecedente de las ideas de su nieto, si bien Erasmus no exhibe ningún razonamiento o hecho que intente probar sus suposiciones o explicar cómo y por qué se producen[25].

Jean Baptiste de Lamarck es el primer evolucionista que se apoya en una teoría coherente. Gran parte de sus doctrinas proceden de la oposición a las extinciones catastrofistas de Cuvier. Lamarck apela a la transformación, a su propuesta de cambio, para negar la extinción. Según él, las especies no se extinguen, sino que se transforman hasta ser irreconocibles, además de estar creándose continuamente por generación espontánea. Tras la publicación de la obra fundamental de Lamarck[26], la discusión se centró sobre los

«caracteres adquiridos» y su transmisión a la descendencia. Aunque encontró más eco entre los fisiólogos que entre los biólogos, más centrados por entonces en los arquetipos de la *Naturphilosophie*, sí es cierto que creó un clima de pensamiento sobre la variación animal que preparó el terreno para Darwin y Wallace. Puede que su explicación de las causas de la evolución no fuera correcta, pero sirvió de base y acicate para cuestionar ideas inmovilistas. En tiempos de Darwin y Wallace, los partidarios de la «transmutación de las especies» lo eran gracias a Lamarck.

Louis Agassiz, más tarde furioso antievolucionista, adopta el catastrofismo de Cuvier y justifica la existencia de los fósiles mediante grandes cataclismos, hasta cincuenta, en la historia de la Tierra. Por oposición a Agassiz, Lyell enuncia el uniformismo, una de las mayores influencias en la formación científica de Darwin y Wallace**[27]**. La teoría de Lyell implicaba actos de creación casi continuos. A pesar de ello, las ideas catastrofistas siguieron dominando, y aún tenían fuerza al publicarse *El origen de las especies***[28]**.

Lo importante de las grandes ideas no es que sean originales; no es la novedad lo que las hace trascendentes. Es su grandeza intrínseca, es el rigor conceptual que las anima, es la solidez de su argumentación lo que las hace perdurables para que ciento cincuenta años después sigamos aceptando su verdad como incuestionable pilar del conocimiento.

APUNTES BIOGRÁFICOS

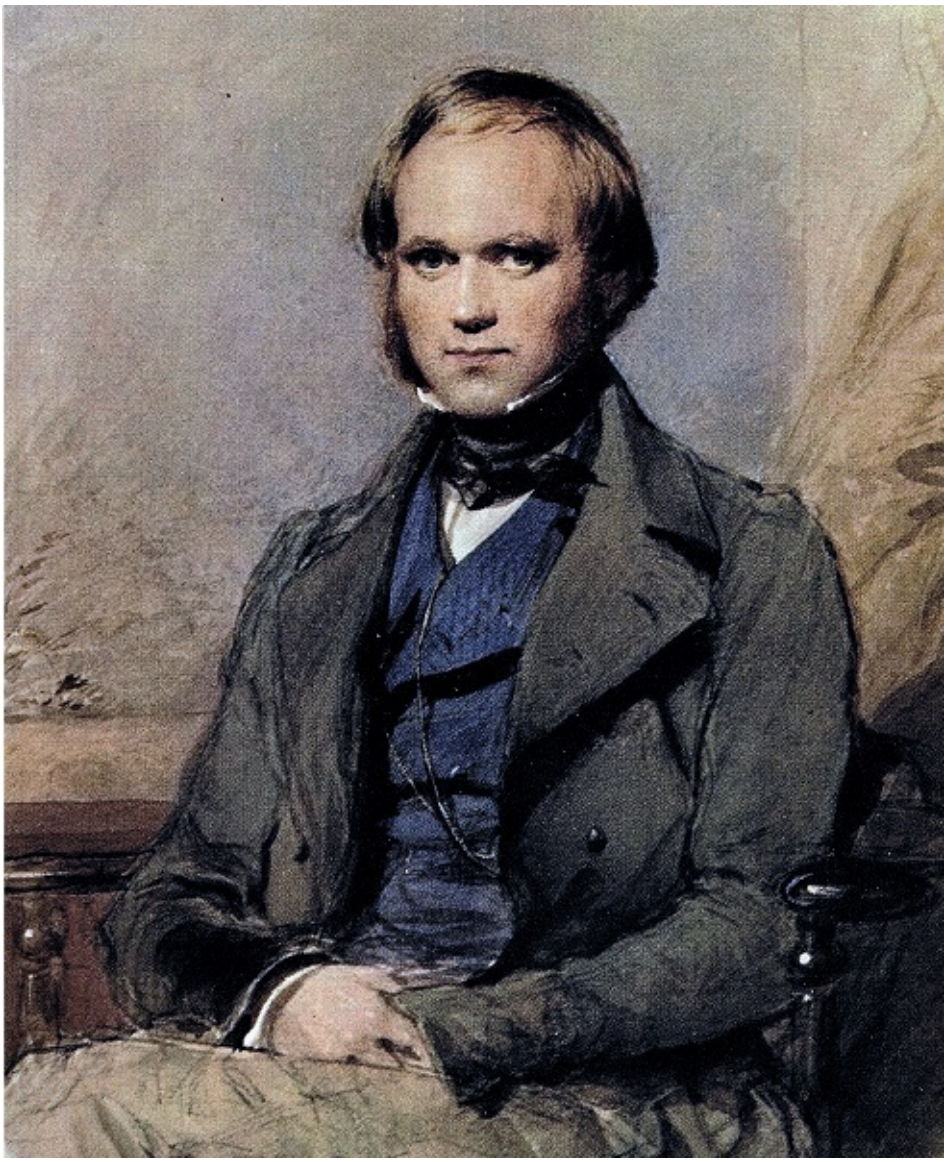
Aunque los textos de este libro ocupan cronológicamente un lapso muy corto, el contexto en el que se inscriben comienza y termina con las vidas de sus protagonistas. Por eso los márgenes temporales de esta introducción se sitúan en el nacimiento de Darwin, en 1809, y en la muerte de Wallace, en 1913.

Además de las escritas por los propios protagonistas**[29]**, la poderosa «industria Darwin» y la que podríamos calificar de emergente «industria Wallace» se han ocupado, a lo largo de los años, de sacar a la luz numerosas obras biográficas sobre los dos científicos, desde muy diversos puntos de vista, con distintos enfoques, intenciones y profundidades. Los breves datos que se ofrecen a continuación no pretenden ningún análisis exhaustivo de las personalidades de Darwin y Wallace, ni entrar en detalles circunstanciales de sus vidas. Sencillamente intentan establecer unas mínimas líneas de referencia en la trayectoria vital de ambos científicos, que sirvan de guía al lector y le permitan situar en el tiempo y el espacio los acontecimientos más importantes de sus vidas.

Vistas de forma panorámica, las biografías de Darwin y Wallace ponen de manifiesto dos estilos, dos actitudes, dos modos de vida en definitiva que, buscados o heredados, definen sintéticamente a ambos científicos. Darwin es la estabilidad del caballero inglés, del *squire* victoriano afincado en el campo y asentado en la tranquilidad y el sosiego que da una economía solvente y saludable. Darwin es el conocimiento, la paciencia, el tesón. Wallace es lo contrario. Siempre con carencias económicas y materiales, siempre sin saber «qué pasará mañana», siempre con una sensación de provisionalidad que durará toda la vida. Desde su niñez más temprana nunca permaneció mucho tiempo en el mismo sitio, ni siquiera cuando su época viajera tocó a su fin. Algo que, afortunadamente, cuadraba muy bien con su genio inquisitivo.

DARWIN: EL CABALLERO NATURALISTA

Susannah Darwin, de soltera Wedgwood, dio a luz al penúltimo de sus seis hijos, Charles Robert Darwin, el 12 de febrero de 1809 en la residencia familar, The Mount, en Shrewsbury, Shropshire, Inglaterra. El padre, Robert Waring Darwin, era un acomodado médico rural, y ella era hija de Josiah Wedgwood, afamado y próspero ceramista. Susannah Darwin murió en 1817, y el niño, de ocho años, quedó al cuidado de su hermana Carolina. Bobby, como era conocido familiarmente, acudió a la escuela de *Mr*. Case en Shewsbury y posteriormente, en 1818, a la del doctor Samuel Butler[30] en la misma localidad. Su hermano Erasmus despertó en él cierto interés por la ciencia y la investigación, y entre ambos instalaron un pequeño laboratorio de química en el cobertizo del jardín[31]. Fue un niño introvertido, con una temprana inclinación por la observación y el coleccionismo y curiosidad por encontrar explicaciones a problemas y fenómenos, como la geometría o los principios físicos del barómetro. Tras varios años en la escuela, su padre, descontento con su rendimiento y su falta de vocación definida, le reprocha que sólo se interese «en cazar, en los perros y en perseguir ratas» y le envía en 1825, siguiendo los pasos de su hermano Erasmus, a Edimburgo para cursar estudios de medicina. No muy entusiasmado, Darwin se interesa en un curso de química y recibe enseñanzas prácticas de taxidermia[32], se une a la Plinian Society y asiste a las clases de geología de Robert Jameson. También traba amistad con Robert Grant[33], un zoólogo que le habla de Lamarck y con el que recoge ejemplares de animales marinos.



Charles R. Darwin en 1840, a los 31 años, cuatro después de regresar del *Beagle*. Acuarela de Richmond.

Su padre, insatisfecho con su rendimiento y conocedor de su falta de vocación médica, decide cambiar el rumbo y que siga estudios eclesiásticos en Cambridge, donde es aceptado en el invierno de 1827. Allí se despierta plenamente su interés por la historia natural en los cursos de botánica del reverendo John S. Henslow[34], con quien entabla una amistad que perdurará para siempre. Éste le considera un prometedor estudiante, y a menudo salen juntos a recolectar plantas[35]. Mientras, adquiere pasión por la entomología y colecciona escarabajos con avidez[36]. Cuando está terminando sus estudios, Henslow se convierte en su tutor académico. Lee el libro de viajes de Humboldt y, con el consejo de Henslow, comienza a planear un viaje de

exploración naturalista a las islas Canarias, ilusionado con Tenerife. A sugerencia de Henslow, sigue un curso de geología con Adam Sedgwick, cuyas clases le entusiasman. En el verano de 1831, Darwin acompaña a Sedgwick en una excursión geológica por el norte de Gales. Auténticas clases particulares.

Cuando regresa de Gales, a finales de agosto de 1831, encuentra en casa dos cartas, una de Henslow y otra de George Peacock, profesor de matemáticas en el Trinity College de Cambridge. Las dos sobre el mismo asunto. El capitán FitzRoy, de la Royal Navy, está buscando un naturalista para su expedición cartográfica y de exploración[37] en América del Sur, que implica al menos dos años de viaje y dar la vuelta al mundo. FitzRoy había hecho su petición a su superior, el capitán Francis Beaufort[38] y éste había comenzado la búsqueda de candidatos. Escribió a su amigo George Peacock, de Cambridge, y éste trasladó la petición a su colega Henslow[39], quien pensó en su brillante y entusiasta pupilo. Hay que notar que, en primera instancia, FitzRoy no busca un científico. Busca compañía adecuada a su estatus[40]. Su petición de «un científico de buena educación, con el cual compartiría mi alojamiento» es suficientemente explícita.

Periplo del *Beagle* alrededor del mundo en su proyección polar del globo terráqueo.

Tras vencer la inicial oposición de su padre[41] gracias a la ayuda de su tío Josiah, Darwin se entrevista con FitzRoy, obtiene su aprobación y comienza los preparativos para el viaje[42]. A primeros de diciembre(4) se traslada a Plymouth y toma posesión de su alojamiento en el *Beagle*[43]. Zarpan finalmente el 27 de diciembre y tras visitar las Canarias[44] y Cabo Verde llegan a Salvador de Bahía, en Brasil[45]. Además de quedar impresionado por la selva tropical, que ve por primera vez, Darwin tiene un primer enfrentamiento con FitzRoy a causa de la esclavitud[46]. Como se convertiría en habitual durante todo el viaje, mientras el *Beagle* realiza sus tediosas tareas cartográficas, Darwin hace incursiones de varios días tierra adentro para recoger materiales de historia natural. En agosto realiza su primer envío de ejemplares a Henslow. El *Beagle* visita la Patagonia, y Darwin tiene su primer encuentro con fósiles de todo tipo en Bahía Blanca, entre ellos los famosos «armadillos» y el megaterio[47].

Rhea darwinii, el avestruz petiso de la Patagonia, en realidad un ñandú. Fue descubierto por Darwin y descrito en 1841 por John Gould (*The Zoology of the voyage of HMS Beagle*).

En diciembre de 1832 llegan a Tierra del Fuego, uno de los principales objetivos de la expedición y una empresa personal del capitán FitzRoy. Debía dejar allí a tres fueguinos que había llevado a Inglaterra en un viaje anterior**[48]**. Tras dos meses y medio de exploración en Tierra del Fuego, el *Beagle* viaja a las Malvinas, recién tomadas por Inglaterra. De regreso al continente, Darwin hace una expedición desde Maldonado al interior acompañado de unos gauchos. Desde Montevideo, escribe a su padre para que acceda a costear los gastos de un ayudante, Syms Covington, grumete del barco.

En agosto de 1833 el *Beagle* alcanza la desembocadura del Río Negro. Darwin vuelve a explorar el interior de la Patagonia, y llega a Bahía Blanca, donde desentierra el fósil de un perezoso gigante. Explora la región de Buenos Aires y la de Mercedes en Uruguay, donde sigue recogiendo fósiles. De vuelta a Tierra del Fuego a principios de 1834, FitzRoy encuentra que sus fueguinos han vuelto casi por completo a su vida salvaje. El 12 de febrero, veinticinco cumpleaños de Darwin, FitzRoy bautiza el monte más alto de la región con su nombre[49]. En abril, el *Beagle* atraviesa el estrecho de Magallanes y entra en el Pacífico, cuya costa americana sigue hasta la isla de Chiloé y Valparaíso. En Valparaíso Darwin cae enfermo y envía un nuevo cargamento de material, el quinto, a Henslow. Siguen costeando hasta Valdivia, donde Darwin experimenta los efectos de un fuerte terremoto. A principios de 1835 realiza varias expediciones hacia los Andes desde Santiago. En julio llegan a Lima, y en septiembre zarpan del Callao hacia las Galápagos, que avistan el día 15. Permanecen allí algo más de un mes, hasta el 20 de octubre, y Darwin recorre las islas tomando muestras, cazando pinzones, comiendo tortuga y, sobre todo, haciéndose preguntas.

Mus darwinii, roedor descubierto por Darwin y descrito en 1839 por George R. Waterhouse en *The Zoology of the voyage of HMS Beagle*.

Tras atravesar el Pacífico, arriban a Tahití, donde permanecen diez días, antes de poner proa a Nueva Zelanda[50]. En enero visitan Australia, donde

Darwin hace excursiones al interior y tiene ocasión de observar un ornitorrinco entre otra fauna y flora que no se asemeja a nada de lo que ha visto anteriormente. Una corta parada en Tasmania y el *Beagle* pone proa a las islas Cocos y Mauricio, donde se pregunta sobre la formación de las islas y arrecifes de coral. Junio sorprende al barco en Ciudad del Cabo, y Darwin tiene ocasión de departir largamente con sir John Herschel, residente allí desde 1833. En julio hacen altos sucesivos en las islas de Santa Elena y Ascensión, pero el capitán FitzRoy ordena completar algunos datos cartográficos en América y el barco se dirige de nuevo a Salvador. Los trabajos finalizan a principios de agosto y el *Beagle* pone proa a Inglaterra, con una escala en las Azores. Atracan en el muelle de Falmouth en la noche del 2 de octubre.

El regreso de Darwin es un acontecimiento no sólo familiar. Sus envíos de material, que le han precedido, han hecho de él un naturalista respetado. Comienza su andadura científica. Conoce a Lyell y a Richard Owen, quien se ofrece a estudiar los fósiles del *Beagle*. Es elegido miembro de la Royal Geological Society, donde el 4 de enero pronuncia su primera conferencia. Por indicación de su tío Josiah, empieza a pensar en escribir un libro de viajes**(5)**. Se instala en Londres, primero en casa de su hermano Erasmus y después independientemente, con Syms Covington como asistente. John Gould, ornitólogo del Museo Británico, estudia las aves de Darwin y extrae conclusiones sorprendentes de los pájaros de las Galápagos**[51]**. Son todos pinzones, y de especies diferentes, aunque relacionadas**[52]**. Escribe su libro sobre el viaje, primero como parte de una obra más extensa liderada por el capitán FitzRoy**[53]**. A la vez, prepara las obras científicas derivadas de los materiales procedentes de su viaje. Se reserva para sí la geología y las islas de coral, y confía los otros materiales a especialistas como Gould (aves), Owen (fósiles), Jenyns (peces), Bell (reptiles) o Waterhouse (mamíferos)**[54]**.

En 1837 Darwin comienza su famoso libro de notas «B» sobre la transmutación de las especies. En febrero de 1838 es elegido vicepresidente de la Entomological Society. Realiza una excursión al norte de Escocia, donde explora la geología del valle de Glen Roy**(6)**. En octubre de ese mismo año lee «para entretenerse» un libro de Malthus sobre la población, que le hace aplicar el principio de la «lucha por la existencia» a los seres vivos.

En noviembre propone matrimonio a su prima Emma Wedgwood, con la que se casa el 29 de enero de 1839. Es elegido miembro de la Royal Society. Comienza a recabar información de granjeros y ganaderos sobre los animales domésticos. Su ayudante Covington emigra a Australia, y Joseph Parslow

entra a su servicio, relación que se prolongará hasta su muerte. Finalmente se publican los tres volúmenes con la narración del viaje. En diciembre nace su primer hijo, William Erasmus Darwin, al que seguirá Ann Elizabeth en marzo de 1841. Comienzan los planes para mudarse al campo, que culminarían en 1842 con la compra de su residencia definitiva, Down House[55]. Ese mismo año de 1842 publica *La estructura y distribución de los arrecifes de coral* y escribe un boceto o esquema de sus ideas sobre la transmutación de las especies, el famoso *Sketch*. En septiembre nace Mary Eleanor Darwin, pero muere unas semanas más tarde.

Darwin forma parte del comité que, auspiciado por la British Association for the Advancement of Science, presentó ante dicha sociedad el llamado *Código Strickland*[56], el primer intento serio de poner en orden la crecientemente compleja Nomenclatura Zoológica, sin alterar desde Linneo, y que constituyó la base de los actuales Códigos de Nomenclatura Zoológica y Botánica.

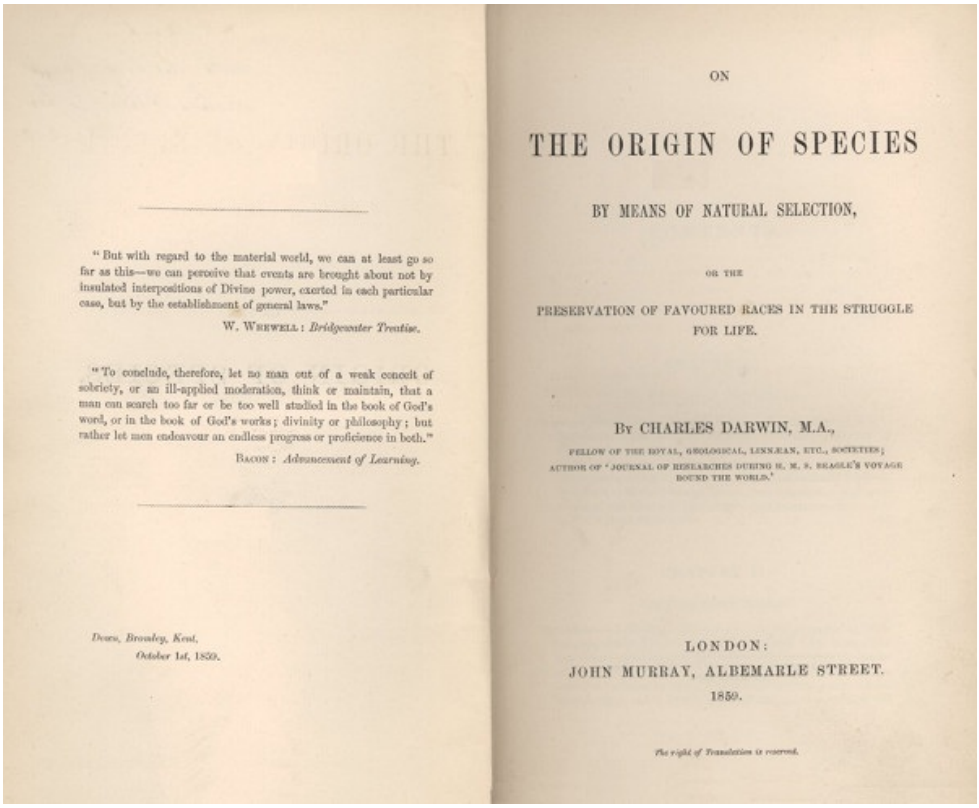
La serie de cinco volúmenes de la *Zoología del Beagle* se publica en 1843(7), año en que Darwin traba amistad con Joseph Dalton Hooker y nace su hija Henrietta. 1844 es el año del *Essay*. Darwin aumenta sus notas hasta un texto más elaborado de 189 páginas. También es el año de la publicación anónima de los *Vestiges of the Natural History of Creation*. George Darwin, su segundo hijo varón, nace en 1845.

En 1846 comienza su monumental monografía sobre los cirrípedos. Elizabeth y Francis Darwin nacen, respectivamente, en 1847 y 1848. En 1849 Darwin comienza a recurrir a la hidroterapia para aliviar su precaria salud. Leonard Darwin nace en 1850.

Thomas Henry Huxley y Darwin se conocen en una reunión de la Geological Society en 1853. El mismo año, Darwin recibe la Royal Medal de la Royal Society por sus estudios geológicos. Publica el último volumen sobre los cirrípedos en 1854. Coincide con Wallace en el Museo Británico, y un año más tarde, lee el artículo de éste escrito en Sarawak. Lyell le urge y comienza a escribir su *Natural Selection* en 1856.

Wallace le envía un artículo en 1858 que resume perfectamente sus ideas; consulta con sus amigos Lyell y Hooker y resuelven realizar una presentación conjunta en la Linnean Society. El año siguiente, 1859, publica *El origen de las especies*, cuya primera edición se agota en un solo día. En 1860, la controversia sobre *El origen* sale a la luz pública con el famoso debate entre Huxley y el obispo Wilberforce. La controversia no cesa, ni tampoco la actividad de Darwin. Estudia la fecundación selectiva de las orquídeas por los

insectos y los movimientos de las plantas trepadoras, mientras *El origen* va apareciendo en ediciones sucesivas y con traducciones a los principales idiomas. En 1864 se funda el Club X para contrarrestar las iniciativas antievolucionistas de la Iglesia; entre sus miembros, se cuentan Hooker y Huxley. Ese mismo año, Darwin recibe la Medalla Copley de la Royal Society.



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

W. Whewell: *Bridgewater Treatise.*

"To conclude, therefore, let no man out of a weak conceit of sobriety, or an ill-applied moderation, think or maintain, that a man can search too far or be too well studied in the book of God's word, or in the book of God's works; divinity or philosophy; but rather let men endeavour an endless progress or proficience in both."

Bacon: *Advancement of Learning.*

Down, Bromley, Kent,
October 1st, 1859.

ON

THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

OR THE

PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

FELLOW OF THE ROYAL, GEOLOGICAL, LINNÆAN, ETC., SOCIETIES;
AUTHOR OF 'JOURNAL OF RESEARCHES DURING H. M. S. BEAGLE'S VOYAGE ROUND THE WORLD.'

LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.
1859.

The right of Translation is reserved.

Portada de la primera edición de *El origen de las especies*, de C. Darwin.

Robert FitzRoy se suicida en 1865[57], tras haberse convertido en un feroz opositor de las ideas de Darwin. Éste se deja la barba, ya blanca, en 1866, y recibe en Down House las visitas de colegas e investigadores: Ernst Haeckel, firme partidario del darwinismo y propagador de las ideas evolucionistas en Europa, en 1866; Asa Cray en 1867. Publica *The variations of Animals and Plants Under Domestication* en 1868, y un año más tarde, *El origen* alcanza la quinta edición.

Aspecto actual del estudio de Darwin en Down House convertido en museo.

El origen del hombre se publica en 1871 y de nuevo constituye un éxito de ventas, aunque no levanta la misma oleada de críticas que en su día *El origen*, que ese mismo año ve su sexta y última edición. Un año después se publica *La expresión de las emociones del hombre y los animales*, que también es un inmediato éxito[58]. Entre 1872 y 1875 publica una nueva edición de *El origen del hombre* y su libro *Insectivorous Plants*. Escribe su autobiografía para sus hijos un año más tarde, y sigue publicando libros sobre plantas. La Universidad de Cambridge le otorga *honoris causa* un doctorado en leyes en 1877, y al año siguiente da a la imprenta una biografía de su

abuelo, *Erasmus*. Aún publica en 1881 un libro más: *The Formation of Vegetable Mould, through the action of Worms, with Observations on Their Habits*.

Tras empeorar de sus crónicas dolencias, Darwin sufre varios fuertes ataques con dolores en el pecho, y finalmente fallece el 19 de abril de 1882 en su residencia de Down House. A pesar de la intención de la familia de darle sepultura en Downe, la iniciativa de sus colegas e, inmediatamente, la reacción popular, pidió y consiguió que fuese enterrado en la Abadía de Westminster, muy cerca de la tumba de Isaac Newton. Entre los portadores del féretro, se encontraban Hooker, Huxley, el duque de Argyll[59]… y Wallace.

WALLACE: EL GENIO VIAJERO

Alfred Russel[60] Wallace vio la luz por primera vez en Usk, Monmouthshire[61], el 8 de enero de 1823. Era hijo de Thomas Vere Wallace[62] y Mary Anne Greenell, un matrimonio de clase media y escasos recursos. Thomas Wallace había vivido de una pequeña renta antes de su matrimonio, pero después, aunque con estudios de leyes que no llegó a ejercer, pasó de una ocupación a otra[63] con continuos cambios de residencia, inclinación que también siguió su hijo. Alfred fue el quinto hijo, tercero de los cuatro varones, del matrimonio Wallace[64]. A los tres años de edad, sus padres se mudan a Hertford, donde Alfred asiste a la escuela. En su autobiografía, confiesa haber aprendido más de su padre y sus hermanos mayores que en el aula. Su formación autodidacta comienza bien pronto, fruto indudablemente de su espíritu inquieto. A los trece años ya había leído el *Quijote* y *El paraíso perdido* de Milton, si bien poseía sólo muy escasas nociones de latín o geografía, y absolutamente ninguna de ciencia.

Alfred R. Wallace a los 37 años de edad. Fotografía tomada en Singapur en 1862.

En las navidades de 1836, sin haber cumplido aún catorce años, las dificultades económicas de la familia obligan a su padre a hacerle dejar la escuela y viajar a Londres al cuidado de su hermano John, carpintero en una empresa constructora. Permanece en Londres hasta el verano de 1837, y parece que su posterior pensamiento social pudo haberse originado en esa época, siendo un adolescente, al tratar directamente con los ambientes de la clase obrera en que se desenvolvía su hermano John. Asiste, además, al London Mechanical Institute, donde se empapó de las ideas de Robert Owen[65], al que llegó a escuchar en persona. También en esa época pudieron

tener origen sus ideas sobre la religión, que le llevaron al agnosticismo de la mano de Thomas Paine[66].

En el verano de 1837 abandona Londres y pasa al cuidado de su otro hermano mayor, William, como aprendiz de relojero primero y después, ya en 1839, como ayudante de su hermano, topógrafo y supervisor de terrenos y propiedades para el ferrocarril[67]. Aprendió así a levantar mapas, geometría y trigonometría, diseño de edificaciones, construcción, mecánica, agricultura forestal y un sinfín de pequeñas habilidades que le resultarían muy útiles a lo largo de su vida. En los siete años que pasó con su hermano William mantuvo, por razón de su trabajo, contacto diario con la naturaleza, lo que despertó en él la afición por la historia natural. A la vez comenzó a relacionarse con los Mechanic Institutes[68], especialmente en la población de Neath.

Estos años de juventud forjaron su carácter optimista, voluntarioso y emprendedor, de firmes convicciones alcanzadas a través de la reflexión solitaria. Estas cualidades intelectuales también le sirvieron para mantener la rebeldía intelectual y social que le caracterizó siempre. Es más que probable que, dada su formación autodidacta, el antecedente de su posterior dedicación fundamental a la biogeografía pueda encontrarse en los años de trabajo topográfico, cuando debía aplicarse a parcelar y delimitar grandes extensiones de la campiña inglesa[69]. El joven Alfred desarrolló el gusto por el establecimiento de límites y fronteras, por las mediciones exactas y los puntos de referencia, que, años después, se reflejarían en sus estudios sobre la distribución de animales y plantas. Empezó a interesarse por la botánica, recogiendo y coleccionando plantas, y lo más importante, haciéndose preguntas. La obra que le guió, y que adquirió con gran esfuerzo, fue los *Elements of Botany, Structural and Physiological*, de John Lindley[70].

En septiembre de 1842 comienza a leer el libro de W. Swainson *Treatise on Geography and Classification of Animals*, que le abre los ojos a la biogeografía. Aunque creacionista convencido y con ideas sobre la clasificación un tanto peregrinas, el libro estaba bien construido, y Wallace lo anota profusamente[71]. En su autobiografía, Wallace señala este libro como el punto de despegue de sus inclinaciones científicas.

Thomas Wallace muere en 1843, dejando a la familia en una muy comprometida situación económica. Meses más tarde, ya en 1844, el negocio de William flaquea y se ve obligado a prescindir de su hermano. Wallace opta entonces a un empleo como profesor en Leicester, para impartir clases de dibujo y cartografía. Su trabajo docente, aunque no le satisface íntimamente,

le proporciona cierta estabilidad y también le hace estudiar para completar su deficiente formación básica. En Leicester lee el trabajo de Malthus *An Essay on the Principle of Population*. También en la biblioteca de Leicester, que frecuenta a menudo, conoce a Henry Walter Bates. Bates, entusiasta entomólogo[72], le introduce en el mundo de los insectos, particularmente de los escarabajos y las mariposas, a través de los cuales le abre los ojos a la inmensa diversidad animal.

En Leicester también toma contacto con el mundo del mesmerismo y el espiritualismo, que le fascina y para el que, con impecable espíritu científico, rechaza las acusaciones de superchería sin que vengan acompañadas de demostraciones fehacientes. Al verse capaz de reproducir ciertas prácticas frenológicas e hipnóticas, se siente impulsado a investigar más profundamente, una actividad que mantendría toda su vida y que le granjeó no poco descrédito entre sus colegas científicos.

La inesperada muerte de su hermano William a causa de una neumonía en febrero de 1845 le lleva a abandonar Leicester y su empleo docente para hacerse cargo del negocio topográfico, que no consigue sacar a flote y tiene que liquidar. Vuelve a Neath y, a la vez que supervisa terrenos para proyectos del ferrocarril[73], tiene ocasión de leer el libro de Darwin sobre el viaje del *Beagle*. Funda con su hermano una empresa de construcción, que se encarga de edificar el Neath Mechanic's Institute y logra comprar una casa donde vivir con su madre y sus hermanos. La lectura de *Vestiges of the Natural History of Creation*, publicado anónimamente por Robert Chambers[74] en 1844, le causa una gran impresión, que comenta con Bates, menos entusiasta. Wallace se hace evolucionista, según propia confesión en su autobiografía, tras leer a Chambers[75].

Es época de intensas lecturas para Wallace: los *Principles* de Lyell, el libro de viajes de Humboldt[76] y el de Darwin en el *Beagle*[77]. Y también de ampliar horizontes. Tiene ocasión de viajar a París en 1847 con su hermana Fanny y allí las grandes colecciones zoológicas del Jardín des Plantes le asombran. Traspasa por primera vez los límites del naturalista local y en el viaje de vuelta se detiene en el Museo Británico de Londres, del que sale con la firme determinación de dedicarse a la historia natural como profesión. Inmediatamente habla con Bates[78] y le propone viajar a los trópicos para recolectar fauna desconocida con la que conseguir gloria científica por un lado y pingües beneficios por otro.

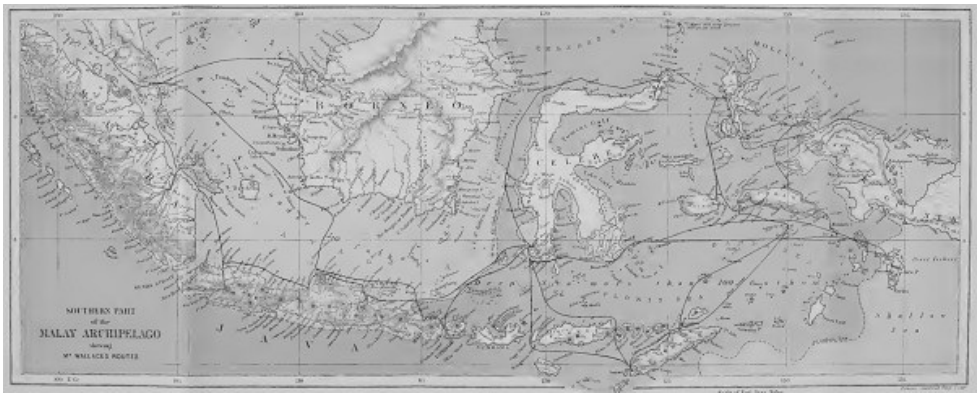
Un libro de viajes en el Amazonas[79] le da la idea del destino. Inician los preparativos y tienen la fortuna de entrar en contacto con Samuel Stevens,

entomólogo aficionado que servía de agente a recolectores en todo el mundo[80]. La expedición, aparte de los riesgos personales, era una fuerte apuesta económica. Los grandes viajeros que admiraban tenían financiación abundante: Humboldt gastó su propia fortuna en sus viajes; el padre de Darwin corrió con los gastos del *Beagle*; Hooker y Huxley viajaron por cuenta de la Royal Navy. Pero Wallace y Bates estaban, en cierto modo, vendiendo la piel del oso antes de cazarlo. Zarparon de Liverpool el 26 de abril de 1848, arribaron a Salinas el 26 de mayo y dos días más tarde, a Pará[81].

Tras breves preparativos, comienzan inmediatamente su trabajo y el 30 de septiembre envían a Stevens su primer cargamento[82]. Iniciaron también la costumbre de enviar cartas con comentarios y descripciones, que Stevens publicaba en los *Animals* o en *The Zoologist*. Empezaban a ser conocidos en los ambientes científicos. El hermano pequeño de Wallace, Herbert, decide unírseles y probar fortuna en Brasil con la recolección[83]. Wallace y Bates se separan, repartiéndose el territorio de trabajo. Wallace trabajaría en el Río Negro y Bates en la parte alta del Amazonas[84]. Herbert decide permanecer en Barra (Manaos) mientras Wallace asciende por el Río Negro. Tras haber alcanzado lugares no pisados antes por un europeo, regresa a Barra con un ingente cargamento de aves, peces, mariposas y otros insectos. Ha podido, además realizar observaciones sobre la vida y costumbres de los indígenas, en la vertiente antropológica que siempre le interesó[85]. Su hermano Herbert fallece en Pará de fiebre amarilla mientras intentaba embarcar para regresar a Inglaterra, defraudado de su experiencia como naturalista. Él mismo se encuentra enfermo de malaria y, tras un nuevo viaje río arriba, que no resulta muy productivo, decide regresar a casa. El 12 de julio de 1852 se embarca en el vapor *Helen*, que parte de Pará, llevando consigo la mayor parte de su colección, que incluye muchos animales vivos. El 6 de agosto, en medio del Atlántico, se declaró un incendio a bordo que obligó a abandonar el barco. Desde un bote salvavidas, Wallace vio hundirse sus animales vivos, sus ejemplares preparados, sus notas, sus diarios y todo su material. A los diez días los recogió un barco en ruta de Cuba a Inglaterra, donde llegaron, no sin problemas, el 1 de octubre.

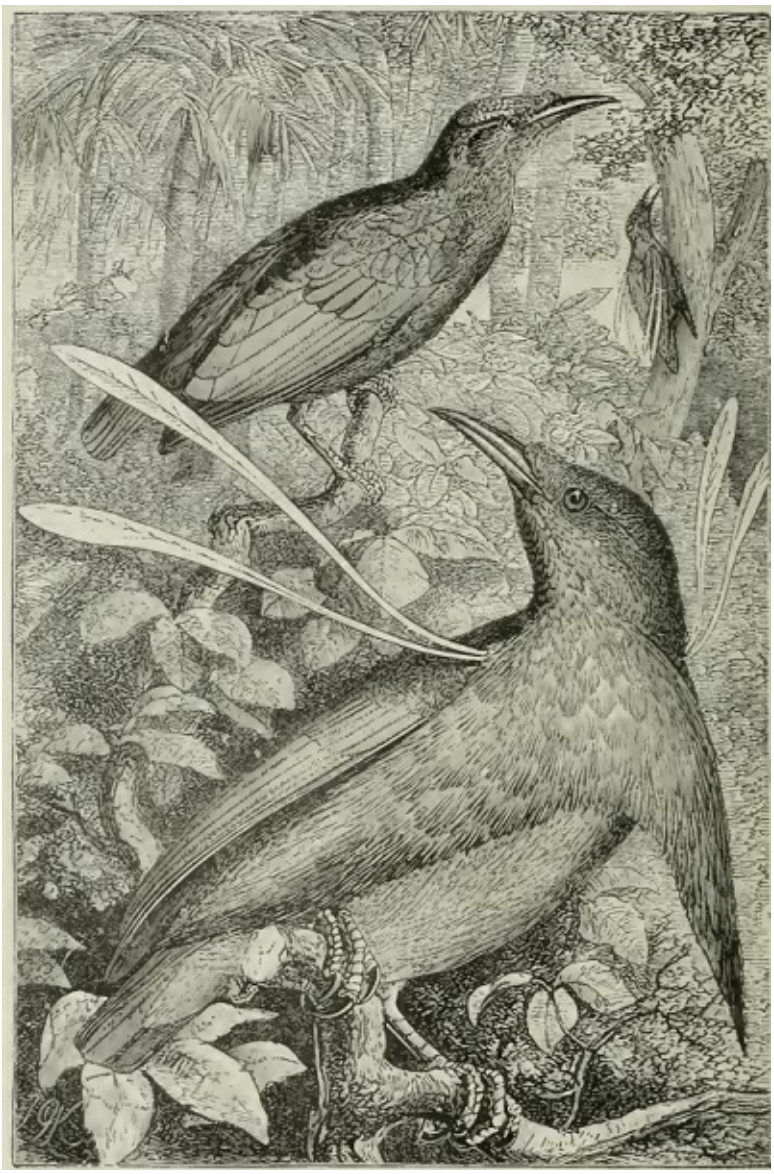
No llegaría a estar dos años. En ese tiempo publica *Palm Trees of the Amazon* y *A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro*, además de varios artículos. Empezaba a ser conocido como recolector, viajero y explorador, pero no tenía aún la categoría de igual ante la élite científica. La Entomological Society quiso hacerle miembro, pero hubo que crear un nuevo

tipo de socio[86] para poder aceptarle. Consigue que, impresionados por su trabajo cartográfico del Río Negro, los integrantes de la Royal Geographical Society le acepten como miembro. Es evidente que, de haber salvado su colección y sus materiales, podría haber conseguido un enorme éxito científico y social, al poder exhibir su colección privada, vender gran cantidad de ejemplares, publicar sus notas de viaje con mayor detalle y escribir artículos describiendo muchas nuevas especies. Afortunadamente, Stevens había tenido la precaución de asegurar el cargamento y, al menos, el desastre fue más intelectual que financiero.



Viaje de Wallace por el Pacífico Sur y el archipiélago malayo. Grabado de *The Malay Archipelago*, 1869.

Pasó una temporada en Suiza en unas semivacaciones e inmediatamente comenzó a planear otra expedición. Ya era un experto. Sopesa las posibilidades y elige el Este[87]. Tras varias intentonas infructuosas, consigue que la Royal Geographical Society le gestione un pasaje hasta Singapur, adonde llega el 20 de abril de 1854. Permanecerá en el archipiélago malayo casi ocho años, hasta febrero de 1862. A diferencia del Amazonas, las islas del sudeste asiático son una mezcolanza de razas, pueblos, idiomas y costumbres, que fascina a Wallace[88]. Su base principal fue Sarawak, dominio de sir James Brooke, quien le hospeda y ayuda, y al que siempre reconocería como su gran apoyo en Malasia. En febrero de 1855 escribe desde Sarawak su primer artículo teórico, que supone el inicio real de su relación con Darwin[89]. Explora los ríos Sarawak y Simunjon, donde obtiene grandes cantidades de escarabajos y tiene oportunidad de observar y cazar orangutanes. Envía materiales a Stevens y vuelve a Singapur durante cuatro meses.

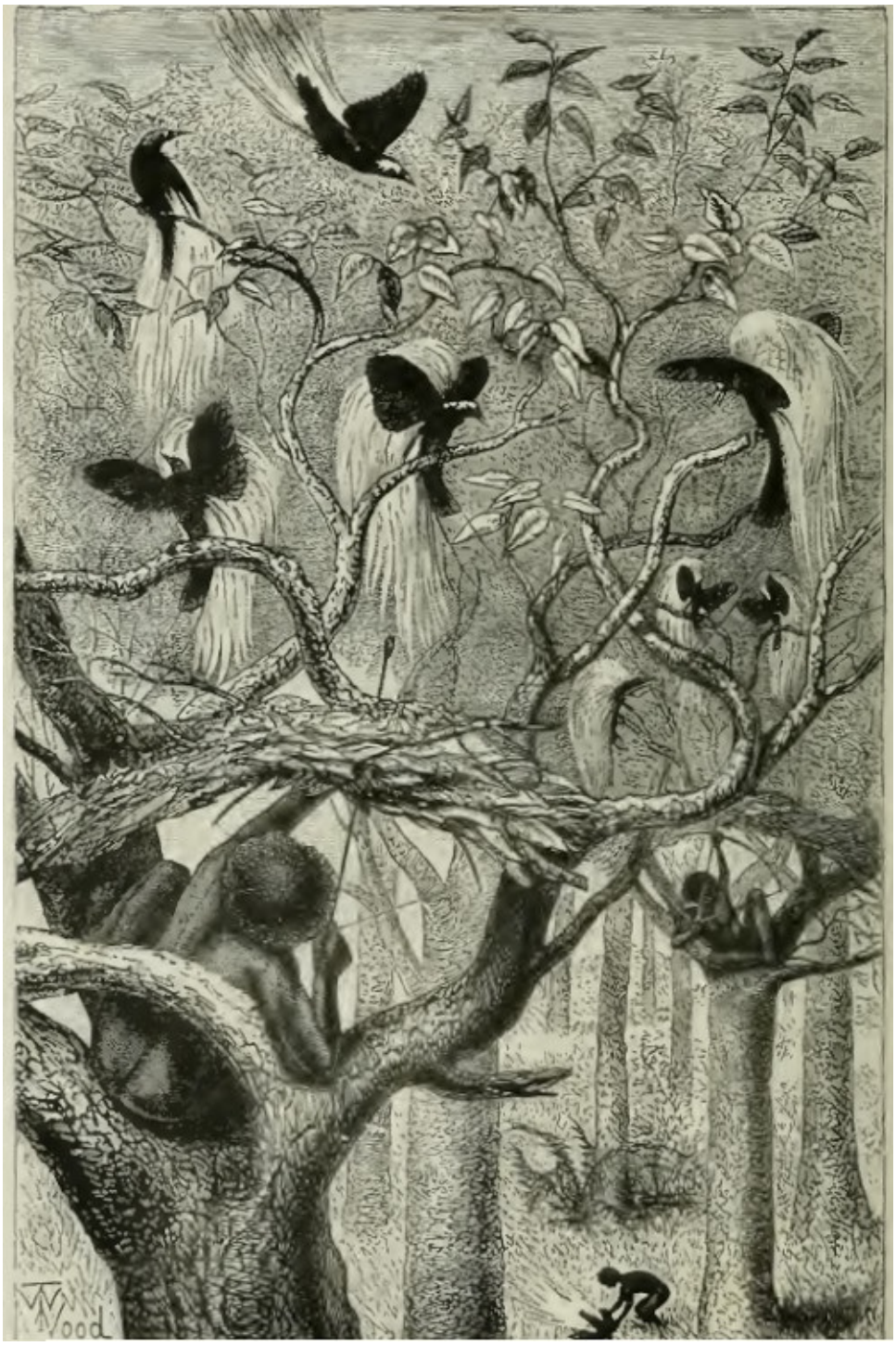


El ave del paraíso *Semioptera wallacei*, descubierta por Wallace descrita por G. Gray (Grabado de *The Malay Archipelago*, 1869).

Uno de sus grandes objetivos son las aves del paraíso, que planea encontrar en las islas Aru. Mientras se dirige a ellas, pasa por Bali y Lombok, cuyas diferentes faunas le llevan a deducir la hoy conocida como «Línea de Wallace», que separa las provincias biogeográficas de Asia y Australia. Visita Macasar, en las Célebes, y llega por fin a las Aru, donde tiene un gran éxito con las aves del paraíso y las mariposas. Mientras, los materiales y las cartas que envía a Stevens dan lugar a notas y artículos en revistas especializadas. Viaja a Amboina, en las Molucas, donde permanece hasta principios de 1858, en que se traslada a Ternate, una pequeña isla junto a la mayor de Gilolo. Allí,

durante un ataque de fiebre provocado por la malaria, viene a su mente una idea que, inmediatamente desarrollada, enviará a Darwin y desencadenará un torrente de acontecimientos[90].

Se traslada después a Nueva Guinea, donde permaneció hasta julio de 1858, en que vuelve a Gilolo para continuar visitando los grupos de islas cercanas. Durante 1859 y 1860 siguió viajando continuamente por las Célebes, Ceram, Matabello y Waigiou. De regreso en Ternate piensa ya en volver a Inglaterra, viaje que comienza el 1 de enero de 1861, que se demora durante más de un año, y pasa por Timor, Java, Sumatra y Singapur. El regreso se efectúa por Bombay, el mar Rojo, Malta, Marsella y París. Llega a Inglaterra el 1 de abril de 1862. El total de ejemplares recogidos durante su estancia en Asia es de 125 660, una impresionante colección de historia natural de cuyos beneficios esperaba vivir, material y científicamente, el resto de su vida[91].



La caza de aves del paraíso en las selvas de las islas Aru. Grabado de *The Malay Archipelago*, 1869.

Durante los tres años siguientes, además de recuperarse físicamente y retomar el contacto con la familia y los amigos, Wallace ordena y administra sus colecciones con ayuda de Stevens. Escribe multitud de artículos con descripciones y revisiones sistemáticas[92], y participa activamente en

reuniones de distintas sociedades científicas, a las que empieza a pertenecer[93]. Al tiempo, sus relaciones con las personalidades científicas comienzan a colmar sus ambiciones. Darwin, Huxley, Lyell, Hooker, todos le reciben y con todos ellos establece relaciones de amistad más o menos estrecha[94]. También de esa época es el inicio de su interés por el espiritualismo, tras una sesión espiritista en casa de una conocida médium[95]. En 1864 publica un trabajo aplicando la selección natural al origen del hombre, anticipándose así en cierto modo al *Origen del hombre* de Darwin[96].

Tras un noviazgo fallido, conoce a Annie Mitten a través de Spruce en 1865 y se casan en 1866. Ese mismo año publica *The Scientific Aspect of the Supernatural*. Sus finanzas parecen ir bien, pero debe dedicar parte de lo ganado con sus colecciones en salvar el negocio de su hermana Fanny. Su primer hijo, Bertie, nace en junio de 1867. Recibe la Royal Medal de la Royal Society en 1868. En 1869 publica *The Malay Archipelago*, su esperado libro de viajes, que constituye un éxito y que dedica a Darwin[97]. Nace su hija Violet. Intenta hacerse cargo de un proyectado museo gubernamental para conseguir un empleo oficial y seguro, pero fracasa[98].

Comienza a distanciarse de Darwin al preconizar la existencia de una «inteligencia superior» que ha guiado el desarrollo de la especie humana, lo que la coloca fuera de la influencia de los mecanismos de la selección natural[99]. La brecha se agranda con la publicación de *Contributions to the theory of Natural Selection* en 1870, que provoca una amarga respuesta privada de Darwin. La familia se muda a Barking, al este de Londres y Wallace es elegido presidente de la Entomological Society.

En 1872 nace su hijo William, y la familia se muda de nuevo, a Grays, Essex. Es elegido *fellow* de la Linnean Society. A comienzos de 1874 comienza a escribir *The Geographical Distribution of Animals*, que no publicará hasta 1876. Su hijo Bertie fallece el 24 de abril de 1874. Los Wallace cambian de residencia, esta vez a Rose Hill, Dorking. Publica *Tropical Nature and Other Essays* en 1878; la familia vuelve a mudarse y establecen su residencia en Croydon, cerca de Londres. *Island Life*, una secuela de *The Geographical Distribution of Animals* se publica en 1880, y es acogida con entusiasmo incluso por los colegas más molestos con su heterodoxia[100]. Darwin, sabedor de la situación económica de Wallace, aún sin empleo estable, decide solicitar una pensión del gobierno con el apoyo de sus colegas[101].

Wallace contribuye a crear en 1881 la Land Nationalisation Society, de la que es elegido presidente. Sus inquietudes sociales son cada vez mayores[102]. Los Wallace se van a vivir a Godalming. En julio recibe la última carta de Darwin[103]. En 1882 la universidad de Dublín lo nombra doctor *honoris causa*. Se publica *Land Nationalisation*, que llegaría a alcanzar cinco ediciones. Una afección ocular le impide trabajar entre 1883 y 1885.

En 1886 tiene la oportunidad de viajar a Estados Unidos y Canadá para impartir una serie de conferencias[104]. Visita Nueva York, Boston, Washington, San Francisco y Montreal, y sus conferencias versan sobre temas variados de historia natural y evolución pero también sobre pensamiento social y esplritualismo. En 1889 publica *Darwinism*[105] un compendio sobre la selección natural con la intención de hacerla asequible y amena[106]. Compra una casa de campo en Parkstone, Dorset. La Universidad de Oxford lo nombra doctor *honoris causa* y un año más tarde recibe la primera Medalla Darwin de la Royal Society.

Toma parte activa en contra de la campaña de vacunación contra la viruela, lo que le reporta un nuevo rechazo en la clase científica[107]. Publica en 1891 *Natural Selection and Tropical Nature*, en cuya introducción relata por primera vez las circunstancias de su descubrimiento del mecanismo de la evolución en Ternate y los acontecimientos subsiguientes. En 1893 es elegido miembro de la Royal Society. Wallace se retira virtualmente de la vida pública, probablemente deprimido por el fallecimiento de Bates en 1892 y de Spruce y su hermana Fanny en 1893. Sin embargo, recibe la invitación para una conferencia en Davos, Suiza, sobre los principales logros científicos del siglo XIX. Wallace acepta, y posteriormente desarrollará su texto en el libro *The Wonderful Century: Its Successes and Its Failures*, que se publicó en 1898.

Se muda por última vez a una villa, Old Orchard, que se hace construir en Broadstone, junto al mar. El esfuerzo económico que supone le impulsa a escribir una ambiciosa obra con una mezcla de astronomía, física, geología, evolución y espiritualismo que demostrara la posición central del hombre, la Tierra y el sistema solar en el Universo. El resultado es *Man's Place in the Universe*, publicado en 1903[108]. La misma editorial, Chapman & Hall, le encarga su autobiografía, que publica en 1905. Hasta 1908 tomó a su cargo la edición de los manuscritos y notas de su llorado amigo Spruce en sus viajes por América del Sur. Ese año recibe la Medalla Darwin-Wallace de la Linnean Society, la Medalla Copley de la Royal Society[109] y la Orden al mérito de la Corona.

Su última conferencia en la Royal Institution le dio pie para escribir *The World of Life*, la última de sus obras relacionadas con la historia natural[110]. Pero su economía le impulsa a seguir escribiendo, y a principios de 1913 alumbra dos nuevos libros de tema social: *Social Environment and Moral Progress* y *The Revolt of Democracy*.

Debilitado sólo por los años, a los casi noventa y uno de edad, Wallace muere plácidamente en su casa de Old Orchard el primero de noviembre de 1913. Siguiendo su deseo, recibe sepultura en el cementerio de Broadstone, con un tronco fósil como único monumento funerario. El 1 de noviembre de 1915 y a propuesta de un comité creado al efecto, se coloca una placa con su efigie en la abadía de Westminster.

CRONOLOGÍA DE LOS AUTORES

	Darwin	Wallace
1809	12 de febrero. Charles Robert Darwin nace en The Mount, Shewsbury	
1823		8 de enero. Alfred Russel Wallace nace en Usk, Monmouthshire.
1825	Cursa estudios de medicina en la Universidad de Edimburgo, que abandona en 1827.	
1827	Ingresa en la Universidad de Cambridge para seguir estudios eclesiásticos.	
1831	Se gradúa en Cambridge. Recibe la invitación para incorporarse como naturalista al *Beagle*. La expedición zarpa de Devonport.	
1832	Encuentra grandes fósiles en Argentina.	
1835	El *Beagle* visita las Galápagos.	
1836	El *Beagle* regresa a Inglaterra.	
1837	Expone su trabajo sobre los arrecifes de coral ante la Royal Geological Society. Inicia su primer cuaderno de	Aprende el oficio de supervisor topográfico con su hermano William.

	notas sobre «la transmutación de las especies».	
1838	Lee el ensayo de Malthus sobre poblaciones.	
1839	Es elegido miembro de la Royal Society. Se casa con Emma Wedgwood. Publica el *Journal of Researches* […] *during the voyage of the Beagle*. Publica el primer volumen de *Zoology of the Voyage of HMS Beagle*.	
1842	Redacta el *Sketch*. Publica *The Structure and Distribution of Coral Reefs*.	
1843	Publica el quinto y último volumen de *Zoology of the Voyage of HMS Beagle*.	
1844	Redacta el *Essay*. Publica *Volcanic Islands*.	Conoce a Henry Walter Bates
1842	Se instala en Down House, Kent.	
1846	Publica el tercer volumen de *The Geology of the Voyage of the Beagle*.	
1848		Wallace y Bates inician su viaje al Amazonas.
1851	Publica el primer volumen de su monografía sobre los cirrípedos.	Wallace regresa a Inglaterra.
1852		Publica *Palm Trees of the Amazon y A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro*.
1853	Conoce a Thomas Huxley. Recibe la Royal Medal de la Royal Society Publica Palm Trees of the Amazon y A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro.	
1854¿?	Darwin y Wallace se conocen personalmente en Londres.	

1854	Publica el último volumen de su monografía sobre los cirrípedos.	Inicia su viaje a Indonesia y el archipiélago malayo.
1855		Escribe en Sarawak *On the Law Which Has Regulated the Introduction of New Species*. Envía el ensayo a Lyell**(8)**.
1856	Comienza a escribir un gran estudio, *Natural Selection*, nunca terminado.	
1857	Envía un resumen de sus ideas sobre la selección natural a Asa Gray.	
1858	Recibe una carta con el ensayo de Wallace para su publicación.	Escribe en Ternate *On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely From the Original Type*.
1858	Presentación conjunta de los trabajos de Darwin y Wallace en la Linnean Society. Los trabajos se publican el mismo año.	
1859	Publica *On the Origin of Species*…	Publica *On the Zoological Geography of the Malay Archipelago*. Descripción de la Línea de Wallace.
1860	Debate en Oxford entre Huxley y Wilberforce. Huxley acuña el término «darwinismo».	
1862		Regresa a Inglaterra.
1864	Recibe la Medalla Copley de la Royal Society.	Publica *The Origin of Human Races Deduced from the Theory of «Natural selection»*.
1866		Se casa con Annie Mitten.
1868	Publica *The variations of Animals and Plants under Domestication*.	
1869		The Malay Archipelago.
1870		Publica *Contributions to the Theory of Natural Selection*.
1871	Publica *The Descent of Man*.	

1872	Publica la 6.ª edición de *The Origin*… Publica *Expression of the Emotions in Man and Animals*.	
1874		Publica *A Defence of Modern Spiritualism*.
1875	Publica *lnsectivorous plants*.	Publica *On Miracles and Modern Spiritualism*.
1876		Publica *The Geographical Distribution of Animals*.
1880		Publica *Island Life*.
1881	Publica *The Formation of Vegetable Mould, through the Actions of Worms*…	Crea la Land Nationalisation Society.
1882	Fallece en Down House y es enterrado en la abadía de Westminster.	
1886-87		Gira de conferencias en Estados Unidos y Canadá.
1889		Publica *Darwinism*.
1890		Campaña contra la vacunación. Publica *Human Selection*.
1893		Es elegido miembro de la Royal Society. Publica *The Ice Age and Its Work*.
1898		Publica *The Wonderful Century*.
1903		Publica *Man's Place in the Universe*.
1905		Publica *My Life*.
1908		Recibe la Medalla Darwin-Wallace de la Linnean Society, la Medalla Copley de la Royal Society y la Orden del Mérito de la Corona.
1910		Publica *The World of Life*.

1913	Muere en Old Orchard, Broadstone, Dorset.
1915	Se coloca una placa con su nombre en la abadía de Westminster.

UNA ÉPOCA DE CAMBIOS: EL SIGLO DE DARWIN Y WALLACE (1809-1913)

El siglo XIX es realmente una época de cambios. Un mundo se acaba y otro comienza. Los imperios de España, Portugal y Turquía se desmoronan; las guerras napoleónicas dejarán a Inglaterra como gran potencia, garante de la llamada *Pax Britannica*, y las dos revoluciones industriales, casi sin solución de continuidad, transformarán la vida cotidiana y todas las actividades y relaciones humanas.

Por su parte, la biología del siglo XIX, todavía «historia natural», se polariza en dos niveles: por un lado el del organismo, que incluye los descubrimientos anatómicos, fisiológicos, histológicos y los de otras ciencias con ellos relacionadas, como la incipiente bioquímica; y por otro, el nivel integrador de dichos organismos, que estudia comportamientos, poblaciones, taxonomía, biogeografía, evolución.

Resulta curioso comprobar cómo a menudo ambos niveles, y sus respectivos investigadores con ellos, funcionan como compartimientos estancos. O al menos se suele transmitir esta percepción. ¿Qué sabían Darwin y Wallace de Pasteur, de Wirchow, de Purkinje, de Kölliker, de Von Baer, de Schwann?**[111]**

Esta falta de interdisciplinariedad, como se calificaría ahora, no casa muy bien con el contrastado enciclopedismo de muchas de estas relevantes figuras de las ciencias biológicas. El gran Haeckel sobresale. Es capaz de sospechar que la información genética se encuentra en el núcleo de las células y también de proponer la hipótesis de la *gastrea* sobre la evolución de los invertebrados o de acuñar el término «ecología» para designar el estudio de las relaciones de los seres vivos entre sí y con el entorno. También Thomas Huxley, el «bulldog de Darwin», es otro de estos sabios enciclopédicos. Lo mismo estudia las células sanguíneas del anfioxo**[112]** que escribe ensayos sobre la teoría celular. Él sí conoce y cita a Kölliker, a Schleiden y Schwann, a Reichert, y a Krohn, y por supuesto, a Von Baer y Wirchow. Escribe trabajos descriptivos sobre los cnidarios, que acertadamente denomina Nematophora, sobre el cráneo de los vertebrados y también sobre filosofía de la ciencia, aspectos educativos y, cómo no, evolución.

Es importante, cuando se toman en consideración las ideas, los descubrimientos y las hipótesis, no olvidar nunca el entorno intelectual en que se mueven los protagonistas. Ciñéndonos solamente al campo de las ciencias biológicas, ¿qué sabían Darwin y Wallace?, o mejor aún, pongámonos en el mejor de los casos: ¿de qué información disponían? ¿En qué estado se encontraban los conocimientos de la biología y de las otras ciencias? Gavin de Beer se hace ya esta pregunta en su edición de estos mismos textos publicada hace casi cincuenta años[113]. Siguiendo un orden cronológico, ¿qué sabía Darwin? Según De Beer, relativamente poco: Lyell, Malthus, Von Baer y sus propias observaciones procedentes del periplo del *Beagle*. Pero ¿qué hay de su abuelo Erasmus, de Lamarck, de Cuvier, de Geoffroy St. Hilaire…? No se trata solamente de lo último o de lo más reciente. El conocimiento se acumula, no sólo se sustituye. Hay toda una base científica heredada que Darwin tenía detrás y que aprendió con su formación. Estos conocimientos constituyen una importante diferencia respecto a Wallace, cuya educación autodidacta debió cubrir tales ámbitos de forma menos sistemática o, si se quiere, más intuitiva.

Los datos que se presentan aquí, aunque por fuerza incompletos, intentan abrir algo más el abanico. Si acotamos el período que se suele conocer como «el siglo de Darwin» entre los años 1809, nacimiento de Darwin, y 1913, muerte de Wallace, podemos pasar revista a algunos hitos importantes en la historia de las ciencias de la vida. Muchos de ellos significaron pequeñas o grandes «revoluciones» en sus respectivos ámbitos de influencia y tuvieron, y tienen, una incidencia trascendente en el desarrollo de amplias parcelas del conocimiento científico.

Pero, si damos un paso más, es cierto que los árboles no dejan ver el bosque. Muy a menudo, en revisiones históricas o en cronologías científicas, ya sean generales o parciales, se echa de menos una referencia, una mirada a un contexto más general que nos sitúe en la época, en el entorno, en las circunstancias de los acontecimientos. Y que a la vez nos permita hilvanar áreas, temas, disciplinas, siquiera sea con un hilo temporal. Se trata de presentar una panorámica general, de primera mano, del tiempo de Darwin y Wallace. Por ello intercalaré, junto a acontecimientos, descubrimientos y ocasiones clave en el progreso de las ciencias, especialmente de las biológicas, sucesos no estrictamente científicos, sino también técnicos, históricos, políticos o incluso artísticos. Es evidente que la exposición no pretende ni ser exhaustiva ni rigurosa desde el punto de vista del estricto análisis histórico. Sencillamente, la curiosidad histórica puede hacer que nos

planteemos preguntas como ¿conoció Darwin la luz eléctrica? ¿Podría haber utilizado un teléfono? ¿Pudo ver Wallace la Estatua de la Libertad en su viaje a Estados Unidos? O puede que resulte interesante descubrir cómo, el mismo año en que Darwin regresa de su periplo en el *Beagle*, un puñado de colonos resiste hasta la muerte la embestida del ejército del general Santa Ana en la misión del Álamo, en Texas.

Cuando nace Darwin, en 1809, Jean Baptiste de Lamarck publica su *Philosophie Zoologique*, obra de referencia para los partidarios de la transformación de las especies. Ese mismo año nacen Abraham Lincoln y Edgar Allan Poe. Beethoven tiene treinta y siete años y ya ha compuesto seis de sus nueve sinfonías; ese año verá la luz su concierto para piano n^0 5 *Emperador*. También 1809 es el año de la muerte de Joseph Haydn en Viena. Inmediatamente después, en 1810, Gay-Lussac deduce la ecuación química de la fermentación alcohólica; el mismo año nace Fredéric Chopin en Polonia. En 1813 Cuvier publica su ensayo sobre la Teoría de la Tierra; Biot descubre la actividad óptica en 1815. Dos años después, en 1817, Christian Heinrich Pander describe, en el embrión de pollo, la existencia de tres hojas embrionarias, un concepto clave que Karl Ernst von Baer hará extensivo a los vertebrados en *The Embriology of Animals*, de 1828. Hasta 1867 no se establecerá la unidad embriológica de todo el reino animal, gracias al trabajo de Alexander Kovalevsky en los invertebrados.

La *Philosophie anatomique*, de Étienne Geoffroy St. Hilaire se publica en 1818, un año antes de que Adelbert von Chamisso**[114]** introduzca el concepto de la alternancia de generaciones o metagénesis, desarrollado más tarde, en 1842, por Steenstrup, que lo aplica tanto a animales como a plantas. Ese mismo año de 1819 Simón Bolívar libera Nueva Granada, un territorio que comprende las actuales Colombia, Venezuela y Ecuador.

El año anterior al nacimiento de Alfred Russel Wallace, cuando Darwin es un mozalbete de trece, John Goss observa lo que hoy reconocemos como la segregación de un rasgo recesivo en el guisante, aunque sin tener en cuenta las frecuencias. Un claro antecedente de Mendel. Los experimentos de Geoffroy St. Hilaire con embriones de pollo suponen un duro golpe a las teorías de la preformación. Al mismo tiempo, Champollion presenta las traducciones de los textos de la piedra Rosetta ante la Academia Francesa. El año del nacimiento de Wallace, 1823 es también el de la proclamación de la doctrina Monroe, sobre la no injerencia de Europa en América; y el de la invención del fútbol en Inglaterra.

Mientras Darwin comienza sus estudios de medicina en Edimburgo, Prévost y Dumas, en 1824, confirman los experimentos de Spallanzani y establecen la necesidad de los espermatozoides para que se produzca la fecundación del óvulo. Casi simultáneamente, en 1825, Faraday descubre el benceno. Cuando Darwin abandona la medicina e ingresa en Cambridge para seguir estudios eclesiásticos corre 1827, y Von Baer describe el huevo de los mamíferos, que había escapado a los ojos de De Graaf; sin embargo, consideró a los espermatozoides como animales parásitos del esperma, de donde deriva el nombre que siguen manteniendo.

Robert Brown describe el tipo de movimiento que lleva su nombre en 1828, a la vez que J. V. Thompson recoge y observa por primera vez muestras de plancton. También identifica correctamente a los percebes como crustáceos, sentando las bases para los profundos estudios de Darwin sobre estos animales, lean Baptiste de Lamarck muere en diciembre de 1829.

La década de 1830 es realmente productiva: Faraday descubre la corriente electromagnética, lo que hace posible la existencia de generadores y motores eléctricos; se inaugura la primera línea ferroviaria regular entre Manchester y Liverpool; Von Baer formula la ley biogenética, y en París tiene lugar el histórico debate entre Cuvier y Geoffroy St. Hilaire. Al tiempo, Charles Lyell comienza la publicación de sus *Principles of Geology*, que desbaratan las teorías catastrofistas de Cuvier y son el fundamento de muchas de las ideas de Darwin y Wallace. Darwin se gradúa en Cambridge y zarpa en el *Beagle* en 1831, el mismo año en que Faraday describe la inducción electromagnética. Brown describe y denomina el núcleo de las células, preludio de la teoría celular de Schleiden y Schwann; ese mismo año se inaugura el puente de Londres sobre el Támesis y Víctor Hugo publica *El jorobado de Notre Dame*, a la vez que Ross determina la posición del Polo Norte magnético.

Mientras Darwin viaja en el *Beagle*, Inglaterra proclama la abolición de la esclavitud en 1833, Marshall Hall describe el mecanismo reflejo y Jan Purkinje descubre las glándulas sudoríparas. Faraday establece su famosa ley en 1834 y Fox Talbot inicia la técnica fotográfica el mismo año; mientras tanto, en España queda abolida la Inquisición. Nace Ernst Haeckel en Postdam.

En 1835, cuando el *Beagle* llega a las Galápagos, el barón Berzelius publica la primera teoría general de la catálisis química, Félix Dujardin asocia la «sarcoda» o protoplasma de los protozoos con los procesos vitales y Hans Christian Andersen publica sus *Fairy Tales*. El regreso de Darwin a Inglaterra, en 1836, viene acompañado por el descubrimiento por Theodor

Schwann de la acción y propiedades de la pepsina; se termina de construir el Arco de Triunfo de París y Texas alcanza la independencia de México tras el desastre de El Álamo.

Victoria es coronada reina de Inglaterra al año siguiente, al tiempo que Darwin expone sus ideas sobre los arrecifes de coral ante la Royal Geological Society, René Dutrochet reconoce a la clorofila como agente de la fotosíntesis y Dujardin afirma que los espermatozoides se producen en los tubos seminíferos de los testículos. Mientras, Wallace aprende el oficio de topógrafo con su hermano, y Morse desarrolla el telégrafo y el código de comunicación que lleva su nombre.

1838 es un año importante. Los ojos de Darwin se abren a la selección natural tras leer el ensayo de Malthus sobre la población; Schleiden y Schwann establecen la crucial teoría celular; Mulder acuña el término «proteína» y Daguerre perfecciona el daguerrotipo. El ornitólogo John Gould, que ha estudiado las aves del *Beagle*, entre las que se encuentran unos curiosos pinzones, parte en una expedición científica a Australia. Poe escribe *Arthur Gordon Pym*, y Chopin**[115]** y George Sand se hacen amantes.

El mismo año en que Charles Darwin publica el relato de sus viajes en el *Beagle*, 1839, él y su prima Emma Wedgwood contraen matrimonio; J. Hooker viaja en la expedición científica que los buques *Erebus* y *Terror* emprenden hacia Australia y la Antártida; Justus von Liebig sostiene que la fermentación está producida por agentes no vivos y Charles Goodyear inventa el vulcanizado del caucho, de enormes aplicaciones prácticas; se desencadena la primera guerra del opio en China.

La década de 1840 comienza con la acuñación del término «protoplasma» por Purkinje, aunque habrá que esperar a 1861 para comprender, con el trabajo de Schultze, el alcance y la universalidad de las relaciones célula-protoplasma. Martin Barry expresa, también en 1840, su convencimiento de que el espermatozoide penetra en el óvulo. La obra de Liebig *Thierchemie* supone un gran salto cualitativo con la aplicación de la química a la fisiología.

En 1841 Richard Owen crea la palabra «dinosaurio», o «lagarto terrible», para designar a los grandes fósiles que aparecen por doquier, y Albert Kölliker describe la histogénesis de los espermatozoides, concluyendo que se trata de células tisulares diferenciadas. Darwin se atreve en 1842 a poner por escrito algunas ideas, su famoso *Sketch*. El mismo año publica su obra sobre la formación de los arrecifes de coral; simultáneamente, William Bowman describe la estructura histológica de la nefrona, lo que permitió a los

fisiólogos investigar la fisiología de la excreción. China cede Hong Kong a Inglaterra y Alfred Tennyson publica sus *Poemas*.

En 1843, a la par que se inventa la máquina de escribir y se construye el primer barco de casco metálico propulsado por hélices, Richard Owen introduce los conceptos de homología y analogía, si bien sólo con criterios anatómicos y sin tener en cuenta el origen embrionario[116].

En otro año importante, 1844, Chambers publica anónimamente sus Vestiges; Darwin amplía el *Sketch* hasta el *Essay* y Alejandro Dumas escribe *Los tres mosqueteros*. Alfred Russel Wallace y Henry Walter Bates traban amistad en Leicester. Se inicia el uso comercial del telégrafo, con una línea entre Baltimore y Washington, y Karl Marx describe la religión como «el opio del pueblo». Además, John Dolland inventa la microscopía de inmersión[117].

Al año siguiente, 1845, Hermann von Helmholtz y Julius Robert Mayer formulan las leyes de la termodinámica, cuya aplicación a la fisiología significa la consideración del organismo como una máquina biológica que sigue las leyes de la física; las implicaciones de todo tipo son enormes. En este año de 1845 Carl Theodor Ernst von Siebold define a los protozoos como animales de organización unicelular, idea que le llevaría más adelante, en 1848, a establecer el filo protozoos como la base del reino animal. Este mismo autor describiría también la partenogénesis en las abejas[118]. Wagner estrena *Tannhäuser* en Dresde.

Thomas Huxley se embarca en el *Rattlesnake* en 1846, rumbo a la Antártida y a Australia; el primer cable telegráfico submarino cruza el canal de la Mancha ese mismo año. Al año siguiente Boole publica sus estudios de lógica matemática, y la Universidad de Harvard recibe a Louis Agassiz como profesor.

Mientras Wallace y Bates navegan rumbo al Amazonas y Hooker viaja al Himalaya, en 1848, W. Hofmeister realiza unos dibujos de células de *Tradescantia*[119] en los que se distinguen claramente cromosomas e incluso etapas de la meiosis, pero no llega a sospechar su significado. Mientras tanto, Marx y Engels publican el *Manifiesto comunista* y estalla en París la revolución de febrero que conduciría a la Tercera República.

Darwin manda a la imprenta en 1851 el primer volumen monográfico sobre los cirrípedos; en ese momento, Claude Bernard aísla glucógeno en el hígado y descubre el proceso de la gluconeogénesis. Herman Melville publica *Moby Dick* y Verdi estrena *Rigoletto* en Venecia. Al año siguiente, Luis Napoleón se erige en Napoleón III; nace el Segundo Imperio. Wallace regresa

a Inglaterra desde el Amazonas y Hermann von Helmholtz mide la velocidad de los impulsos nerviosos. Ese año, 1852, nace la histología como ciencia, con la publicación del *Handbuch der Gewebelehre* de Albert von Kölliker.

La guerra de Crimea estalla en 1853, que también ve la llegada del comodoro Perry a Tokio y la apertura de Japón a Occidente. En Inglaterra, Darwin recibe la Royal Medal, conoce a Huxley y se encuentra con Wallace en el Museo Británico. George Newport describe la penetración del espermatozoide a través de la membrana vitelina del óvulo[120].

Wallace inicia su viaje rumbo a Malasia en 1854. En Francia, Pasteur descubre la fermentación microbiana del azúcar de la remolacha, y el ingeniero inglés Henry Bessemer patenta el proceso para la producción industrial del acero[121].

En 1855, Wallace está en Sarawak con el rajá Brooke, donde escribe un importante trabajo que publica en los *Annals and Magazine of Natural History*. La guerra de Crimea llega a su apogeo con el sitio de Sebastopol y, en África, Livingstone descubre las cataratas Victoria en el río Zambeze, que bautiza en honor a su reina. El trabajo de Wallace hace que Darwin comience a escribir *Natural Selection* en 1856, a la vez que Flaubert da a conocer su *Madame Bovary*. Ese mismo año se sintetiza el primer colorante derivado de las anilinas, la eosina, que resulta de enorme interés en la incipiente histología porque tiñe selectivamente las proteínas del citoplasma[122]. Lord Kelvin establece la edad del sistema solar en veinticinco millones de años y aparecen, cerca de Albrecht, los primeros restos del hombre de Neanderthal.

Asa Gray en 1867. Fotografía aparecida en *Letters of Asa Gray*, Vol. I, 1893.

India cae bajo control de la Corona británica en 1857. Ese año, el mismo en que Darwin envía un resumen de sus ideas a Asa Gray, Claude Bernard describe por primera vez un proceso catabólico, el del glucógeno en el hígado. Louis Pasteur presenta su *Mémoire sur la fermentation appelée lactique*, considerada como el punto de partida de la microbiología moderna[123].

El año 1858 es otro hito importante. Además de los sucesos que originan los textos presentados en este libro, Rudolf Wirchow enuncia su famoso aforismo *Omnis cellula e cellula*[9] y aplica la teoría celular al estudio de las enfermedades, lo que significa el nacimiento de la patología moderna. Friedrich August Kekulé von Stradonitz lanza la idea de moléculas formadas por largas cadenas de átomos de carbono tetravalente. Se descubren los rayos catódicos y se tiende con éxito el primer cable telegráfico transatlántico.

La publicación de *El origen de las especies* coincide en el tiempo con la síntesis del ácido salicílico por Kolbe y con la gran labor de Agassiz en Harvard: publica *Essay on Classification* y promueve la creación del Museo de Zoología Comparada. Étienne Lenoir fabrica el primer motor de gasolina y Cavour comienza la unificación italiana. Fallece Alexander von Humboldt.

Ya en 1860 comienza la polémica que continúa vigente. Huxley y Wilberforce se enzarzan en Oxford sobre las ideas de Darwin. El impacto del libro, ya en su segunda edición, oscurece el enunciado de Pasteur, *Omne vivum e vivo*, que significa la refutación absoluta de la generación espontánea. También en 1860 muere Shopenhauer. El año siguiente comienza la Guerra de Secesión norteamericana e Italia se unifica bajo el rey Víctor Manuel. En la localidad alemana de Solnhofen se encuentran en una cantera los restos fósiles de *Archaeopteryx lithographica*[124].

Cuando Wallace regresa a Inglaterra corre el año 1862 y nace el movimiento impresionista con un cuadro de Monet. Henry Walter Bates descubre el mimetismo en los animales. Un año después se crea la Cruz Roja y se firma la primera Convención de Ginebra. En 1864, Darwin recibe la Medalla Copley y Wallace publica *The Origin of Human Races*.

En 1865, Kekulé propone un modelo anular para la molécula del benceno[125], que abre la puerta al estudio de los compuestos aromáticos y Pasteur desarrolla la pasteurización como medio de esterilización. Finaliza la Guerra de Secesión norteamericana y Lincoln muere asesinado. El mismo año en que Wallace contrae matrimonio con Annie Mitten, en 1866, Gregor Mendel publica sus trascendentales resultados genéticos en una oscura revista de Brno[126], Max Schultze descubre dos tipos de receptores en la retina, los conocidos conos y bastones. También el mismo año Ernst Haeckel publica su *Generelle Morphologie der Organismen*, obra crucial que aplica las ideas evolucionistas[127]. Alexander Kovalevsky contribuye decisivamente a aclarar el origen de los cordados con sus estudios sobre el anfioxo y las larvas de las ascidias. Un año después, Alfred Nobel inventa la dinamita y Strauss compone *El Danubio azul*. Alaska cambia de dueño cuando Estados Unidos compra el territorio a Rusia por 7,2 millones de dólares.

Darwin enuncia su teoría de la pangénesis en 1868, coincidiendo con la caída de Isabel II de España. Cuando al año siguiente Wallace regresa del sudeste asiático y publica *The Malay Archipelago*, Mendeleiev crea la tabla periódica y se inaugura el canal de Suez. Julio Verne escribe *20 000 leguas de viaje submarino*[128] y Paul Langerhans descubre los grupos de células pancreáticas que llevan su nombre. La década termina en 1870 con la guerra

franco-prusiana, la batalla de Sedán y el establecimiento de la Tercera República francesa, que suponen de hecho el final de la *Pax Britannica*. Se celebra el Concilio Vaticano I.

El origen del hombre de Darwin se publica en 1871, a la vez que Johann Friedrich Miescher descubre una sustancia[129] en el núcleo de los glóbulos blancos que resulta ser la primera identificación de un ácido nucleico. Quetelet aplica los análisis estadísticos a los problemas biológicos, lo que constituye el inicio de la biometría, y Ferdinand Cohn acuña la palabra «bacteria». El explorador Stanley, enviado por el *New York Herald*, encuentra a Livingstone junto al lago Tanganica; Verdi estrena *Aida* en El Cairo.

Un año más tarde, Anton Dohrn establece la Stazione zoologica de Nápoles, y la expedición del *Challenger* parte para investigar los océanos de todo el mundo durante casi cuatro años[130]. *El origen de las especies* alcanza su sexta edición, la última que revisó el propio Darwin. Comienza la producción de té en Ceilán, auspiciada por Inglaterra. En 1873, Maxwell publica *A treatise on Electricity and Magnetism*. Anton Schneider observa por primera vez el movimiento de «filamentos nucleares» en células animales en división; muere Louis Agassiz y en España se proclama la I República.

Wallace escribe *A Defence of Modern Spiritualism* en 1874, mientras Haeckel establece la posición taxonómica de los cordados y enuncia su teoría de la *gastrea*. Darwin envía a la imprenta su libro sobre plantas insectívoras en 1875 y muere sir Charles Lyell al tiempo que Eduard Strasburger describe el proceso mitótico de la división celular. La mayoría de los países adopta el sistema métrico decimal.

The Geographical Distribution of Animals, de Wallace, ve la luz en 1876, el año en que Bell inventa el teléfono y el general Custer muere al frente sus tropas en Little Big Horn. Huxley pronuncia la lección inaugural del primer departamento moderno de biología, en la recién creada Universidad John Hopkins. Un año después, Edison inventa el fonógrafo, y se estrena *El lago de los cisnes*, de Tchaikovski.

En 1878, William Crookes construye el primer tubo de rayos catódicos. A partir de 1879, Walter Flemming realiza recuentos precisos de cromosomas, los primeros cariotipos, a la vez que acuña términos como «cromatina», «mitosis» y «espirema»; mientras, Edison inventa la lámpara incandescente. Darwin escribe la biografía de su abuelo Erasmus. En 1880, Alphonse Laveran descubre al protozoo causante de la malaria, y Ringer inventa la solución que lleva su nombre para la perfusión de tejidos.

La última obra de Darwin, sobre la formación de humus por las lombrices de tierra, sale de la imprenta en 1881. En Francia, Louis Pasteur hace una demostración pública de su vacuna contra el carbunco o ántrax. Se inaugura el nuevo edificio para historia natural del Museo Británico, en South Kensington, Londres[131].

Koch aísla el bacilo de la tuberculosis en 1882 y encuentra un método para obtener cultivos bacterianos puros en gelatina y agar. En Manhattan se instala la primera central que abastece una red de alumbrado eléctrico; Strasburger acuña las voces «citoplasma» y «nucleoplasma»; Darwin muere en su casa de Down.

No hace un año de la muerte de Darwin cuando Camillo Golgi y Santiago Ramón y Cajal perfeccionan su método del nitrato de plata para discernir los detalles del tejido nervioso. Cajal defiende la teoría neuronal frente a las ideas reticularistas[10]. Se inaugura el puente de Brooklyn en Nueva York. Van Beneden establece el principio de haploidía y diploidía y la reducción cromosómica en la formación de los gametos; al tiempo, Weismann enuncia su teoría del plasma y el germen en su obra *Uber die Vererberung*.

El mismo año que Gram desarrolla su método de tinción para la clasificación de las bacterias, Metchnikoff propone la teoría celular de la inmunidad y Koch aísla el bacilo del cólera. Es 1884, se adopta el meridiano de Greenwhich como origen para medir longitudes y husos horarios y Maxim acaba de inventar la ametralladora; además, los países europeos se reúnen en la Conferencia de Berlín para repartirse África. Strasburger describe con detalle las fases de la mitosis y les da nombre.

Entre 1884 y 1888, y de forma independiente, Hertwig, Strasburger, Weismann y Kölliker llegan a la conclusión de que la herencia de los caracteres reside en el núcleo celular. Pasteur desarrolla su vacuna contra la rabia en 1885 y Karl Benz fabrica el primer automóvil con motor de combustión interna. El general Gordon muere en Jartum. En 1886 Abbe desarrolla los objetivos apocromáticos para microscopía, mientras Wallace inicia su gira por Estados Unidos, donde se inaugura la Estatua de la Libertad y se crea el laboratorio oceanográfico de Woods Hole, a la vez que el apache Gerónimo se rinde al gobierno.

Edouard van Beneden confirma en 1887 las predicciones de Weismann y demuestra la reducción cromosómica durante la gametogénesis. Por su parte, Haeckel estudia los radiolarios procedentes del *Challenger* y establece los conceptos de forma orgánica y simetría biológica. Sir Arthur Conan Doyle escribe la primera novela de Sherlock Holmes y Dunlop inventa el neumático.

Nikola Tesla diseña en 1888 el primer sistema práctico para generar y transmitir corriente alterna, mientras Waldeyer estudia y denomina a los cromosomas; Jack el Destripador aterroriza Londres y en París se inicia la construcción de la torre Eiffel.

Wallace publica *Darwinism* en 1889 e inicia en 1890 su campaña en contra de la vacunación a la vez que publica *Human Selection*. Von Bhering descubre los anticuerpos y Theobald Smith demuestra el papel de los artrópodos vectores en la transmisión de enfermedades. Santiago Ramón y Cajal describe la morfología de las neuronas y las conexiones nerviosas de la sustancia gris; Georg Cantor introduce la teoría de conjuntos y desarrolla una aritmética de números infinitos. La matanza de Wounded Knee pone fin a las guerras indias en Norteamérica.

En 1891, Waldeyer acuña el término «neurona» y propone la teoría neuronal, fundamentalmente basado en los descubrimientos de Cajal. Dubois descubre el llamado «hombre de Java», hoy conocido como *Homo erectus*. Cuando Wallace es elegido miembro de la Royal Society, en 1893, Louis Dollo enuncia su ley sobre la irreversibilidad de la evolución, y Felix Hoffmann desarrolla el proceso de fabricación de la aspirina; nace Mao Zedong. Un año después, William Bateson publica *Materials for the Study of Variation*, que supuso un fuerte ataque al darwinismo desde la perspectiva mutacionista.

Los descubrimientos se suceden, los avances técnicos continúan en progresión creciente: en 1895, Roentgen descubre los rayos X, los hermanos Lumière inventan su cinematógrafo, Marconi patenta la telegrafía sin hilos. Ese año muere Thomas Henry Huxley. J. J. Thompson descubre el electrón en 1896, año en que muere Alfred Nobel e instituye los famosos premios en su testamento**[132]**. Becquerel descubre radioactividad en el uranio, se celebran los primeros Juegos Olímpicos de la era moderna y estalla la fiebre del oro en el Klondike.

Abel y Crawford aíslan la primera hormona, la epinefrina**[133]**, en 1897, el mismo año en que Ross logra descifrar el ciclo vital del protozoo *Plasmodium*, agente de la malaria. Un año después, Wallace manda a la imprenta *The Wonderful Century*, simultáneamente, Charles Reid Barnes propone el término «fotosíntesis» y Henry Osborn enuncia el concepto de radiación adaptativa. Benda y Golgi describen las mitocondrias y el aparato de Golgi, mientras el hundimiento del acorazado *Maine* desencadena la guerra hispano-norteamericana que se resuelve con la pérdida para España de Cuba, Puerto Rico y Filipinas. Pierre y Marie Curie descubren el radio y el polonio.

En 1900, y de forma independiente, Hugo De Vries, Karl Correns y Erich von Tschermak reclaman el redescubrimiento de la obra de Mendel, en lo que se considera el comienzo de la genética moderna; Landsteiner descubre los grupos sanguíneos A, B y 0 y una conferencia de Max Planck ante la Sociedad Alemana de Física marca el nacimiento de la mecánica cuántica. Freud escribe *La interpretación de los sueños*.

La muerte de la reina Victoria en 1901 pone fin a una era; Hans Spemann comienza sus experimentos sobre la inducción embrionaria y Hugo de Vries publica *Mutationslehre*, donde propone que los cambios en las especies son repentinos y no graduales. Se completa el tren transiberiano y Australia se independiza. William Bateson acerca la terminología genética a la actualidad acuñando conceptos como F_1, F_2, alelomorfo o heterozigoto. Un año más tarde, Sutton y Boveri relacionan las observaciones citológicas del comportamiento cromosómico y los resultados genéticos del mendelismo.

Wallace escribe *Man's place in the Universe* en 1903, a la vez que Carl Neuberg utiliza por primera vez la palabra «bioquímica» y Johannsen introduce los conceptos de fenotipo y genotipo. Los hermanos Wright hacen volar el primer avión tripulado en Carolina del Norte, comienza la construcción del canal de Panamá**[134]** y se tiende un cable telegráfico submarino entre San Francisco y las Filipinas.

El siguiente libro de Wallace es su autobiografía, *My Life*, que ve la luz en 1905. Ese año, a la vez que Starling pronuncia por primera vez la palabra «hormona», Albert Einstein enuncia su teoría de la relatividad especial y el almirante Togo vence a la armada rusa en Tsushima. Claude Debussy compone *La mer* e Isaac Albéniz su *Suite Iberia*. Un gran terremoto sacude San Francisco en 1906, cuando Willem Einthoven inventa el electrocardiograma.

Las condecoraciones y los premios llueven sobre Wallace en 1908, Peary llega al Polo Norte y Henry Ford comienza la producción de su famoso modelo T. Mientras, Godfrey Hardy y Wilhelm Weinberg establecen, con su famosa ley del equilibrio genético, las bases matemáticas de la genética de poblaciones. Un año más tarde, Johannsen demuestra que la selección natural actúa aislando genotipos, no sobre líneas puras, lo que presupone la existencia de una fuente de variabilidad genética. Ehrlich utiliza el salvarsan para tratar la sífilis, lo que constituye el nacimiento de la quimioterapia.

La última obra de Wallace, *The World of Life*, se publica en 1910, el mismo año en que aparece el primero de los tres volúmenes de *Principia Mathematica*, de Bertrand Russell y Alfred North Whitehead. Thomas

Morgan propone una teoría de la herencia ligada al sexo tras iniciar sus experimentos con la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster*[135]. Se inicia la revolución en México.

La ciencia no se detiene; hasta la muerte de Wallace, en 1913, se suceden los avances: en 1911 Charles Walcott descubre los yacimientos de esquistos de Burgess en la Columbia Británica, que siguen estudiándose hoy en día; sir Ernest Rutheford construye su modelo atómico y Cuénot introduce el concepto de preadaptación. Amundsen alcanza el Polo Sur, Alfred Wegener expone su teoría de la deriva continental[136] y Alexis Carrel desarrolla la técnica de los cultivos de tejidos *in vitro*. El mismo año del fallecimiento de Wallace, Alfred Sturtevant construye el primer mapa genético utilizando frecuencias de sobrecruzamientos como medida de distancias relativas, y Niels Bohr propone su teoría atómica. El mundo vive los prolegómenos de la Gran Guerra.

EL PROCESO CREADOR EN DARWIN Y WALLACE

¿Cómo investigaban Darwin y Wallace? ¿De dónde extraen sus ideas? ¿Cuáles son sus condicionantes? ¿Cómo era su entorno familiar y de trabajo? Si bien el origen último de todas las ideas de Darwin son sus propias observaciones durante el viaje del *Beagle*, a él no le basta con eso. Lo que ve en el *Beagle* le hace pensar; pero después necesita comprobaciones, datos que confirmen sus hipótesis, pruebas en cantidad a ser posible abrumadora. Su estricta mentalidad no le permite dejar resquicios, lagunas sin cubrir, huecos por los que puedan colarse las críticas. Y nunca le parece bastante[137]. De ahí su resistencia a poner un punto, aunque sea seguido, a sus trabajos, y publicar resultados. Por eso espera veinte años hasta que la aparición de Wallace le obliga a dejar de lado sus reticencias.

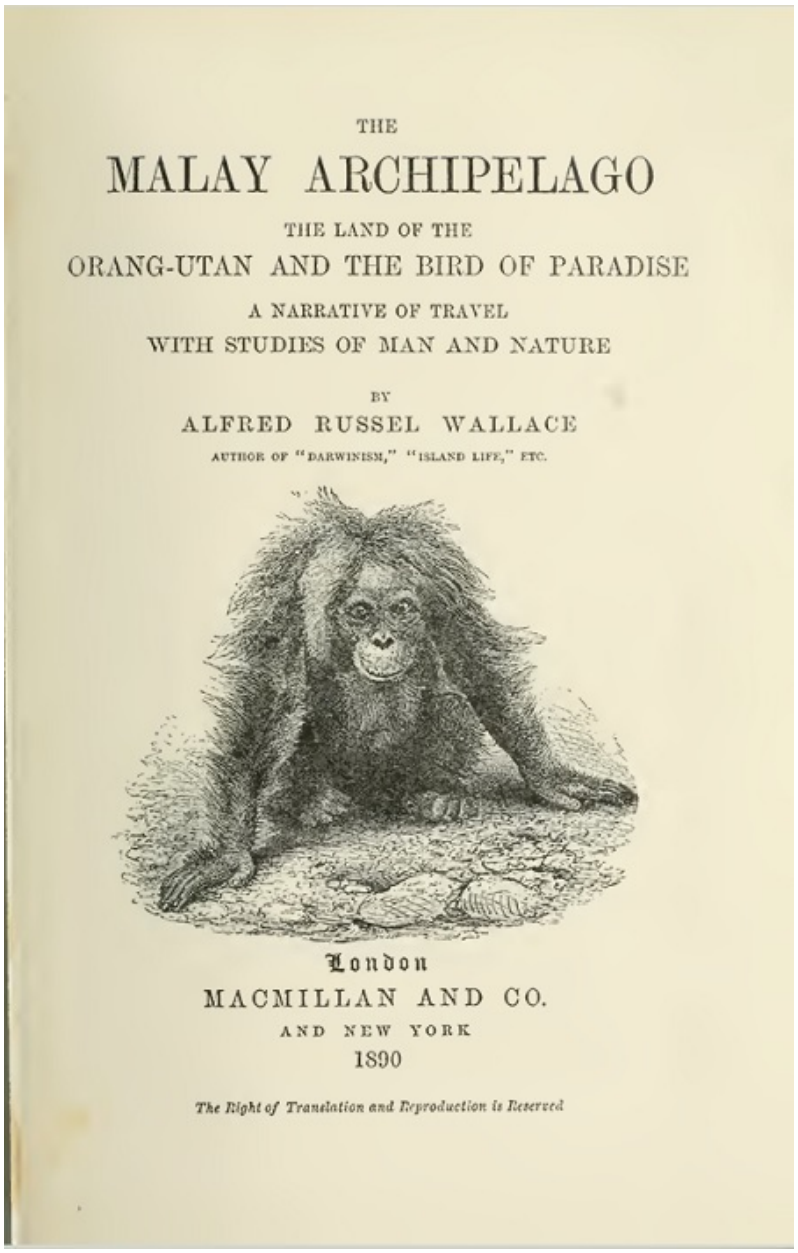
Wallace, por el contrario, no es metódico en sus investigaciones[138]. Sí en su trabajo en el campo, como recolector y preparador de ejemplares, que necesita tener ordenados, clasificados, protegidos y embalados. Pero la vida natural que observa a diario va penetrando y alojándose en su mente hasta que una lectura, una imagen, un recuerdo o un suceso fortuito establecen la conexión necesaria. Y entonces su genio pone las piezas imitas y en el orden adecuado.

Ambos llegan a parecidas conclusiones tras el mismo «disparador», el famoso ensayo de Malthus. Sin embargo, reaccionan de forma completamente distinta. Para Darwin, su descubrimiento, aunque excitante, forma parte de su largo proceso de estudio sobre el problema, comenzado mucho antes. Y

aunque reconoce la importancia del momento y del hallazgo, no por eso modifica en un ápice su ritmo de trabajo, ni aparca a un lado otras tareas. Más bien al contrario, tras su entusiasmo casi se deja entrever un deje de fastidio por tener otro asunto, y bien denso, sobre el que trabajar. En cambio Wallace, en cuanto puede levantarse de la cama tras su acceso febril, redacta su trabajo, pone en orden sus ideas y escribe a Inglaterra.

El tipo de observaciones en los que se basan también es diferente. Independientemente de lo vivido en el viaje del *Beagle*, los datos de Darwin proceden de la experimentación. Darwin acuña el término «selección natural» como una consecuencia lógica de sus presupuestos de partida. Él contempla el famoso «*struggle for life*» desde el conocimiento de las variedades y razas domésticas *seleccionadas* por el hombre[139]. A esta selección artificial debía, sin duda, oponerse la «selección natural», un proceso semejante pero operado por la naturaleza.

En cambio, Wallace extrae sus ideas y conclusiones y llega hasta los conceptos evolutivos a través de la biogeografía, de la distribución espacial de las especies. Y lo hace sobre el terreno, observando a los animales que tiene que localizar y capturar. Este punto de vista es probablemente una consecuencia de sus conocimientos prácticos de geografía y geología, materias que desde su época de topógrafo maneja con más soltura. Su formación científica autodidacta le hace dejar de lado disciplinas como la fisiología o la anatomía, que nunca dominó[140]. Ya en los tiempos de su estancia en el Amazonas se plantea la distribución vicariante de los primates y de las mariposas[141]. Su paso de una isla a otra en el archipiélago malayo le dio ocasión de profundizar en ello. Es la relación de los animales con el territorio lo que le lleva a la idea de especiación. A diferencia de Darwin, las ideas de Wallace proceden del contacto directo y sobre todo continuo con una misma zona. Luego busca otras razones en las que apoyarse, más allá de las geográficamente evidentes, y encuentra el aislamiento reproductor. Podría decirse que Darwin y Wallace convergen sobre el problema de la especiación desde los extremos: Wallace observa mecanismos que le llevan a pensar en la producción o aparición de especies distintas; Darwin lo hace al revés: sabe que hay especies distintas y busca los mecanismos.


THE

MALAY ARCHIPELAGO

THE LAND OF THE

ORANG-UTAN AND THE BIRD OF PARADISE

A NARRATIVE OF TRAVEL

WITH STUDIES OF MAN AND NATURE

BY

ALFRED RUSSEL WALLACE

AUTHOR OF "DARWINISM," "ISLAND LIFE," ETC.

London

MACMILLAN AND CO.

AND NEW YORK

1890

The Right of Translation and Reproduction is Reserved

Portada de la edición de 1890 de *The Malay Archipelago*, de A. R. Wallace.

Wallace se distingue de Darwin también en su aproximación al famoso concepto de la «lucha por la existencia», que plantea como una competencia entre grupos más que entre individuos. A la luz de lo que sabemos hoy, son las poblaciones las unidades evolutivas, y la genética de poblaciones quien marca las reglas que rigen su rumbo y derivaciones en la evolución. Para Wallace, la selección natural y la evolución forman parte de una concepción más filosófica de la naturaleza, más «cosmológica», por decirlo así, en la que encuentran perfecto marco sus ideas antropológicas y sociales, terreno este en

el que se distancia de Darwin. Éste es más realista, más empírico, más «con los pies en el suelo».

Un caso especialmente patente de la diferencia metodológica entre ambos es el de sus hipótesis sobre la colonización de las islas apartadas del continente. Wallace mantenía, con Forbes, la existencia de puentes de tierra que unieron la isla con el continente y posteriormente quedaron cubiertos por las aguas, dejando a una población animal aislada. Deduce esta idea de la observación y comparación de la fauna y la flora de las dos localidades, incluso con referencias a la profundidad del mar que las separa. En cambio Darwin supone un proceso de colonizacion a través del mar desde el continente, mediante semillas flotantes, o sobre troncos y restos vegetales a la deriva. Para apoyar su hipótesis, Darwin mantuvo semillas sumergidas en agua marina durante meses y consiguió después que germinaran, demostrando su posibilidad de sobrevivir. Además recabó información de los barcos británicos sobre avistamientos de «balsas» de vegetación con animales en el mar, «encuesta» que rindió resultados positivos. Con esta certidumbre, Darwin puede, si bien muy cortésmente, desafiar a Wallace y escribirle que mantendrá su posición «hasta la muerte»[142].

Por su parte, Darwin se apoya en un mayor abanico de datos. También le preocupa la biogeografía, pero tiene otro gran pilar en el registro fósil, del que es buen conocedor. Wallace no tuvo ocasión, en ninguno de sus viajes, de acceder a fósiles ni importantes ni abundantes, de lo que se lamentaba. Pero hay más diferencias. La posición social, el desahogo económico y el prestigio científico de que gozaba Darwin le permitían recabar información de todas partes del mundo, relativa a los experimentos que desarrollaba. Darwin construyó una compleja red de contactos y colaboradores aprovechando la extensión y el alcance del Imperio Británico. Sabía perfectamente el tipo de información que necesitaba y a quién pedírsela[143].

En cierta medida, podría decirse que Darwin es un precedente del biólogo de laboratorio frente al naturalista de campo, modelo este último que cuadra mejor con Wallace. Es lo que hoy, dentro de la profesión y coloquialmente, se conoce como biólogos «de bata» y «de bota». En este sentido, el devenir de la ciencia de la biología ha desplazado por completo a unos a favor de los otros. Hoy el biólogo «de campo» es considerado casi como un anacronismo romántico, sin trascendencia científica ni capaz de descubrimientos relevantes. Un biógrafo de Wallace, Ross A. Slotten[144], se pregunta al respecto: ¿cuántos premios Nobel se han otorgado a observadores de la

naturaleza? La soledad de Konrad Lorenz, Nikolaas Tinbergen y Karl von Frisch compartiendo el premio de 1973 es elocuente.

Wallace optó, desde que sintió en su juventud la vocación por la historia natural, por seguir los pasos de los grandes naturalistas viajeros, como Humboldt, y persistió en este enfoque durante toda su vida. Darwin, en cambio, se plantea el viaje del *Beagle* como una oportunidad de ver mundo y completar su educación, además, por supuesto, de cultivar lo que hasta ese momento era simplemente una afición más o menos consolidada. Vuelve del periplo ya como naturalista viajero, pero en los años siguientes, antes de su matrimonio, se plantea el camino que tiene que seguir. Podía continuar con sus viajes y exploraciones, como naturalista de campo, o bien afincarse y dedicarse a la investigación sedentaria, a la experimentación que hoy llamaríamos «de laboratorio»; se plantea seriamente seguir carrera docente como profesor en Cambridge y dedicarse «a la transmisión de las especies [¿?], al microscopio, a las formas de vida más simples… a algunos experimentos, a observaciones sobre la fisiología de los animales inferiores»[145].

Wallace siguió siendo toda su vida un biólogo «de bota», mientras Darwin, tras desembarcar del *Beagle*, sólo abandonaría Down House para hacer alguna escapada a establecimientos hidropáticos o a Londres en visitas cada vez más espaciadas. ¿Por qué no viaja Darwin? No pueden aducirse falta de oportunidades[146] o de recursos materiales. Ni tampoco el desconocimiento de idiomas[147], que no le impidió dar la vuelta al mundo. Probablemente Darwin no quiere distracciones. Su mundo está en Down House[148]. Y además está su salud, eternamente precaria. Pero no puede dejar de ser un naturalista, aun cuando se dedica a otros asuntos e intenta evadirse del trabajo. En sus frecuentes visitas a establecimientos hidropáticos, donde, según él mismo, «tomo baños tres veces diarias, y pierdo el resto del tiempo sin hacer nada»[149], no puede resistirse a observar detenidamente unas hormigas que resultan pertenecer a la especie esclavista *Formica sanguinea* y sus víctimas, *F. nigra*[150].

Y no podemos perder de vista otro aspecto en el acercamiento a la naturaleza de nuestros dos protagonistas. Su posición ante ella es, desde luego, la de científicos naturalistas, pero también, y de forma más o menos inconsciente, la de caballeros ingleses de la época victoriana. Son curiosas, vistas desde hoy, las diferencias que tanto Darwin como Wallace establecen en su trato con animales domésticos y salvajes. Parece como si inconscientemente aplicaran distintos criterios o incluso sentimientos. El

ganado y los animales domésticos, una especialidad de Darwin, eran considerados como parte de la civilización, de la propia vida doméstica, y merecen consideración casi humana[151]. Por su parte, Wallace, que no duda en disparar a todo lo que se mueva en la selva, es capaz de adoptar a una cría de orangután y alimentarla con mimo. Hoy nos puede parecer paradójico que alguien capaz de disparar a aves del paraíso pueda sentir escrúpulos a la hora de picar espuelas a un caballo cansado para no hacer sufrir al animal. Pero lo primero lo hizo Wallace y lo segundo Darwin[152], y muy probablemente ambos podrían haber intercambiado sus papeles, porque independientemente de sus temperamentos o inclinaciones personales eran hombres de su tiempo. O mejor aún, ingleses de su tiempo.

Ambos, cada uno a su modo, están en cierta forma aislados. El uno, por la selva y la distancia; el otro por su enclaustramiento voluntario. Pero necesitan información científica, es preciso mantenerse al día, disponer de acceso actualizado a la bibliografía, tener contacto con colegas e investigadores. Ambos lo hacen, y cada uno de una forma distinta y con alcances también diferentes. Darwin obtiene la bibliografía que necesita en sus visitas a Londres, aunque con los años cada vez se espacian más. Si está en la City no pierde ocasión de pasar por el Museo Británico o por la sede de alguna de las sociedades científicas a las que pertenece[153]. También su red de contactos y corresponsales le mantiene informado. Y no duda en pedir libros prestados, especialmente a quienes tiene confianza, como Hooker[154]. A veces va más allá, y pide a otros que hagan búsquedas y rastreos en la bibliografía sobre tal o cual asunto y le envíen resúmenes[155].

Joseph Dalton Hooker en 1870. Fotografía de Walllich.

Wallace lo tiene más difícil, en el confín del mundo civilizado y a menudo más allá; y lo que es más importante, sin fácil acceso a literatura reciente, sin bibliotecas y sin una red de contactos. No necesita, ciertamente, manejar el volumen de información científica especializada al que estamos acostumbrados hoy en día, pero tampoco podía aspirar a ser alguien en el inundo de la ciencia sin apoyarse más que en un puñado de libros, por más que éstos fueran del fuste de un Lyell. Probablemente visitaba con asiduidad la biblioteca de su amigo y protector, el rajá Brooke, cuya posición social y económica le permitía mantener un fondo documental actualizado de las principales publicaciones. Además, su agente y factótum en Inglaterra, Stevens, le enviaba regularmente, junto con suministros y noticias, las

separatas más recientes. Visto hoy y conocidos los parcos medios de comunicación y transporte, es realmente sorprendente el intercambio de conocimientos y la actividad intelectual que desarrolló Wallace desde un lugar tan remoto, inaccesible y falto de recursos.

Tanto en Darwin como en Wallace la correspondencia tiene un papel fundamental en el desarrollo de sus conocimientos y, obviamente, en la transmisión de los mismos. Además, por supuesto, de establecer y mantener relaciones sociales y familiares en todos los niveles. El eficaz servicio de correos del Imperio Británico contribuyó en gran medida, con su puntualidad victoriana, al desarrollo de los acontecimientos. Y hoy, las cartas de ambos constituyen el mejor registro de su vida, su obra y su forma de proceder, de reaccionar, de razonar y de relacionarse. Para Wallace, la correspondencia supuso un auténtico cordón umbilical que le unía al mundo civilizado. Sólo las cartas podían mantener el contacto con su madre y sus hermanos, con su agente Stevens y con sus amigos Bates y Spruce. Pero sólo las cartas le mantenían científicamente al día, y solamente a través de las cartas podía el mundo saber de su existencia y sus ideas[156].

Darwin crea un complejo y denso sistema de intercambio epistolar como la única forma de mantenerse informado, al día y en contacto sin casi moverse de su retiro en Down. Establece y mantiene así relaciones con científicos, intelectuales y viajeros que trascienden muchas veces lo profesional y pasan al terreno de lo personal[157]. Casos privilegiados son, evidentemente, Hooker, Lyell y Huxley. La correspondencia de Darwin con ellos está siempre trufada de asuntos personales, familiares o simplemente, de actualidad: cuando Hooker le escribe en 1858 para proporcionarle datos botánicos a petición suya, aprovecha para darle noticias de David Livingstone, el explorador africano que acaba de partir para el río Zambeze, del que no regresará hasta 1862[158].

Las relaciones con otros científicos tienen una importancia fundamental en la obra de Darwin y Wallace por la indudable influencia que en todo momento ejercieron sobre su formación, sus conocimientos y su proceder. La figura central es Lyell. Por su mayor edad y enorme prestigio científico, Lyell es el referente en la ciencia de la época en lo relativo a la historia natural. Pero además, su personalidad cercana, su disponibilidad y su habilidad como consejero hacían que la confianza y el respeto hacia él fueran casi ciegos. Tanto Darwin como Wallace conocen a Lyell a la vuelta de sus respectivos viajes[159], si bien antes habían tenido correspondencia con él, y la amistad entre Darwin y Lyell era ya antigua cuando Wallace entra en escena. Aunque

la buena voluntad y disposición de Lyell hacia ambos es indudable, Darwin es sin duda su favorito[160]. Con Wallace no llegó nunca al grado de intimidad que mantuvo con Darwin, quizá debido a que la escasa preparación geológica del primero le colocaba en una situación de manifiesta inferioridad en tertulias y discusiones. Wallace lo sabía y se retraía.

Hooker es el gran amigo de Darwin, el primero en adoptar sus ideas y su más firme apoyo personal[161]. Aunque Hooker también apoya a Wallace y le introduce en círculos científicos como la Linnean Society, mantiene hacia él una educada y cordial reserva[162]. Mucho más tarde, Hooker se negará a apoyar la petición de Darwin de una pensión para Wallace. Sólo la posterior intervención de Huxley le hará cambiar de opinión.

Huxley es la brillantez. El razonamiento rápido, la palabra fácil, el comentario incisivo y demoledor. También el trato cortés, afable y cercano, la simpatía y el buen humor, sin menoscabo de su enorme altura científica. Abanderado del evolucionismo desde el principio, Huxley se convertiría en su más entusiasta defensor en todos los foros, hasta ganarse el sobrenombre de «el bulldog de Darwin». Pero también Huxley mantuvo una estrecha relación con Wallace. En diciembre de 1852, en su período en Londres entre el Amazonas y el archipiélago malayo, Wallace asiste a una conferencia de Huxley[163] y queda impresionado. Aunque tardarían una década en hacerse amigos, Wallace admiró desde ese momento en Huxley aquello de lo que él mismo carecía: erudición, conocimientos, brillantez de exposición. En suma, educación científica[164].

Otros grandes amigos de Wallace son Bates y Spruce. Henry Walter Bates, su compañero de fatigas en el Amazonas, pasó once años en Sudamérica, de donde regresó en 1859[165]. Cuando Wallace vuelve a Inglaterra en 1862 retoman su vieja amistad. Pero Bates le estaba «ganando por la mano»; se había hecho con cierta reputación científica, y era especialmente apreciado por Darwin a causa de su trabajo sobre el mimetismo en los lepidópteros[166], que apoyaba fehacientemente las hipótesis de la selección natural. Darwin también le había aconsejado y guiado para la publicación de su libro de viajes[167], que tuvo un gran éxito de ventas. Wallace compitió con su amigo Bates para el puesto de secretario de la Royal Geographical Society en 1864. Ganó Bates. Pero Wallace mantuvo con él una sólida amistad durante mucho tiempo[168]. Y Bates fue uno de los firmantes del memorando de apoyo que Darwin promovió para obtener una pensión del gobierno para Wallace.

Durante su estancia en el Amazonas, Wallace se encuentra con Richard Spruce en Santarem. Spruce había llegado al Amazonas en el mismo barco que Herbert Wallace con el fin de investigar y describir la flora amazónica y andina para los Royal Botanical Gardens, enviado por William Hooker, padre del amigo de Darwin. Por encargo de la Corona británica, recogió semillas del árbol de la quina o cascarilla[169], de cuya corteza se extraía la quinina, único remedio conocido para la malaria en la época. Con dichas semillas se iniciaron grandes plantaciones en India para combatir la enfermedad. De vuelta ambos en Inglaterra, Spruce llevó a Wallace en el verano de 1864 a conocer a su amigo William Mitten, farmacéutico y botánico[170]. Un año más tarde, Wallace se casaba con la hija mayor de Mitten, Annie.

Las respectivas familias y su situación, sus circunstancias, indudablemente influyeron en el trabajo de ambos científicos. Emma Wedgwood resulta determinante en la vida de Darwin. Hija de su tío Josiah, y por tanto, prima hermana, se conocían desde niños. Pero Darwin se fija en ella en 1837 al hacer una visita a la familia de camino a su casa de Shrewsbury. Casi un año más tarde, se confía a su padre, Robert, y éste le pone en guardia sobre las ideas tradicionalmente religiosas de los Wedgwood, que contrastan con los más liberales Darwin. Sin preocuparse mucho, Darwin se declara a Emma y contraen matrimonio el 29 de enero de 1839. Acaba de unirse al más firme puntal del resto de su vida[171]. Darwin siempre sintió adoración por su esposa, acrecentada con el paso de los años. Son múltiples los testimonios, en su correspondencia y en su autobiografía, en los que manifiesta un tierno cariño y un agradecimiento rayanos en la veneración[172]. Emma no sólo asumirá el papel de esposa, madre y matriarca victoriana, sino que también corrige los manuscritos de Darwin. Algunos autores opinan que Emma llegó a ejercer una auténtica censura sobre la obra de Darwin, movida por sus profundas creencias religiosas[173]. Sin embargo, Darwin supo manejar muy hábilmente estas diferencias conyugales, que nunca supusieron un escollo en su matrimonio. La influencia de la religiosidad de Emma no se produjo sobre las creencias del propio Darwin, sobre las que pesaban más las evidencias de sus investigaciones y descubrimientos, pero sí probablemente sobre sus escritos, deliberadamente ambiguos sobre la religión y las intervenciones divinas. De hecho, como apunta Kohn[174], Darwin no era «supervisado» o censurado por Emma, sino que más bien él la utilizaba como modelo o prototipo de lector victoriano convencional. Para Kohn, la influencia es tan grande que «… ni una sola palabra del ambiguo tratamiento de Dios en el *Origen* puede ser entendida literalmente».

Annie Mitten, la esposa de Wallace, era veintitrés años más joven que él. Aunque los datos sobre su persona no son tan abundantes como en el caso de Emma Darwin, parece que no tuvo una importancia decisiva en la vida profesional de Wallace, excepto quizá como acicate para la publicación de sus obras[175]. Annie permaneció siempre en un segundo plano dedicada al hogar y a la jardinería, afición a la que aplicó las enseñanzas recibidas de su padre, así como el gusto por las excursiones campestres, en las que acompañaba siempre a Wallace.

Las relaciones amorosas de nuestros protagonistas son también fiel reflejo de sus temperamentos, de sus circunstancias y de sus formas de entender la vida. Darwin se decide a buscar la estabilidad del matrimonio a los treinta años. Wallace se casa a la edad de cuarenta y tres. Se sabe de una relación amorosa previa al matrimonio en cada uno de ellos. Darwin se relacionó con Fanny Owen[176] durante sus años de estudios religiosos en Edimburgo, pero el noviazgo no prosperó. Wallace estuvo a punto de casarse con Marion Leslie, hija de un aficionado al ajedrez conocido por su amigo George Silk. Tras dos años de visitas pidió su mano y, con las invitaciones de boda cursadas, la novia deshizo el compromiso, lo que sumió a Wallace en una dolorosa desesperación[177].

Existe un punto de coincidencia en los entornos familiares de Darwin y Wallace. Ambos pasan por desgracias cercanas que les afectan profundamente. Darwin pierde a tres de sus hijos, Annie, Mary y Robert[178], y Wallace primero a su hermano mayor, William, después a su hermano pequeño, Herbert, en el Amazonas[179], en 1851, y por último a su hijo de seis años, Bertie, en 1874[180]. Se ha especulado sobre las consecuencias de estos sucesos. Para algunos biógrafos de Darwin, la muerte de sus lujos fue decisiva para el definitivo abandono de sus creencias religiosas[181] y la adopción del agnosticismo de su madurez. Wallace busca refugio en el esplritualismo, por el que se sintió inclinado desde su juventud, frecuentando la compañía de médiums que llegan a informarle que «Bertie se encuentra bien, está al cuidado de su tío Herbert».

El trabajo como ocupación cotidiana en los dos investigadores debe considerarse teniendo siempre en cuenta una circunstancia diferencial y determinante: la situación económica. Desde su infancia, Darwin no tiene que preocuparse por trabajar para ganarse el sustento y el de su familia[182]. Ello no significa que no se implique en la administración y gestión de su patrimonio, que llevaba puntual y meticulosamente[183]. Pero su mente está libre para dedicarse a la investigación: el dinero no es un problema. Wallace,

en cambio, no disfrutó nunca de una posición económica acomodada, ni siquiera desahogada. Procedente de una familia sin recursos, sus problemas financieros fueron una constante durante toda su vida y determinaron muchas de sus decisiones, con consecuencias en sus trabajos. A ello se une un talento nulo por los asuntos monetarios, que le perseguiría siempre[184]. Wallace, a diferencia de Darwin, nunca dejará de pensar en el lado práctico y económico de su trabajo: sus expediciones al Amazonas y al archipiélago malayo tienen una finalidad científica, sí, pero también una motivación económica. Pretende conseguir ejemplares que vender a museos y coleccionistas particulares. Su gran ambición es ganarse la vida dedicándose a la historia natural[185].

Las aventuras editoriales de ambos también rinden resultados dispares. Mientras que Darwin siempre vendió muy bien sus libros, algunos como auténticos *best-sellers*, Wallace no tuvo tanto éxito, si bien en determinadas épocas de su vida, ya de regreso en Inglaterra, sus artículos y colaboraciones en revistas fueron casi su única fuente de ingresos[186]. Y, sin embargo, Wallace escribía bien. El propio Darwin lo reconoce cuando tiene que animar a Bates, poco dotado para la pluma:

> Algunos han nacido con la facultad de escribir bien, como Wallace. Otros, como yo mismo o Lyell, tenemos que trabajar mucho y muy intensamente con cada frase[187].

Es éste otro rasgo interesante en el que Darwin y Wallace difieren. La facilidad de escritura de Wallace, su estilo incisivo y su amenidad van de la mano de su mente despierta, su carácter impetuoso aunque afable y su rápida capacidad deductiva, rayana en la genialidad. Pero paradójicamente, parece que en el trato directo era irresistiblemente tímido. La timidez, que le hacía aparecer casi azorado, pudiera ser una reacción inconsciente que refleja cierto sentimiento de inferioridad por su aparente falta de preparación y su extracción social. Ello tiene consecuencias, como el rechazo de la esposa de Lyell o su escasa elocuencia ante un auditorio científico. Lo hace mucho mejor en un libro o en un artículo. A menudo alude a su condición de aficionado cuando quiere librarse de compromisos no deseados[188]. Pero no duda en saltar a la arena de la discusión científica, donde se muestra vehemente. Por el contrario, Darwin es la reflexión, la calma, la prudencia, el método pausado. Muchas veces se ha calificado a Darwin de tímido, pero el término más adecuado es reservado. Su trato personal no es tímido, sino cercano y afectuoso. A diferencia de Wallace, Darwin rehúye el enfrentamiento con sus detractores. En los años tras el *Origen* fue Huxley el encargado de las controversias y la polémica. Y en menor medida, Hooker y

el propio Wallace. Darwin sigue al pie de la letra un temprano consejo de Lyell:

> … hace muchos años, y en relación con mis obras geológicas, [Lyell] me aconsejó firmemente que no me enredara en polémicas, pues raramente se conseguía nada bueno y ocasionaban una triste pérdida de tiempo y de paciencia[189].

Otro detalle. Darwin dibuja muy mal[190], a diferencia de Wallace, que lo hace con elegancia y precisión. Ambos poseen inventiva y cierta habilidad manual. En el caso de Darwin, desarrollada a través de sus continuos años de experimentación «casera». Su hijo Francis habla de sus disecciones como fruto de su gran paciencia y cuidado, no de su habilidad[191]; también describe, casi fotográficamente, su mesa de disección, sus útiles de trabajo, sus cajones llenos de cachivaches que guarda «por si acaso», su forma de etiquetar los experimentos y los objetos con hilos de colores. La habilidad manual de Wallace también deriva del trabajo, pero en su caso, de la tediosa tarea de preparar, conservar y embalar miles de ejemplares de todo tipo. Wallace necesita ser preciso y meticuloso en su trabajo práctico porque, a la postre, su economía depende de la perfección de sus montajes. Un escarabajo con todos sus artejos perfectamente visibles, o una mariposa con las alas extendidas de forma perfectamente simétrica alcanzarán un precio más elevado[192]. Wallace se ve obligado a aplicar su inventiva no al diseño experimental, como Darwin, sino a impedir que sus ejemplares y colecciones se malogren[193]. Quizá esta tediosa labor fue responsable del posterior apartamiento de Wallace del trabajo experimental, reservando sus habilidades en Inglaterra para el cultivo de orquídeas en su invernadero. Porque a diferencia de Darwin, cuando Wallace regresa de sus años en Malasia, no realiza ningún tipo de experimentación. Su período experimental es la selva, y ya pasó.

Podemos comparar la forma de trabajar de Darwin y Wallace, aunque no es fácil establecer un paralelismo entre sus respectivas rutinas diarias[194]. Darwin se levanta temprano y da un corto paseo antes de desayunar. A las ocho se pone a trabajar durante hora y media, la más productiva del día según sus propias palabras. Tras una interrupción de una hora para recoger y abrir la correspondencia, vuelve a trabajar hasta mediodía. Otro paseo antes del almuerzo, al que sigue la lectura de la prensa tumbado en el sofá. Contesta cartas hasta las tres de la tarde, cuando hace que le lean alguna novela mientras descansa y fuma un cigarrillo. Vuelve a pasear y regresa al trabajo una hora, hasta las cinco y media. Otro rato de lectura antes de la cena, ligera,

casi un refrigerio, a las siete y media. En la sobremesa, unas partidas de *backgammon* con su esposa, un rato de lectura científica y a menudo un pequeño concierto por parte de Emma antes de acostarse a las diez, aproximadamente[195]. En total, no más de cuatro horas de trabajo diario, repartidas en breves períodos[196]. Darwin no se plantea fechas ni plazos para su trabajo. Sólo lo da por terminado cuando queda satisfecho, y tal cosa sólo ocurre después de haber sopesado todas las posibilidades, haber acumulado todos los datos y haber realizado todas las comprobaciones[197]. En realidad, puede decirse que de todas sus obras, solamente el *Origen* escapa a esa tónica.

Wallace mantuvo casi el mismo ritmo de trabajo en Malasia que en el Amazonas. Se levanta aun antes que Darwin, a las cinco y media. Una taza de café y se sienta a trabajar con los insectos del día anterior para colocarlos y apartarlos y dejar sitio para los de la jornada. Desayuna a las ocho y a las nueve sale a la selva, donde permanece cazando hasta las dos o las tres de la tarde. Se cambia de ropa y mata sus capturas. Come a las cuatro y vuelta al trabajo hasta las seis. Un rato de lectura o de charla, que se suprime si las capturas han sido numerosas y necesita dedicarles más tiempo, y se acuesta a las nueve[198].

Es difícil evaluar la jornada de trabajo de Wallace. En realidad, la mayor parte de su tiempo, por no decir todo su tiempo, está ocupada por las labores de recolección y preparación de los materiales. Sólo después de la cena puede dedicar un rato a escribir cartas, tomar notas o componer su diario. Si bien la selva es su laboratorio, Wallace no experimenta. Sólo observa. Y asimila. Después reflexiona y busca relaciones. Causas para los efectos que ve en la jungla. Es realmente digno de admiración, y una marca de genialidad científica, que partiendo de una formación autodidacta, en condiciones precarias, con dificultades económicas y un ritmo de trabajo agotador, Wallace encontrara tiempo, energías y recursos mentales para elaborar sus estudios, tanto los meramente descriptivos como los dedicados «al problema de las especies». Sin embargo, cuando en 1858 escribe a Darwin y desencadena los acontecimientos relacionados con los textos que se presentan en este libro, se advierte cierto cambio cualitativo en su actividad. Deja cada vez más el trabajo de campo en manos de sus ayudantes, especialmente a cargo del eficaz Alí, y él se dedica con mayor énfasis a extraer conclusiones y escribir. Se va percatando paulatinamente de que está consiguiendo su ansiada meta de tener un lugar en la ciencia. Por eso, cuando recibe presiones de su familia para que regrese, o cuando el propio Hooker se lo sugiere, se niega cortés pero firmemente[199] y cargado de razones, todas ellas relacionadas con

su vocación científica, con lo que queda por descubrir y lo mucho que sus observaciones pueden dar de sí en el terreno teórico. Los ejemplares quedan ahora en segundo plano: ya ha reunido materiales para más de una vida de estudio, aunque sólo fuera con la descripción de especies.

Ambos, Darwin y Wallace, encontraron escollos a lo largo de sus vidas para el desarrollo de su labor científica. Para Darwin, la gran dificultad, su rémora, fue su salud. Desde su juventud fue aprensivo e hipocondríaco, y ya en los días previos a embarcarse en el *Beagle* se sintió enfermo, aunque no dijo nada por temor a quedarse en tierra[200]. Casi desde el momento de embarcarse sufre fuertes mareos, de los que no se libraría durante todo el viaje[201]. A la vuelta del periplo empieza a sentir molestias estomacales en 1837, que se prolongarían el resto de su vida, y de nuevo «problemas en el corazón». Un año más tarde se queja además de jaquecas y náuseas. Hacia 1840 estos síntomas se agravan, y cualquier emoción o sobresalto le hacen caer enfermo. Visita a su padre, esta vez como paciente, y el diagnóstico es «causa desconocida». Las crisis se suceden y afectan a su trabajo. En 1844 deja instrucciones escritas a su esposa para la publicación de su *Essay* «en caso de muerte repentina», lo que da idea de su poca confianza en su estado de salud. Sus períodos de postración total son frecuentes e intensos, hasta el punto de que cuando muere su padre se encuentra tan enfermo que no puede asistir al funeral. Nuevos síntomas hacen su aparición, como manchas en el campo visual o problemas para articular palabras. Se desespera e intenta cualquier cosa, incluso los tratamientos hidropáticos que están de moda en la Inglaterra victoriana[202]. Tras la estancia en el balneario se siente mucho mejor, y con el tiempo, las visitas a establecimientos hidropáticos serían frecuentes, con éxito variable[203]. Su eterna mala salud le mantiene cada vez más recluido en su casa, e incluso limita las visitas que recibe y el tiempo que dedica a los amigos, a la familia y al trabajo[204]. Su rutina diaria, que ya dividía la labor en períodos cortos, se ve incluso más reducida aún en etapas de crisis o de estrés, cuando no puede estar más de treinta minutos seguidos trabajando.

La naturaleza de su enfermedad ha sido objeto de numerosas disquisiciones, sin resultado concluyente hasta hoy. Se ha especulado sobre la posibilidad de que se tratase de un trastorno de tipo psicosomático, dada la coincidencia de períodos agudos con situaciones de estrés[205] y sus claras tendencias hipocondríacas. Pero también se ha sugerido, por el estudio de la sintomatología, que padeciese la enfermedad de Chagas, una afección parasitaria causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*. El vector transmisor

de este parásito es la vinchuca o chinche hocicona[206], cuya conducta hematófaga describe Darwin en *El viaje del Beagle*, señalándose a sí mismo como objeto de sus picaduras.

Wallace encontró, como ya hemos visto, grandes dificultades debidas a su situación económica, siempre precaria[207]. Pero muy a menudo, sus problemas tienen su origen en él mismo. Wallace es disperso. Su enorme inquietud intelectual le lleva a interesarse por los más variados temas, y la intensidad de su carácter no le permite sino volcarse de lleno en cada uno de ellos. Algunos, como el interés por la situación de los trabajadores y el socialismo, o el esplritualismo, proceden de sus años de juventud, pero se ven acrecentados en su madurez. Dedica a ellos tiempo, energías y recursos que claramente van en detrimento de la investigación y la ciencia. Y no sólo eso. Tales ocupaciones le suponen muchas veces un descrédito considerable entre sus colegas científicos[208].

EL «SKETCH» Y EL «ESSAY»: EL ORIGEN DEL «ORIGEN»

Dos de los textos que se ofrecen aquí, generalmente conocidos como el *Sketch* de 1842 y el *Essay* de 1844[209], corresponden a los primeros intentos de Darwin de poner en limpio, negro sobre blanco, sus ideas y deducciones. Como es sabido, Darwin «ve la luz» sobre el mecanismo de la evolución en octubre de 1838 al leer el ensayo de Malthus sobre la población. El problema le preocupaba desde tiempo atrás, cuando sus observaciones sobre la fauna de las islas Galápagos le hicieron anotar «… tales hechos minarían la inmovilidad de las especies»[210]. De acuerdo con sus propios cálculos, eso ocurrió en marzo de 1837:

> En julio comencé mi primer cuaderno sobre «la transmutación de las especies». Desde el previo mes de marzo me habían impresionado los fósiles sudamericanos y las especies del archipiélago de las Galápagos. Tales hechos, y especialmente estos últimos, son el origen de todas mis ideas[211].

Lee el ensayo de Malthus quince meses después:

> En octubre de 1838, esto es, quince meses después de haber empezado mi estudio sistemático, se me ocurrió leer por entretenimiento el ensayo de Malthus sobre la población y, como estaba bien preparado para apreciar la lucha por la existencia que por doquier se deduce de una observación larga y constante de los hábitos de animales y plantas, descubrí enseguida que bajo estas condiciones las variaciones favorables tenderían a preservarse, y las desfavorables a ser destruidas. El resultado de ello sería la formación de especies nuevas. Aquí había conseguido por fin una teoría sobre la que trabajar; sin embargo, estaba tan deseoso de evitar los prejuicios que decidí no escribir durante algún tiempo ni siquiera el más breve esbozo. En junio de 1842 me permití por primera vez la satisfacción de escribir un resumen muy breve de mi teoría, a lápiz y en 35 páginas;

éste fue ampliado en el verano de 1844, convirtiéndose en otro de 230 páginas que copié entero y que todavía poseo[212].

Éstos son los textos que conocemos por el *Sketch* y el *Essay*, respectivamente[213]. A pesar de varias indicaciones confusas procedentes de fuentes diversas[214], puede establecerse sin lugar a dudas la fecha de ambos textos en 1842 y 1844.

El primero de ellos es, simplemente, un borrador, y probablemente Darwin se hubiera escandalizado de verlo impreso[215]. Su interés podría reducirse al puramente histórico, como primer registro de las ideas de Darwin escrito por él mismo. Pero el segundo, aunque tampoco alcanzaría los estándares mínimos exigidos por Darwin para publicar, es en sí mismo un texto completo, con estructura, organización y contenido. Gavin de Beer opina que «en ciertos aspectos es preferible al *Origen*. Es más fresco, más corto, más simple, más directo»[216]. En el *Essay* podemos encontrar las razones que movieron a Darwin, quien se afanaría más tarde en aportar pruebas, que incorporó en el *Origen*.

Es curioso que Darwin escribiera el *Essay* en 1844, es decir, catorce años antes de que Wallace arribara a las mismas conclusiones en 1858. Habida cuenta que la diferencia de edad entre ambos era también de catorce años (1809 y 1823) resulta que los dos realizaron su trascendental descubrimiento a la misma edad, treinta y cinco años.

La información existente sobre el *Sketch* y el *Essay* procede en su mayor parte del hijo de Darwin, Francis, quien publicó ambos textos en 1909 bajo el título *The Foundations of the Origin of Species*[217]. De acuerdo con el diario de Darwin, escribió el *Sketch* durante su estancia en Maer y Shrewsbury entre el 18 de mayo y el 18 de junio de 1842. El manuscrito permaneció, si no oculto, sí traspapelado en un armario bajo las escaleras de Down House y no fue descubierto hasta que se vació la casa tras la muerte de Emma Darwin, en 1896. Consta de 37 páginas de papel de mala calidad, escritas con lápiz y con claro apresuramiento. Muchas de las frases están inacabadas, y presentan una estructura caótica, a veces casi sin sentido. También abundan las correcciones y tachaduras, así como notas y párrafos completos escritos en el reverso de las páginas, muchas veces con la intención de ser insertados en el texto[218].

Del texto del *Essay* de 1844 existen dos ejemplares. Por un lado el original de Darwin, que consta de 189 páginas de su propia mano, y por otro, la copia que manda hacer[219] y que «crece» hasta las 230 páginas a las que se refiere más arriba. Este último ejemplar consiste en un paquete de hojas atadas entre las que se encuentran intercaladas páginas en blanco[220], y es el

que Darwin muestra a Hooker en 1847 y posteriormente le envía como comprobación durante los sucesos de 1858[221]. La prueba de la relación entre los textos de 1842 y 1844, además de la concordancia y la correspondencia de contenidos, se encuentra en una acotación de la mano de Darwin en el reverso de la página del índice del manuscrito original del *Essay*:

> Éste se escribió como extensión de un boceto en 37 páginas a lápiz (este último escrito en el verano de 1842 en Maer y Shrewsbury) a principios de 1844 y terminado en julio; finalmente corregí la copia hecha por *Mr*. Fletcher en la última semana de septiembre.

Se han resaltado a menudo, y con justicia, los paralelismos entre el *Essay* y el *Origen*. Sin embargo, como apunta Gavin de Beer[222] hay que tener en cuenta que Darwin no escribió su conocida obra a partir del *Essay*, sino extractando los capítulos que tenía preparados de su «gran libro»[223] y redactando los que le quedaban por escribir con el mismo criterio restrictivo. Lo que, por otro lado, no disminuye en ningún momento el carácter de antecedente de los textos de 1842 y 1844.

Darwin tenía muy en mente la existencia de su *Essay* de 1844. Quizá también por eso se resistía a escribir nada que no fuera ya la gran obra, la definitiva[224]. Sabía que tenía una especie de «seguro» guardándole las espaldas. Por ello, y como una manifestación más de su carácter aprensivo sobre su propia salud, escribe una carta a su esposa Emma con instrucciones de dar a la luz su *Essay* de 1844 en caso de que muera antes de completar su «gran libro»[225]:

> [Down, 5 de julio de 1844]
>
> … Acabo de concluir el esquema de mi trabajo sobre la teoría de las especies. Si, como pienso, llega un momento en que la acepten incluso aquellos que están capacitados para juzgarla, será un paso considerable en la ciencia.
>
> Por eso escribo esto, por si muriera repentinamente, como mi último y solenmnísimo ruego, que estoy seguro atenderás como si estuviera legalmente incluido en mi testamento: que dedicarás cuatrocientas libras a su publicación, y además te ocuparás tú misma, o por medio de Hensleigh(11), de darle publicidad. Deseo que se entregue mi esquema a una persona competente, junto con esta suma, para inducirla a que trabaje en su ampliación y mejora. Le dejo todos mis libros de historia natural, que están anotados, o bien tienen al final referencias a las páginas, con el ruego de que repase cuidadosamente y considere los pasajes que de hecho tengan relación, o que pudieran tenerla, con el tema. Quiero que hagas una lista de los libros que presenten algún atractivo para un editor. También deseo que le entregues todos los papeles que están distribuidos aproximadamente en ocho o diez carpetas de varias obras, y que son los que pueden servir al que realice la edición de la mía. También te pido que ayudes tú, o algún amanuense, a descifrar cualquier apunte que aquél pudiera juzgar de utilidad. Dejo al criterio del autor de la edición la decisión de interpolar estos datos en el texto, o incluirlos como notas, o con apéndices. Como el repaso de las referencias y apuntes constituirá una larga tarea, y como además exigirá bastante tiempo la corrección, ampliación y modificación de mi esquema, dejo esta suma de cuatrocientas libras como remuneración, y también los beneficios del libro. Considero que a cambio de esto el

autor de la edición ha de publicar el esquema, bajo su propia responsabilidad, o bajo la de un editor. Muchos de los papeles que hay en las carpetas sólo contienen anotaciones preliminares y opiniones prematuras que ahora mismo no representan ningún valor, y muchos de los datos probablemente resultarán sin relación con mi teoría.

Respecto de los que se ocupen de la edición, si *Mr*. Lyell pudiera hacerlo, sería el mejor; creo que encontraría agradable el trabajo y descubriría algunos datos que son nuevos para él. Como el autor de la edición ha de ser geólogo además de naturalista, el ideal después de Lyell sería el profesor Forbes de Londres. El que le sigue (y aún sería mejor en muchos aspectos) es el profesor Henslow**(12)**. El doctor Hooker sería muy bueno. Después de él *Mr*. Strickland**[226]**. Si ninguno de ellos quiere encargarse, te ruego consultes a *Mr*. Lyell o a cualquier otra persona capacitada, para que busque a un geólogo y naturalista. Si fueran necesarias otras cien libras para conseguir un buen autor, te suplico encarecidamente que aumentes hasta quinientas. Puedes ceder el resto de mis colecciones de historia natural a cualquier museo donde las acepten…

Lyell, especialmente asistido por Hooker (y por cualquiera que le ofrezca una buena ayuda en zoología), sería el mejor de todos. Pero si no hay nadie que se comprometa a perder tiempo en este trabajo, será inútil pagar esa suma**[227]**.

Si hubiera alguna dificultad para encontrar un autor que se dedicara completamente a la materia y pusiera en relación los pasajes marcados en los libros y copiados [¿en?] los apuntes, haz que mi esquema se publique tal como está, con la observación de que fue redactado hace algunos años, de memoria, sin consultar obra alguna, y sin intención de publicarlo con la presente forma.

La profunda amistad que desarrollaría con Hooker, y la incondicional confianza que le profesaba, le hizo finalmente decantarse por él como depositario del núcleo de su pensamiento. Por ello, en 1854, escribió en el reverso de la carta a Emma:

Hooker es, con mucho, el más adecuado para editar mi volumen sobre las especies. Agosto de 1854.

La confianza de Darwin en sus propias ideas y en sus métodos de trabajo, junto con su convicción de que las primeras impresiones son generalmente reales y válidas, probablemente son las razones que la llevaron a conservar, desde el *Sketch* al *Origen*, pasando por el *Essay*, la misma frase como remate de los tres textos:

Hay grandeza en esta concepción de que la vida, con sus diferentes fuerzas, ha sido alentada por el Creador en un corto número de formas o en una sola, y que, mientras este planeta ha ido girando según la constante ley de la gravitación, se han desarrollado y se están desarrollando, a partir de un principio tan sencillo, infinidad de formas, las más bellas y portentosas**[228]**.

Esta frase ha servido, y sirve, a muchos creacionistas como argumento. Pero probablemente no se trate más que de un recurso literario que atestigua que, al fin y al cabo, Darwin y su obra son también un producto y un reflejo de su tiempo. Como los escritos de Leonardo da Vinci, siendo futuristas, no dejan de ser a la vez típicos exponentes de las expresiones renacentistas. Y como la propia Biblia es un reflejo *formal* de las distintas épocas en que fue escrita.

Sólo otra interpretación es posible. La citada frase de Darwin es una defensa, un seguro que el autor introduce intencionadamente, a sabiendas de que las mayores oposiciones, los mayores escollos y los más furibundos ataques vendrán del lado de la ortodoxia religiosa. Darwin sabe así muy bien cómo poner «una vela a Dios y otra al diablo». Por la misma razón que en *El origen de las especies* elude, deliberadamente, cualquier referencia a la especie humana. En su cabeza ya estaba el origen del hombre. Pero prefiere evitarse problemas antes de tiempo, y aun así, no siempre lo consiguió. Estas actitudes prudentes, que demuestran un gran tacto intelectual y una gran previsión desde un punto de vista práctico a la hora de publicar sus ideas, no eran nuevas en Darwin. Ni tampoco ocultas. Preguntado por Wallace sobre el particular, le contesta taxativamente:

> Me pregunta si trataré de la especie humana; creo que evitaré hacerlo, porque es un asunto completamente rodeado de prejuicios, aunque admito totalmente que constituye el mayor y más interesante problema para un naturalista[229].

RELACIÓN INICIAL DE DARWIN Y WALLACE

Puede asegurarse sin temor que la relación de Darwin y Wallace comienza en 1855. El punto de partida es el trabajo de Wallace publicado ese año en los *Annals and Magazine of Natural History*[230]. Pero anteriormente se había producido un hecho relevante, aunque no trascendente. A finales de 1853, o según otros, a principios de 1854, Darwin y Wallace se conocieron personalmente al coincidir en las salas de entomología del Museo Británico. Wallace se encontraba en Inglaterra en el período entre sus dos grandes aventuras viajeras, el Amazonas y Malasia. Aprovechaba el tiempo para preparar su trabajo y planificar en lo posible sus objetivos. Además de mantener los contactos con la vida científica de la metrópoli, visitaba asiduamente las salas del Museo Británico con el fin de documentarse y de poder apreciar las posibles «lagunas» en las colecciones. Podría así fijar los objetivos de sus expediciones de caza y recolección y centrarse en los grupos y ejemplares que resultasen más interesantes y lucrativos.

A su vez, Darwin, si bien ya asentado y casi retirado en Down, todavía visitaba ocasionalmente el museo, aunque sin intervenir por lo general en reuniones y discusiones científicas. El encuentro se desarrolló durante unos minutos sin pena ni gloria; tanto es así que Darwin no hace referencia alguna a él en su *Autobiografía*, y Wallace sólo recuerda que «no ocurrió nada reseñable»[231].

Está claro que Wallace conocía y admiraba a Darwin desde sus primeros contactos con la historia natural. Lee y relee el libro de Darwin sobre el viaje del *Beagle* y se mantiene informado de sus publicaciones. Probablemente[232], y aparte del encuentro personal en el Museo Británico, del que ni se acuerda, Darwin sabe de Wallace cuando éste ya está en Malasia. Uno de sus correspondientes era el rajá de Sarawak, Brooke, hombre de múltiples intereses y actividades que ejerció *de facto* como protector de Wallace[233]. En la correspondencia de Darwin se conserva un memorando escrito en diciembre de 1855 en el que aparece Wallace inmediatamente tras Brooke[234]. No es descabellado suponer que el rajá comentara a Darwin la presencia de Wallace en sus dominios y la posibilidad de obtener ejemplares y materiales con su concurso[235]. Al fin y a la postre, para eso había ido a Malasia. Como veremos más adelante, Wallace cumple diligentemente los encargos[236] y aprovecha para «hablar de ciencia» con Darwin. El punto de inflexión, cuando para Darwin Wallace pasa del papel de «conseguidor» al de «naturalista», o lo que es lo mismo, de «proveedor de ejemplares» a «científico que obtiene datos», es la carta de Darwin fechada el 1 de mayo de 1857 y su precedente, de Wallace a Darwin el 10 de octubre de 1856[237]. A partir de entonces Darwin le trata y considera como colega. Pero nunca, hasta 1858, se le pasa por la cabeza que Wallace esté trabajando en lo mismo que él, o que pueda suponer ningún tipo de peligro o de competencia. A pesar de las advertencias de Lyell.

EL TRABAJO DE WALLACE DE 1855

Los textos que son objeto de este volumen forman en sí mismos una unidad, conceptual e histórica. Pero también plantean muchos interrogantes a los que sólo puede darse respuesta descendiendo un escalón más. La idea, ampliamente extendida, de que Wallace tuvo un arranque de inspiración, una especie de revelación súbita durante un acceso febril de malaria, se presenta a menudo como el punto de partida de los acontecimientos. Los detractores de la «industria Darwin» ven inmediatamente un intento de rebajar la figura o el genio de Wallace en lo que no puede ser sino una reducción en exceso simplista. En realidad, gran parte de la tribulación de Darwin, de los acontecimientos posteriores y de las reacciones de los personajes implicados deben entenderse a la luz del trabajo que Wallace escribió en Sarawak en febrero de 1855 y que envió a través de su agente Stevens para su publicación en los *Annals and Magazine of Natural History*[238]. Este trabajo, aunque bien conocido, se cita a menudo de pasada, como una especie de prólogo

introductorio y sin concederle la importancia que realmente tiene[239]. El artículo era la respuesta, casi visceral, ante la aparición de otro de Edward Forbes[240] donde se exponía una teoría de la «polaridad» para explicar «el divino esquema de la creación». Una vez escrita y enviada su réplica, Wallace espera noticias impaciente, en especial algún tipo de reacción de Forbes. Su idea, más o menos soterrada, era llegar a polemizar científicamente a través de artículos en las revistas especializadas, lo que le abriría la ansiada posibilidad de reconocimiento por parte de la élite intelectual. No podía saber, desde su lejano Sarawak, que Forbes había fallecido en noviembre de 1854, a los treinta y nueve años, y sólo un mes después de que apareciera su artículo. Solamente recibió una casi descorazonadora carta de su propio agente, Stevens, quien le recordaba que la clase científica pedía «más hechos y menos teorizar», una clara invitación a limitar su actividad al trabajo recolector.

La reacción de Wallace es compleja. Por un lado se muestra indignado ante la carencia de respuesta, que interpreta como una falta de interés por su trabajo. Así se lo hace saber a su protector, el rajá Brooke, quien, condescendientemente, le dedica unas encendidas palabras de apoyo, aunque no está en absoluto convencido por los argumentos de Wallace. Pero por otro lado, el 12 de marzo del mismo año de 1855 comienza un nuevo cuaderno de notas[241], especialmente desordenado y caótico, pero que contiene muchas de las ideas principales sobre la evolución surgidas durante su estancia en el archipiélago malayo.

Pero volvamos al artículo de los *Annals*. El trabajo de Wallace sin duda da en el blanco; evidentemente, no aporta o no encuentra el punto clave: el mecanismo por el que se produce el cambio evolutivo. Sin embargo, su exposición del hecho evolutivo es directa, incisiva e incluso elegante. No lo es tanto la terminología que utiliza, y es probable que en ello radique la diferente impresión que produjo. Wallace no habla, por supuesto, de «evolución», término aún no introducido en la jerga. Pero tampoco se refiere a la «transmutación», el vocablo en boga en la época. Y cita repetida y expresamente la «creación»(13):

> La actual condición del mundo orgánico está derivada claramente de un proceso natural y gradual de extinción y *creación* de especies desde los producidos en los últimos períodos geológicos[242].
>
> … todos los intentos de conseguir una clasificación y una organización naturales de los seres orgánicos muestran que ambas cosas se han conseguido en la *creación*[243].
>
> … la misma emigración original pobló todas las islas con la misma especie a partir de la cual se *crearon* prototipos con diferentes modificaciones, o bien las islas se poblaron sucesivamente unas

> a partir de otras, pero las nuevas especies se han *creado* según cada uno de los modelos de las preexistentes[244].

Es posible que Wallace utilizara esta terminología intencionadamente, quizá en un exceso de prudencia para no resultar demasiado agresivo o avanzado ante la aristocracia científica victoriana. Otros giros y expresiones apuntan en la misma dirección, que hoy podemos calificar de ambigua, como cuando utiliza repetidamente «come into existence». Pudiera ser que Darwin interpretara estas expresiones como una clara indicación de las inclinaciones creacionistas del autor. Podría así explicarse el aire condescendiente con que anota en su propio ejemplar:

> Nada realmente nuevo… Todo parece creación en él… Es todo creación, pero… su ley es consistente; considera los hechos con una perspectiva sorprendente… Podría decir que sustituyendo creación por generación estaría casi de acuerdo[245].

Parece que, efectivamente, Darwin no prestó una excesiva atención al trabajo, ni le concedió demasiada importancia[246]. Uno más de los muchos escritos por aficionados con especulaciones carentes de fundamento. No olvidemos que para Darwin, en ese momento, Wallace no era sino un cazador-recolector-proveedor[247] con pretensiones científicas. No es que Darwin mirara por encima del hombro; sencillamente estaba demasiado ocupado con sus propias investigaciones como para prestar demasiados oídos a todo lo que se publicaba.

Pero nada más lejos de la idea del propio Wallace, que consideraba las tesis creacionistas de Forbes como una «ideal absurdity»[248].

No se sabe a ciencia cierta si Darwin conocía el trabajo de Wallace por sí mismo, puesto que recibía regularmente los *Annals*[249] o bien si leyó el artículo impulsado por una carta de E. Blyth[250], en la que éste le pedía su opinión, refiriéndose a Wallace en términos elogiosos. El hecho de que Darwin anotara de su puño la referencia bibliográfica en el margen de la misiva apunta en esta dirección.

El trabajo comienza con una exposición de intenciones y pasa directamente a hacer referencias a la geología, con argumentos y explicaciones que son una clara referencia a Lyell y sus *Principles*. Pero no lo cita expresamente. Para encontrar tal referencia hay que adentrarse hasta más allá de la mitad del artículo, en la página 190:

> Sin embargo, la extinción de las especies no ofrece sino pequeñas dificultades, y el *modus operandi* ha sido muy bien expuesto por sir C. Lyell en su admirable «Principles».

Más adelante, al señalar hechos relacionados con la distribución territorial de los animales, establece concordancias entre la biogeografía y la sistemática, lo que constituye una visión realmente moderna para la época y uno de los núcleos centrales de su pensamiento científico posterior. Según Wallace, los animales pertenecientes a categorías taxonómicas de jerarquía inferior tienen una distribución restringida o localizada, mientras que los taxones superiores, como órdenes, familias o clases, presentan una distribución mucho más amplia, incluso cosmopolita. En realidad, desarrolla, a partir de sus propias observaciones y bajo el prisma de la geografía, algo que ya había avanzado el sueco Linneo un siglo antes: «*Classis et ordo est sapientia; genus et spes, opera naturae*»[251]. Sigue insistiendo Wallace en el esclarecimiento de un Sistema Natural que sustancie la Clasificación, un fin para el que se apoya en la autoridad de H. E. Strickland, quien «tan claramente ha mostrado el auténtico método sintético para descubrir el Sistema Natural»[252].

Desde esta relación entre la biogeografía y la sistemática, enuncia «su» ley:

> Toda especie ha comenzado a existir coincidiendo en el espacio y en el tiempo con una especie preexistente estrechamente relacionada.

Esta exposición parece empezar la casa por el tejado. Darwin pudo haberse sentido confundido tanto por la proposición como por la terminología. De nuevo el «come to the existence» o el «closely allied species». Cuando inmediatamente después hace referencia al ineludible antecesor, lo denomina «antitipo», y utiliza «afinidad» por homología, un concepto ya avanzado por Owen, si bien desde la perspectiva de la anatomía comparada. Es cierto que hoy podemos ver en estos párrafos de Wallace un anticipo de las teorías de Haeckel[253] al considerar la «serie natural de afinidades» como el criterio fundamental para la filogenia y las relaciones evolutivas, pero es muy probable que Darwin ya hubiera «etiquetado» a Wallace como creacionista y no interpretó estas ideas en su verdadero sentido.

Lo que sí es realmente chocante es que Darwin no reaccionara saltando de su sillón cuando leyó toda una sección del trabajo de Wallace basada, claramente y sin ningún recato, en sus observaciones de las Galápagos, aunque de nuevo sin citar expresamente su procedencia[254]. Pero es indudable que la lectura del libro de Darwin sobre su peripecia en el *Beagle* había no sólo impresionado a Wallace, sino que le había hecho pensar. Al explicar su hipótesis sobre el poblamiento de las islas utiliza esta vez el

término «prototipo», pero una vez más en una oración confusa que ya vimos antes:

> … la misma emigración original pobló todas las islas con la misma especie a partir de la cual se crearon *prototipos* con diferentes modificaciones, … las nuevas especies se han creado según cada uno de los modelos de las preexistentes[255].

De nuevo la creación. Es más que probable que Darwin, con justicia, creyera ver a un creacionista en el autor de estas frases, pero no se dio cuenta de que, en realidad, Wallace se le estaba colando por la puerta de atrás.

Mientras Wallace se lamentaba del escaso eco de su trabajo, las cosas en Inglaterra seguían su curso. Entre septiembre y noviembre de 1855, el artículo de Wallace llegó a las manos de Charles Lyell[256]. El renombrado geólogo, quizá más curtido y menos ensimismado que Darwin, captó enseguida el posible alcance de las ideas del autor, que lo situaban directamente tras los lentos pasos del inquilino de Down House. Sí debió de quedar impresionado Lyell, y especialmente por el uso que hacía Wallace de sus propias ideas, puesto que poco más de un mes después de la publicación del trabajo, en noviembre de 1855, inició su propio cuaderno de notas sobre el particular[257]. Pero Lyell es consciente del alcance del artículo de Wallace y busca la oportunidad de planteárselo a Darwin. Ésta se produce cuando Darwin le invita a visitar Down House en abril de 1856[258]. Si bien la presencia de Lyell en el hogar de los Darwin no era nada extraña, dada la cercana relación que les unía, en esta ocasión la intención de Darwin es que su amigo, por el que siente un profundo respeto como científico, encabece la relación de hombres de ciencia a los que presentar sus ideas[259]. Expone así al geólogo el estado actual de su trabajo, incluida su teoría de la selección natural. La relación de Lyell es de sincera amistad: no se muestra entusiasta, ni siquiera de acuerdo; pero urge a Darwin a poner en orden sus notas y publicar su trabajo, partiendo del *Essay* de 1844. Es entonces cuando le habla del artículo de Wallace(14).

Darwin hace caso a Lyell sólo a medias. Aunque casi a regañadientes[260], acepta escribir «un corto ensayo» sobre su teoría de la selección natural. El «corto ensayo» acabaría convirtiéndose en *On the Origin of Species*. Pero no da importancia al trabajo de Wallace(15). Ya lo había juzgado. Como el propio Darwin diría tiempo después, «las primeras impresiones son generalmente las correctas»[261].

Tras la visita de Lyell, Darwin «aparca» a Wallace hasta el 1 de mayo de 1857. En esta fecha escribe una carta que se cuenta como la primera que se

conserva de la correspondencia entre ambos[262]. En ella podemos encontrar comentarios elogiosos sobre el trabajo de los *Annals*, evidentemente mucho más suaves que las anotaciones privadas en los márgenes de su ejemplar:

> Veo claramente que hemos pensado de forma muy parecida y que hasta cierto punto hemos llegado a conclusiones similares. Con respecto a su artículo en los *Annals*, estoy de acuerdo con la veracidad de su contenido, casi palabra por palabra.

¿Por qué tarda Darwin casi dos años en reaccionar? ¿Por qué se dirige ahora a Wallace? Para encontrar respuestas debemos retroceder de nuevo a 1856. En su camino hacia las Célebes, Wallace pasó por Lombok, desde donde escribió a su agente, Stevens, con instrucciones sobre un envío de ejemplares y materiales[263]:

> … la variedad de pato doméstico es para *Mr*. Darwin y quizá también quiera el gallo de la jungla.

Es evidente que entre diciembre de 1855 y agosto de 1856 Darwin había requerido los servicios de Wallace como proveedor de ejemplares exóticos[264]. Probablemente en su petición Darwin hizo alguna referencia al trabajo de los *Annals*, por cortesía, si, pero también para conseguir los citados ejemplares, y ¿por qué no?, para, una vez aleccionado por Lyell, saber el alcance de las ideas de Wallace. Éste, a su vez, ve en el contacto con Darwin la ansiada oportunidad para abrirse camino entre la élite científica y se apresura a satisfacerle.

Pero hay más. Es muy probable que los comentarios de Darwin sobre el artículo de los *Annals* no fueran sino la respuesta a una petición del propio Wallace. Éste envió una misiva a Darwin el 10 de octubre de 1856[265], posiblemente para darle cuenta del envío de los ejemplares, y aprovechó la ocasión para llamarle la atención sobre su trabajo, a la vez que pedía su opinión. En realidad pedía su apoyo, quería oír de un científico consagrado que él, Alfred R. Wallace, estaba a la altura. Darwin escribe su respuesta el primero de mayo de 1857. Como vimos antes, en términos elogiosos. Pero siempre haciendo hincapié primero en el paralelismo de sus ideas y después en que ya lleva veinte años trabajando sobre ellas. Que quede claro. Y no sólo eso. También le anticipa que está escribiendo un libro sobre el particular y hace incluso una previsión de plazos:

> Este verano hará veinte años (!) desde que comencé mi primer cuaderno de notas, sobre el problema de cómo y en qué difieren las especies y las variedades unas de otras. Estoy ahora preparando mi trabajo para su publicación, pero el tema resulta tan extenso, que aunque ya he escrito varios capítulos, no creo que lo pueda mandar a la imprenta antes de dos años[266].

Por su parte, Wallace se daba cuenta de que estaba en la buena dirección. Aunque disgustado por la que percibía como escasa reacción a su trabajo[267], iba recogiendo sus frutos. Su compañero de fatigas en el Amazonas, Henry Walter Bates, le escribe una elogiosa carta, entusiasmado por el artículo de los *Annals*[268]:

> Tengo que decir que está perfectamente bien hecho. … Pocas personas estarán en condiciones de comprender y asimilar el artículo, pero sin ninguna duda le creará una elevada y sólida reputación. … Nuevas bibliotecas habrán de escribirse.

En enero de 1858 contesta a su amigo[269] para contarle entusiasmado la opinión de Darwin sobre el artículo de los *Annals*. Parece profético cuando, al referirse a la larga labor de Darwin, vislumbra dos posibilidades. O bien Darwin le evita tener que desarrollar su hipótesis, porque resulte estar de acuerdo con él, o bien «le dará problemas si llega a otra conclusión. —Pero en cualquier caso—, sus datos estarán ahí para que yo trabaje sobre ellos». Ya lo anticipó en el mismo artículo. En sus propias palabras:

> Este trabajo… puede, y así lo espero, ser considerado como un paso en la dirección correcta hacia la completa solución del problema[270].

En 1855, cuando acaba el artículo de Sarawak, Wallace sabe que le falta algo. Exactamente tres años y un proceso febril.

LOS ACONTECIMIENTOS SE PRECIPITAN

En mayo de 1856, Darwin comienza a escribir a requerimiento de Lyell[271]. Pero le cuesta tomar una decisión que para él es crucial. Se resiste fieramente a publicar nada que no pueda apoyar con la carga de la prueba de una manera tan sólida y contundente que no admita réplica. Así lo confiesa a Lyell primero y a Hooker después[272]. Es más, se niega a hacerlo en forma de artículo en una revista, porque:

> Estoy en contra de cualquier diario o revista, porque decididamente no me voy a exponer ante un editor o un consejo editorial que permita una publicación por la que puedan ser atacados.

Evidentemente, no quiere complicaciones más allá de las puramente científicas. Duda también sobre el título, que gusta de establecer antes de empezar: con Lyell se refiere a un «*Species sketch*» y una semana después pide consejo a Hooker sobre el «*Preliminary Essay*». Y no le gusta la idea de

verse empujado a escribir, según él antes de tiempo, por el asunto de la prioridad:

> Odio la idea de escribir por la prioridad, aunque ciertamente me sentiría humillado si alguien publicara mis ideas antes que yo[273].

Está clara la mano de Lyell en este asunto, más que probablemente inducida por la lectura del artículo de Wallace desde Sarawak. Hay que resaltar la idea de que, desde 1855 y hasta junio de 1858 en que llega el ensayo de Wallace, Darwin recibe varios avisos de lo que se le viene encima. Y hace caso omiso. Está, desde luego, el citado artículo de Wallace en los *Annals*. Y el perspicaz y avisado consejo de Lyell. Y tras todo ello, el propio Wallace, que directamente y sin ambages, le cuenta sus intenciones:

> Por supuesto, el mero establecimiento y exposición de la teoría en ese trabajo no es sino previo al intento de demostrarlo detalladamente, *lo cual ya he planificado y en parte escrito*, pero que, por supuesto, precisa de mucha investigación en bibliotecas y colecciones[274].

Una vez decidido, y con el respaldo moral que le supone la opinión favorable de sus mentores Lyell y Hooker, Darwin se sumerge en la preparación del texto, que en principio, planificó «con una extensión tres o cuatro veces mayor de la que finalmente resultó en mi *Origen de las especies*»[275]. Parece que, con el paso de los meses y conforme va recopilando información y reconstruyendo su particular rompecabezas, adquiere conciencia real de lo que está haciendo. Así se lo cuenta a su antiguo asistente en el *Beagle*, Syms Covington:

> Llevo varios años preparando para su publicación un trabajo que comencé hace veinte años… Este trabajo será mi mayor obra; trata del origen de las variedades de nuestros animales y plantas domésticos, y del origen de las especies en estado natural. Tengo que tratar todas las ramas de la historia natural, y el trabajo sobrepasa mis fuerzas y me exaspera penosamente[276].

Tras el verano de 1857, Darwin está inmerso, como siempre, en varias investigaciones a la vez. El «short essay» que comenzó a escribir hace algo más de un año está avanzado, algo más de la mitad, según estimaciones del propio Darwin. Ya ha calculado que la obra ocupará al menos cuatro volúmenes y sabe su título, *Natural Selection*[277]. También es el momento de ampliar sus «consultas» al círculo de científicos en los que confía plenamente. De ahí la famosa carta a Asa Gray:

> Le adjunto (*en copia*, para evitarle problemas de lectura) un resumen muy breve de mis ideas sobre el *mecanismo* por el que la naturaleza crea sus especies. Las razones por las que pienso que las

especies realmente cambian dependen de rasgos generales en las semejanzas, la embriología, los órganos rudimentarios, la historia geológica y la distribución geográfica de los seres vivos[278].

Darwin está trabajando en su capítulo sobre la variación en la naturaleza, que basa en estudios botánicos a los que ha aplicado laboriosos métodos estadísticos. Este tipo de tratamiento es realmente novedoso para la época, y su tozuda meticulosidad le ha hecho reconsiderar sus resultados varias veces. Sólo cuando su admirado Hooker, a quien envía el manuscrito en mayo de 1858[279], le da el visto bueno, respira aliviado. Inmediatamente comienza el siguiente capítulo, que tratará sobre el instinto animal. Pero no por ello descuida el resto de trabajos que tiene entre manos. Dos de ellos le ocupan mucho tiempo. Sus investigaciones sobre las palomas, que utiliza en relación con las aves de corral[280], le llevan a aficionarse a la columbicultura y a entrar en contacto con los principales criadores y aficionados, especialmente con William B. Tegetmeier, un criador, apicultor y naturalista vocacional con el que mantiene una abundante relación epistolar[281]. También le ocupan mucho tiempo y esfuerzo sus investigaciones sobre las abejas. Pretende utilizarlas en sus estudios sobre el instinto. La pregunta es ¿qué mueve a las obreras a fabricar las celdas de los panales con su característica y precisa simetría hexagonal? Como siempre, Darwin no se conforma con tocar los asuntos tangencialmente. Recaba información y ejemplares de abejas, panales y colmenas en todo el mundo; se embarca en complejos problemas geométricos sobre la arquitectura hexagonal de las celdas, para lo que pide y consigue la colaboración de expertos como William H. Miller[282] o su propio hijo, William Darwin.

Y mientras tanto, ¿qué hacía Wallace? Tras su etapa en Sarawak, donde ha escrito el famoso trabajo para los *Annals*, se traslada a Simunjon, donde espera tener suerte en la recolección de ejemplares. No se equivoca. Permanecerá allí nueve meses, dedicado fundamentalmente a los insectos, especialmente abundantes y variados[283]. Wallace no da abasto a recolectar, preparar y preservar sus ejemplares. Las minas de hulla de la localidad, con el correspondiente desmonte y deforestación proporcionan árboles caídos y restos vegetales en los que abundan los escarabajos. Wallace ofrece a los nativos dayaks un centavo por insecto, con lo que sus ejemplares se multiplican. En esta localidad captura una mariposa especialmente bella y espectacular, de diseño negro aterciopelado que alterna con manchas de un verde brillante y metálico. Es la *Ornithoptera brookiana*[284], que bautiza en homenaje a su protector, el rajá Brooke[285].

Ornithoptera brookiana, mariposa descubierta por Wallace y dedicada al rajá Brooke de Sarawak.

Pero Simunjon le reserva una alegría aún mayor. Allí, el 19 de marzo, ve su primer orangután, un «mías» según la denominación de los indígenas o dayaks. El orangután era uno de sus principales objetivos como naturalista. Este primate había despertado gran expectación en Europa[286], pero muy pocos blancos habían visto uno en su entorno natural. La intención de Wallace es doble: por un lado, estudiar a estos grandes simios, sus costumbres, su alimentación, su modo de vida; y por otro, obtener cuantos ejemplares pueda para enviarlos a Europa y conseguir todo el beneficio posible, pingüe sin duda. La captura, o mejor dicho la caza, de los ejemplares hace que Wallace tenga oportunidad de observarlos largamente y estudiar sus costumbres, su alimentación, sus relaciones. Vistos desde hoy, los métodos de Wallace pondrían los pelos de punta a cualquier biólogo, y ni que decir tiene, a cualquier ecologista. Wallace caza. Dispara a casi todo lo que ve con su escopeta de avancarga. Sus descripciones de los orangutanes heridos, su caída de los árboles, el estado en que llegan al suelo y su preocupación porque el disparo no haya dañado la piel o los huesos son casi crueles[287]. No obstante, sus observaciones y los datos que recoge son suficientes como para que envíe una serie de tres trabajos sobre los orangutanes a los *Annals and Magazine of Natural History*[288], en los que establece fehacientemente la sistemática de estos simios, además de hacer consideraciones de cariz evolutivo, con tímidas alusiones a su relación con la especie humana. Con la estación de las lluvias regresa a Sarawak y pasa un tiempo con el rajá Brooke. Allí toma a su servicio a un joven malayo de catorce años, Alí, que se revelará como una ayuda fundamental en los años siguientes.

Decide entonces visitar y explorar las islas situadas hacia el este: las Célebes, Molucas, Timor y Nueva Guinea. Con este fin hace escala en Singapur, desde donde envía a Inglaterra otro cargamento de ejemplares, esqueletos, pieles, helechos y conchas. Para estas fechas, el nombre de Wallace empezaba a ser relativamente conocido como recolector y proveedor de excelentes e interesantes ejemplares de fauna exótica para museos y colecciones.

Desde Singapur intenta llegar a Macasar, pero al no encontrar un transporte adecuado se ve obligado a dar un rodeo, y viaja a las islas de Bali y Lombok. Cruza el estrecho que separa ambas islas el 16 de junio de 1856. Mientras Bali está claramente ligada a Java, desde el punto de vista de su fauna, Wallace encuentra en Lombok aves inequívocamente relacionadas con Australia[289]. Durante su permanencia en estas islas deduce, de sus estudios faunísticos, que pertenecen a regiones zoogeográficas distintas, la asiática y la australiana. La frontera entre ellas, pues, se limita al estrecho que las separa, de sólo unas millas de ancho. Acaba de establecer lo que desde entonces se conoce como «Línea de Wallace», uno de los descubrimientos fundamentales de la biogeografía[290]. Este descubrimiento de una nítida separación entre regiones de faunas casi mutuamente excluyentes, además de su valor científico *per se*, tiene otro significado, más trascendente aún: hace que Wallace se plantee seriamente las razones por las que tal separación existe. A partir de Lombok, Wallace intenta ir más allá de la mera descripción de la distribución animal. Éste será el prisma de su visión del fenómeno evolutivo, su vía de acercamiento al «problema de las especies».

Tras Bali y Lombok[291], las islas Aru, a las que llega en enero de 1857, y se instala en el poblado de Dobbo. Allí el objetivo de Wallace es más terrenal. Pretende encontrar, capturar y enviar a Inglaterra ejemplares de aves del paraíso. Además de que ningún europeo había visto una de estas aves en su entorno natural, se daba el hecho de que sus plumas eran un objeto ornamental muy cotizado en la Inglaterra victoriana, lo que daba lugar a un tráfico comercial considerable[292]. El hallazgo de las codiciadas aves sumió a Wallace en un estado de euforia, que pronto se vio contrarrestado por períodos de inactividad causados por las lluvias torrenciales o por dolencias físicas diversas, principalmente picaduras de pulgas y otros insectos[293].

Las aves del paraíso constituirían a la postre un punto clave en la vida de Wallace. Ya, sin él saberlo, las pieles de estos animales que envía a Inglaterra despiertan el interés, la admiración y los elogios de John Gould, la máxima autoridad ornitológica de la época, que estudió los famosos pinzones de las

Galápagos traídos por Darwin[294]. Finalmente, a su regreso a Inglaterra en 1862 conseguiría llevar consigo dos ejemplares vivos. Tenía puestas sus esperanzas en ellos, y no las vio defraudadas. Inmediatamente constituyeron un sensacional foco de atención que, justamente, también le ilumina a él. Pero como apunta Raby[295], las aves del paraíso significaban más, mucho más. Eran la demostración ante el mundo de la bondad de sus ideas sobre la distribución biogeográfica y sobre la «belleza» como un carácter originado por la selección natural; una especie de contrapartida wallaciana a los pinzones de Darwin. Eran la prueba viva, el símbolo de sus trabajos.

En junio de 1857 recibe un paquete con el correo de siete meses; además de las noticias familiares encuentra una carta de su camarada Bates con grandes elogios acerca del artículo de 1855 en los *Annals*[296] y otra de Darwin, fechada el primero de mayo anterior[297]. Las noticias, y sobre todo los elogios, son un estímulo para Wallace, que entrevé el comienzo de su ansiado reconocimiento científico. Escribe casi compulsivamente varios artículos que envía a Stevens para su publicación[298]. Estos artículos son los últimos antes de provocar un terremoto en la vida de Darwin. En ellos se pueden encontrar indicios que hoy, desde la distancia temporal, son claramente indicativos del estado de maduración de las ideas evolucionistas en Wallace. Las diferencias faunísticas que observa entre las distintas islas e islotes del complejo de las Aru le llevan a pensar inmediatamente en las Galápagos y a poner seriamente en cuestión las hipótesis creacionistas de Lyell. Si las islas son gemelas en todos los sentidos posibles, cercanía, vegetación, clima, rasgos geológicos, etcétera, ¿por qué sus faunas son distintas? O según Lyell, ¿por qué hubo «actos especiales de creación» para cada una de ellas? Recordemos que Lyell argumentaba que el Creador había colocado a cada especie en el sitio adecuado para que pudiera vivir y reproducirse. Está teorizando de nuevo, en contra de los consejos de su agente Stevens. Compara las faunas de Aru y Nueva Guinea, que encuentra muy semejantes, y tiene el rasgo de inspiración de comprobar la profundidad de los mares y estrechos relacionados con las islas. Así concluye que los grandes canales que atraviesan Aru no son sino antiguos ríos procedentes de Nueva Guinea tras un proceso de subsidencia[299]. Está encontrando explicaciones para los problemas de la distribución faunística que sólo mucho más adelante verán la plena justificación con las teorías de la deriva continental y la tectónica de placas. También vuelve sobre un problema recurrente: sigue preguntándose por la diferencia, si es que existe, entre «especie» y «variedad»[300]. Se da cuenta de que no basta una distinción taxonómica

basada en criterios arbitrarios, y de que ambos conceptos son muy distintos si se consideran a partir de una óptica evolucionista o si se contemplan desde los puntos de vista creacionistas. Está sentando las bases para llegar al artículo que sorprendería a Darwin.

Abandona Aru a primeros de julio y regresa a Macasar para enviar sus colecciones, que espera vender provechosamente. Así es, ya que Stevens logra doblar las quinientas libras previstas por Wallace. El 19 de noviembre se embarca para Amboina y Ternate. Desde Amboina contesta a la carta de su amigo Bates acerca del trabajo de 1855 en los *Annals*. Y vuelve a confirmar lo que ya había avanzado a Darwin: que está trabajando sobre el «problema de las especies»; incluso deja entrever su intención de plasmar sus ideas en un libro:

> El artículo es, por supuesto, sólo la propuesta de la teoría, no su desarrollo. He preparado y escrito partes de un extenso trabajo sobre el particular en todos sus extremos, con la intención de probar lo que en el artículo está sólo esbozado[301].

Pero no llegaría a hacerlo. Su gran tratado, que iba a titularse *On the Law of Organic Change* quedó abandonado al aparecer el *Origen*… de Darwin en 1859. Los partidarios acérrimos de Wallace ven en ello un acto de suprema generosidad y abnegación[302]. En realidad no vio razón para seguir escribiendo, y tomó derroteros ligeramente distintos. Él mismo declara sentirse aliviado y agradecido por no haberse visto en la necesidad de escribir un gran tratado sobre el particular[303].

LOS DÍAS CRUCIALES

Wallace deja Amboina y llega a Ternate el 8 de enero de 1858, el día que cumplía treinta y cinco años. Tras instalarse en la isla, que tomará como base de operaciones durante los siguientes dos años y medio, planea viajar a Gilolo (Halmahera), la gran isla situada hacia el este. Parte a finales de enero o principios de febrero y visita las localidades de Sedingole y Dodinga. Permanece allí hasta primeros de marzo, pero la mayor parte del tiempo está postrado en cama con un serio ataque de malaria. La sucesión de períodos febriles y de frío intenso que caracterizan los ataques de malaria le mantienen confinado, pero su mente sigue trabajando en aquello que no necesita su presencia física. Es entonces cuando tiene su repentina revelación. A su mente acude un pensamiento que le golpea con fuerza. Es curioso cómo, quizá por la precipitación del momento, Wallace no lo registra en sus, por otra parte,

minuciosos diarios y notas. Por su importancia, se muestra aquí el recuerdo que el propio Wallace hace del momento en su autobiografía[304]:

> Un día algo me hizo recordar los *Principios de población* de Malthus que había leído doce años atrás. Pensé en su clara exposición del *control positivo al incremento* —enfermedad, accidentes, guerra y hambre— que mantiene la población de las razas salvajes en un promedio muy inferior al de los pueblos más civilizados. Se me ocurrió entonces que estas causas o sus equivalentes están continuamente actuando en el caso de los animales; y, como los animales crían mucho más rápidamente que la humanidad, la destrucción producida por estas causas cada año debe ser enorme para mantener el número de cada especie, ya que evidentemente éste no aumenta regularmente de año en año, pues de otra manera el mundo estaría densamente poblado por aquellos que criaran más rápidamente. Pensando vagamente sobre la enorme y constante destrucción que esto implicaba se me ocurrió plantearme la cuestión ¿por qué unos viven y otros mueren? Y la respuesta fue clara: que, en el conjunto, los mejor adaptados viven. El más saludable escapa a los efectos de la enfermedad; el más fuerte, el más rápido o el más astuto, de los enemigos; el mejor cazador o el de digestión más perfecta, del hambre y así todo. Entonces repentinamente concebí que este proceso necesariamente mejoraría la raza, ya que en cada generación el inferior moriría y el superior permanecería, esto es, que *el más apto sobreviviría*. Una vez me pareció ver los efectos completos de esto, pues cuando ocurren cambios en el mar o la tierra, o en el clima o la disposición de alimento o en los enemigos —y todos sabemos que tales cambios se han estado produciendo— en conjunción con la cantidad de variaciones individuales que mi experiencia como recolector me ha mostrado que existen, entonces se pondrían de manifiesto los cambios necesarios para la adaptación de las especies a las condiciones cambiantes; y como los grandes cambios en el medio ambiente son siempre lentos, habría mucho tiempo para que el cambio afectara a la supervivencia del más apto en cada generación. De esta manera, cada parte de la organización de un animal se modificaría exactamente como fuera requerido y en el proceso de esta modificación el no modificado moriría y así se podrían explicar los caracteres definidos y el absoluto aislamiento de cada nueva especie. Cuando más pensaba sobre esto más convencido estaba de que por fin había encontrado la ley de la naturaleza que resolvía el problema de las especies, largo tiempo buscada. Durante la hora siguiente reflexioné sobre las deficiencias de las teorías de Lamarck y del autor de los *Vestigios* y vi que mi nueva teoría complementaba estos puntos de vista y obviaba cualquier dificultad importante.

Siempre de forma retrospectiva, Wallace ofreció varias versiones de este momento[305], en las que intencionadamente o no, se ve influido por los acontecimientos posteriores y por la referencia y la presencia de Darwin, especialmente el conocido pasaje de éste en que cita la obra de Malthus como su «disparador». Si embargo, mientras Darwin, quizá más consciente de la magnitud del descubrimiento, prefiere esperar, sedimentar y recabar pruebas durante veinte años, Wallace salta de la cama y, en las dos tardes siguientes, escribe un artículo que pone en claro sus ideas y desarrolla su hipótesis. Es el famoso «manuscrito de Ternate»[306].

Es bien conocida la imprecisión en la localización exacta de Wallace en el momento de escribir los papeles de Ternate. El propio Wallace siempre mantuvo que fue en Ternate, y allí estaba fechada la carta que envió a Darwin. Sin embargo, el análisis de los registros de capturas y el mismo diario de Wallace le sitúan en Gilolo. Se han querido ver intenciones ocultas

en la postura de Wallace[307], pero lo más probable es que sencillamente Ternate fuera su base de operaciones, desde donde salía y adonde llegaba su correspondencia. Era «su casa» en los meses pasados en la región. Y así fechó sus escritos. En cualquier caso, este detalle carece de trascendencia y probablemente no se aclarará nunca, habida cuenta de la falta absoluta de registros y testigos alrededor de Wallace en aquellos momentos.

Una vez redactado su artículo, lo remitió a Darwin acompañado de una carta en el siguiente correo, que salió «uno o dos días después»[308]. En el mismo envío iba una carta para su amigo Bates, fechada el 4 de enero y que había ido escribiendo a lo largo de varios días[309]. Es curioso que, a pesar de la amistad e indudable confianza que mantenía con Bates, fruto de su larga convivencia en el Amazonas, y considerando que la carta que le dirigió estuvo «abierta» y sin finalizar varios días alrededor de la fecha de su descubrimiento, sin embargo no contiene ni la más mínima alusión al mismo. Probablemente, Wallace quiere presentar, incluso ante su amigo, hechos consumados. Ya le dará la noticia si su artículo tiene éxito, como espera. Pero no quiere mostrarse orgulloso de algo que aún no sabe si llegará a buen fin, y menos aún, lanzarlo a los cuatro vientos.

La carta de Wallace a Darwin se ha perdido. Tampoco se conserva el manuscrito del trabajo que la acompañaba[310]. Sólo sabemos de ella a través del mismo Wallace, que recuerda su contenido a grandes rasgos, y por la respuesta de Darwin. En *My Life*, Wallace rememora sus términos:

> En ella le decía que esperaba que la idea fuera tan nueva para él como lo era para mí, y que podría constituir el factor que faltaba para explicar el origen de las especies. Le pedí que si lo consideraba suficientemente interesante, se lo mostrara a sir Charles Lyell, que había tenido tan buena opinión de mi artículo anterior.

¿Por qué Wallace envía la carta a Darwin, o mejor aún, a Lyell a través de Darwin? Es el propio Darwin quien casi le empuja a ello. Al escribir a Wallace ponderando su artículo de Sarawak y comentarle al mismo tiempo que Lyell lo había leído y le había gustado, abre las puertas a la decisión que toma Wallace; es casi una invitación. Darwin es muy probablemente sincero; pero también existe un punto de cortesía victoriana y, por qué no, cierto interés: necesita que le siga mandando ejemplares desde Malasia. El resultado es que Wallace le considera inmediatamente como el perfecto «introductor» ante la clase científica y los comités editoriales. Ya no necesita de su agente Stevens para semejantes asuntos; ahora tiene interlocutores directos en las más altas esferas. Y los aprovecha.

Pero tiene que volver a la cruda realidad, y comienza a preparar su ansiado asalto a Nueva Guinea, con Alí y algunos criados. Llega a Dorey, el 10 de abril, tras haber abandonado Ternate el 25 de marzo. Allí sufre una gran decepción; escasez de capturas, ni una sola ave del paraíso, heridas infectadas y nuevos ataques de fiebre que le mantienen postrado y que provocan la muerte de uno de sus ayudantes. En agosto se siente feliz de abandonar Nueva Guinea y regresa a Ternate. Todavía no sabe nada, pero ha desatado una tormenta en Inglaterra.

Se ha discutido, escrito e investigado hasta la saciedad sobre la fecha en que la carta de Wallace llegó a manos de Darwin. La mayoría de los autores, incluido el hijo de Darwin, Francis[311], están de acuerdo en datar el acontecimiento el 18 de junio. Como se verá después, Darwin escribe inmediatamente a Lyell, con fecha 18 de junio, y se refiere a la carta «que llegó hoy». Sin embargo, hay autores que mantienen que Darwin recibió la famosa carta con anterioridad. Una posibilidad[312] es que llegara a Down a la vez que la carta a Frederick Bates arribaba a Londres. Esta argumentación se basa en la eficacia cronométrica del Servicio Postal de Su Majestad, habida cuenta que ambas misivas salieron a la vez de las manos de Wallace. Otra, que deriva del estudio de los registros de los vapores correo entre Singapur y Londres[313], apunta que Darwin pudo recibir el estudio de Wallace tan pronto como el 14 de mayo, lo que significaría que Darwin retuvo la carta durante un mes, que aprovechó para corregir su manuscrito y apropiarse de las ideas de Wallace. No parece cuadrar mucho esta última posibilidad con el recto carácter de Darwin, honrado hasta el extremo. Tal proceder nunca pasó siquiera por la cabeza del inquilino de Down House, al fin y a la postre un auténtico *squire* victoriano.

La correspondencia de Darwin en las semanas anteriores al 18 de junio no es precisamente reveladora de estrés, preocupación o alteración alguna, rasgos que sí se aprecian claramente a partir de esa fecha[314].

Cuando Darwin lee la carta de Wallace, y sobre todo, las cuartillas que la acompañan, su reacción es una mezcla de sorpresa y desesperación. En palabras del propio Wallace, años después, «al principio quedó casi paralizado»[315]. Inmediatamente, al sentirse desarbolado, sobrepasado por la noticia, decide ponerse en manos de sus mentores. Lyell primero. En una famosa carta, Darwin se confiesa con Lyell y reconoce que éste le había advertido acerca del trabajo de Wallace:

> Hace un año aproximadamente me recomendó usted que leyera un ensayo de Wallace publicado en los *Annals*, que le había interesado… Sus palabras se han hecho realidad; yo debería haberlo

previsto. Usted me previno cuando yo le expliqué aquí, muy brevemente, mis ideas sobre la «Selección Natural»[316].

Le cuenta entonces el contenido de la carta de Wallace, su petición de que se la haga llegar y su perplejidad por la increíble coincidencia con sus propias ideas:

Hoy me ha enviado [el trabajo que] adjunto y me pide que se lo haga llegar. … Nunca he visto una coincidencia más sorprendente. ¡Si Wallace tuviera el borrador que escribí en 1842 no podría haber hecho un resumen mejor! Incluso sus propios términos coinciden con los encabezamientos de mis capítulos.

Duda, porque Wallace no le ha pedido explícitamente que lo publique en su nombre, pero está decidido a mandar el manuscrito a alguna revista. Después intenta consolarse a sí mismo apelando a la solidez de su trabajo.

Por favor, devuélvame el manuscrito, del que no dice si quiere que lo publique; pero por supuesto, inmediatamente voy a escribirle y ofrecerle enviarlo a alguna revista. Así, toda mi originalidad, cualquiera que sea, quedará destrozada. Aunque mi libro, si es que tuviera algún valor, no se verá afectado; porque todo el trabajo consiste en la aplicación de la teoría.

La última frase de su carta prueba la bondad de sus intenciones: «Espero que aprobará el ensayo de Wallace, de forma que yo pueda informarle de su opinión». Darwin espera una respuesta de Lyell durante una semana. En vano. Sólo se conservan cinco cartas escritas por Darwin durante esa semana. La primera, dirigida al administrador del Museo Británico, R. D. Murchison[317], guarda relación con el traslado de las colecciones de historia natural de la institución, a lo que se opone. El día siguiente, 20 de junio, escribe a su hijo William con noticias familiares, y aunque desliza un comentario sobre su trabajo: «Voy muy bien con las celdas de las abejas y mi teoría», no deja traslucir su preocupación. La tercera, del 22 de junio, está dirigida a W. B. Tegetmeier, su colega-proveedor de colmenas y palomas. De nuevo sin signos ni indicaciones sobre su trabajo.

El 23 de junio escribe a Hooker, para pedirle que no acuda a Down, pues su hija Etty (Henrietta) ha contraído la difteria[318]. Puede parecer extraño cómo, a pesar de la fraternal amistad que le une a Hooker y la total confianza que le dispensa, no menciona el asunto de Wallace en lo más mínimo. Parece que primero quiere, necesita conocer la opinión de Lyell. A fin de cuentas, Wallace ha confiado en él para que transmita su manuscrito a Lyell y recabe su opinión. Darwin toma el asunto con una discreción absoluta, rayana en el secreto de confesión.

El día siguiente, 24 de junio, escribe a su primo Fox y entre comentarios sobre unas noticias sensacionalistas de la vida social, le cuenta la enfermedad de su hija, a la que se suma un acceso de fiebre sufrido por su hijo pequeño[319] la noche anterior. El mismo día vuelve a escribir a Murchison acerca de su firma en el manifiesto sobre los materiales del Museo, y de nuevo da noticias del estado de sus hijos.

El 25 de junio no espera más y vuelve sobre el asunto con una nueva carta a Lyell[320]. En ella le insiste de nuevo sobre el particular, porque quiere «quitarse el asunto de la cabeza». Ciertamente, tiene cosas importantes de las que preocuparse, como veremos. Pone a Lyell en antecedentes, por si fuera necesario, acerca del contenido de su *Essay* de 1844 y también de que Hooker lo ha leído hace años. También le informa de la carta que escribió a Asa Gray con un resumen de sus ideas. Le está proporcionando los materiales para probar su prioridad sin lugar a dudas. Accede ahora[321] a publicar un corto resumen de «una docena de páginas», algo a lo que se había resistido hasta el momento, a pesar de la insistencia del propio Lyell[322]. Pero expone sus escrúpulos: ¿sería honorable hacerlo sólo porque Wallace ha enviado el artículo de marras? No duda de la honradez de Wallace: «No creo en lo más mínimo que él haya extraído sus opiniones de nada que yo pueda haberle escrito». Vuelve a insistir en los términos en que podría justificar su publicación en esos momentos y recurre aún otra vez a la carta de Asa Gray. Realmente tiene pocos asideros; su secreto celosamente guardado se vuelve contra él. Pide permiso a Lyell para poner a Hooker al corriente del asunto, porque «así tendré la opinión de mis mejores y más amables amigos». Está, casi literalmente, dejando el problema en sus manos. La carta termina comunicando a Lyell sus temores de que su hijo pequeño haya contraído la escarlatina. Y promete no molestar nunca más a Lyell y Hooker sobre el asunto.

Darwin debió dar muchas vueltas al problema esa noche, porque al día siguiente, 26 de junio, rompe su promesa y vuelve a escribir a Lyell[323]. Insiste una y otra vez que no sería honorable publicar ahora. Siente desasosiego al pensar que Wallace podría acusarle de aprovecharse de la situación, dada su lejanía. Tan es así, que tiene redactada una carta para Wallace en la que le cede la prioridad del descubrimiento y se compromete a no publicar nada antes de que Wallace dé a conocer sus ideas[324]. Pero finalmente no la envía y espera el consejo de sus amigos. La situación familiar se complica, desbordándole. Teme que su hijo tenga, efectivamente,

escarlatina. El 27 de junio escribe a su primo Fox y confirma, apenado, que su hijo ha contraído la temible enfermedad.

Muy a menudo, las circunstancias son determinantes en el desarrollo de los acontecimientos. Y en el caso que nos ocupa, especialmente. Si Darwin deja las decisiones y las iniciativas en manos de Lyell y Hooker, es porque su situación personal y familiar en ese momento es desesperada. Con su hija mayor, Etty, recuperándose de difteria pero aún no totalmente fuera de peligro, su hijo menor, Charles Waring, muere de escarlatina el 28 de junio de 1858, tras una larga noche de sufrimientos[325]. Al día siguiente, Darwin escribe dos cartas a Hooker. En la primera le da noticia del fallecimiento del niño y le da las gracias por lo que Lyell y él están haciendo. Le informa después de que puede hacer fácilmente una copia de su carta a Asa Gray, aunque teme que sea corta. Acusa recibo de cartas de Hooker[326] aunque no responde a su contenido. Esa misma noche vuelve a escribir, quizá como una forma de aislarse del dolor, y esta vez sí sabemos la propuesta de sus amigos:

> Acabo de leer su carta y veo que usted prefiere los trabajos simultáneamente[327].

Estas cartas son las de un hombre desgarrado por la muerte de su hijo, incapaz de pensar pero con un punto de ánimo[328]. La iniciativa de Lyell y Hooker es inmediata. Y no está motivada por el fallecimiento del hijo de Darwin, que conocen después de proponer la publicación conjunta.

Lyell le había devuelto el manuscrito de Wallace, que él remite ahora a Hooker junto con «my abstract of abstract of letter to Asa Gray» y su propio ensayo de 1844[329]. La famosa carta a Asa Gray tiene un mero valor notarial. El profesor Gray sirve como testigo imparcial, y el servicio de correos como registro incuestionable. Darwin conservó una copia, pero sin fechar. Por ello, y ya tras la sesión de la Linnean Society, escribe a Cray para preguntarle por la fecha exacta[330], sin duda con vistas a la posterior publicación de los textos en los *Proceedings*. Pero además, la versión de la carta a Asa Gray que se envía finalmente a la Linnean no corresponde exactamente a la original[331].

No hay, en la correspondencia cruzada entre los protagonistas, referencias a las razones de Lyell y Hooker para elegir la Linnean Society como foro para la presentación conjunta de los trabajos de Darwin y Wallace. ¿Por qué la Linnean? ¿Por qué no simple y directamente la publicación de un texto realmente conjunto en una de las muchas revistas, consensuado y firmado por ambos? No había, en teoría, ninguna razón que impidiera tal ensayo, ni siquiera la lejanía de Wallace o el tiempo[332]. Pero tal publicación no se produciría nunca. Solamente se ponen juntos y a la vez los escritos de los dos

autores, que evidentemente coinciden en temas y argumentos. La alternativa habría supuesto, además, consultar a Wallace, y su reacción era, en esos momentos, una incógnita y un riesgo. La elección de una sociedad científica permitía una lectura pública pero en un círculo restringido, que haría perfectamente las veces de barómetro a la hora de evaluar reacciones. Por otra parte, las sociedades científicas de la época, y la Linnean era prototípica, tenían aún muchos resabios de club inglés, y, en cierto modo, miraban por encima del hombro a un Wallace todavía no encumbrado y del que habían oído hablar por sus excelentes labores de recolector, pero no como científico de altura[333].

Todo ello pudo ser sopesado por Lyell y Hooker[334], los auténticos autores del discurrir de los hechos, cuyo control mantuvieron en todo momento para asegurar la preeminencia de su amigo Darwin. Éste, con el ánimo justificadísimamente disminuido, estuvo a punto, según sus propias palabras, de tirar la toalla:

> Me figuro que es demasiado tarde. Casi no me importa. … No puedo soportar verlo. No le dedique demasiado tiempo. Es una bajeza por mi parte preocuparme de la prioridad[335].

La presentación ante la Linnean daba una clara ventaja a Darwin, volcando a su favor las opiniones o el juicio de la clase científica. Independientemente de los merecimientos, de la altura intelectual de Darwin y de lo completo y concienzudo de su estudio, la maniobra estaba orquestada de manera impecable. Lyell y Hooker neutralizan limpiamente el «peligro» de Wallace, porque la presentación conjunta de trabajos independientes deja meridianamente claro el asunto de la prioridad, que sin duda les preocupaba. De ahí la presentación por orden cronológico, para que no quede duda[336].

Y un detalle más. Los materiales que Lyell y Hooker utilizan para la presentación en la *Linnean* incluyen referencias y resúmenes del trabajo previo de Darwin. Pero no de Wallace. No hay la mínima mención del artículo de Sarawak de 1855, un claro precedente. Ni por parte de Lyell y Hooker, ni de Darwin ni, curiosamente, del propio Wallace. Es cierto que el artículo había pasado bastante inadvertido, pero como sabemos, no para Lyell ni, a través de éste, para Darwin. Un silencio elocuente.

EL DÍA DE LA PRESENTACIÓN

Darwin no tomó parte directa en la sesión de la Linnean Society. El 1 de julio, día en que estaba prevista, se encontraba dando sepultura a su hijo, fallecido

tres días antes. Por consejo de su primo, Fox, toda la familia había abandonado Down House[337].

Los acontecimientos se aliaron con Lyell y Hooker. La Linnean suspendía sus actividades durante el período estival, y la última sesión de la temporada estaba prevista para el 17 de junio. Pero el día 10 falleció uno de sus más prominentes miembros, Robert Brown[338]. El consejo de la sociedad suspendió la sesión del 17 en señal de luto y convocó una sesión extraordinaria el 1 de julio en la que se elegiría sustituto. De no haber sido por esta circunstancia, la presentación de los trabajos de Darwin y Wallace hubiera tenido que esperar al comienzo de la temporada siguiente, quizá en octubre.

Tras el escrito de presentación firmado por Lyell y Hooker, protocolariamente dirigido a J. J. Bennett, secretario de la Linnean Society, se procedió a la lectura[339] de los trabajos por orden cronológico, a saber: 1) un extracto del *Essay* de Darwin de 1844[340]; 2) un resumen de la carta de Darwin a Asa Gray en octubre de 1857[341]; 3) y el ensayo de Wallace escrito en Ternate, «On the Tendency of Varieties to depart indefinitely from the Original Type».

Aunque Lyell y Hooker estaban casi a la defensiva, esperando una reacción cuando menos intensa, no se produjo altercado alguno. Años más tarde, Hooker recordaría lo ocurrido en la sesión[342]:

> El interés suscitado fue intenso, pero el tema era demasiado nuevo y amenazador para que la vieja escuela se alistara sin armarse antes. Después de la reunión hubo una tímida discusión: el apoyo de Lyell y también en cierto modo el mío, puesto que yo era su lugarteniente en el asunto, intimidó bastante a los socios, que de otro modo se hubieran precipitado contra la teoría. Contábamos también con la ventaja de estar familiarizados con los autores y con el tema.

Como apunta Raby[343], es cierto que estaban familiarizados con Darwin y su trabajo, pero no con Wallace, del que sólo Lyell conocía referencias como el artículo de Sarawak de 1855. Sea como fuere, la sesión, para alivio de Lyell y Hooker, transcurrió sin pena ni gloria[344]. El mismo Darwin recuerda en su *Autobiografía* que la única reseña publicada sobre el trabajo conjunto se debió al profesor Haughton, de Dublín, «… cuyo veredicto fue que todo lo que había de nuevo en ello era falso, y todo lo cierto era viejo»[345].

HASTA EL «ORIGEN»

Darwin se siente tranquilizado y feliz al saber por Hooker el curso de los acontecimientos. Aunque la nota de Hooker no se conserva, en ella debió de

anunciar a Darwin la próxima publicación de las actas de la sesión, con los textos, en las actas de la sociedad, los famosos *Proceedings*[346]. Duda sobre la conveniencia de incluir la carta a Asa Gray, pero deja todo en manos de Hooker. Y empieza a preguntarse cómo abordar la publicación real, la auténtica exposición de sus ideas, que ya comprende y acepta que no puede posponer más. Pregunta a Hooker de cuántas páginas de una revista podría disponer, aunque escriba sin aportar hechos. Incluso se plantea la posibilidad de que la revista rechace su trabajo por «no ser estrictamente científico», en cuyo caso la publicaría por su cuenta[347]. Le pide a Hooker que le devuelva la copia del *Essay*, que le había enviado, y finaliza cayendo en la cuenta de que había que informar a Wallace de todo el asunto. Porque Wallace no sabe nada.

Así lo hacen, y Hooker le envía una nota para Wallace a la que Darwin adjunta una carta propia. Ambas misivas parten el 13 de julio[348]. Wallace ha permanecido en Nueva Guinea todo este tiempo, en una estancia mucho más penosa, dura e improductiva de lo que en principio pensó. Cuando vuelve aliviado a Ternate encuentra dos cartas que han viajado juntas. Se trata de sendas cartas de Darwin y de Hooker en que le dan noticia de la presentación conjunta en la Linnean Society y su posterior publicación en los *Proceedings*[349].

Wallace escribe a su madre henchido de orgullo porque, literalmente, le han colocado a la altura de Darwin y eso le asegura «el apoyo de estos eminentes señores cuando vuelva a casa»[350]. Esta carta, que por la cercanía de los hechos y el ámbito íntimo y familiar en que la escribió es altamente fiable en cuanto a su sinceridad y como indicativa del estado de ánimo de su autor, confirma el fundamental anhelo de Wallace: alcanzar el reconocimiento como científico por la élite intelectual británica. La mayor ambición de Wallace es que los hombres que él admira, un Lyell, un Hooker, un Darwin, le consideren un colega y le traten como un igual. Wallace contesta, el mismo día que a su madre, a Darwin y a Hooker[351], en un espléndido ejercicio epistolar mezcla de agradecimiento, cortesía y diplomacia. Agradecimiento porque se siente muy bien tratado, cuando podría haber sido dejado de lado. Cortesía porque se deshace en halagos y cede explícitamente la prioridad a Darwin. Y diplomacia porque entreverado con todo ello puede leerse entre líneas que está encantado de no renunciar a nada. Incluso se permite un cierto toque de legítimo orgullo cuando rechaza el consejo de Hooker de regresar a Inglaterra:

> … para inducir a un naturalista a abandonar su investigación en su punto más interesante se necesita un argumento más convincente que la posibilidad del deterioro de la salud[352].

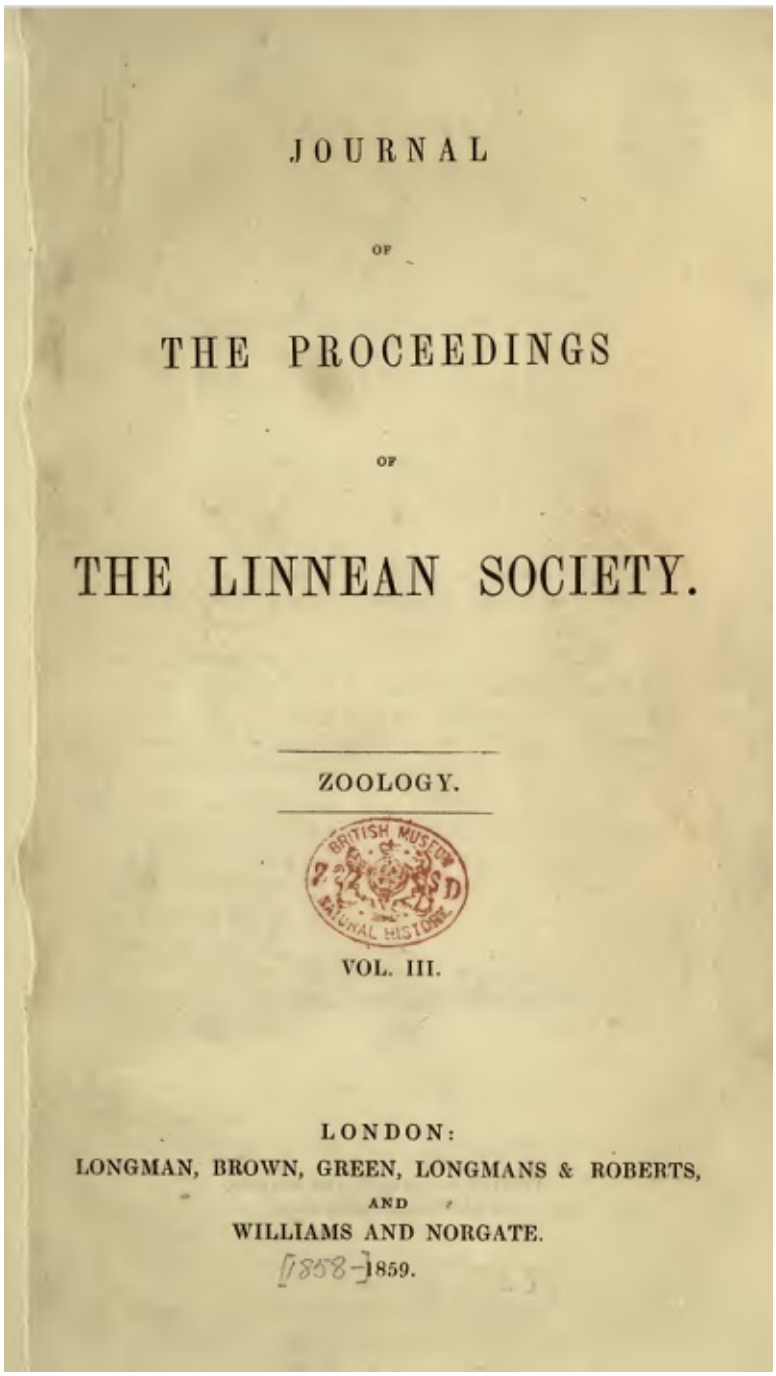
Darwin recibe estas cartas en enero de 1859 e inmediatamente las reenvía a Hooker. No puede sino darse cuenta entonces, por la reacción de Wallace, de lo acertado de las iniciativas y decisiones de sus amigos. La maniobra ha resultado satisfactoria para todas las partes. Cuando, con el paso de los años, Wallace vuelve a recordar estos hechos[353], les da, voluntaria o involuntariamente, la conocida pátina: admite la prioridad de Darwin, que fue muy amable, pero dejando claro que este último le debía el ser desencadenante o el real inductor de que el *Origen* se completara y llevara a la imprenta. Sin dejar de ser cierto, que lo es, en esta segunda ocasión, y desde la distancia temporal, Wallace omite toda referencia a su ansia de reconocimiento intelectual y científico. Cuando escribe *My Life* hacía tiempo que lo había conseguido.

Darwin recibe el 20 de julio las pruebas de imprenta de la publicación para los *Proceedings* que le ha enviado Hooker[354] y se las devuelve corregidas el 21. Además, Hooker le ha ofrecido espacio, unas 100 o 150 páginas en el *Linnean Journal*, o quizá un suplemento aparte de los números regulares de la revista. Pero unos días antes Darwin ha escrito a Lyell para, entre otros asuntos, agradecerle vivamente sus buenos oficios en el desarrollo de la trama. Su preocupación por lo que pudiera pensar Wallace aún persiste, aunque mucho más atenuada:

> Estoy más que satisfecho; y no creo que Wallace pueda juzgar desleal mi conducta, al permitir que Hooker y usted hagan lo que consideren correcto[355].

Es revelador que Darwin cruce al menos dos cartas con Hooker tras la sesión de la Linnean antes de ponerse en contacto con Lyell[356]. Éste es el gran mentor, la gran figura científica y el punto de referencia académico. También es, por supuesto, amigo, pero no hasta el punto de Hooker. La relación con Hooker es mucho más personal, más íntima o más familiar, si se quiere. Por eso, en los momentos más álgidos, Darwin se confía a Hooker, sabiendo que Lyell, por su parte, hará lo correcto.

Por otra parte, la presencia de Wallace en el pensamiento de Darwin es ahora continua. Cuando devuelve a Hooker las pruebas de imprenta corregidas, le pregunta si podría disponer de un juego de pruebas limpio «para enviárselo a Wallace»[357].


JOURNAL

OF

THE PROCEEDINGS

OF

THE LINNEAN SOCIETY.

ZOOLOGY.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

VOL. III.

LONDON:
LONGMAN, BROWN, GREEN, LONGMANS & ROBERTS,
AND
WILLIAMS AND NORGATE.
[1858-]1859.

Portada del volumen III del *Journal of Proceedings of the Linnean Society* correspondiente al año 1858, en el que aparecieron los trabajos conjuntos de Darwin y Wallace.

Darwin está inmerso en una especie de euforia. Todavía no ha vuelto a Down[358] pero ya ha empezado a escribir su ¿cómo llamarlo? Ni él mismo lo sabe. Suele referirse a su trabajo como el «abstract», o «my long abstract». Acomete la empresa con intensidad, quizá para enterrar bajo la tarea abrumadora y lo antes posible la pena por su hijo muerto[359]. En sus propias

palabras, «[Lyell y Hooker] me han urgido tanto a publicar un resumen más completo que he resuelto llevarlo a cabo, y no haré otra cosa hasta que lo termine: probablemente se publique en el *Journal of the Linnean Soc*.»[360]. Pero aún no tiene claro el destino final de su trabajo. Y también empieza a contarlo fuera del restringido círculo en el que se ha movido hasta el momento. Desliza comentarios a su hijo William, a su primo Fox, a T. C. Eyton[361], a Asa Gray.

El 30 de julio vuelve a agradecer a Hooker, y a Lyell con él, sus buenos oficios y sus consejos. Y les comenta su entusiasmo y sus progresos. Es «amusing and improving». En principio piensa en que su *Abstract* sea leído por partes ante la Linnean Society[362]. Y aún mantiene su vieja idea del Gran Libro: «Mi gran libro no estará listo hasta dentro de dos o tres años»[363]. Sin embargo, unos días después promete un ejemplar a Asa Gray «cuando se publique el próximo invierno». En septiembre comenta a su hijo William que «el resumen de mi libro va a ser un grueso folleto». En octubre sigue dudando de si sus conclusiones tendrán la forma de «un pequeño libro o serán leídas ante la Linnean Society»[364]. Con Hooker se explaya algo más. Confiesa lo difícil que le resulta sintetizar, extractar y resumir la enorme cantidad de datos que posee, pero reconoce que le resulta muy útil porque el proceso le ayuda a ordenar y clarificar sus ideas. Aunque su intención es acabar en tres o cuatro meses, el trabajo se prolongará otro tanto.

Sin embargo, aún encuentra tiempo para acabar tareas pendientes, que quedaron suspendidas por su precipitada salida de Down. En septiembre da por finalizados sus experimentos con las palomas y pone todos sus ejemplares y materiales a disposición de W. B. Tegetmeier, que tanto le había ayudado con esta investigación y con la de las abejas[365]. La vida vuelve a la rutina habitual en el hogar de los Darwin. Aunque el trabajo sobre lo que será el *Origen de las especies* ocupa la mayor parte de su tiempo, continúa atendiendo a otros diversos asuntos. Pero sigue sin saber cómo y cuándo publicará su trabajo.

De nuevo es Lyell quien acude en su socorro. En marzo de 1859 toma, sin que Darwin lo sepa, la iniciativa de acudir a su propio editor, J. Murray, para proponerle publicar la obra. Cuando Darwin se entera[366], comienza inmediatamente los contactos con el editor para establecer los términos de su acuerdo, siempre supeditado a que éste aprobase el contenido del libro. Y una vez más pide consejo a Lyell: ¿debe explicar a Murray que su obra no es contraria al Génesis, que no va a hablar del origen del hombre?[367] Él sabe que sus ideas implican a la especie humana, y tiene abundante material sobre

ello. Pero, deliberadamente, el *Origen* no toca el asunto. Antes necesita sondear la reacción de la comunidad científica y de la sociedad. Sólo entonces podrá aventurarse, como lo hizo, a escribir *El Origen del hombre*.

El 15 de enero de 1859[368] termina el capítulo correspondiente a la distribución geográfica; el 28 de febrero, el dedicado a las afinidades y la clasificación, y el último, el 19 de marzo. No se olvida de Wallace, mientras tanto. El 6 de abril le escribe una carta en la que le explica sus planes de publicación con Murray, a la vez que da cuenta de la forma como citará al propio Wallace en la Introducción. La información es puntual, y Darwin entra en terreno confidencial al hacer partícipe a Wallace del grado de «convencimiento» de su círculo próximo: Hooker, Huxley, Lubbock… No pierde tampoco la ocasión de manifestarle su más rendida admiración por su trabajo en Malasia.

Comienza entonces el trabajo de repaso, que se prolongará hasta el 10 de mayo, fecha en que envía a la imprenta los primeros seis capítulos. El 25 del mismo mes inicia la corrección de pruebas de imprenta, que se prolonga todo el verano hasta el 1 de octubre[369]. A principios de agosto recibe una carta, acompañada de un manuscrito, que le envía Wallace desde Timor. Se apresura a contestarla y a remitir el trabajo a la Linnean Society[370].

Desde que Wallace ha sabido, por Darwin y Hooker, del desarrollo de los acontecimientos en Inglaterra y de la publicación conjunta en los *Proceedings*, se ha operado en él cierta transformación. Sus ayudantes, con Alí a la cabeza, están suficientemente entrenados; sus colecciones han tenido y tienen éxito, y su anhelado reconocimiento científico es una realidad. Se dedica entonces más a tomar notas y escribir sobre la distribución geográfica de los animales en la zona, abandonando casi la intervención directa en las tareas de recolección de ejemplares. ¿Se ha dado cuenta de la importancia de sus descubrimientos? ¿O a la vista de lo sucedido decide introducirse de lleno en el terreno teórico? Opta, está claro, por la vertiente zoogeográfica, que conoce bien y donde pisa terreno seguro. Recibe presiones familiares para regresar a Inglaterra, pero su celo científico, las posibilidades que intuye en sus viajes, y por qué no, su espíritu aventurero, le hacen resistirse. En carta a su cuñado, Thomas Sims, confiesa que ya no es la sola recolección de ejemplares y el beneficio que ello le reporte lo que le hace continuar en Malasia. Hay algo más:

> Pero aquí estoy inmerso en un estudio más amplio y general, el de las relaciones de los animales en el tiempo y en el espacio, o, en otras palabras, su distribución geográfica y geológica y sus causas. Me he puesto a trabajar sobre este asunto en el archipiélago indoaustraliano y debo visitar

> y explorar el mayor número posible de islas y obtener cuantos animales pueda de la mayor cantidad de localidades para poder llegar a resultados definitivos. En cuanto a la salud y a la vida misma, qué son, comparadas con la paz y la felicidad[371].

Mientras, Darwin debe tomar una importante decisión: el título de su libro. De nuevo pide opinión a Lyell. Le propone un título largo y farragoso, aunque no extraño para la época: *An abstract of an Essay on the Origin of Species and Varieties Through Natural Selection*. Tras varias correcciones, enmiendas, tiras y aflojas[372] el título quedó definitivamente como «*On the Origin of species by means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*»[373].

El 29 de noviembre el *Origen de las especies* está en la calle. Pero antes, el 13 del mismo mes, Darwin escribe a Wallace[374] para comunicarle que le envía un ejemplar de cortesía.

¿Y DESPUÉS?

Aunque no es éste el lugar para hacer una descripción prolija del devenir de los acontecimientos y las ideas tras la publicación de *El origen de las especies*, sí puede resultar interesante analizar, siquiera someramente, algunos aspectos relacionados directamente con Darwin y Wallace. Queda para otro momento y lugar el análisis de los ciento cincuenta años de «evolución de la evolución»: los avatares de la teoría, las controversias[375], las influencias de Weismann, Mendel, Haeckel, el neodarwinismo, la teoría sintética, los modernos enfoques de la genética de poblaciones, de la genética evolutiva, etcétera.

Tras los acontecimientos que centran este libro, Darwin y Wallace mantuvieron siempre una relación cordial, que sobrepasó la simple corrección entre colegas. Se estimaron mutuamente, y en el caso de Wallace, sus sentimientos hacia Darwin incluían una admiración inquebrantable. Desde el lado de Darwin, siempre con un respeto y discreción exquisitas, había cierto deje paternalista, movido quizá por la mayor edad[376]. Al poco tiempo de regresar Wallace de Malasia, acude a Down House por invitación de Darwin. Se sabe que la entrevista fue muy amigable y cordial, pero ninguno de los dos dejó registro de ella. Wallace volvió a casa de los Darwin en 1868, acompañado de Blyth, quien años antes había recomendado a Darwin el artículo de Sarawak. Se vieron algunas otras veces, pero generalmente en Londres, con ocasión de alguna reunión de las sociedades científicas a las que ambos pertenecían[377]. Pero su relación fue fundamentalmente epistolar.

Como apunta Slotten[378], parece que en los primeros tiempos de asentamiento y divulgación de sus ideas se comportaron tácitamente con gran delicadeza, aunque las naturales diferencias de carácter, formación, posición social y trayectoria vital los separaron posteriormente. Pero ello nunca, hasta la muerte de ambos, disminuyó un ápice el enorme respeto y sincero afecto que se profesaron.

Cuando, tiempo después del *Origen*, Wallace comienza a distanciarse ideológica y científicamente de Darwin, éste no reacciona con acritud. Además del afecto que le tiene y de su carácter escasamente proclive al enfado, Darwin percibe, y no se equivoca, que Wallace está ganándose el descrédito intelectual a pulso. Él solo se basta y sobra para hacerlo. Wallace empieza alrededor de 1869 a dar muestras de su creencia en la teleología de la naturaleza, guiada por una inteligencia superior y regida por una ley más fundamental y de mayor rango que la selección natural. Darwin se espanta y así se lo dice[379], pero no actúa directamente en su contra. Detalles aparte, a ello se suman sus alegatos espiritualistas, sus incursiones en la política desde un socialismo científico un tanto particular o sus actuaciones como la descalificación de las campañas de vacunación. Se labra así cierta imagen de científico venido a menos.

El finalismo espiritualista y teleológico le hace situar a la especie humana como el culmen de la evolución, y a partir de ese punto considera que, por sus capacidades intelectuales, no está sujeta a leyes naturales, léase la selección darwiniana, sino espirituales. No se le alcanza el concepto de nicho ecológico y su aplicación a la especie humana, con la cultura como manifestación de ese nicho[380].

Las inclinaciones espiritualistas y espiritistas de Wallace pueden parecer hoy realmente sorprendentes en un científico. Pero hay que situarse en la época y la sociedad victorianas. En pleno siglo XIX, la sociedad estaba preparada, al menos sus estratos más intelectualmente capaces, para sacudirse el dogmatismo ciego de la religión, que ya no bastaba como explicación o justificación de casi nada. Pero saltar desde el inmovilismo religioso, que todo lo fía en designios divinos, al puro materialismo movido por fuerzas naturales sin dirección ni propósito, era una acrobacia demasiado grande. Las mentes victorianas necesitaban de un refugio intermedio, laico pero supraterrenal, abordable pero intangible, misterioso pero cercano[381]. El espiritualismo fue la respuesta. Las oleadas espiritualistas recorrieron Europa cautivando intelectos con una facilidad que hoy calificaríamos de ingenua. Darwin supo resistir el canto de sirena, pero no la mente inquisitiva de Wallace. Su

inquietud científica le lleva a indagar qué hay de verdad en todo ello, y al verse sin los conocimientos ni las pruebas necesarias para refutarlos, duda. Y en la duda, prefiere no negar[382].

La aceptación de las ideas de Darwin y Wallace por la sociedad se suele calificar de explosiva y controvertida. Las grandes figuras científicas de la época, si evolucionistas, eran lamarckianos. Pero la mayoría no lo era, y rechazó las nuevas ideas. Hubo que esperar a una nueva generación que tomara las riendas de la ciencia con renovado empuje. Al final de la década de 1860 la teoría era un éxito, pero un análisis más detallado[383] indica que fundamentalmente el éxito afectaba al hecho evolutivo en sí; el mecanismo que lo produce, la selección natural, no era tan aceptado. La ciencia resistente tenía como paladines a Owen[384], Agassiz, Sedgwick o Mivart. Todavía en 1872 la sociedad reticente seguía queriendo marcar distancias. El *Popular Science Review*, una señalada publicación antidarwinista, se refería, al enfrentar a Owen con Darwin, al primero como «Profesor Owen» y al segundo como «*Mr*. Darwin», en una forma genuinamente victoriana de señalar preferencias.

Si las ideas evolucionistas en los científicos se debían a Lamarck (o a lo que quedaba de él, tras los varapalos de Cuvier y Lyell), al público general medianamente instruido habían llegado gracias a los *Vestiges of the Natural History of the Creation* de Chambers, publicado anónimamente en 1844[385]. Wallace se hace evolucionista al leer a Chambers. Éste mantenía que el origen del sistema solar, la Tierra y la vida se encontraba no en actos directos de intervención divina, sino a través de leyes naturales que, no obstante, suponen «expresiones de Su voluntad»[386]. Esta concepción es sorprendentemente semejante a la que muchos años más tarde acabará asumiendo Wallace. ¿Pudo dejar Chambers una impronta tan fuerte?

Si bien la publicación de *El origen de las especies* en 1859 produjo una fuerte conmoción social, la publicación conjunta en la Linnean Society y en los *Proceedings* no tuvo casi ningún eco. Sólo el *Zoologist* da cuenta de ello, reproduciendo los textos en 1858[387]. Cuando *El origen* sale a la luz, es la evolución, como mucho, lo que queda reflejado en la prensa. La selección natural tan sólo aparece en publicaciones de elevado nivel intelectual[388], mientras que las generales suelen hacer un uso demagógico de lo que luego se llamaría la «ape theory» tras *El origen del hombre*.

Resulta interesante, como reflejo de la época, la iconografía caricaturesca que se desarrolló alrededor del darwinismo y sus protagonistas[389]. Curiosamente, la figura de Wallace no es objeto de caricaturas, centradas en

Darwin como personificación de la teoría y a menudo tomando figura de simio. La popularización trasciende a la prensa y alcanza a los productos de consumo, dentro y fuera de Inglaterra, desde un linimento hasta una botella de anís[390]. A diferencia de otras figuras centrales de la ciencia, como Newton o Einstein, Darwin no tiene un icono representativo, no hay manzana ni fórmula, sino que es él mismo quien representa a la teoría.

Más que probablemente a pesar de Darwin, sus ideas fueron pronto presa de políticos, que encontraron en ellas material abonado, especialmente en el ala izquierda del pensamiento político. Pronto el darwinismo se convirtió, y lo sigue siendo, en un mito para la izquierda. Los grandes medios de comunicación de masas utilizaron la teoría como un arma ideológica, por su carácter innovador, iconoclasta y desafiante de creencias establecidas y dogmas inamovibles. Las inclinaciones socialistas del propio Wallace y el llamado «darwinismo social» de Spencer[391] se unieron a los paralelismos que Marx y Engels intentaron establecer entre la lucha por la existencia y la lucha de clases. Posteriormente, uno de los paladines del darwinismo, Haeckel, fue acusado de proporcionar, a partir de ideas evolucionistas, bases ideológicas para el nazismo alemán.

La eponimia es también indicativa de la importancia y trascendencia de los personajes. Como ya se ha visto, el capitán FitzRoy concedió a Darwin el honor de dar su nombre a varios accidentes geográficos de Tierra del Fuego. En 1839, el sucesor de FitzRoy al mando del *Beagle*, su antiguo teniente John Clements Wickham, bautizó en honor de su apreciado «filo»[392] un puerto en la costa australiana que hoy es la ciudad de Darwin, capital del Territorio del Norte. Curiosamente, y aparte de una linea en los mapas biogeográficos, los lugares que llevan el nombre de Wallace no están en la Tierra. Un cráter lunar de 26 kilómetros de diámetro, situado en el Mare Imbrium y descubierto en 1935, lleva su nombre. También otro cráter, esta vez en Marte y de 159 kilómetros, se llama Wallace desde 1973[393].

La figura de Darwin domina la historia de la biología. Wallace aparece siempre como actor secundario, en segundo plano, y especialmente en vida de Darwin. Brilló en solitario a la muerte de éste, cuando quedó como único testimonio de los creadores de la teoría. Pero después la figura de Darwin volvió a hacerle sombra. Actualmente hay toda una corriente reivindicativa de Wallace, que intenta otorgar a su figura la altura y la importancia que sus defensores creen que merece. Quizá no es sino una reacción ante la pujanza avasalladora de la llamada «industria Darwin». Más que probablemente, Wallace ha sido, si no ignorado, sí disminuido al lado de la enorme figura de

Darwin. Pero no deberíamos establecer comparaciones pendulares ni plantear competencias que están fuera de lugar. Ellos supieron respetarse mutuamente y no compitieron nunca.

Pero lo normal, o lo deseable, es que la Historia ponga a cada uno en su sitio. El Imperio Británico solía recompensar con la gloria a los hijos que lo merecían. Y lo hacía en medida relativamente justa. Wallace recibió honores, galardones y consideración en vida y después de su muerte. Pero quien está enterrado en Westminster es Darwin. Wallace sólo tiene una placa. Al César…

FERNANDO PARDOS,
Madrid, julio de 2006

BIBLIOGRAFÍA

Es difícil proporcionar una relación exhaustiva de las obras de Darwin y Wallace, especialmente de este último, escritor prolífico donde los haya. No es, además, el propósito fundamental de esta introducción. Por ello se ofrecen aquí las referencias de sus obras editadas en forma de libro. Se pueden encontrar aproximaciones más completas, que incluyen artículos, capítulos, etcétera, en:

Freeman, R. B., *The Works of Charles Darwin: An Annotated Bibliographic Handlist*, Londres, Dawsons of Pall Mall, 1965; 2.ª ed., 1977.

Smith, C. H., Alfred Russel Wallace: *An Anthology of His Shorter Writings*, Oxford, Oxford University Press, 1991.

BIBLIOGRAFÍA DE CHARLES DARWIN

Narrative of the Surveying Voyages of Her Majesty's Ships «Adventure» and «Beagle» between the years 1826 and 1836, describing their examination of the Southern shores of South America, and the «Beagle's» circumnavigation of the globe, volumen III, Journal and Remarks, 1832-1836, por Charles Darwin, Londres, 1839.

Journal of Researches into the Natural History and Geology of the countries visited during the Voyage of H. M. S. «Beagle» round the world, under the command of Capt. Fitz-Roy, R. N. 2.ª edición, corregida, con añadidos, Londres, 1845. (Colonial and Home Library)**[394]**.

Zoology of the Voyage of H. M. S. «Beagle». Edited and superintended by Charles Darwin.

—Parte I. *Fossil Mammalia*, por Richard Owen. *With a Geological Introduction*, por Charles Darwin, Londres, 1840.

—Parte II. *Mammalia*, por George R. Waterhouse. *With a notice of their habits and ranges*, por Charles Darwin, Londres, 1839.

—Parte III. *Birds*, por John Gould**[395]**, Londres, 1841.

—Parte IV. *Fish*, por Rev. Leonard Jenyns, Londres, 1842.

—Parte V. *Reptiles*, por Thomas Bell, Londres, 1843.

The Structure and Distribution of Coral Reefs. Being the First Part of the Geology of the Voyage of the «Beagle», Londres, 1842 (2.ª ed., 1874).

Geological Observations on the Volcanic Islands, visited during the Voyage of H. M. S. «Beagle». Being the Second Part of the Geology of the Voyage of the «Beagle», Londres, 1844.

Geological Observations on South America. Being the Third Part of the Geology of the Voyage of the «Beagle», Londres, 1846[396].

A Monograph of the Fossil Lepadidae; or, Pedunculated Cirripedes of Great Britain, Londres, 1851. (Palaeontographical Society).

A Monograph of the Sub-class Cirripedia, with Figures of all the species. The Lepadidae; or, Pedunculated Cirripedes, Londres, 1851. (Ray Society).

The Balanidae (or Sessile Cirripedes); the Verrucidae, &c. Londres, 1854. (Ray Society).

A Monograph of the Fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain, Londres, 1854. (Palaeontographical Society).

On the Origin of Species by means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life, Londres, 1859. (2.ª ed., 1860; 3.ª ed., 1861; 4.ª ed., 1866; 5.ª ed., 1869; 6.ª ed., 1872)[397].

On the various contrivances by which Orchids are fertilised by Insects, Londres, 1862 (2.ª ed., 1877)[398].

The Movements and Habits of Climbing Plants, 2.ª ed., Londres, 1875[399].

The Variation of Animals and Plants under Domestication, 2 vols., Londres, 1868 (2.ª ed., revisada, 2 vols., Londres, 1875).

The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex, 2 vols., Londres, 1871 (2.ª ed. 1874).

The Expression of the Emotions in Man and Animals, Londres, 1872.

The Effects of Cross and Self Fertilisation in the Vegetable Kingdom, Londres, 1876. (2.ª ed., 1878).

The different Forms of Flowers on Plants of the same Species, Londres, 1877 (2.ª ed. 1880).

The Power of Movement in Plants. Charles Darwin, en colaboración con Francis Darwin, Londres, 1880.

The Formation of Vegetable Mould, through the Action of Worms, with Observations on their Habits, Londres, 1881.

Palm Trees of the Amazon and Their Uses, John Van Voorst, Londres, octubre de 1853; 129 pp.

A Narrative of Travels on the Amazon and Rio Negro, With an Account of the Native Tribes, and Observations on the Climate, Geology, and Natural History of the Amazon Valley, Reeve & Co., Londres, diciembre de 1853; 541 pp.

The Malay Archipelago; The Land of the Orang-utan and the Bird of Paradise; A Narrative of Travel With Studies of Man and Nature. 2 volúmenes, Macmillan & Co., Londres, 1869. Vol. 1:478 pp. Vol. 2: 524 pp.

Contributions to the Theory of Natural Selection. A Series of Essays, Macmillan & Co., Londres & Nueva York; abril de 1870; 384 pp.

On Miracles and Modern Spiritualism. Three Essays. [Cada ensayo «carefully revised»], James Burns, Londres, marzo de 1875; 236 pp.

The Geographical Distribution of Animals; With A Study of the Relations of Living and Extinct Faunas as Elucidating the Past Changes of the Earth's Surface, 2 volúmenes. Macmillan & Co., Londres, 1876 / Harper & Brothers, Nueva York, 1876. Vol. 1: 503 pp. Vol. 2: 607 pp.

Tropical Nature, and Other Essays, Macmillan & Co., Londres & Nueva York, 1878; 356 pp.

Island Life: Or, The Phenomena and Causes of Insular Faunas and Floras, Including a Revisión and Attempted Solution of the Problem of Geological Climates, Macmillan & Co., Londres, 1880; 526 pp.

Land Nationalisation; Its Necessity and Its Aims; Being a Comparison of the System of Landlord and Tenant With That of Occupying Ownership in Their Influence on the Well-being of the People, Trübner & Co., Londres, 1882; 240 pp.

Bad Times: An Essay on the Present Depression of Trade, Tracing It to Its Sources in Enormous Foreign Loans, Excessive War Expenditure, the Increase of Speculation and of Millionaires, and the Depopulation of the Rural Districts; With Suggested Remedies, Macmillan & Co., Londres & Nueva York, 1885 (Londres); y enero de 1886 (Nueva York); 118 pp.

Darwinism; An Exposition of the Theory of Natural Selection With Some of Its Applications, Macmillan & Co., Londres & Nueva York, 1889 (Londres); y 1889 (Nueva York); 494 pp.

Natural Selection and Tropical Nature; Essays on Descriptive and Theoretical Biology. Macmillan & Co., Londres & Nueva York, May

1891 (Londres); y junio de 1891 (Nueva York); 492 pp.

The Wonderful Century; Its Successes and Its Failures. Swan Sonnenschein & Co., Londres, 1898 / Dodd, Mead & Co., Nueva York, 1898 / George N. Morang, Toronto, 1898; 400 pp.

The Wonderful Century; The Age of New Ideas in Science and Invention. New (Fifth) Edition (revised and largely re-written), Swan Sonnenschein & Co., Ltd., Londres, 1903; 527 pp.

Studies Scientific and Social, 2 volúmenes, Macmillan & Co., Ltd., Londres, 1900 / The Macmillan Co., Nueva York, 1900. Vol. 1: 532 pp. Vol. 2: 535 pp.

Man's Place in the Universe; A Study of the Results of Scientific Research in Relation to the Unity or Plurality of Worlds, Chapman & Hall, Ltd., Londres, 1903; 330 pp. / McClure, Phillips & Co., Nueva York, noviembre de 1903; 326 pp.

My Life; A Record of Events and Opinions, 2 volúmenes, Chapman & Hall, Ltd., Londres, 1905. Vol. 1: 435 pp. Vol. 2: 459 pp.

Is Mars Habitable? A Critical Examination of Professor Percival Lowell's Book «Mars and Its Canals», With an Alternative Explanation, Macmillan & Co., Ltd., Londres, 1907 / The Macmillan Co., Nueva York, 25, 1908; 110 pp.

Notes of a Botanist on the Amazon and Andes (material original de Richard Spruce, «*edited and condensed by Alfred Russel Wallace*»), 2 volúmenes, Macmillan & Co., Ltd., Londres, 1908. Vol. 1:518 pp. Vol. 2: 542 pp.

The World of Life; A Manifestation of Creative Power, Directive Mind and Ultimate Purpose, Chapman & Hall, Ltd., Londres, 1910; 408 pp.

Social Environment and Moral Progress, Cassell & Co., Ltd., Londres, Nueva York, Toronto & Melbourne, 1913; 164 pp.

The Revolt of Democracy, Cassell & Co., Ltd., Londres, Nueva York, Toronto & Melbourne, 1913; 82 pp.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Barlow, N. (1945). *Charles Darwin and the Voyage of the 'Beagle'*. Pilot Press Ltd, Londres.

Barlow, N., (ed.) (1958). *The autobiography of Charles Darwin*. 1809-1882. W. W. Norton & Co. Reimpr. 1993.

Bates, H. W. (1862). Contributions to an Insect Fauna of the Amazon Walley. *Transactions of the Linnean Society* 23:495-566.

Bates, H. W. (1892). *The Naturalist on the River Amazons*. Murray, Londres.
Beddall, B. (1972). Wallace, Darwin, and Edward Blyth: Further notes on the Development of Evolution Theory. *Journal of the History of Biology*, 5: 153-158.
Bell. T. (1859). Presidential Address to the Members of the Linnean Society. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London (Zoology)* 4: viii-ix.
Brooks, J. L. (1984). *Just before the Origin: Alfred Russel Wallace's theory of evolution*. Columbia University Press, Nueva York.
Browne, J. (2001). Darwin in Caricature: A Study in the Popularisation and Dissemination of Evolution. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 145 n.º 4: 496-509.
Carter, G. S. (1957). A hundred years of evolution. Sidgwick and Jackson, Londres.
Darwin, C. (1845). *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the countries visited during the Voyage of H. M. S. 'Beagle' round the world, under the command of Capt. Fitz-Roy, R. N.* 2.ª ed., corregida, con añadidos. Colonial and Home Library, Londres. Las ediciones españolas suelen llevar el título de *El Viaje del Beagle*.
Darwin, C. (1859). *El Origen de las Especies*. J. Josa i Llorca, ed. Espasa Calpe (Austral), Madrid.
Darwin, C. (1987). *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. 2, 1837-1843. F. Burkhardt, ed. Cambridge University Press, Cambridge.
Darwin, C. (1989). *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. 5, 1837-1843. F. Burkhardt, ed. Cambridge University Press, Cambridge.
Darwin, C. (1990). *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. 6, 1856-1857. F. Burkhardt, S. Smith, ed. Cambridge University Press, Cambridge.
Darwin, C. (1991). *The Correspondence of Charles Darwin*. Vol. 7, 1858-1859. F. Burkhardt, S. Smith, eds. Cambridge University Press, Cambridge.
Darwin, C. (1997). *Autobiografía y cartas escogidas*. Alianza Editorial, Madrid.
Darwin, C. y Wallace, A. R. (1858). On the tendency of species to form varieties; and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection. [Comunicación de sir Charles Lyell y J. D. Hooker; leída el 1 de Julio de 1858]. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society (Zoology)* 3 (1859): 45-62.

Darwin, F., (ed.) (1887). *The Life and Letters of Charles Darwin, Including an Autobiographical Chapter*. 3 vols., Londres.

Darwin, F., (ed.) (1909). *The Foundations of the Origin of Species*, Cambridge.

de Beer, G. (1958). *Charles Darwin and Alfred Russel Wallace: Evolution by Natural Selection*. Cambridge University Press, Cambridge.

de Beer, G. (ed.) (1959). *Darwin's journal. Bulletin of the British Museum (Natural History), Historical Series* 2: 3-21.

Delibes de Castro, M. (2005). Wallace desde Sarawak. *El País*, 14 de diciembre.

Edwards, W. H. A. (1847). *A voyage up the River Amazon: Including a Residence at Para*. Appleton, Nueva York.

Eldredge, N., y S. J. Gould. (1972). Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. En: T. J. M. Schpof, ed., *Models in Paleobiology*. Freeman, Cooper, San Francisco.

Ellegard, A. (1958). *Darwin and the General Reader. The Reception of Darwin's Theory of Evolution in the British Periodical Press, 1859-1872*. Almqvist & Wiksell, Göteborg.

Fonfría, J. (2003). *El explorador de la evolución. Wallace*. Nivola, Madrid.

Forbes, E. (1854). On the manifestation of Polarity in the Distribution of Organized Beings in Time. *Proceedings of the Royal Institution of London*, 57:332-337.

Fothergill, P. G. (1952). *Historical Aspects of Organic Evolution*. Hollis and Carter, Londres.

Groeben, C. (ed.) (1982). *Charles Darwin - Anton Dohrn. Correspondence*. Macchiarioli, Nápoles.

Haeckel, E. (1866). *Generelle Morphologie der Organismen*. Georg Reismer, Berlín.

Humboldt, A. von, y Bonpland, A. (1814-29). *Personal Narrative of a Journey to the Equinoctial Regions of the New Continent during the years 1779-1804*. 7 vols., Londres.

Huxley, L. (ed) (1918). *The Life and Letters of Sir Joseph Dalton Hooker*, 2 vols. John Murray, Londres.

Kohn, D. (1989). Darwin's ambiguity: the secularization of biological meaning. *Brit. J. Hist. Sci*., 22: 215-239.

Kutschera, U. A. (2003). Comparative Analysis of the Darwin-Wallace papers and the Development of the Concept of Natural Selection. *Theory Biosci*. 122:343-359.

Lamarck, J. B. de, (1809). *Philosophie Zoologique*, París.
Linnaeus, C. (1758). *Sistema Naturae*. 10.ª ed.
Marchant. J. (ed.) (1916). *Alfred Russel Wallace: Letters and Reminiscences*. Harper, Nueva York.
Mayr, E. (1985). Capítulo 25. En: D. Kohn, ed. *The Darwinian Heritage*. Princeton University Press, Princeton.
Mayr, E. (1992). *Una larga controversia: Darwin y el darwinismo*. Crítica (Drakontos), Barcelona.
McKinney, H. L. (1972). *Wallace and Natural Selection*. New Haven and London, Yale University Press.
Nichols, P. (2004). *Darwin contra Fitzroy*. Temas de Hoy, Madrid.
Raby, P. (2001). *Alfred Russel Wallace. A life*. Princeton University Press, Princeton.
Slotten, R. A. (2004). *The heretic in Darwin's court*. Columbia University Press, Nueva York.
Stephens, J. F. (1829). *Illustrations of British Entomology, Vol. II. Mandibulata*. Baldwin and Cradock, Londres.
Wallace, A. R. (1854a). On the Monkeys of the Amazon. *Annals and Magazine of Natural History*. 2nd ser., 14, no. 84: 451-454.
Wallace, A. R. (1854b). On the Habits of the Butterflies of the Amazon Valley. *Transactions of the Entomological Society of London*, s., 2:253-264.
Wallace, A. R. (1855). On the Law which has regulated the Introduction of New Species. *Annals and Magazine of Natural History* (2nd ser.) 16, n.º 93: 184-196.
Wallace, A. R. (1856a). *Annals and Magazine of Natural History* 2nd ser., 17, nos. 101, 102 y 103.
Wallace, A. R. (1856b). A new Kind of Baby. *Chambers's Journal*, Nov. 22, 1856:325-327.
Wallace, A. R. (1857a). On the Great Bird of Paradise. *Annals and Magazine of Natural History*, 2nd ser., 20, no. 120: 411-416.
Wallace, A. R. (1857b). On the Natural History of the Aru Islands. *Annals and Magazine of Natural History*, 2nd ser., 20, suppl.: 473-485.
Wallace, A. R. (1858a). Note on the Theory of the Permanent and Geographical Varieties. *Zoologist*, 16: 5887-5889.
Wallace, A. R. (1858b). On the Entomology of the Aru Islands. *Zoologist*, 16: 5889-5894.

Wallace, A. R. (1858c). On the Habits and Transformations of a species of Ornithoptera, Allied to O. Priamus, Inhabiting the Aru Islands, near New Guinea. *Transactions of the Entomological Society of London*, n. s., 4: 272-273.

Wallace, A. R. (1859). On the Zoological Geography of the Malay Archipelago. *Journal of the Linnean Society (Zoology)* 4: 172-84.

Wallace, A. R. (1864). The Origin of Human Races and the Antiquity of Man Deduced from the Theory of «Natural Selection». *Anthropological Review and Journal of the Anthropological Society of London*, 2: clviii-xx.

Wallace, A. R. (1869). *The Malay archipelago; The Land of the Orang-utan and the Bird of Paradise; A Narrative of Travel with Studies of Man and Nature*. Martillan & Co., Londres.

Wallace, A. R. (1895). The method of organic evolution. *Fortnightly Rev*. 57 (N. S.): 435-445.

Wallace, A. R. (1898). *The Wonderful Century: Its Successes and its Failures*. Swann Sonnenschein and Co., Londres.

Wallace, A. R. (1903). *The Dawn of a Great Discovery: My Relations with Darwin in Reference to the Theory of Natural Selection* Black and White. January 17, 1903, p. 78.

Wallace, A. R. (1905). *My Life: a record of events and opinions*. Chapman and Hall, Londres.

Wallace, A. R. (1909). *The Darwin-Wallace Celebration Held on Thursday, 1st July 1908, by the Linnean Society of London*. Longman, Green, Londres.

Wilson L. G. (1970). *Sir Charles Lyell's Scientific Journals on the Species Question*. Yale University Press, New Heaven.

LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES

BOSQUEJO DE 1842

CHARLES DARWIN

NOTA DEL TRADUCTOR Y DEL EDITOR:

Es muy frecuente, en las versiones españolas de textos anglosajones, la traducción acrítica de la palabra *descent* por «descendencia», que también corresponde al inglés *offspring*. Sin embargo, y de acuerdo con el contexto, *descent* puede significar «ascendencia» en expresiones como *common descent*, que se refieren, inequívocamente, al antecesor común, y por tanto a la «ascendencia común»: lo que se tiene en común son los ascendientes, antecesores o ancestros, no la descendencia. Esta distinción se ha intentado aplicar en la presente versión castellana, especialmente frecuente en la parte II de este ensayo.

PARTE I [1]

§I. SOBRE LA VARIACIÓN CON LA DOMESTICACIÓN Y SOBRE LOS PRINCIPIOS DE LA SELECCIÓN

Un organismo sometido a condiciones nuevas [a menudo][2] a veces varía en un pequeño grado y en aspectos nimios como la altura, la gordura, a veces el color, la salud, los hábitos en los animales y probablemente el temperamento. También los hábitos de vida llevan a desarrollar ciertas partes. La falta de uso produce atrofia. [La mayoría de estas pequeñas variaciones tienden a hacerse hereditarias].

Cuando este individuo se multiplica durante largos períodos de tiempo por medio de yemas la variación sigue siendo pequeña, aunque mayor, y en ocasiones una sola yema o un individuo se aparta mucho de su tipo (ejemplo[3]) y de forma continua propaga, por medio de yemas, esta nueva forma.

Cuando un organismo se cría durante varias generaciones en condiciones nuevas o diversas, la variación es mayor en magnitud e inacabable en forma [se aplica en especial a individuos expuestos durante largo tiempo a condiciones nuevas]. La naturaleza de las condiciones externas (la poca comida, la talla pequeña; ciertas comidas inocuas, etcétera; órganos afectados y enfermedades) tiende a producir, en grado desconocido, algún cambio definitivo en toda o la mayor parte de la descendencia. Cierto grado de variación (mellizos de Müller) parece ser un efecto inevitable del proceso de la reproducción. Pero más importante es el hecho de que la simple generación, en especial en condiciones nuevas [sin cruzamiento], causa una infinita variación sin que medie un efecto directo de las condiciones externas, salvo en el caso de que se vean afectadas las funciones reproductoras. No parece que haya ninguna parte (*beau ideal* del hígado) del cuerpo, interna o

externa, o de la mente o los hábitos, o de los instintos que no varíe en algún grado pequeño y [a menudo] en algunos casos en gran manera.

[Todas estas] variaciones [congénitas], o las adquiridas muy lentamente de todo tipo [decididamente ponen de manifiesto una tendencia a hacerse hereditarias]; cuando no lo hacen se convierten en simples variedades; cuando lo hacen, en una raza. Cada uno de los progenitores transmite sus peculiaridades, de manera que si se permite que éstos se crucen libremente, salvo que por *casualidad* se crucen dos caracterizados por la misma peculiaridad, estas variedades siempre desaparecerán. Si se cruzan dos individuos de dos variedades muy distintas[4], se forma una tercera raza, lo cual constituye una abundante fuente de variación en los animales domesticados. Si se permite que se crucen libremente, los caracteres de los progenitores puros se irán perdiendo, y el número de razas de este modo… pero las diferencias además de… Mas si se permite el cruce de unas variedades que difieran en aspectos insignificantes, esta pequeña variación se destruirá, al menos a nuestros ojos; una variedad que [claramente] se distinga por las patas largas tendrá descendencia que no podrá distinguirse de este modo. El cruzamiento libre es un gran agente productor de uniformidad en cualquier variedad. Introducir la tendencia a retornar a la forma del progenitor.

Todos los animales bisexuales tienen que entrecruzarse, las plantas hermafroditas se entrecruzan, es posible que los animales hermafroditas se entrecrucen; conclusión reforzada: efectos perniciosos de la endogamia, buenos efectos del entrecruzamiento, posiblemente análogos a los buenos efectos del cambio en las condiciones.

Por consiguiente, si en un país o región se permitiera el cruzamiento libre de todos los animales de una especie, cualquier pequeña tendencia a variar que presentaran quedaría contrarrestada. En segunda instancia, retorno a la forma de los progenitores; análogo de la *vis medicatrix*. Pero si el hombre realiza una selección, entonces se forman con rapidez nuevas razas; es una técnica realizada de forma sistemática durante los últimos años, y con frecuencia en la antigüedad. Mediante esta selección se producen razas de caballos de carreras, de caballos de tiro; una vaca buena para sebo, otra para carne, etcétera; una planta buena por sus hojas, otra por sus frutos, etcétera; la misma planta que suministre lo deseado en distintos momentos del año. Por aquellos medios los animales se adaptan, como efecto directo de una causa, a las condiciones externas, como el tamaño del cuerpo a la disponibilidad de alimento. Por estos últimos medios también pueden adaptarse así, pero

también a fines y objetivos que de ninguna manera pueden afectar al crecimiento, como el hecho de que existan fabricantes de velas no puede afectar a la tendencia a acumular sebo. Si estas razas seleccionadas no se colocan en condiciones nuevas y se impide cualquier entrecruzamiento, tras varias generaciones el carácter se torna puro, propio de todos y no variable. Pero el hombre selecciona lo que le es útil y curioso; tiene mal criterio, es caprichoso; sólo de mala gana destruye a los que no se ajustan a su plan; carece de [conocimiento] poder para seleccionar de acuerdo con las variaciones internas; [no puede] no selecciona los individuos mejor adaptados a las condiciones en las que vive la forma, sino los que le resultan más útiles. Todo esto podría ser de otro modo.

§II. SOBRE LA VARIACIÓN EN ESTADO NATURAL Y SOBRE LOS MEDIOS NATURALES DE SELECCIÓN

Veamos en qué medida los anteriores principios de variación se aplican a los animales salvajes. La variación en los animales salvajes es extraordinariamente baja, si bien pueden reconocerse de forma individual. Las plantas británicas son de muchos géneros, con un número incierto de variedades y especies. En los moluscos sobre todo según las condiciones externas. Primavera y prímula. Los animales salvajes de distintas [regiones pueden diferenciarse]. El carácter específico da algunos órganos variables. Las variaciones son análogas en la forma, pero menores en grado, a las de los animales domésticos; sobre todo externas y en partes poco importantes.

Nuestra experiencia nos lleva a esperar que todos y cada uno de estos organismos varíen si son trasladados a unas nuevas condiciones. La geología pone de manifiesto una serie continua de cambios que ponen en juego, mediante toda modificación posible del clima y la muerte de los habitantes anteriores, un interminable abanico de condiciones nuevas. Por lo general muy lentas, cabe dudar… en qué medida la lentitud puede producir una tendencia a la variación. Pero los geólogos demuestran cambios de configuración que, junto con los accidentes del aire y el agua y los medios de transporte que todo ser posee, en ocasiones deben llevar de forma bastante repentina a un organismo a unas condiciones nuevas a las que se verá expuesto durante varias generaciones. Cabe esperar, entonces, que de vez en cuando una forma salvaje varíe; es posible que esto sea causa de que algunas especies varíen más que otras.

Según sea la naturaleza de las nuevas condiciones, podremos esperar que todos o la mayoría de los organismos nacidos en ellas varíen de algún modo

concreto. Cabe esperar, además, que el molde en que son fundidos varíe de igual manera en un pequeño grado. Pero ¿existe algún modo de seleccionar de entre la progenie aquellos que varíen del mismo modo, de cruzarlos y mantener su progenie separada y producir así nuevas razas? Pues de lo contrario, dado que los animales salvajes se cruzan libremente entre sí, esas pequeñas variedades heterogéneas quedarán siempre contrarrestadas y se perderán, preservándose un carácter uniforme. Aquella variación puede entenderse como efecto necesario y directo de causas que, según podemos ver, pueden actuar sobre ellos, como sobre el tamaño del cuerpo, la cantidad de alimento, el efecto de ciertos tipos de alimentos sobre determinadas partes del cuerpo, etcétera; las nuevas variedades así producidas pueden adaptarse entonces a aquellos agentes externos [naturales] que actúan sobre ellas. Pero ¿es posible producir variedades adaptadas a un fin que no pueda de modo alguno influir sobre su estructura y que resulte absurdo ver como efecto del azar? ¿Pueden producirse variedades, como algunas de animales domésticos y casi todas las especies salvajes, adaptadas por medios exquisitos a depredar sobre un animal o a escapar de otro? O incluso, para dejar fuera de discusión los efectos de la inteligencia o los hábitos, ¿puede una planta adaptarse a animales, como en el caso de una planta que no pueda ser fertilizada sin el concurso de un insecto; o de semillas ganchudas que dependan de la existencia de cierto animal? Pues los animales lanudos no pueden tener un efecto directo sobre las semillas de la planta. Este extremo que todas las teorías sobre la adaptación por el clima de los pájaros carpinteros a trepar por el tronco de los árboles, … muérdago, … Pero si cada una de las partes de una planta o un animal pudiera variar…, y si un ser infinitamente más sagaz que el hombre (no un creador omnisciente) durante miles y miles de años seleccionara todas las variaciones que tendieran hacia ciertos fines ([o produjera causas que tendieran al mismo fin]), por ejemplo, si pudiera prever que, si un lugar produjera más liebres, un animal canino estaría mejor con patas más largas y vista más aguda, de ahí saldría el galgo. Si se tratara de un animal acuático, dedos desnudos. Si por alguna causa desconocida descubriera que para una planta, como la mayoría visitada de vez en cuando por abejas, etcétera, fuera provechoso que sus semillas fueran ingeridas ocasionalmente por pájaros y transportadas por ellos hasta troncos podridos, podría seleccionar árboles con fruto más atractivo para los pájaros que en ellos se posen y asegurar de este modo que sus semillas sean transportadas hasta los troncos podridos; si percibiera que esos pájaros con frecuencia dejaran caer las semillas, posiblemente seleccionara un pájaro que… árboles

podridos o [de manera gradual seleccionara plantas que supiera que viven en árboles menos podridos]. Quién, viendo cómo varían las plantas en un jardín, lo que el hombre ciego e irreflexivo puede hacer en unos pocos años, negará lo que un ser que todo lo ve pueda realizar en miles de años (si el Creador decidiera hacerlo), ya sea por previsión directa o por medios indirectos; el cual representaría al Creador del universo. Parece ser el medio habitual. Conviene recordar que no tengo nada que decir sobre la vida y la mente y sobre que *todas* las formas provengan de un solo tipo común. (Buen lugar para introducir, enunciando las razones presentadas en lo sucesivo, hasta dónde extiendo mi teoría, pongamos por caso que a todos los mamíferos; las razones van perdiendo fuerza).

Me refiero a la variación dentro de las grandes divisiones existentes del reino organizado; hasta dónde llegaré, se verá en lo sucesivo.

Antes de considerar si existe algún medio natural de selección y, en segundo lugar (lo que constituye la segunda parte del bosquejo), la cuestión mucho más importante de si los caracteres y las relaciones entre los seres animados refuerzan la idea de que las especies silvestres son razas descendientes de un tronco común, como lo son las variedades de patata o de daba o de vacas, tengamos en cuenta el carácter probable de [razas seleccionadas] variedades silvestres.

Selección natural. A la vista del semblante feliz de la naturaleza, al principio podría dudarse de la guerra de la naturaleza de que habla De Candolle; pero la vemos en la frontera de los fríos perpetuos. Si se tiene en cuenta la enorme potencia de aumento geométrico de todo organismo y que todo territorio, en situaciones normales, debe estar lleno a rebosar, la reflexión nos mostrará que aquél debe ser el caso. Malthus sobre el hombre; en los animales no hay [freno] contención moral; se reproducen en el momento del año en que la provisión es más abundante, o en la estación más propicia, cada país tiene su estación —calcular petirrojos—; oscilan a causa de años de destrucción. Si se desease demostración, permítase que se produzca cualquier cambio singular del clima y obsérvese el sorprendente aumento de algunas tribus, también de animales introducidos; la presión está siempre a punto; capacidad de las plantas alpinas para soportar otros climas; piénsese en las innumerables semillas dispersas, los bosque que recuperan su porcentaje; miles de cuñas introducidas en la economía de la naturaleza. Esto requiere mucha reflexión; estudiar Malthus y calcular las tasas de aumento y recordar la resistencia, sólo periódica.

El efecto inevitable de todo esto es que en todas las especies, muchos perecen en el huevo o [jóvenes o maduros (el primer caso es el más común)]. En el curso de un millar de generaciones las diferencias infinitésimamente pequeñas deben tener inevitablemente un efecto; cuando viene un invierno inusualmente frío, o un verano cálido o seco, del total de los individuos de cualquier especie, si hubiera la más pequeña diferencia en estructura, costumbres, instintos [sentidos], salud, etcétera, por término medio tendría un efecto; a medida que cambiasen las condiciones se preservaría una proporción mayor: así pues, si la principal contención al aumento se ejerciera sobre las semillas o los huevos, al cabo de mil generaciones, o de diez mil, aquellas semillas (como las plumosas para volar) que vuelen más lejos y se dispersen más, en último término producirán más plantas, y esas pequeñas diferencias tienden a ser hereditarias, como los matices de expresión en el semblante humano. De este modo, si un pez deposita sus huevos en circunstancias infinitésimamente distintas, por ejemplo en aguas más someras o más profundas, etcétera, tendrá un efecto.

Supongamos que las liebres aumentan muy lentamente a causa de un cambio en el clima que afecta a unas determinadas plantas, y que algún otro… conejo disminuye en la misma proporción, [supongamos que eso altera la organización de] un animal canino que previamente obtuviera su sustento sobre todo cazando conejos o rastreándolos con ayuda del olfato; disminuirá también y podría de este modo ser exterminado. Pero si su forma variara muy ligeramente, los de patas más largas y más veloces serían durante mil años seleccionados, y los menos raudos rigurosamente aniquilados, y de este modo, si a ello no se opone ninguna ley de la naturaleza, quedaría alterada la forma.

Recuérdese lo pronto que Bakewell, basándose en el mismo principio, alteró vacas y ovejas Western, teniendo cuidado en evitar el cruzamiento (paloma) con cualquier otra raza. No podemos suponer que una planta tienda a variar en el fruto y otra en las flores, y aun otra en las flores y las hojas; unas han sido seleccionadas tanto por el fruto como por la flor; de igual modo que un animal varía en su pelaje y otro no; otro en la leche que produce. Tómese cualquier organismo y pregúntese para qué es útil, y se constatará que en eso mismo varía: las coles en sus hojas; el maíz en el tamaño y calidad de su grano, ambos en el momento del año; las judías por las vainas tiernas y el algodón por la envoltura de las semillas, etcétera; los perros en la inteligencia, el coraje, la velocidad y el olfato; las palomas en peculiaridades rayanas en lo monstruoso. Esto requiere deliberación; si se mantiene su validez, como creo

que ocurrirá, debería introducirse en el primer capítulo. Es, en el mejor de los casos, hipotético.

La variación en la naturaleza es mucho menor, pero también es más rigurosa y estricta. Las razas creadas por el hombre no sólo no están mejor adaptadas a las condiciones que otras razas, sino que a menudo ninguna raza está adaptada a sus condiciones, como ocurre con las plantas alpinas cultivadas en jardines. La naturaleza deja que un animal viva, hasta que por pruebas veraces y completas es juzgado menos capaz de realizar el trabajo requerido para servir al fin deseado; el hombre juzga sólo por la vista, desconoce si los nervios, los músculos, las arterias se desarrollan en proporción al cambio observado en la forma externa.

Además de la selección por medio de la muerte, en los animales bisexuales… la selección en el momento de mayor vigor, es decir, las peleas entre los machos; incluso en animales que forman parejas parece haber un exceso y una lucha, posiblemente como en el hombre se producen más machos que hembras, lucha por enfrentamiento o por seducción. Así pues, el macho que en ese momento posea el mayor vigor, o esté mejor dotado de las armas o los ornamentos propios de su especie, ganará al cabo de cientos de generaciones una pequeña ventaja y transmitirá tales caracteres a su descendencia. De igual modo entre las hembras que cuidan de sus crías, las más vigorosas, hábiles y diligentes, de instintos mejor desarrollados, sacarán adelante más crías, probablemente con sus buenas cualidades, y de este modo habrá un número mayor preparado para la lucha de la naturaleza. Comparar con el hombre cuando usa sólo un semental de buena constitución. Esta última sección es de limitada aplicación, se aplica a la variación de caracteres sexuales. Introducir aquí el contraste con Lamarck; lo absurdo de que el hábito, o el azar ??[5] o las condiciones externas hagan que el pájaro carpintero se adapte al árbol.

Antes de contemplar las dificultades de la teoría de la selección, consideremos el carácter de las razas producidas por la naturaleza tal como se acaba de explicar. Las condiciones han variado lentamente y los organismos mejor adaptados en el transcurso de su vida al cambio de las condiciones han sido siempre seleccionados; el hombre selecciona un perro pequeño y luego le da comida en abundancia, selecciona una raza de patas cortas y lomo grande y no lo somete a ningún ejercicio particularmente apropiado para esa función, etcétera. En situaciones normales, la naturaleza no ha permitido que su raza se vea contaminada por el cruce con otra raza, y los agricultores saben cuán difícil les resulta siempre impedirlo; el efecto sería la falta de variación. Este

carácter y la esterilidad que resulta del cruce, así como, por lo general, un mayor grado de diferencia, es lo que distingue a las razas domesticadas de las especies.

[La esterilidad no es universal, admitido por todos[6]. *Gladiolus*, *Crinum*, *Calceolaria* deben de ser especies si hay tal cosa. Las razas de perros y bueyes. Pero ciertamente es muy general; de hecho, una perfecta gradación de esterilidad es muy general. Algunas especies muy cercanas no se cruzan (crocos, algunos brezos), algunos géneros se entrecruzan con facilidad (gallinas y lagópodo(16), pavo real, etcétera). Híbridos en absoluto monstruosos, bastante perfectos salvo en las secreciones[7], pues incluso la mula ha criado; el carácter de la esterilidad, en especial hace unos pocos años, se consideraba mucho más universal que ahora, se le creía carácter definitorio; en efecto, es obvio que si todas la formas pudieran cruzarse libremente, la naturaleza sería un caos. Pero la propia gradación del carácter, incluso si hubiera existido siempre en algún grado, que no es así, hace imposible marcar como especies a formas supuestas distintas][8]. ¿Arrojará alguna luz la analogía sobre el hecho de que las supuestas razas de la naturaleza sean estériles mientras que ninguna de las domesticadas lo es? *Mr*. Herbert y Kölreuter han demostrado que las diferencias externas no sirven de guía para decidir si los híbridos son fértiles o no, sino que la principal circunstancia es la existencia de diferencias constitucionales, por ejemplo el estar adaptados a un clima o suelo distintos, diferencias que [deben] con toda probabilidad afectar a todo el cuerpo del organismo y no sólo una parte concreta. Ahora bien, los animales salvajes sacados de sus condiciones naturales rara vez crían. No me refiero a las exposiciones o las Sociedades Zoológicas en las que muchos animales se unen pero no crían, y otros nunca se unen, sino a animales salvajes capturados y mantenidos *bastante* domados, libres y bien alimentados alrededor de las casas, donde viven muchos años. Los híbridos se producen casi con la misma facilidad que las razas puras. Saint Hilaire establece una útil distinción entre domado y doméstico; elefantes, hurones. Órganos reproductores no sometidos a enfermedades en el Jardín Zoológico. La disección y el microscopio muestran que el híbrido se encuentra exactamente en la misma condición que otros animales en los intervalos entre épocas de cría, o aquellos animales que capturados en estado salvaje y que *no se hacen criar* en domesticidad, permanecen sin criar durante toda su vida. Conviene advertir que, lejos de que la domesticidad sea en sí misma desfavorable, aumenta la fertilidad [cuando un animal es domesticado y cría, su potencia productiva aumenta gracias a la

cantidad de alimento y la selección de razas fértiles]. Por lo que atañe a los animales, puede concebirse como un efecto sobre su mente y un caso especial.

Pero si dirigimos nuestra atención a las plantas, constatamos observaciones de la misma clase. No me refiero a que las semillas no maduren, que quizá sea la causa más común, sino al hecho de que las plantas no se establezcan, lo que se debe a una imperfección del óvulo o del polen. Lindley dice que la esterilidad es la [maldición] ruina de todos los propagadores; Linneo sobre las plantas alpinas. Plantas de las turberas americanas: polen exactamente en el mismo estado que en los híbridos; lo mismo en los geranios. La lila persa y la china no producen semillas en Italia e Inglaterra. Es probable que las plantas dobles y todos los frutos deban sus partes desarrolladas principalmente a la esterilidad y a que, gracias a ella, reciben más alimento. Se observa aquí una gradación de la esterilidad, y las partes, igual que las enfermedades, se transmiten hereditariamente. No podemos atribuir a ninguna causa que la azalea póntica produzca polen abundante pero no la americana, que la lila común produzca semillas pero no la persa; no observamos diferencia alguna en el estado de salud. No sabemos de qué circunstancias dependen estos hechos, por qué los hurones crían pero no el guepardo, el elefante y el cerdo en India.

Ahora bien, parece cierto que con el cruzamiento se transmiten todas las peculiaridades de forma y constitución: una planta alpina transmite a sus descendientes su tendencia alpina, un planta americana, su constitución de planta de turbera americana, y los animales aquellas peculiaridades de las que**[9]**, al ser sacados de sus condiciones naturales, son incapaces de criar; y además transmiten cada una de las partes de su constitución, su respiración, su pulso, su instinto, todas las cuales se encuentran repentinamente modificadas; ¿de qué sorprenderse si son incapaces de criar? Pienso que en realidad sería más sorprendente que pudieran hacerlo. Pero cabe preguntarse por qué no las variedades reconocidas, supuestamente producidas por los medios del hombre, [no rechazan criar] todas han criado. La variación depende del cambio en las condiciones y la selección, por lo que respecta a selección sistemática o no ejercida por el hombre; éste atiende a la forma externa, tiene poco poder, por ignorancia, sobre las diferencias constitucionales internas e invisibles. Las razas que han sido domesticadas desde hace mucho tiempo y que han variado mucho, son precisamente aquellas que eran capaces de soportar grandes cambios, cuya constitución estaba adaptada a diversos climas. La naturaleza cambia despacio y

gradualmente. Según numerosos autores, las razas de perro son probablemente otro caso de especie modificada por cruzamiento libre. No existe ninguna variedad que… haya sido… adaptada a un suelo o situación particulares durante un millar de años y otra rigurosamente adaptada a otros; mientras no se produzca tal cosa, la cuestión no quedará dirimida. En tiempos pretéritos el hombre pudo haber transportado hasta climas distintos plantas y animales que se podían propagar libremente en esos nuevos climas. La naturaleza puede efectuar lentamente, por medio de la selección, cambios tales que precisamente aquellos animales que estuvieran adaptados a someterse a grandes cambios hayan producido las diversas razas; sobre esta cuestión hay en verdad grandes dudas.

Antes de abandonar este tema merece la pena llamar la atención sobre el hecho de que se ha revelado que cierta cantidad de variación se sigue del simple hecho de la reproducción, tanto si es por medio de yemas como sexualmente; aumenta enormemente cuando los progenitores son expuestos durante varias generaciones a condiciones nuevas, y ahora encontramos que muchos animales, al ser expuestos por vez primera a unas condiciones muy nuevas, son tan incapaces de criar como los híbridos. Tiene que ver [probablemente] con el supuesto hecho de que los animales cruzados, cuando no son estériles, como en el caso de los perros callejeros, tienden a variar mucho, como al parecer ocurre cuando los híbridos verdaderos poseen apenas la fertilidad necesaria para propagarse con las razas progenitoras e *inter se* durante algunas generaciones. Así lo cree Kölreuter. Estas observaciones arrojan luz y respaldan la verdad las unas a las otras; vemos en todas partes una conexión entre las facultades reproductoras y la exposición a nuevas condiciones de vida, ya sea por cruzamiento, ya por exposición de los individuos.

Dificultades de la teoría de la selección. Puede objetarse que órganos tan perfectos como el ojo o el oído no podrían formarse nunca; en el segundo caso es menor la dificultad puesto que las gradaciones son más perfectas; a primera vista parece monstruoso y al final aparece la dificultad. Pero piénsese en la gradación, manifiesta incluso hoy (tibia y peroné). Si todo fósil se preservara, todos concederían que la gradación sería infinitamente más perfecta; la posibilidad de la selección requiere una gradación perfecta. Distintos grupos de estructuras, una ligera gradación en cada grupo; toda analogía hace probable que hayan existido formas intermedias. Recuérdense las extrañas metamorfosis; parte del ojo, no directamente relacionada con la visión, puede llegar a [utilizarse] acomodarse gradualmente a este fin; se

admite que la vejiga natatoria, por gradación de estructura, ha pasado a formar parte del sistema auditivo. Serpiente de cascabel. [Pájaro carpintero mejor adaptado a trepar]. En algunos casos la gradación no es posible, como las vértebras; en realidad difieren en los animales domésticos; menos difícil si le siguió el crecimiento. Si atendemos al animal entero, murciélago no formado para volar. Supongamos que tuviéramos peces que vuelan pero que no se hubiera preservado ninguno de los que ahora llamamos peces voladores, ¿quién hubiera imaginado los hábitos intermedios? Hay pájaros carpinteros y ranas arborícolas en países donde no hay árboles.

La gradación por medio de la cual cada órgano particular ha alcanzado su estado actual, y lo mismo cada animal particular con su conjunto de órganos, es probable que no llegue a conocerse nunca, y todo ello plantea grandes dificultades. Sólo deseo exponer que la proposición no es tan monstruosa como parece a primera vista, y que si pudieran presentarse buenos argumentos que lleven a creer en que las especies han descendido de unos progenitores comunes, la dificultad de imaginar formas intermedias de estructura no sería suficiente para llevarle a uno a rechazar de pleno la teoría.

§III. SOBRE LA VARIACIÓN DE LOS INSTINTOS Y OTROS ATRIBUTOS MENTALES

Las facultades mentales de los distintos animales en estado salvaje o domesticado [presentan grandes dificultades] requieren una sección propia. Debo recordar que no me ocupo del origen de la memoria, la atención y las distintas facultades de la mente, sino únicamente de sus diferencias en cada una de las grandes divisiones de la naturaleza. El temperamento, el coraje, la pertinacia, la sospecha, el nerviosismo, el mal carácter, la sagacidad y los opuestos, es incuestionable que varían entre los animales y son heredados (perros asilvestrados de Cuba, conejos, miedo a objetos particulares como al hombre en las Galápagos). Hábitos puramente corporales, época de cría, etcétera, tiempo dedicado a descansar, etcétera, varían y son hereditarios, como los hábitos análogos de las plantas que varían y son heredados. Lo mismo de los hábitos del cuerpo, como la forma de moverse. Ídem de ciertos hábitos como en ciertas ocasiones los de indicar y mostrar en los perros. El gusto por cazar ciertos objetos y la manera de hacerlo; perro pastor. Éstos son demostrados claramente mediante el cruzamiento, que revela su analogía con el verdadero instinto; perro cobrador. Desconozco los fines por los que lo hacen. Definición de lord Brougham[10]. Origen en parte en el hábito, pero en cantidad necesariamente desconocida, y en parte en la selección. Los perros

indicadores jóvenes señalan piedras y ovejas —paloma volteadora—, ovejas que retornan al lugar donde nacieron. Instinto ayudado por la razón, como en la curruca costurera. Enseñados por los progenitores, las vacas escogen la comida, el canto en los pájaros. Los instintos varían en el estado salvaje (los pájaros se hacen más salvajes) a menudo se pierden; más perfecto; nido sin techo[11]. Estos hechos [sólo aclaran] revelan cómo incomprensiblemente el cerebro tiene el poder de transmitir operaciones intelectuales.

Las facultades son diferentes de los instintos verdaderos; hallar [el camino]. Debe admitirse, según creo, que los hábitos, ya sean congénitos, ya adquiridos por la práctica [a veces] a menudo se heredan; los instintos influyen, al igual que la estructura, en la preservación de los animales; por consiguiente, la selección en condiciones cambiantes debe tender a modificar los hábitos heredados de los animales. Si se admite esto, se aceptará como *posible* que muchos de los más extraños instintos se hayan adquirido de este modo. Puedo señalar, sin intentar llegar a una definición, que un hábito o un ardid heredados (ardid porque puede ser innato) se ajusta bien a aquello a lo que queremos referirnos cuando hablamos de instinto. Un hábito suele realizarse inconscientemente, los hábitos más extraños pueden asociarse, ídem los ardides, ir a ciertos lugares, etcétera, incluso en contra de la voluntad, es incitado por agentes externos y no mira al fin; persona tocando el pianoforte. Si tal hábito pasara a ser heredado sería un instinto maravilloso. Tengamos en cuenta algunos de los casos más difíciles de instintos y veamos si es *posible* que sean adquiridos. No digo *probable*, puesto que eso pertenece a nuestra tercera parte, ruego que esto sea recordado, y de igual modo que no pretendo mostrar el método exacto. Sólo pretendo poner de manifiesto que la teoría no debería rechazarse de pleno por esta cuestión.

Según mi teoría, todo instinto debe haberse adquirido gradualmente, mediante cambios pequeños… a partir de un instinto anterior, de tal modo que cada cambio resulte de utilidad para la entonces especie. Fingirse muerto me pareció al principio una objeción notable. Descubrí que ninguno finge realmente el muerto, y que existe una gradación; hoy nadie duda de que los insectos que lo hacen en mayor o menor grado, lo hacen por algún beneficio, si entonces alguna especie fuera llevada a hacerlo más a menudo y de ese modo escapara, etcétera.

Tómese el caso de los instintos migratorios, la facultad es diferente del instinto, los animales tienen la noción del tiempo como los salvajes. Lo normal es encontrar el camino con la ayuda de la memoria, pero ¿cómo logra un salvaje hallar el camino a través del territorio? Tan incomprensible para

nosotros, como los animales para ellos; cambios geológicos; peces en los ríos; caso de las ovejas en España[12]. Instintos arquitectónicos: un empleado de una manufactura demuestra una gran destreza en la elaboración de artículos concretos; a menudo se dice que parece hacerlo casi… niño nacido con tales nociones de interpretación, cabe suponer que el costurero adquiere destreza con la misma perfección —mezcla de razones—; mirlo acuático; curruca costurera[17]; gradación de nidos de más simples a más complicados.

Las abejas de nuevo, distinción de facultad; cómo producen un hexágono, teoría de Waterhouse; el impulso de usar toda facultad que se posea; la curruca costurera posee la facultad de coser con el pico, el instinto la impele a hacerlo.

Ultimo caso el de los padres que ceban a sus pollos un alimento distinto (tomar el ejemplo de las aves de las Galápagos, gradación de picogordo a *Sylvia*); la selección y el hábito pueden conducir a los pájaros más viejos a modificar el gusto y la forma, abandonando su instinto a alimentar a sus pollos con la misma comida; o bien, no veo ninguna dificultad en que los padres sean forzados o inducidos a variar el alimento que traen, y que la selección adapte a los jóvenes a ellos, y así de forma paulatina se puede alcanzar cualquier grado de diversidad. No obstante, no cabe esperar que podamos nunca revelar el curso que ha llevado a la adquisición de los diferentes instintos, puesto que sólo tenemos a nuestra disposición los animales actuales (no bien conocidos) para juzgar el curso de la gradación, pero una vez admitido el principio de que los hábitos, tanto congénitos como adquiridos por experiencia, son heredados, no veo límite [a la cantidad de variación] al carácter extraordinario de los hábitos adquiridos de este modo.

Resumen de esta división. Si se admite que la variación se produce ocasionalmente en algunos animales salvajes, y ¿cómo dudarlo, cuando vemos que miles de organismos, adoptados por el hombre para usos diversos, varían? Si admitimos que tales variaciones tienden a hacerse hereditarias, y ¿cómo dudarlo cuando recordamos semejanzas de rasgos y carácter, enfermedades y monstruosidades heredadas y la infinidad de razas producidas (1200 coles)? Si admitimos que la selección opera constantemente, y ¿quién lo dudaría tras tener en cuenta que la cantidad de alimento es, en promedio, fija, y la potencia reproductora actúa con arreglo a una razón geométrica? Si admitimos que las condiciones externas varían, como toda la geología proclama que han hecho y hacen; entonces, si a ello no se opone ninguna ley de la naturaleza, ocasionalmente deben formarse razas que difieran [ligeramente] de las razas progenitoras. Entonces ninguna ley así, ninguna es

conocida, pero en todas las obras se supone, en franca contradicción con los hechos conocidos, que la cantidad de variación posible se adquiere pronto. ¿No son las más especies más variadas las domesticadas desde hace más tiempo? ¿Quién hubiera pensado que podían producirse caballos o maíz? Tómense los casos *Dahlia* o patata, ¿quién puede pretender que en cinco mil años no se produzcan grandes cambios; perfectamente adaptadas a sus condiciones y otra vez llevadas a condiciones nuevas? Piénsese en lo que se ha conseguido en los últimos años, véanse los casos de las palomas y de las vacas. Con la cantidad de alimento que el hombre puede producir podría haber llegado al límite de la gordura o talla, o del grosor de la lana, pero éstos son los puntos más triviales, y aun así de ellos concluyo que es imposible decir que conocemos los límites de la variación. Y, por consiguiente, con el poder de [adaptación] selección de la naturaleza, infinitamente más sabia que en el hombre, llego a la conclusión de que es imposible decir que conocemos el límite de las razas que mantienen la pureza de su clase; si fueran de constitución distinta, probablemente serían estériles al cruzarlas, y podrían estar adaptadas del modo más singular y admirable, de acuerdo con sus necesidades, a la naturaleza externa y a otros organismos de su entorno: tales razas serían especies. Pero ¿existe alguna prueba de que las especies se hayan producido de este modo? Ésta es una pregunta totalmente independiente de todas las cuestiones anteriores y a la que, tras examinar el reino de la naturaleza, debemos responder de un modo u otro.

PARTE II [13]

§§IV. V. SOBRE LAS PRUEBAS APORTADAS POR LA GEOLOGÍA

Parto de la premisa de que, de acuerdo con la opinión generalmente aceptada, los innumerables organismos que pueblan este mundo son el resultado de sendos actos de creación. Dado que no sabemos nada acerca de la… voluntad de un Creador, no vemos ninguna razón por la cual deba existir relación alguna entre los organismos creados de este modo; dicho de otra forma, podrían haber sido creados con arreglo a cualquier plan. Pero sería sorprendente que ese plan se correspondiera con el que resultaría de la descendencia de grupos de organismos a partir de unos mismos progenitores, de acuerdo con las circunstancias que acabamos de intentar desarrollar.

Con igual probabilidad decían los antiguos cosmogonistas que los fósiles fueron creados, tal como ahora los vemos, con una falsa semejanza con los seres vivos; ¿qué diría el astrónomo de la doctrina según la cual los planetas se mueven, no de acuerdo con la ley de la gravitación[14], sino por la voluntad infundida por el Creador en cada uno de ellos para que se desplacen siguiendo sus órbitas particulares? Creo que tal proposición (si suprimimos todos los prejuicios) sería tan legítima como admitir que ciertos grupos de organismos vivos y extintos, en su distribución, su estructura y sus relaciones entre ellos y con las condiciones externas, se ajustan a la teoría y revelan signos de ascendencia común, y sin embargo fueron creados en actos separados. Mientras se creyó imposible que los organismos variasen, o que alguno se adaptara a otros organismos de una forma compleja, y que sin embargo se mantuvieran separados de ellos por una infranqueable barrera de esterilidad, era justificable, incluso con alguna apariencia en favor de una ascendencia común, admitir una creación separada de acuerdo con la voluntad de un Creador Omnisciente; o, pues es la misma cosa, decir con Whewell que el

principio de todas las cosas sobrepasa la comprensión del hombre. En las secciones anteriores he intentado demostrar que esa variación o especificación no es imposible, más aún, desde muchos puntos de vista es absolutamente probable. Entonces, ¿qué pruebas pueden aducirse en su favor y cuáles esgrimirse en su contra? Con nuestro imperfecto conocimiento de las edades pretéritas [sin duda habrá alguna] sería extraño que la imperfección no hubiera creado alguna evidencia desfavorable.

Esbozar el pasado; comenzar con los hechos que parecen hostiles a la luz del conocimiento actual; luego proceder con la geografía, la distribución; el orden de aparición; las afinidades; la morfología, etcétera.

Nuestra teoría requiere una introducción muy gradual de las formas nuevas, y la exterminación de las viejas (sobre lo que volveremos). La exterminación de las viejas a veces puede ser rápida, pero la introducción nunca. En los grupos que descienden de un progenitor común, nuestra teoría requiere una gradación perfecta de formas que no difieran más que las variedades de vacas, o de patatas o de coles. No quiero decir que tenga que haber existido una serie gradual de animales intermedios entre el caballo, el ratón, el tapir, el elefante [o las gallinas y el pavo real], sino que éstos deben tener un progenitor común, y entre el caballo y este progenitor, etcétera, pero el progenitor común podría haber diferido más de ambos de lo que los dos difieren entre sí en la actualidad. Ahora bien, ¿con qué pruebas contamos? Tan perfecta es la gradación en ciertos ámbitos, que algunos naturalistas creen que, en el caso de algunas grandes divisiones, si se pudieran recolectar todas las formas existentes se obtendría un aproximación muy cercana a una gradación perfecta. Pero la idea es absurda con respecto a todos, y obviamente con respecto a los mamíferos. Otros naturalistas han pensado que se podría encontrar una serie perfecta si se pudieran recolectar todos los especímenes enterrados en los estratos. Creo que no existe ninguna probabilidad de que eso ocurra; no obstante, es cierto que todas las numerosas formas fósiles caen, como señala Buckland, *no* dentro de clases, familias y géneros actuales, sino entre ellos; así ocurre con los nuevos descubrimientos de formas existentes. La mayoría de los fósiles antiguos, o sea, separados por un mayor lapso de tiempo, son más propensos a caer entre las clases (pero los organismos de las regiones más distantes también caen entre las clases; ¿*Ornithorhynchus*?). Por lo que respecta a los descubrimientos geológicos, tienden hacia tal gradación. Ilustrarlo con una red. *Toxodon*; tibia y peroné; perro y nutria; no obstante, es tan extremadamente improbable componer, por ejemplo en los paquidermos, una serie tan perfecta como en las vacas que si,

como muchos geólogos parecen inferir, cada formación separada representase siquiera una aproximación a una historia consecutiva, mi teoría tendría que ser abandonada. Pero incluso en el caso de que fuera consecutiva, sólo recogería la serie de un distrito en el estado actual de nuestro conocimiento; además, ¿qué probabilidad hay de que una formación cualquiera durante el *inmenso* lapso transcurrido durante cada período presente *generalmente* una historia consecutiva? [Comparar el número de los que viven durante un período con el de los fósiles preservados; considerar enormes períodos de tiempo].

En cuanto a los animales marinos, que por razones obvias son los que tienen mayor probabilidad de quedar preservados, tienen que vivir donde un sedimento (de un tipo favorable a la preservación, no arena ni grava) se deposite con rapidez y en una superficie extensa y formando capas gruesas… depósitos litorales: pues de otro modo la denudación los destruiría; tienen que vivir en un espacio somero que el sedimento tienda a colmatar; como el movimiento está en marcha, si emergen pronto quedan sujetos a denudación; [si] como subsidencia es favorable, concuerda con lo observado en depósitos europeos, pero la subsidencia puede destruir los agentes que producen sedimento.

(Pensar**[15]** en las inmensas diferencias en la naturaleza de los depósitos europeos; sin interponer nuevas causas; pensar en el tiempo que requieren los lentos cambios actuales para causar, en la misma área, depósitos tan diversos, ¡arena ferruginosa, caliza, arena, coral, arcilla!).

Considero correcta la inferencia de que los grupos de fósiles marinos sólo son preservados para las edades futuras allí donde el sedimento se extiende amplia y continuamente, con deposición rápida pero no en exceso, en un área de subsidencia. ¿En qué pocos lugares de una región como Europa se darán estas contingencias? Por consiguiente, sólo se habrán preservado unas pocas [lagunas] páginas de épocas pasadas. La doctrina de Lyell llevada al extremo; entenderemos la dificultad si se pregunta: ¿qué probabilidad hay de una serie de gradación entre las vacas y… en la edad… remontándose al mioceno? Sabemos que entonces ya existían vacas. Comparar el número de las que viven; inmensa duración de cada período; escasez de fósiles.

Esto se refiere únicamente al carácter consecutivo de la historia de los organismos de cada formación.

El argumento anterior demuestra, en primer lugar, que las formaciones se nos presentan distintas sólo por la escasez de fósiles y, en segundo lugar, que todas las formaciones están repletas de lagunas; se ha propuesto como

explicación de la escasez de organismos *preservados* en comparación con los que han vivido en el mundo. El mismo argumento explica por qué en las formaciones más antiguas da la impresión de que los organismos aparecen y desaparecen bruscamente; pero en el terciario no tan bruscamente, en el terciario tardío gradualmente, haciéndose raros hasta desaparecer; algunos han desaparecido desde la aparición del hombre. Es evidente que nuestra teoría requiere la introducción gradual y casi uniforme, la exterminación posiblemente más rápida; subsidencia del continente australiano, etcétera.

Nuestra teoría exige que las primeras formas que existieron de cada una de las grandes divisiones presentaran rasgos intermedios entre las existentes, pero inmensamente distintos. La mayoría de los geólogos cree que los fósiles del silúrico son los primeros que existieron en todo el mundo, no los que de manera fortuita han resultado ser los más antiguos de los que no han quedado destruidos, o los primeros que existieron en mares profundos en progreso de conversión de mar a tierra emergida: si son los primeros, abandonamos. No así Hutton o Lyell: si el primer reptil de las Areniscas Rojas fue realmente el primero que existió**[16]**, si el paquidermo de París fue el primero que existió, si peces del devónico, si la libélula del Lias, no podemos suponerlos progenitores, pues concuerdan demasiado bien con las divisiones existentes. Pero los geólogos consideran Europa como un paso del mar a una isla y luego a un continente (excepto Wealden, véase Lyell). Por consiguiente, considero que estos animales son sólo introducciones desde continentes que se sumergieron hace mucho tiempo.

Por último, si las teorías de algunos geólogos resultaran ser ciertas, sería necesario abandonar mi propia teoría. [Las teorías de Lyell, hasta donde alcanzan, están a *favor*, pero es en tan pequeña medida y es tanto lo que se requiere que puede verse como una objeción]. Si la geología nos ofrece únicamente algunas páginas de algunos capítulos, hacia el final de una historia, resultado de arrancar fajos de hojas, y en la que cada página ilustra solamente una pequeña porción de los organismos de aquel tiempo, entonces los hechos concuerdan con mi teoría.

Exterminio. Hemos visto que en períodos posteriores los organismos han desaparecido de manera gradual y [quizá] probablemente de manera gradual en períodos anteriores, y ya he dicho que nuestra teoría requiere que así sea. Como al parecer muchos naturalistas consideran el exterminio una circunstancia misteriosa y recurren a agentes prodigiosos, conviene recordar lo que hemos mostrado acerca de la lucha en la naturaleza. En cada organismo hay en funcionamiento un agente exterminador; apenas lo

percibimos; si los petirrojos aumentaran en millares en una década, qué severo sería el proceso. Qué imperceptible un pequeño aumento. Los fósiles se hacen raros. Posiblemente exterminio súbito en Australia, pero como los medios presentes son muy lentos y hay muchas maneras de escapar, dudo de los exterminios muy repentinos. ¿Quién puede explicar por qué algunas especies abundan más? ¿Por qué el carbonero palustre, el mirlo capiblanco, cambian poco en la actualidad? ¿Por qué en nuestras costas unas babosas de mar son raras y otras comunes? ¿Por qué una especie de rinoceronte más rara que otra? ¿Por qué es… el tigre de India tan raro? Fuentes de error curiosas y generales, el lugar de un organismo es ocupado al instante.

Sabemos que el estado de la Tierra ha cambiado; con los terremotos y las mareas, el estado tiene que cambiar. Muchos geólogos creen en un enfriamiento lento y gradual. Veamos a continuación, en concordancia con los principios de [variación] especificación explicados en §n, de qué modo es probable que sean introducidas las especies y de qué manera esos resultados se avienen con lo que sabemos.

El primero de los hechos que sostiene la geología es el inmenso número de formas extintas y de nuevas apariciones. Los estratos del terciario llevan a creer que las formas se tornan raras y desaparecen de manera gradual, y que también son gradualmente sustituidas por otras. Vemos en la actualidad cómo algunas formas se hacen raras y desaparecen, no conocemos la creación repentina: en períodos anteriores las formas dan la impresión de aparecer de forma repentina, como cambios de escena; pero incluso aquí el devónico, el pérmico, etcétera [continúan supliendo nuevos eslabones a la cadena]. Los géneros y las formas superiores aparecen y desaparecen, y del mismo modo dejan una especie en uno o dos estadios por debajo de aquél en que la forma abundaba.

§VI. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Consideremos el estado absoluto de la distribución de los organismos de la faz de la Tierra**(18)**.

Refiriéndonos de manera especial pero no exclusiva (por la dificultad del transporte, la escasez y las distintivas características de los grupos) a los mamíferos; y considerando en primer lugar las tres o cuatro principales [regiones] divisiones; América del Norte, Europa, Asia, incluyendo la mayor parte del archipiélago de India Oriental y de África, íntimamente relacionadas. África la más diferente, especialmente las partes más

meridionales. Y las regiones árticas, que unen América del Norte, Asia y Europa, separadas únicamente (si viajamos en un solo sentido por el estrecho de Bering) por un angosto estrecho, presentan una relación muy cercana, formando de hecho un grupo restringido. Viene a continuación América del Sur; luego Australia, Madagascar (y algunas pequeñas islas muy alejadas de los continentes). Atendiendo por separado a estas divisiones principales, los organismos varían de conformidad con cambios en las condiciones de diferentes partes. Pero aparte de esto, barreras de todo tipo parecen separar regiones en un mayor grado que proporcionalmente a las diferencias de clima entre los dos lados. Es el caso de las grandes cadenas montañosas, los espacios de mar entre islas y continentes, incluso los grandes ríos y los desiertos. De hecho, el grado de diferencia entre los organismos mantiene cierta relación, aunque no invariable, con la magnitud de las dificultades físicas que tienen que atravesar. (¿Atraería más la atención si tomáramos algún animal, por ejemplo los rinocerontes, y estudiáramos sus hábitats?)**[17]**.

Hay algunas excepciones curiosas, a saber, la semejanza entre la fauna de las montañas de Europa y América del Norte y Laponia. En otros casos, justo al contrario; en montañas de América del Sur, Altai, sur de India; las cimas de las montañas de las islas suelen ser sumamente peculiares. Generalmente la fauna de algunas islas, incluso cuando son cercanas, es muy desemejante; en otras muy semejante**[18]**. [Esto me lleva a considerar uno o más centros de creación].

Cualquier geólogo puede explicar muchos de los casos de distribución presentados. Durante la subsidencia de un continente, si disponen de medios libres de dispersión las plantas se verían empujadas de las tierras bajas hacia las montañas, ahora convertidas en islas, y las plantas semialpinas ocuparían el lugar de las alpinas, y las alpinas serían aniquiladas, si las montañas no fueran originariamente de gran altitud. E igualmente podemos ver, durante los cambios graduales del clima en un continente, que la propagación de especies variaría y se adaptarían a pequeños cambios y se produciría un gran exterminio.

Discutir uno o más centros de creación**[19]**; aludir con insistencia a las posibilidades de dispersión y a la cantidad de cambio geológico; aludir a las cimas de las montañas a las que se hará referencia más adelante. La distribución varía, como todo el mundo sabe, de acuerdo con la adaptación; explicar cómo al ir del norte al sur encontramos nuevos grupos de especies en la misma región general, pero además de esto encontramos diferencias, según

la magnitud de las barreras, en proporción mayor de la que puede explicarse por la adaptación.

Esto es muy marcado cuando pensamos en el ganado vacuno de las Pampas, las plantas, etcétera. Luego entrar en la discusión; esto se cumple en tres o cuatro de las principales divisiones así como en el sinfín de regiones menores dentro de cada una de aquellas cuatro grandes divisiones; en éstas, haré referencia sobre todo a los mamíferos, etcétera. Se ha insistido mucho menos en la semejanza de tipo, que no de especies, en el mismo continente que en la desemejanza en general entre grandes regiones; es más llamativa.

… Las islas Galápagos, Tristán da Cunha, islas *volcánicas* cubiertas de cráteres, sabemos que en tiempos recientes no han albergado ningún organismo. Qué distintas estas islas de las masas de tierra más cercanas. Estos hechos son más asombrosos quizá que ningún otro. [La geología puede afectar a la geografía, por lo que cabe esperar lo anterior]. Distribución geológico-geográfica. Al mirar al pasado encontramos a Australia igualmente distinta. América del Sur estaba diferenciada, pero con más formas en común. América del Norte, su vecino más cercano, más formas en común; en algunos aspectos más, en otros menos afín a Europa. A Europa la encontramos igualmente europea. Pues Europa es ahora parte de Asia aunque no… África, se desconoce; ejemplos: elefante, rinoceronte, hipopótamo, hiena. Como la geología destruye la geografía no debe sorprendernos si al remontarnos mucho más en el pasado encontramos marsupiales y edentados en Europa; pero la geología destruye la geografía.

Las montañas de Europa estuvieron cubiertas por hielo en tiempos recientes, y las tierras bajas probablemente compartían el clima y la fauna árticos. Luego al cambiar el clima, la fauna ártica ocuparía el lugar del hielo, y una inundación de plantas de distintas regiones templadas tomarían las tierras bajas, dejando islas de formas árticas. Pero si esto hubiese ocurrido en una isla, ¿de dónde hubieran llegado las nuevas formas? Aquí es donde el geólogo recurre a los creacionistas. Si se forma una isla, el geólogo puede sugerir que muchas de las formas podrían haber sido transportadas desde las tierras más cercanas, pero si son formas peculiares, entonces recurre al creacionista; y a medida que la isla aumenta en altitud, todavía más recurre a la creación. El creacionista le dice a uno, en un… lugar el espíritu americano de la creación hace *Orpheus* y *Tyrannus* y la tórtola americana, y lo hace de acuerdo con las formas pasadas y extintas, pero no hay relación persistente entre áreas y distribución, geológico-geográfica. Distribución.

Ahora veamos qué resultaría de acuerdo con la analogía con los animales domésticos. Tomemos el caso de un granjero en las Pampas, donde todo se acerca más a un estado natural. Trabaja con organismos con una fuerte tendencia a variar, y sabe que la única forma de obtener una raza diferenciada consiste en seleccionar y apartar. De nada serviría apartar los mejores toros y aparearlos con las mejores vacas si luego se permite que sus descendientes se mezclen y críen con el resto de los rebaños y la tendencia a la reversión no se compensa; por tanto, intentará llevar a sus vacas a unas islas y comenzar sólo entonces su trabajo de selección. Si varios granjeros de distintos *rincones*[20] se pusieran manos a la obra, especialmente si lo hicieran con fines distintos, pronto se producirían varias razas. Lo mismo pasaría con los horticultores y así lo demuestra la historia de todas las plantas; el número de variedades aumenta en proporción al cuidado puesto en su selección y, en los cruzamientos entre plantas, separación. (Nadie esperaría que en distintas regiones se produjeran unas mismas variedades, y de igual modo las especies diferentes[21]).

Pues bien, de acuerdo con esta analogía, el cambio de las condiciones externas y el aislamiento, bien porque por azar una forma llega a una isla, bien porque una subsidencia divide un continente, o una alta cadena de montañas; si el número de individuos no es numeroso se darán las mejores condiciones para la variación y la selección. El[19] progenitor de un organismo podemos suponerlo siempre en condición menos favorable que los descendiente seleccionados, y por tanto, por lo general, tendrá menor abundancia. (Esto no es corroborado por la horticultura, sólo es una hipótesis; pues un organismo en condiciones favorables podría, por selección, adaptarse a condiciones aún más favorables).

Las barreras actuarían además impidiendo que las especies formadas en una parte migraran a otra parte.

Sin duda también podría producirse el cambio en la misma región, sin que hubiera barrera alguna, mediante la selección continua en una especie; incluso en el caso de una planta que no fuera capaz de cruzar podría más fácilmente tomar posesión y ocupar solamente una isla. El[20] número de especies no está relacionado con la capacidad de una región; además, no siempre las mejor adaptadas, quizá explicado por los creacionistas por cambios y progreso.

Aunque, con la ayuda de la geología, el creacionista pueda explicar mucho, ¿cómo puede explicar la marcada relación entre el pasado y el presente en la misma área, la variable relación en otros casos entre pasado y presente, la relación entre distintas partes de una misma gran área? Si isla, con

el continente adyacente; si bastante diferente, en cimas de montañas —donde el número de individuos no está relacionado con capacidades, o cómo etcétera —; nuestra teoría, creo, puede arrojar mucha luz y todos los hechos encajan.

Podemos ver ahora de inmediato que si en dos partes aisladas de un continente se generan nuevas especies, tendrán una fuerte afinidad, como el vacuno en los condados de Inglaterra; si más tarde se destruye la barrera, una de las especies puede destruir a la otra o ambas pueden conservar su territorio. Si se forma una isla cerca de un continente, por muy diferentes que sean, este continente le aportará los habitantes, y las nuevas especies (como las antiguas) serán afines a ese continente. Una isla por lo general tendrá suelo y clima muy distintos, y el número y orden de los habitantes serán aportados por azar; no hay lugar más favorable para la generación de nuevas especies; especialmente las montañas, como en efecto ocurre. Si en una región llana se forman montañas aisladas (si tal cosa ocurriera), son islas. Al formarse otras islas, la viejas especies se dispersarían y extenderían y eventualmente la fauna de las islas distantes podría encontrarse y entre ellas podría formarse un continente. Nadie duda de que los continentes se han formado por repetidos levantamientos y hundimientos. Al mirar al pasado, pero no tan atrás que las fronteras geográficas desaparezcan, comprendemos de inmediato por qué las formas actuales están relacionadas con las extintas del mismo modo como lo están las extintas en alguna parte del continente actual. De manera casual podríamos incluso conseguir uno o dos fósiles de progenitores absolutos.

La detección de formas de transición sería más difícil en un terreno sujeto a levantamiento.

La distribución, por tanto, según los casos aquí enumerados, incluso los más triviales, que cualquier otra teoría ve como hechos últimos, se siguen todos de una manera sencilla de la teoría de la presencia de especies por… adaptadas por selección a… junto con su poder de dispersión y los constantes cambios geológico-geográficos que se producen en la actualidad y que sin duda se han producido en el pasado. Debo enunciar la opinión sobre la inmutabilidad de las especies y su creación mediante actos individuales de la voluntad del Creador[22].

Efecto del clima en una isla estacionaria y en un continente, pero el continente en otro tiempo fue isla. Además, repetidas oscilaciones, nueva difusión cuando no unidas, luego aislamiento, cuando sube de nuevo la inmigración queda impedida, se forman nuevos habitantes, nuevas especies, cuando está unida la inmigración se produce libremente, por tanto uniformidad de caracteres. Por consiguiente, más formas en la isla. Cimas de

montañas. Por qué no verdaderas especies. Primero recordemos de la Parte I las condiciones de la variación: cambio de condiciones durante varias generaciones, y si con alteraciones frecuentes, mucho mejor [quizá exceso de alimento]. En segundo lugar, selección continua [mientras en estado salvaje]. En tercer lugar, aislamiento en todos o casi todos; hay que recordar también las ventajas.

[En un continente, si nos fijamos en los animales terrestres, el cambio puede proseguir de manera constante y continuada y causar sólo cambios en la abundancia numérica; si prosigue durante un tiempo suficiente, a la larga puede afectar a todos, aunque hay oportunidades de inmigración hacia casi todos los continentes. Algunas pocas del total de las especies deberán verse afectadas largo tiempo y de igual modo proseguiría la selección. Pero aquí el aislamiento no existe, sin barreras que corten tales… Podemos ver las ventajas del aislamiento. Pero tomemos el caso de una isla creada por un agente volcánico a cierta distancia; tendríamos visitantes ocasionales, en pequeño número y expuestos a nuevas condiciones y… más importante, una nueva agrupación de seres orgánicos, que abriría nuevas fuentes de subsistencia, o controlaría las antiguas. El número sería bajo, las antiguas pueden tener la mejor oportunidad. Además, a medida que la isla sigue cambiando, continúan los cambios lentos, ríos, pantanos, lagos, montañas, etcétera, nuevas razas formadas sucesivamente y algún que otro nuevo visitante ocasional.

Si una isla forma un continente, algunas especies emergen e inmigran. Todo el mundo admite los continentes. Podemos ver por qué difieren las Galápagos y C. Verde,] hundido y levantado. Podemos ver cómo por esta acción repetida y con el tiempo requerido por un continente, habrá muchas más formas que en Nueva Zelanda; sin mamíferos ni otras clases. Podemos ver de inmediato por qué cuando ha habido un antiguo canal de migración; cordilleras. Podemos ver por qué la flora indoasiática, [por qué las especies] de distribución amplia tienen mayor probabilidad de que algunas alcancen nuevos puntos y sean seleccionadas y adaptadas a nuevos fines. No hace falta que señale que no es necesario que se produzca cambio.

Por último, a medida que el continente (la mayor parte de la extinción, durante la formación del continente) se forma tras repetidos procesos de levantamiento y hundimiento, por el intercambio de especies podemos prever muchas extinciones, y que los supervivientes pertenecerán al mismo tipo que los extintos, del mismo modo que las distintas partes del mismo continente, separadas otrora por el espacio como ahora lo están por el tiempo.

Como todos los mamíferos han descendido de un mismo tronco, debemos esperar que cada continente haya estado en algún momento conectado, de ahí las discontinuidades de las actuales áreas de distribución. No quiero decir que los mamíferos fósiles hallados en América del Sur sean los ancestros lineales de las formas actuales de América del Sur, pues es altamente improbable que se encuentren más de uno o dos casos (quién puede decir cuántas razas a partir de los huesos de La Plata). Esto creo por el número de los que han existido, la simple probabilidad de la escasez. Además, en cada caso, por la sola existencia de géneros y especies sólo unos pocos de cada vez dejarán progenie, en forma de especies nuevas, hasta edades lejanas; cuanto más lejana la edad, menor el número de progenitores. Puede añadirse aquí una observación sobre la baja probabilidad de preservación en las islas en proceso de levantamiento, los viveros de nuevas especies, de acuerdo con nuestra experiencia. Esta observación puede extenderse en el sentido de que en todos los casos las tierras en proceso de subsidencia son, en los estados iniciales, las menos favorables a la formación de nuevas especies; pero las deja aisladas, y si entonces la tierra comienza a levantarse de nuevo, será muy favorable. Del mismo modo que la ocupación previa es una barrera a la difusión de especies, también lo será para una variedad seleccionada. Pero no lo sería si esa variedad fuese más apta para alguna estación todavía no plenamente ocupada[23]; así, el levantamiento o la formación de nuevas estaciones es el escenario para las nuevas especies. Pero el levantamiento no es favorable para la preservación de fósiles (excepto en las cavernas); la subsidencia en los estadios iniciales es muy favorable para la preservación de fósiles; cuando hay subsidencia, hay menos sedimento. Así pues, por regla general, nuestros estratos serán la tumba de especies viejas (que no están experimentando ningún cambio) en los procesos de levantamiento de las tierras, los viveros de especies. Pero si hubiera algún vestigio quedaría preservado hasta edades futuras; las especies nuevas no quedarán enterradas hasta que vuelva a producirse hundimiento. De este dilatado lapso no tendremos ningún registro; sería sorprendente que hallásemos formas de transición. No quiero decir todos y cada uno de los estadios, pues no cabe esperarlo, como ya se ha explicado, mientras los geólogos no puedan afirmar que, aun cuando en condiciones artificialmente favorables, pudiéramos reconstruir en el futuro la historia del vacuno de cuernas cortas y de Herefordshire.

§VII. AFINIDADES Y CLASIFICACION

Si nos fijamos ahora en las afinidades entre organismos, sin atender a su distribución y tomando todos, fósiles y recientes, vemos que los grados de relación son distintos y arbitrarios: subgéneros, géneros, subfamilias, familias, órdenes y clases, y reinos. El tipo de clasificación que todo el mundo considera el más correcto es el llamado sistema natural, aunque nadie puede definirlo. Si decimos con Whewell que poseemos un indefinido instinto de la importancia de los órganos[24], no tenemos manera de decir cuáles son los más importantes en el caso de los animales inferiores; no obstante, todo el mundo tiene la impresión de que hay un solo sistema que merece ser llamado natural. La verdadera relación entre organismos se hace patente cuando se consideran las relaciones de analogía, por ejemplo de un animal con aspecto de nutria con los mamíferos y de una nutria con los marsupiales. En tales casos, aunque el parecido externo, los hábitos de vida y *el fin último de su organización entera* serán muy fuertes, no hay relación. Los naturalistas no pueden evitar estos términos de relación y afinidad, pero los usan metafóricamente. Usado con rigor, el sistema natural debería ser genealógico, y nuestro conocimiento de los puntos que son afectados más fácilmente en la transmisión son los que menos valoramos al considerar el sistema natural, y en la práctica cuando encontramos que varían les concedemos menos valor. En la clasificación de las variedades se utiliza el mismo lenguaje y el mismo tipo de división; también aquí (caso de la piña tropical) hablamos de clasificación natural y restamos importancia a la semejanza entre los frutos si difiere toda la planta. El origen de los subgéneros, géneros, etcétera, no es difícil atendiendo a la idea de la sucesión genealógica, y se aviene con lo que sabemos de parecidas gradaciones de afinidad en organismos domesticados. En la misma región los seres orgánicos están… relacionados entre sí y las condiciones externas en muchos aspectos físicos son afines y sus diferencias del mismo tipo, y, por tanto, cuando una nueva especie haya sido seleccionada y haya obtenido un lugar en la economía de la naturaleza, podemos suponer que por lo general tenderá a ampliar su área de distribución durante los cambios geográficos, y de este modo, quedando aislada y expuesta a nuevas condiciones, se alterará ligeramente y, por selección, su estructura se modificará levemente, y así obtendremos especies de un subgénero y género, como las variedades de oveja merina o las variedades inglesa e indias de ganado vacuno. Seguirán formándose nuevas especies y otras se extinguirán (del mismo modo que no es verosímil que se propaguen todas las razas actuales de aves ornamentales o de vacuno, sino sólo las mejores) y todas podrían acabar por extinguirse, y tendríamos entonces un género extinto, un

caso mencionado anteriormente del que la paleontología ofrece numerosos ejemplos. Pero más a menudo las mismas ventajas que hicieron que las nuevas especies se dispersaran y modificaran formando nuevas especies, favorecen la preservación de algunas de esas especies; y si dos de las especies, considerablemente distintas, hubiesen dado lugar cada una a un grupo de nuevas especies, tendríamos dos géneros; y así sucesivamente. Podemos examinar el caso desde otras perspectivas, mirando al futuro. Por simple azar cada una de las especies existentes puede generar otra, pero si una especie *A* obtiene al cambiar una ventaja y si esa ventaja (fuese la que fuese, inteligencia, etcétera; o alguna estructura particular o cambio de constitución) se heredase, *A* se convertiría en el progenitor de varios géneros o incluso familias en la dura lucha de la naturaleza. *A* seguirá ganando a otras formas y podría ser que *A* llegase a poblar la Tierra, pero podríamos no tener ahora ningún descendiente en el globo de la creación o las creaciones originales. Siendo las condiciones externas de aire, tierra y agua las mismas en el globo, y siendo imperfecta la comunicación, organismos con un linaje de ascendencia muy dispar podrían acabar adaptándose a los mismos fines y entonces tendríamos casos de analogía (el galgo y el caballo de carreras presentan analogía) [podrían incluso tender a ser numéricamente representativos]. Por el hecho de que esto se produzca con frecuencia, cada una de las divisiones de la Tierra tendría representantes sumamente adaptados a la tierra, el aire, el agua, y a éstos en… y entonces estas grandes divisiones presentarían relaciones numéricas con su clasificación.

§VIII. UNIDAD [O SEMEJANZA] DE TIPO EN LAS GRANDES CLASES

Nada hay más extraordinario en la historia natural que observar el inmenso número de organismos, recientes y fósiles, expuestos a las más diversas condiciones, viviendo en los climas más distantes y en los períodos más inmensamente remotos, adaptados a fines totalmente distintos, y, sin embargo, encontrar grandes grupos unidos por un tipo de estructura semejante. Cuando, por ejemplo, vemos el murciélago, el caballo, la aleta de la marsopa, la mano, construidos según la misma estructura (extender a las aves y a otras clases[25]), con huesos que reciben el mismo nombre (muchos de ellos simplemente representados[26]), comprendemos que existe un profundo vínculo o unión entre ellos; ilustrar esto es el fundamento y objeto de lo que se denomina Sistema Natural, y es el fundamento de la distinción entre los caracteres verdaderos y los adaptativos. Pues bien, este hecho

portentoso de que la mano, la pezuña, el ala, la aleta y la zarpa sean lo mismo se explica de inmediato con el principio de que algunas formas progenitoras, que podrían haber sido o bien… o bien animales que caminaban, a través de un sinfín de pequeñas selecciones se hubiesen adaptado a diversas condiciones. Sabemos que la proporción, el tamaño, la forma de los huesos y de las partes blandas que los acompañan varían, y que por tanto una selección constante alteraría para casi cualquier propósito el armazón de un organismo, al tiempo que dejaría en él una semejanza general e incluso más cercana.

[Sabemos que el número de partes semejantes, como las vértebras y las costillas, puede variar, de modo que también esto cabe esperarlo]. Asimismo, si los cambios se llevan más allá de cierto punto, sin duda se perderá el tipo; éste es el caso de Plesiosaurus. Sin duda la unidad de tipo de ciertas grandes divisiones en las edades pasadas y presentes recibe de este modo la más simple de las explicaciones.

Hay otra clase de hechos afines y casi idénticos, admitidos por los fisiólogos más sensatos [a partir del estudio de cierto conjunto de órganos en un grupo de organismos]; es el que se refiere a una unidad de tipo de distintos órganos en el mismo individuo, que recibe la denominación de ciencia de la morfología. Se ha descubierto con la ayuda de series bellas y regulares, y en el caso de las plantas a partir de cambios monstruosos, que ciertos órganos de un individuo son otros órganos metamorfoseados. Así, todos los botánicos admiten que los pétalos, los nectarios, los estambres, los pistilos y el germen son hojas metamorfoseadas. Explican así, del modo más lúcido, la posición y número de todas las partes de la flor, y la curiosa conversión de una parte en otra en condiciones de cultivo. El complicado doble juego de mandíbulas y palpos de los crustáceos y de todos los insectos se consideran extremidades metamorfoseadas; basta con ver la serie para admitirlo. El cráneo de los vertebrados está sin duda compuesto por tres vértebras metamorfoseadas[27]; así podemos entender la extraña forma de los huesos individuales que componen la caja que contiene el cerebro en el hombre. Es evidente que cuando en cada especie concreta los órganos están metamorfoseados, se extiende una unidad de tipo. Estos hechos difieren sólo ligeramente de los presentados en la sección anterior; si en el ala, la aleta, la mano y la pezuña fuese visible alguna estructura común o si pudiese inferirse a partir de una serie de conversiones monstruosas ocasionales, y si pudiesen descubrirse trazas de que todos habían existido en el pasado como instrumentos para caminar o nadar, podría decirse de estos órganos que están metamorfoseados; pero sólo podemos decir que presentan un tipo común.

Esta distinción no la establecen los fisiólogos; sólo algunos la implican en su modo general de escribir. Estos hechos, aunque afectan a todos los seres orgánicos de la faz de la Tierra que existen o han existido, el creacionista sólo puede verlos como hechos últimos e inexplicables. Pero esta unidad de tipo en todos los individuos de un grupo y esta metamorfosis del mismo órgano en otros órganos, adaptados a usos diversos, se sigue necesariamente de la teoría de la ascendencia. A modo de ejemplo, tomemos el caso de los vertebrados, que sí descienden de un progenitor y por esta teoría todos los vertebrados han sido alterados mediante cambios lentos, tal como vemos en los animales domésticos. Sabemos que las proporciones se alteran, e incluso que de manera ocasional se modifica el número de vértebras, que algunas partes se sueldan, otras se pierden, como la cola y los dedos, pero sabemos que aquí podemos ver que posiblemente un órgano para caminar puede convertirse en uno para nadar o en uno para planear y así sucesivamente hasta un órgano para volar. Sin embargo, estos cambios graduales no alteran la unidad de tipo en sus descendientes, aun con partes perdidas y soldadas y vértebras. Pero podemos ver que si esto se lleva al extremo, se pierde la unidad; *Plesiosaurus*. Hemos visto que el mismo órgano se forma para distintos fines…; y si, en varios órdenes de vertebrados, pudiéramos rastrear el origen de las apófisis espinosas y las monstruosidades, etcétera, diríamos, en lugar de que existe una unidad de tipo, que es morfología, tal como hacemos cuando interpretamos la cabeza como una serie de vértebras metamorfoseadas. Nótese que los naturalistas, que utilizan términos de afinidad sin asignarles un significado real, se ven obligados también en este caso a usar metamorfosis sin el significado de que algún progenitor de un crustáceo fuese realmente un animal con tantas patas como mandíbulas tiene el crustáceo. La teoría de la ascendencia explica fácilmente todos estos hechos prodigiosos.

Ahora bien, pocos de los fisiólogos que utilizan este lenguaje suponen realmente que el progenitor del insecto con las mandíbulas metamorfoseadas fuese un insecto con el mismo número de patas, o que el progenitor de las plantas con flor al principio no tuviera estambres, pistilos o pétalos, sino algún otro medio de propagación; y así en otros casos. Pero de acuerdo con nuestra teoría, durante el infinito número de cambios podemos esperar que un órgano utilizado para un fin pueda ser usado por sus descendientes para otro fin, como debe haber ocurrido, según nuestra teoría, en el caso del murciélago, la marsopa, el caballo, etcétera, que descienden de un mismo progenitor. Y si por fortuna se retuvieran trazas del antiguo curso y estructura de la parte, lo que es manifiestamente posible, si no probable, entonces

tendríamos los órganos en los que se fundamenta la morfología y que en lugar de ser metafóricos son directos, y en lugar de ser totalmente ininteligibles, son un hecho normal.

Esta unidad de tipo general en los grandes grupos de organismos (incluidos, por supuesto, estos casos morfológicos) se manifiesta de la manera más patente en los estadios por los que atraviesa el feto. En los estadios tempranos, el ala del murciélago, la pezuña, la mano y la aleta no pueden distinguirse. En un estadio todavía más temprano no hay diferencia entre el pez, el ave, etcétera, y el mamífero. No es que no puedan distinguirse, sino que las arterias… No es cierto que uno pase por la forma de un grupo inferior, aunque sin duda el pez está más estrechamente relacionado con el estado fetal. (Pasan por las mismas fases, pero algunos, los que de manera general se conocen como grupos superiores, están más metamorfoseados. La degradación y la complicación no son tendencia a la perfección. Justa argumentación contra Lamarck**[28]**).

Esta semejanza en los estadios más tempranos queda ilustrada admirablemente en el curso seguido por las arterias, que se alteran enormemente a medida que el feto avanza en la vida, hasta asumir el muy distinto curso y número que caracteriza a los peces y mamíferos adultos. Qué prodigioso es que en el huevo, en el agua o en el aire, o en el útero de la madre, las arterias hayan de seguir el mismo curso.

Nuestra teoría puede arrojar luz sobre esto. La estructura de cada organismo está principalmente adaptada para sustentar su propia vida de adulto, cuando tiene que buscarse el alimento y propagarse. La estructura de un cachorro está sólo en un grado secundario adaptada a sus hábitos, mientras sea alimentado por la leche y presas provistas por su madre. Por tanto, es la variación en la estructura de la especie adulta la que *principalmente* determina la preservación de una especie que haya pasado a estar mal adaptada a su hábitat o, mejor aún, para la que haya quedado disponible un lugar mejor en la economía de la naturaleza. Para nada importa al felino adulto que en su estado joven tenga un carácter más o menos marcadamente felino, siempre y cuando lo adquiera al llegar a adulto. No cabe duda de que la mayor parte de la variación (que no dependa de los hábitos de vida del individuo), depende de cambios tempranos en la vida y cabe sospechar que sea cual sea el tiempo de la vida en que se produzca la alteración del feto, tiende a aparecer en el mismo período. Muerte de hermanos en la vejez a causa de la misma enfermedad peculiar. Cuando vemos una tendencia a alguna enfermedad concreta en la vejez que es transmitida por el varón, sabemos que se produce

algún efecto durante la concepción, en la sencilla célula del óvulo, que no producirá su efecto hasta medio siglo más tarde y ese efecto no es visible. De igual modo vemos en el galgo, el bull-dog, en el caballo de carreras y el de tiro, seleccionados como han sido por la forma que adquieren al llegar a adultos, que hay muchas menos diferencias durante los primeros días después del nacimiento que cuando han crecido; e igualmente en el vacuno, lo vemos claramente en los casos de vacas que difieren marcadamente en la forma y longitud de las cuernas. Si el hombre pudiera seleccionar durante diez mil años animales mucho más diversos a partir del caballo y la vaca, sospecho que habría muchas menos diferencias en el estado fetal y en la edad más joven; y esto, creo, arroja luz sobre el portentoso hecho antes señalado. En las larvas, que tienen una larga vida para la selección, quizá ocurra mucho; en la pupa no tanto. No se gana nada con alterar la forma, etcétera, del feto (aparte de ciertas adaptaciones al útero de la madre) y por tanto la selección no actuará sobre él más que para conferir a sus cambiantes tejidos una tendencia a que ciertas partes más adelante asuman ciertas formas.

No hay poder alguno para cambiar el curso de las arterias, mientras nutran el feto; es la selección de pequeños cambios que sobrevienen en cualquier momento durante… de la vida.

Creo[29] que puede arrojarse luz sobre estos hechos. Basándose en el hecho de que las siguientes peculiaridades son hereditarias [sabemos que tienen lugar algunos cambios en la vesícula germinal que sólo se dejan ver años más tarde]: enfermedades, en el hombre el bocio, la gota, la calvicie, la obesidad, el tamaño [la longevidad… la época de la reproducción, la forma de las cuernas, el caso de los dos hermanos ancianos que mueren de la misma enfermedad], Y sabemos que la vesícula germinal debe haber sido afectada, aunque ningún efecto sea visible o pueda ser visible hasta años más tarde; no más visible que cuando estas peculiaridades aparecen por exposición del individuo adulto. Así que cuando vemos una variedad en el ganado vacuno, aun en el caso de que la variedad se deba a un acto de reproducción, no podemos conocer con seguridad en qué período se hizo visible ese cambio. Puede haberse producido durante la edad temprana de la vida libre o durante la existencia fetal, como demuestran los monstruos. Por los argumentos antes utilizados, y por cruzamientos, en general podemos sospechar que en el germen; pero repito que no se sigue de ello que el cambio haya de manifestarse hasta que la vida esté plenamente desarrollada, del mismo modo que no se sigue que la obesidad dependiente de la herencia haya de manifestarse durante la niñez, y aún menos durante la existencia fetal. En el

caso de las cuernas del vacuno, que cuando se generan deben depender de la vesícula germinal, obviamente no se produce ningún efecto hasta que se alcanza la edad adulta. Parece que prácticamente en todos los casos las peculiaridades [hereditarias] que caracterizan a nuestras razas domésticas, y que por consiguiente resultan de la vesícula, no se manifiestan con sus caracteres plenos en los estadios muy tempranos; así, aunque dos razas de vaca tengan terneras distintas, no son tan distintas; caso del galgo y el bulldog. Y esto es lo que cabe esperar, pues el hombre es indiferente a los caracteres de los animales jóvenes y selecciona los animales adultos que posean las características que desea. Así pues, podemos esperar que sólo por azar algunos de los caracteres sean de tal modo que sólo se manifiesten plenamente en la vida madura. Además, podemos sospechar que sea una ley el hecho de que, sea cual sea el tiempo en que se manifiesta un nuevo carácter, ya sea por alteración de la vesícula o por efecto de condiciones externas, aparecerá en el tiempo correspondiente. Así, las enfermedades que aparecen en la vejez producen niños con la misma y a la misma edad; madurez temprana; longevidad, hermanos ancianos con la misma enfermedad, y en los niños lo mismo. Ya he dicho que el hombre no selecciona según la calidad de los jóvenes; caso de las terneras con grandes cuartos traseros. Gusanos de seda, peculiaridades que aparecen en el estadio de oruga o en el estadio de pupa se transmiten a los estadios correspondientes. El efecto de esto sería que si alguna peculiaridad apareciera en un animal joven, pero no fuera ejercitada, podría ser heredada en el animal joven; pero si se ejercitara esa parte de la estructura, aumentaría y sería heredada en el tiempo correspondiente de la vida después de tal entrenamiento.

Ya he dicho que el hombre selecciona en la edad madura, y lo mismo pasa en la naturaleza. En la lucha por la existencia, no importa nada a un felino si sus crías son marcadamente felinas, siempre y cuando sepan lactar. Por lo tanto, la selección natural actuará igualmente bien sobre el carácter que sólo esté plenamente desarrollado en la edad madura. La selección tenderá a no alterar ningún carácter en el feto (salvo la relación con la madre), alterará menos en los animales jóvenes (dejando de lado la condición de larva) pero alterará cualquier parte en la condición de adulto. Obsérvese un feto y sus padres, y de nuevo al cabo de mucho tiempo el feto y sus descendientes; el progenitor será más variable que el feto, y esto lo explica todo.

Las menores diferencias en el feto tienen un significado obvio en el marco de nuestra tesis; de otro modo, ¡qué extraño sería que un [mono] caballo, un hombre y un murciélago hubieran de tener en cierto momento de su vida

arterias que discurren de un modo cuya utilidad sólo tiene sentido para el pez! Siendo el sistema natural, de acuerdo con esta teoría, genealógico, vemos de inmediato por qué el feto, que retiene trazas de su forma ancestral, es del mayor valor para la clasificación.

§IX. ÓRGANOS ABORTIVOS

Hay otro gran conjunto de hechos, los relacionados con los llamados órganos abortivos. Éstos son órganos que el mismo poder de razonamiento que nos muestra lo admirablemente adaptados que se encuentran los órganos en algunos casos, declara en otros casos que son absolutamente inútiles. Así los dientes en el rinoceronte, la ballena, el narval; el hueso de la tibia, músculos que no se mueven; pequeño hueso del ala de *Apteryx*; hueso que representa las extremidades en algunas serpientes; diminutas alas bajo los élitros soldados de algunos escarabajos; hombre y toro: mamas; y en las plantas, filamentos sin anteras, simples escamas en lugar de pétalos en otras, en el jacinto de penacho la flor entera. Casi infinitamente numerosos. Nadie puede reflexionar sobre ellos sin asombro; ¿acaso hay algo más claro que el hecho de que las alas son para volar y los dientes para morder?, y, sin embargo, encontramos estos órganos perfectos en cada detalle en situaciones en las que de ningún modo pueden tener su uso habitual. (Órganos abortivos sumamente útiles para la clasificación.[30] Estado embrionario de los órganos. Rudimentos de órganos).

El término órganos abortivos se ha aplicado a las estructuras mencionadas (tan *invariables* como cualquier otra parte) por su absoluto parecido con los casos monstruosos, en los que por *accidente* ciertos órganos no se desarrollan; como en los niños sin brazos o sin dedos, o con simples muñones en su lugar; dientes representados por simples puntos de osificación; niños sin cabeza, apenas representada por un bulto; vísceras representadas por pequeñas masas amorfas, etcétera, la cola, por un simple muñón; cuernos sólidos por unos pequeños que cuelgan. En todos estos casos, cuando se conserva la vida, se da una tendencia a que tales estructuras se vuelvan hereditarias. Lo vemos en los perros y gatos sin cola. Entre las plantas se manifiesta de manera muy llamativa, por ejemplo en el tomillo, en *Linum flavum*, en los estambres de *Geranium pyrenaicum*. Los nectarios abortan en pétalos en la aguileña (*Aquilegia*), producidos por algún accidente y vueltos luego hereditarios, en algunos casos sólo cuando se propaga por yemas, en otros casos también por semillas. Estos casos se produjeron súbitamente, por accidente durante las

primeras fases del crecimiento, pero es parte de la ley del crecimiento que cuando un órgano no se usa, tiende a disminuir (¿ala del pato?), músculos de las orejas en perros y conejos, los músculos se debilitan, las arterias crecen. Cuando el ojo es defectuoso de nacimiento, el nervio óptico se atrofia (tuco-tuco). Como cualquier parte, sea útil o no (enfermedades, flores dobles), tiende a transmitirse a la descendencia, el origen de los órganos abortivos, tanto si son producidos de nacimiento como si se adquieren lentamente, es fácil de entender en las razas domésticas de organismos. [Lucha entre la atrofia y el carácter hereditario. Órganos abortivos en razas domésticas]. Siempre habrá una lucha entre la atrofia de un órgano vuelto de este modo inútil y su carácter hereditario[31]. Sólo porque podamos entender el origen de los órganos abortivos en ciertos casos, sería erróneo concluir de manera contundente que todos hayan de tener el mismo origen, pero la fuerte analogía apoya esta conclusión. Y nuestra teoría también la apoya, pues nos lleva a prever que al cabo de infinitos cambios algunos órganos se tornen inútiles. Podemos explicar fácilmente el caso, tan prodigioso bajo cualquier otra perspectiva, de que a menudo se forman órganos posiblemente inútiles con el mismo cuidado exquisito que cuando su importancia es vital.

Cabe señalar que nuestra teoría permite que un órgano sea abortivo respecto a su uso primario pero se convierta a algún otro propósito (como las yemas de una coliflor), así que no vemos ninguna dificultad en que los huesos de los machos de marsupiales sirvan de fulcro de músculos, o el estilo en la caléndula; o incluso, según un punto de vista, la cabeza de los animales [vertebrados] puede interpretarse como vértebras abortivas convertidas a otro uso; patas de algunos crustáceos, mandíbulas abortivas, etcétera. Analogía debida a De Candolle de una mesa cubierta de platos. Si[32] los órganos abortivos son una traza, preservada por una tendencia hereditaria, de un órgano usado por los ancestros, vemos enseguida por qué son importantes para la clasificación, y también por qué son menos marcados en los individuos jóvenes, pues, como en la sección anterior, la selección ha alterado más al animal maduro. Repito que estos hechos prodigiosos de partes creadas sin ningún uso en tiempos pasados o en el presente, pueden recibir de mi teoría una explicación simple; o, en caso contrario, no reciben ninguna y hemos de contentarnos con alguna metáfora vacía como la debida a De Candolle, quien compara la creación con una mesa bien provista y dice que los órganos abortivos pueden compararse con los platos (algunos vacíos) ¡colocados por simetría!

Degradación y complicación, véase Lamarck; no hay tendencia a la perfección; si hay espacio, [incluso] un organismo superior tendría mayor poder para vencer a uno inferior que se considere seleccionado para un fin degradado.

§X. RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIÓN

Recapitulemos estas últimas secciones considerando el caso de las tres especies de *Rhinoceros* que viven en Java, Sumatra y en las regiones continentales de Malaca o India. Encontramos que estos tres vecinos cercanos, que ocupan regiones diferenciadas pero vecinas, conforman un grupo de aspecto distinto al de los rinocerontes de África, aun cuando algunos de éstos habitan en lugares de condiciones muy parecidas, por bien que otros lo hagan en estaciones muy distintas. Hallamos que están íntimamente relacionados [con diferencias apenas mayores que las existentes entre razas de vacuno] por la estructura con los rinocerontes que durante períodos inmensos han habitado, de las tres grandes divisiones zoológicas del mundo, en ésta. Sin embargo, algunos de estos antiguos animales eran aptos para estaciones muy distintas; encontramos que las tres… del carácter genérico de los rinocerontes, que forman un [fragmento de la red] conjunto de vínculos en la discontinua cadena que representa a los paquidermos, del mismo modo que esa cadena forma parte a su vez de otras cadenas más largas. Vemos esto a la perfección cuando disecamos la robusta pata de las tres especies y encontramos los mismos huesos que en las alas del murciélago o en la mano del hombre, pero vemos en la sólida tibia la clara marca de la fusión en ella del peroné. En las tres especies encontramos que el cráneo está compuesto por tres vértebras alteradas, y el cuello breve, pero con los mismos huesos que en la jirafa. En la mandíbula superior de las tres encontramos dientes pequeños como en el conejo. Si los disecamos en estado fetal encontramos que, en un estadio no muy temprano, se forman exactamente igual en los animales más distintos, incluso con arterias que discurren como en un pez; y esta semejanza se mantiene tanto si el joven se produce en el interior del útero como en una charca, un huevo o una freza. Estas tres especies indiscutibles apenas difieren más que las razas de vaca y probablemente se hallen sujetas a las mismas enfermedades contagiosas; si se las domesticara, estas formas variarían, y es posible que pudieran criar juntas y fusionarse formando algo diferente de las formas originales[33]; podrían ser seleccionadas para distintos fines.

Pues bien, el creacionista cree que estos tres rinocerontes fueron creados (a partir del polvo de Java, Sumatra, y éstos afines en tiempos presentes y pasados y… con el sello de la inutilidad en algunos de sus órganos y con la conversión de otros) con la apariencia engañosa de una relación verdadera, no igual habría de creerse entonces que los planetas no giran en sus órbitas siguiendo una ley de gravitación sino en cada caso particular por volición del Creador.

Si se admite que las especies reales, estériles entre sí, adaptadas de forma distinta, que habitan en la actualidad en lugares distintos y que tienen distintas estructuras e instintos, comparten una línea de ascendencia común, sólo podemos llegar legítimamente hasta donde lleguen los hechos. Fijémonos en lo lejos que nos llevan en algunos casos las cadenas de especies. Acaso no podríamos saltar (considerando cuánto exterminio, cuán imperfecto es el registro geológico) de un subgénero a otro subgénero. Pueden acaso frenarnos los géneros; muchos de los mismos argumentos que nos hicieron abandonar las especies, exigen inexorablemente que caigan también los géneros y las familias y los órdenes, que se tambaleen las clases. Sólo debemos pararnos cuando deje de haber unidad de tipo, con independencia del uso y la adaptación.

Recuérdese que ningún naturalista pretende poner a prueba las especies a partir de caracteres externos; en muchos géneros la distinción es bastante arbitraria. Las especies varían de acuerdo con las mismas leyes generales que las variedades; se cruzan de acuerdo con las mismas leyes. Pero queda otra forma de comparar las especies con las razas, a saber, comparando los efectos de su cruzamiento. ¿No sería asombroso que en la unión de dos organismos producidos por dos actos individuales de creación se mezclaran sus caracteres por el cruzamiento de acuerdo con las mismas reglas que se aplican a dos razas que, sin lugar a dudas, han descendido del mismo tronco progenitor? Pero puede demostrarse que así ocurre. Pues la esterilidad, aunque usual, no es un carácter concomitante invariable, sino que varía mucho en grado y se ha revelado que probablemente dependa de causas muy cercanas a las que hacen estériles a los organismos domesticados. Con independencia de la esterilidad, no hay diferencia entre híbridos y mestizos, como puede mostrarse mediante una larga serie de hechos. Se aprecia muy marcadamente en los casos de instintos, cuando la mente de las dos especies o razas se mezclan. En ambos casos, si el producto del cruzamiento se cruza a su vez con cualquiera de los progenitores durante varias generaciones, se pierde toda traza de una de las formas (como Kölreuter en dos especies de tabaco casi estériles entre sí), de

modo que el creacionista ¡se vería obligado a creer que un acto de creación ha sido absorbido por otro!

CONCLUSIÓN

Éstas son mis razones para creer que las formas específicas no son inmutables. La afinidad entre diferentes grupos, la unidad de tipos de estructura, las formas representativas por las que atraviesa el feto, las metamorfosis de órganos, el aborto de otros dejan de ser expresiones metafóricas para convertirse en hechos inteligibles. Ya no miramos los animales del mismo modo que un salvaje mira un barco, o cualquier otra gran obra del ingenio, como algo totalmente fuera de nuestra comprensión, sino que sentimos un interés mucho mayor en examinarlo. Qué interesante es cualquier instinto cuando especulamos sobre su origen en un hábito hereditario o congénito o producto de la selección de individuos que difieren ligeramente de sus progenitores. Debemos mirar todo complejo mecanismo o instinto como el resumen de una larga historia de invenciones, igual que una obra del ingenio. Qué interesante se torna la distribución de todos los animales al arrojar luz sobre la antigua geografía. [Vemos comunicaciones por encima de algunos mares]. La geología pierde gloria por la imperfección de sus archivos, pero cuánta gana por la inmensidad de sus períodos de formación y de las discontinuidades que separan estas formaciones. Hay mucha grandeza en mirar los animales existentes o bien como los descendientes lineales de formas enterradas bajo mil pies de materia, o como los coherederos de algún ancestro todavía más antiguo. Se aviene con lo que sabemos de las leyes fijadas por el Creador en la materia que la producción y la extinción de formas sea, como en el caso del nacimiento y la muerte de individuos, un [ley] medio secundario**(21)**. Constituye un desprecio pensar que el Creador de incontables sistemas de mundos hubiera de crear la multitud de parásitos reptadores y [viscosos] gusanos que han pululado por la tierra y el agua cada día de la vida de [este] un planeta. Deja de asombrarnos, por mucho que lo deploremos, que se creara directamente un grupo de animales para poner sus huevos en las entrañas o la carne de otros, que algunos organismos se deleiten en la crueldad, que los animales se dejen arrastrar por falsos instintos, que cada año haya de producirse un incalculable derroche de polen y huevos. De este modo, el fin más elevado que podamos concebir, la creación de los animales superiores, resulta directamente de la muerte, el hambre, la rapiña y la oculta lucha por la existencia. No cabe duda de que, en un principio, concebir leyes capaces de crear organismos individuales, cada

uno caracterizado por la más excelente factura y amplias adaptaciones, trasciende a nuestra humilde capacidad. Se aviene mejor con [nuestra modestia] nuestras pobres facultades el suponer que cada uno de ellos requirió el mandato de un creador, pero en la misma medida la existencia de tales leyes debe exaltar nuestra noción del poder del Creador omnisciente. El supuesto espíritu creador no crea número ni clase que por analogía estén adaptados a un lugar (caso de Nueva Zelanda); no mantiene a todos permanentemente adaptados a una región; trabaja en sitios concretos, en áreas de creación; no es persistente durante largos períodos; crea formas de los mismos grupos en las mismas regiones, sin parecido físico; crea, en islas o en cimas de montañas, especies afines a las vecinas, y no afines a la naturaleza alpina tal como se manifiesta en otras cimas de montaña; diferentes incluso en las distintas islas de un archipiélago de constitución parecida, no creadas en dos puntos; nunca mamíferos creados en islas pequeñas y aisladas; ni el número de organismos adaptado a la localidad; su poder parece estar influido o relacionado con la distribución de otras especies totalmente distintas del mismo género; no afecta de igual manera, en la magnitud de la diferencia, a todos los grupos de la misma clase.

Hay una grandeza simple en la concepción de que la vida, con sus fuerzas de crecimiento, asimilación y reproducción, ha sido alentada originariamente en la materia bajo una o unas pocas formas, y que mientras este nuestro planeta ha ido orbitando según leyes constantes, y el agua y la tierra, en un ciclo de cambios, han ido reemplazándose la una a la otra, a partir de un origen tan sencillo, mediante el proceso de selección gradual de cambios infinitesimales, han evolucionado infinidad de formas, las más bellas y maravillosas.

ENSAYO DE 1844

CHARLES DARWIN

PARTE I

CAPÍTULO I

SOBRE LA VARIACIÓN DE LOS SERES ORGÁNICOS EN ESTADO DE DOMESTICACIÓN, Y SOBRE LOS PRINCIPIOS DE LA SELECCIÓN

Las condiciones más favorables para la variación parecen producirse cuando se crían seres orgánicos durante muchas generaciones en condiciones de domesticación. Puede inferirse esto de la simple observación del gran número de razas y variedades de casi todas las plantas y animales que han sido domesticados desde antiguo. Con ciertas condiciones, e incluso en el curso de su vida, los seres orgánicos quedan levemente modificados en su forma, tamaño u otros rasgos usuales, y transmiten a su descendencia muchas de las peculiaridades adquiridas de este modo. Así, en los animales, el tamaño y vigor del cuerpo, la gordura, la época de madurez, los hábitos del cuerpo o los movimientos consensuales, los hábitos de la mente y el temperamento son modificados o adquiridos durante la vida del individuo, y se tornan heredables**[34]**. Hay razones para creer que cuando el largo ejercicio ha provocado en ciertos músculos un gran desarrollo, o la falta de uso los ha mermado, estas modificaciones son heredadas. El alimento y el clima producen en ocasiones cambios en el color y la textura de la cubierta externa de los animales, y determinadas condiciones de naturaleza desconocida afectan a las cuernas del ganado vacuno en ciertas partes de Abisinia; no obstante, desconozco si se heredan estas peculiaridades adquiridas por los individuos en el curso de su vida. Parece indudable que la mala conformación y la cojera que en los caballos produce el exceso de trabajo en las duras carreteras; que las afecciones oculares en este animal, causadas probablemente por la mala ventilación; que la tendencia a muchas enfermedades en el hombre, como la gota, causada por el curso de la vida y que en último término produce cambios en la estructura, y muchas otras

enfermedades producidas por agentes desconocidos, como el bocio y la idiocia que ésta origina, se tornan hereditarios.

Son muchas las dudas sobre si las flores y las yemas foliares que cada año produce el mismo bulbo, raíz o árbol pueden considerarse estrictamente partes del mismo individuo, aunque en algunos aspectos ciertamente parecen serlo. Si, en efecto, son partes de un individuo, entonces también las plantas están sometidas a cambios considerables durante su vida *individual*. La mayoría de las flores ornamentales degeneran si son desatendidas, es decir, pierden algunos de sus caracteres, y esto es tan común que a menudo se declara la pureza de una variedad para aumentar su valor[35]. Los tulipanes pierden sus colores tras apenas unos pocos años de cultivo, algunas plantas se hacen dobles y otras sencillas por desatención o cuidado. Estos caracteres pueden transmitirse mediante esquejes o injertos y, en algunos casos, mediante la propagación seminal o verdadera. En determinadas ocasiones, un sola yema de una planta adquiere de repente un carácter nuevo y muy diferente. Así, sabemos que las nectarinas se produjeron a partir de melocotoneros, las rosas de musgo a partir de las de Provenza, la grosella blanca a partir de la roja, flores de distinto color a partir de la variedad típica (en crisantemos, dalias, claveles de poeta, azaleas, etcétera), yemas de hojas variegadas en muchos árboles y otros casos semejantes. Estos caracteres nuevos que aparecen en yemas individuales pueden multiplicarse, de igual modo que los cambios más leves que afectan a toda la planta, no sólo por esquejes y otros medios parecidos, sino a menudo mediante verdadera generación seminal.

Los cambios que se producen durante la vida en los individuos de animales y plantas son extremadamente raros en comparación con los congénitos y los que aparecen al poco de nacer. Las ligeras diferencias que surgen de este modo son infinitamente numerosas. Los anatomistas debaten sobre cuál es el *beau ideal* de los huesos, el hígado y los riñones, como los pintores sobre las proporciones de la cara. La expresión proverbial según la cual nunca nacen dos plantas o dos animales absolutamente iguales es mucho más cierta cuando se aplica a los que viven en estado de domesticación que a los que viven en la naturaleza. Además de estas ligeras diferencias, en ocasiones nacen individuos que se diferencian notablemente de sus padres en algunas partes o en toda su estructura. Es lo que los horticultores y los criadores denominan «caprichos», y no son raros salvo cuando son muy marcados. Se conocen algunos casos en los que estos caprichos se han convertido en los progenitores de una raza doméstica, y probablemente lo hayan sido también de muchas otras razas, especialmente de aquellas que en

algunos sentidos podemos denominar monstruos hereditarios; por ejemplo, cuando hay un pata adicional o todas las patas están atrofiadas (como en las ovejas Ancón), o cuando falta una parte, como en las aves de corral sin rabadilla y en los perros y gatos sin cola. Los efectos de las condiciones externas sobre el tamaño, el color y la forma, que sólo se detectan raramente y de manera confusa durante la vida de un individuo, se hacen patentes al cabo de varias generaciones. Las ligeras diferencias, a veces difíciles de describir, que caracterizan las razas de distintas regiones, e incluso de distritos dentro de la misma región, parecen tener su origen en esta acción continua.

SOBRE LA TENDENCIA HEREDITARIA

Podría llenarse un volumen con los hechos que demuestran la fuerte tendencia hereditaria de casi todas las variaciones insignificantes y de las peculiaridades congénitas más singulares. Conviene notar que este último término, peculiaridad congénita, es una expresión vaga que sólo puede significar una peculiaridad evidente cuando la parte afectada está casi o totalmente desarrollada. En la Parte II discutiré en qué período de la vida embrionaria aparecen las peculiaridades connatales**(22)**, y demostraré entonces a partir de algunas observaciones que, con independencia del período de la vida en que surja una nueva peculiaridad, ésta tenderá a reaparecer hereditariamente en el período correspondiente. Con gran frecuencia, los cambios numerosos, aunque ligeros, que sobrevienen lentamente a los animales durante la madurez (a menudo, aunque no siempre, en forma de enfermedades), son, como ya se ha dicho en los primeros párrafos, hereditarios. En las plantas, las yemas que adoptan un carácter nuevo con respecto a su cepa tienden a transmitir sus nuevas peculiaridades. No hay razones suficientes para creer que se hereden las mutilaciones**[36]**, los cambios de forma producidos por presión mecánica, aunque ésta se continúe durante cientos de generaciones, o los cambios de estructura producidos rápidamente por enfermedades. Por lo que parece, el tejido de la parte afectada tiene que crecer de modo lento y libre hacia la nueva forma para que ésta sea heredada. Existen grandes diferencias en la tendencia hereditaria de distintas peculiaridades, y de la misma peculiaridad en distintos individuos y especies. Así, de veinte mil semillas de fresno péndulo que se sembraron, no salió ni una sola plántula sin variación, mientras que de diecisiete semillas de tejo llorón, casi ninguna manifestó variaciones. Las vacas Niata**(23)** de América del Sur y las ovejas Ancón, ambas malformadas y casi monstruosas, tanto si se crían juntas como si se

cruzan con otras variedades parecen transmitir sus peculiaridades a su descendencia tan fielmente como las razas normales. No puedo arrojar ninguna luz sobre estas diferencias en la potencia de la transmisión hereditaria. Los criadores piensan, al parecer con fundamento, que una peculiaridad por lo general se implanta con más firmeza al cabo de varias generaciones. Si un descendiente de cada veinte hereda una peculiaridad de sus progenitores, sus descendientes tenderán a transmitir esa peculiaridad con una proporción mayor a uno de cada veinte, y lo mismo en sucesivas generaciones. No he dicho nada sobre si las peculiaridades mentales son heredables, pues reservo esta cuestión para un capítulo posterior.

CAUSAS DE LA VARIACIÓN

Es necesario llamar la atención sobre una importante distinción en el origen o aparición de las variedades. Cuando vemos un animal bien conservado que produce descendencia con una tendencia hereditaria a la madurez precoz y al engorde, cuando vemos que el pato salvaje y el perro australiano siempre desarrollan un color moteado si se crían confinados durante una o varias generaciones, o que las personas que viven en ciertos distritos o circunstancias se ven sujetas a una predisposición hereditaria a ciertas enfermedades orgánicas, como la tisis o la plica polonesa, de manera natural atribuimos estos cambios al efecto directo de agentes conocidos o desconocidos que actúan sobre los progenitores durante una o varias generaciones. Es probable, por tanto, que un gran número de peculiaridades tengan causa directa en agentes externos desconocidos. Pero en las razas caracterizadas por un miembro o una garra adicionales, como en ciertos perros y aves de corral; o por una articulación adicional en las vértebras; o por la pérdida de una parte, como la cola; o la sustitución de un penacho de plumas por una cresta en ciertos gallos, y así en muchos otros casos, no podemos de ningún modo atribuir esas peculiaridades a una influencia externa directa, sino de manera indirecta a las leyes del desarrollo embrionario y de la reproducción. Cuando vemos un gran número de variedades (como ocurre con frecuencia aun cuando se haya tenido el cuidado de impedir el cruzamiento) producidas a partir de semillas maduradas en la propia cápsula, de manera que tanto el principio masculino como el femenino surgen de la misma raíz y por tanto están expuestos a las mismas influencias externas, no podemos creer que las ligeras e innumerables diferencias entre las variedades de plántula así producidas puedan ser el resultado de una diferencia correspondiente en su

exposición. Nos vemos llevados a la misma conclusión (como señala Müller) cuando vemos en la misma camada, producida en el mismo acto de concepción, animales notablemente distintos.

Como la variación en un grado como el comentado sólo se ha observado en seres orgánicos bajo domesticación y entre las plantas en aquéllas más cultivadas y durante más tiempo, debemos atribuir en tales casos las variedades (ya que las diferencias entre ellas no pueden ser atribuidas a ninguna diferencia correspondiente en la exposición de los progenitores), a los efectos indirectos de la domesticación sobre la función del sistema reproductor. Parece como si los poderes reproductores fracasaran en su habitual función de producir nuevos seres orgánicos parecidos a sus progenitores, y como si en estado de domesticación la organización completa del embrión se tornara ligeramente plástica. En lo sucesivo tendremos ocasión de demostrar que en los seres orgánicos un cambio considerable de las condiciones naturales de vida afecta al sistema reproductor de otra forma notable y diferente, con independencia de su estado general de salud. Añadiré que, a juzgar por el enorme número de variedades de plantas que se han producido en los mismos distritos y con métodos de cultivo prácticamente idénticos, es probable que los efectos indirectos de la domesticación, que hacen más plástica la organización, sean una fuente de variación mucho más eficiente que cualquier efecto directo que puedan ejercer las causas externas sobre el color, la textura o la forma de cada parte. En los pocos casos, como en la dalia, en que se ha registrado el curso de la variación, parece que durante varias generaciones la domesticación tiene poco efecto sobre la plasticidad de la organización, pero que posteriormente, como si se tratara de un efecto acumulado, cede o se desmorona de golpe el carácter original de la especie.

SOBRE LA SELECCIÓN

Hasta ahora nos hemos referido únicamente a la aparición de nuevas peculiaridades en individuos. Pero para hacer una raza o variedad se requiere por lo general (salvo que las peculiaridades de interés sean efecto directo de unas condiciones constantes del entorno) algo más que el hecho de que las peculiaridades sean heredables, a saber, el principio de la selección, que implica separación. Incluso en los raros casos de caprichos de la naturaleza con una tendencia hereditaria fuertemente implantada debe impedirse el cruzamiento con otras razas, o de lo contrario habrán de seleccionarse cuidadosamente entre la descendencia híbrida a los mejor caracterizados. Allí

donde las condiciones externas tiendan a producir de manera constante cierto carácter, será más fácil producir una raza que posea ese carácter si se seleccionan y crían juntos los individuos más afectados. En el caso de las ligeras e innumerables variaciones que resultan de los efectos indirectos de la domesticación sobre la función del sistema reproductor, la selección es indispensable para formar razas y, si se aplica con cuidado, pueden formarse razas maravillosamente diversas y numerosas. Aunque tan simple en la teoría, la selección es y ha sido importante en un grado que es difícil de sobrestimar. Se requiere una destreza extraordinaria, resultado de un larga práctica, para poder detectar la más ligera diferencia en la forma de los animales, e implica tener presente un objetivo claro. Con estos requisitos y con paciencia, el criador sólo tiene que estar atento a cualquier aproximación, por pequeña que sea, al fin deseado para seleccionar esos individuos y aparearlos con las formas más adecuadas, y proceder del mismo modo con las generaciones sucesivas. En la mayoría de los casos la selección cuidadosa y la prevención de cruzamientos accidentales será necesaria durante varias generaciones, ya que las razas nuevas muestran una fuerte tendencia a variar y especialmente a retornar a las formas ancestrales. Pero con cada generación sucesiva se requerirá menos cuidado para asegurar la pureza de la raza, hasta que por fin sólo será necesario separar o destruir algún individuo de forma ocasional. Esta práctica es habitual entre los horticultores cuando cultivan para semilla, y la denominan *roguing*, es decir, destruir las plantas «traviesas» o falsas variedades. Existe otro medio de selección, menos eficiente, para los animales que consiste en procurarse, de forma repetida, los machos que posean las cualidades deseables y permitir que ellos y su descendencia se crucen libremente entre sí; con el paso del tiempo, todos los individuos se verán afectados. Estos principios de la selección solamente se han seguido de manera *metódica* desde hace apenas un siglo, pero sus resultados prácticos demuestran su gran importancia, como certifican los escritos de los más celebrados ganaderos y horticultores; baste con citar aquí los nombres de Anderson, Marshall, Bakewell, Coke, Western, Sebright y Knight.

Incluso en variedades bien establecidas que al ojo inexperto parecerían absolutamente semejantes y que, cabría pensar, no dejan posibilidades para la selección, se ha logrado alterar la apariencia completa del animal en unos pocos años (como en el caso de las ovejas de lord Western), e incluso a ganaderos expertos les costaba creer que el cambio no se hubiera logrado mediante el cruce con otras variedades. Los criadores de plantas y los de animales normalmente dejan más espacio para actuar a sus medios de

selección, ya que cruzan variedades distintas y seleccionan entre la descendencia. Volveremos sobre este asunto más adelante.

No cabe duda de que las condiciones externas influyen en los resultados de la selección, modificándolos por muy cuidadosa que ésta sea. De ahí que haya resultado imposible impedir que ciertas razas de vacuno degeneren en los pastos de montaña; probablemente sería imposible conservar el plumaje del pato salvaje en la raza doméstica; en ciertos suelos, ninguna atención ha sido suficiente para cultivar la coliflor sin que se produzcan variaciones en su carácter; y así en tantos otros casos. Pero es asombroso lo que el hombre ha conseguido con paciencia. Ha seleccionado, y por tanto, en cierto sentido, ha hecho, una raza de caballos para la carrera y otra para el tiro; una raza de oveja con vellón bueno para alfombras y otra con vellón para paño; ha hecho, en el mismo sentido, un perro para levantar la caza y otro para recoger las piezas cobradas[(24)]; ha hecho, por medio de la selección, que la grasa se mezcle con la carne en una raza pero que en otra se acumule en los intestinos para hacer velas de sebo; ha hecho que las patas de una raza de palomas sean largas y el pico de otra tan corto que apenas puede alimentarse con él; ha determinado con antelación de qué color habría de ser el plumaje de un pájaro y de qué modo habrían de estar decorados con franjas o flecos los pétalos de una flor, y ha ofrecido premios a quien lo lograra; mediante la selección, ha hecho las hojas de una variedad de col y los capullos florales de otra buenos para la mesa en distintas estaciones del año; y de igual modo ha actuado sobre un sinfín de variedades. No es mi deseo afirmar que las ovejas de lana corta y las de lana larga, o el perro de muestra y el recogedor[(25)], o la col y la coliflor hayan descendido del mismo y único tronco salvaje primitivo; si no fuera así, aunque se vería mermado el valor de lo que el hombre ha logrado, no se puede cuestionar que el resultado sigue siendo muy notable.

Cuando se dice, como yo he hecho, que el hombre hace razas, no debe caerse en la confusión de implicar que el hombre haga individuos, pues éstos nos los da la naturaleza con ciertas cualidades deseables; el hombre solamente acumula y hace permanente el fruto de la generosidad de la naturaleza. En varios casos, por ejemplo en la oveja Ancón, valiosa porque no puede saltar vallas, y en el perro *turnspit*, el hombre probablemente se haya limitado a impedir el cruzamiento; pero en muchos casos sabemos de cierto que ha seleccionado, sacando partido a pequeñas variaciones sucesivas.

Como ya he dicho, apenas hace un siglo que la selección se practica de forma *metódica*; no obstante, no cabe duda de que desde los tiempos más remotos se ha ejercido de forma ocasional sobre los animales sujetos al

dominio del hombre. En los primeros capítulos de la Biblia se exponen reglas para influir sobre los colores de las razas de ganado, y se habla de las ovejas negras y de las blancas como de variedades separadas. En tiempos de Plinio los bárbaros de Europa y Asia procuraron mejorar las razas de perros y caballos cruzándolas con variedades salvajes, y lo mismo hacen en la actualidad los salvajes de Guayana con sus perros. Estos cuidados demuestran como mínimo que se prestaba atención a los caracteres de los individuos. En los tiempos más rudos de la historia de Inglaterra había leyes que impedían la exportación de los buenos animales y de las razas establecidas y, en el caso de los caballos, en tiempos de Enrique VIII había leyes que obligaban a sacrificar todos los caballos por debajo de cierta talla. En uno de los números más antiguos de *Philosophical Transactions* se enuncian reglas para la selección y mejora de razas de oveja. Ya en 1660 sir H. Bunbury formulaba reglas para la selección de las mejores plantas de semillero con tanta precisión como el mejor de los horticultores recientes. Incluso en las naciones más rudas y salvajes, se procura preservar los mejores animales durante las guerras y hambrunas que con tanta frecuencia se producen. El valor que otorgan los salvajes a los animales queda bien manifiesto en la práctica de los habitantes de la Tierra del Fuego, que devoran a las mujeres viejas antes que a sus perros, pues éstos, como ellos mismos afirman, les son de utilidad para cazar nutrias; quién puede dudar de que en tiempos de hambre y de guerra se preservarán los mejores cazadores de nutrias y que, de este modo, se seleccionarán para la cría. Puesto que la descendencia, como es obvio, se parece a sus progenitores, y puesto que, como ya hemos visto, los salvajes se esfuerzan en cruzar sus perros y caballos con las razas salvajes, podemos llegar a la conclusión de que es probable que en ocasiones apareen a los animales más útiles y mantengan apartada su descendencia. Como las distintas razas de hombres requieren y admiran distintas cualidades en sus animales domésticos, cada una seleccionará poco a poco, aunque inconscientemente, una raza distinta. Como Pallas señala, quién puede dudar que los antiguos rusos debían apreciar e intentar preservar aquellas ovejas de sus rebaños que tuvieran el pelaje más grueso. A juzgar por lo que se ha conseguido con el método directo de selección separada durante los últimos cincuenta años en Inglaterra, podemos estar seguros de que este tipo de selección inconsciente, por la cual las nuevas razas y variedades no se seleccionan y mantienen separadas, sino que un carácter peculiar se confiere lentamente a la masa de los animales criados por el medio de salvar a menudo

la vida de los animales que poseen ciertas características, produciría en el curso de varios miles de años un efecto marcado.

Cruzamiento de razas

Siempre que se han formado dos o más razas, y siempre que más de una raza o especies fértiles *inter se* han existido de manera natural en estado salvaje, su cruzamiento se ha convertido en una fuente copiosa de nuevas razas. Cuando se cruzan dos razas bien marcadas, en la primera generación los descendientes o bien se parecen en mayor o menor medida a alguno de los progenitores, o bien son intermedios entre ellos, o más raramente presentan caracteres nuevos en algún grado. En la segunda generación y en las sucesivas, los descendientes suelen variar extraordinariamente entre sí, y muchos revierten casi a su forma ancestral. Esta mayor variabilidad de las generaciones sucesivas parece análoga a la ruptura o variabilidad de los seres orgánicos tras haber sido criados durante varias generaciones en estado de domesticación. Tan marcada es esta variabilidad en los descendientes de entrecruzamientos que Pallas y algunos otros naturalistas han supuesto que toda variación se debe a un cruzamiento original; pero yo entiendo que las historias de la patata, la dalia, la rosa pimpinela, la cobaya y la de muchos árboles de este país de los que sólo existe una especie en el género, demuestran claramente que una especie puede variar aunque no se haya podido producir ningún cruzamiento. A causa de esta variabilidad y tendencia a revertir de los organismos que surgen de entrecruzamientos, se requiere una selección muy cuidadosa para hacer razas nuevas intermedias o permanentes. Con todo, el cruzamiento ha sido un potente motor, especialmente en las plantas, en las que existen medios de propagación que permiten asegurar la variedades entrecruzadas sin incurrir en el riesgo de producir nuevas variaciones que acompaña a la propagación seminal. En el caso de los animales, en la actualidad los criadores más expertos prefieren mucho antes la selección cuidadosa a partir de una raza bien establecida que a partir de variedades inciertas nacidas de entrecruzamientos.

Aunque sea posible formar razas intermedias o nuevas mediante la mezcla de otras, si se permite que las dos razas se mezclen libremente de manera que ninguna de las dos razas progenitoras permanezca pura, entonces las dos razas progenitoras, en especial cuando no difieren mucho, se irán mezclando poco a poco, y acabarán por destruirse las dos razas quedando en su lugar una raza mestiza. Como es natural, esto se produce en menos tiempo cuando una de las

razas progenitoras existe en número mayor que la otra. Vemos el efecto de esta mezcla en el modo como las razas originarias de perros y cerdos de las islas Oceánicas y las muchas razas de nuestros animales domésticos introducidas en América del Sur, se han perdido tras quedar absorbidas en una raza mestiza. Es probable que la libertad de cruzamiento sea la causa de que pocas veces encontremos en los países no civilizados más de una raza de una especie; sólo encontramos razas numerosas en los países cerrados cuyos habitantes no migran y disponen de mecanismos para mantener separadas las diversas clases de animales domésticos. Aun en los países civilizados, según se ha visto, unos pocos años de falta de atención pueden dar al traste con los buenos resultados obtenidos tras períodos mucho más largos de selección y preparación.

Este poder de cruzamiento afecta a todas las razas de animales *terrestres* porque todos precisan para su reproducción de la unión de dos individuos. Entre las plantas, las razas no se cruzan y mezclan con tanta libertad como en el caso de los animales terrestres, pero el cruzamiento se produce en un grado sorprendente mediante varios y curiosos dispositivos. De hecho, existen en tantas flores hermafroditas dispositivos que permiten el cruzamiento ocasional que no puedo evitar la sospecha (junto con *Mr*. Knight) de que la función reproductora requiere, a *intervalos*, la concurrencia de individuos distintos. La mayoría de los criadores de plantas y animales están firmemente convencidos de que se puede sacar beneficio de un cruce ocasional, no con otra raza, sino con otra familia de la misma raza; pero que, por otro lado, el cruzamiento consanguíneo efectuado de forma continua y durante largo tiempo en la misma familia tiene consecuencias perniciosas. De los animales marinos, muchos más de los que hasta hace poco se creía tienen los sexos en individuos separados; cuando son hermafroditas, al parecer siempre existen mecanismos que permiten que ocasionalmente un individuo fecunde a otro a través del agua. Si hay animales que pueden propagarse individualmente a perpetuidad, es inexplicable que no se haya encontrado ningún animal terrestre, donde los medios de observación son más obvios, en esta situación de tener que propagar su tipo individualmente. Concluyo, pues, que las razas de la mayoría de los animales y plantas terrestres, cuando están en la misma región y no están confinadas, tienden a mezclarse.

DE SI NUESTRAS RAZAS DOMÉSTICAS DESCIENDEN DE UNO O MÁS TRONCOS SALVAJES

Varios naturalistas, y, entre ellos, en primer lugar Pallas respecto a los animales, y Humboldt respecto a las plantas, creen que las razas de muchos de nuestros animales domésticos, como el caballo, el cerdo, el perro, la oveja, la paloma y la gallina, así como de nuestras plantas, han descendido de más de una forma primitiva. Dejan en duda si tales formas deben considerarse razas silvestres, o verdaderas especies, cuya descendencia es fértil cuando se cruza *inter se*. Los principales argumentos a favor de esta opinión consisten, en primer lugar, en la gran diferencia que existe entre razas como el caballo de carrera y el de tiro, o entre el galgo y el bulldog, y en nuestra ignorancia de los pasos o etapas a través de los que éstos hubieron de pasar desde un progenitor común; y, en segundo lugar, en que en distintos países existieron en períodos históricos antiguos razas parecidas a algunas de las que en la actualidad son más diferentes. Los lobos de América del Norte y de Siberia se consideran especies distintas, y se ha señalado que los perros que pertenecen a los salvajes de estos dos países se parecen a los lobos del país correspondiente y que, por lo tanto, deben haber descendido de dos troncos salvajes distintos. De igual modo, estos naturalistas creen que el caballo de Arabia y el de Europa probablemente desciendan de dos troncos salvajes al parecer extinguidos. No creo que la supuesta fertilidad de estos troncos salvajes plantee ninguna gran dificultad para esta tesis; pues aunque la descendencia del cruzamiento de la mayoría de especies de animales es estéril, no siempre se recuerda que el experimento raras veces se intenta con la debida atención, salvo en el caso de dos especies cercanas cuando *ambas* se cruzan libremente (lo que no ocurre con facilidad, como veremos a continuación) bajo el dominio del hombre. Se da además el caso del ganso común y el de China, y del canario y el lugano, cuyos híbridos se cruzan libremente; en otros casos, la descendencia de híbridos cruzados con cualquiera de los progenitores puros da descendencia fértil, algo de lo que en la práctica se saca partido con el yak y la vaca. En la medida en que sirva la analogía de las plantas, es imposible negar que algunas especies son bastante fértiles *ínter se* pero volveremos a ocuparnos de esta cuestión más adelante.

Por otro lado, quienes sostienen la opinión de que las diversas razas de perros, caballos, etcétera, han descendido cada una de un único tronco, pueden afirmar que su proposición elimina toda *dificultad planteada por la fertilidad*, y que el principal argumento de que hay varias razas muy antiguas que se parecen un tanto a las actuales vale poco si se desconoce la fecha de domesticación de tales animales, lo cual está muy lejos de ser el caso. También pueden aseverar, con mayor peso, que, sabiendo que los seres

orgánicos varían algo en estado de domesticación, el argumento de la gran diferencia entre ciertas razas no vale nada si desconocemos los límites de la variación durante un largo período de tiempo, lo cual está muy lejos de ser el caso. Pueden argüir que en casi todos los condados de Inglaterra y en muchos distritos de otros países, por ejemplo en India, hay razas de animales domésticos ligeramente distintas, y que se opone a todo lo que sabemos sobre la distribución de los animales salvajes el suponer que aquéllas han descendido de tantas otras razas o especies salvajes. Pues si hubiera ocurrido así, prosiguen, ¿no sería probable que los países alejados y expuestos a climas distintos tuvieran razas no ligera, sino considerablemente distintas? Tomando el caso más favorable a ambos lados (a saber, el del perro), pueden insistir en que razas como el bull-dog y el *turnspit* deben haber sido criadas por el hombre, pues se sabe de cierto que razas estrictamente análogas de otros cuadrúpedos (a saber, el buey Niata y la oveja Ancón) se originaron de este modo. Una vez más, podrían aducir que, tras ver lo mucho que el entrenamiento y la selección cuidadosa han obrado en el galgo y la nula aptitud del galgo italiano para sobrevivir por sí mismo en la naturaleza, ¿no es probable que al menos todos los galgos —desde el tosco lebrel inglés, el fino persa, el inglés común, hasta el italiano— hayan descendido de un mismo tronco? De ser así, ¿tan improbable es que el lebrel inglés y el pastor de patas largas desciendan también de un mismo tronco? Si admitimos esto, y renunciamos al bulldog, difícilmente podremos disputar la probable ascendencia común de las otras razas.

Las pruebas a ambos lados son tan conjeturales y están tan equilibradas que creo que hoy por hoy nadie puede dirimir la cuestión; por mi parte, me inclino por la probabilidad de que la mayoría de nuestros animales domésticos desciendan de más de un tronco salvaje. No obstante, a la vista de los argumentos presentados y tras reflexionar sobre el lento pero inevitable efecto de las distintas razas de hombres que, en circunstancias diferentes, han salvado la vida a los individuos que les resultaban más útiles, y por tanto los han seleccionado, me parece indudable que cierta clase de naturalistas han sobrestimado el número probable de troncos salvajes primitivos. En la medida en que admitamos que las diferencias entre nuestras razas se deben a diferencias entre sus troncos primitivos, en la misma medida habremos de renunciar a la variación producida en estado de domesticación. Pero esto no me parece demasiado importante, pues sabemos con certeza que en algunos pocos casos, por ejemplo en la dalia, la patata y el conejo, se han desarrollado gran número de variedades a partir de un solo tronco; y en muchas de nuestras

razas domésticas sabemos que el hombre, mediante un lento proceso de selección y de aprovechamiento de caprichos ocasionales, ha modificado en un grado considerable algunas razas antiguas y formado razas nuevas. Tanto si consideramos que nuestras razas descienden de uno o de varios troncos salvajes, en la gran mayoría de los casos seguimos sin saber cuáles fueron esos troncos.

LÍMITES A LA VARIACIÓN EN GRADO Y CLASE

El poder del hombre para hacer razas depende, en primera instancia, de que el tronco sobre el que actúa sea variable; pero sus esfuerzos se ven modificados y limitados, como hemos visto, por los efectos directos de las condiciones externas, por la deficiente o imperfecta heredabilidad de las nuevas peculiaridades y por la tendencia a la variación continua y, en especial, a la reversión a las formas ancestrales. Como es obvio, si el tronco no es variable en estado de domesticación no hay nada que hacer, y al parecer las especies difieren notablemente en su tendencia a la variación, del mismo modo que incluso las subvariedades de una misma variedad difieren mucho a este respecto y transmiten a sus descendientes esta diferencia. Carecemos de pruebas que nos permitan decidir si la ausencia de una tendencia a la variación es una cualidad inalterable de ciertas especies o si depende de alguna condición deficiente del particular estado de domesticación al que se encuentren expuestas. Cuando en estado de domesticación la organización se torna variable o, según lo he expresado anteriormente, plástica, las partes de la constitución que varían en diferentes especies son distintas. Así, se ha señalado que en las razas de vacuno la cornamenta es el carácter más constante o menos variable, en tanto el color, la talla, las proporciones del cuerpo, la tendencia a engordar, etcétera, varían; en las ovejas, según creo, los cuernos son mucho menos variables. Por regla general, las partes menos importantes de la organización son las que más varían, pero pienso que hay pruebas suficientes de que todas las partes varían ocasionalmente aunque sea en un pequeño grado. Pero incluso cuando el hombre dispone de la requerida variabilidad primaria, se ve limitado por la salud y la vida del tronco sobre el que actúa; así, ha hecho palomas con el pico tan corto que apenas pueden comer y no pueden criar a sus propios pollos; ha hecho estirpes de ovejas con una tendencia tan acentuada a madurar precozmente y a engordar que no pueden vivir en ciertos pastos por su extrema propensión a inflamaciones; ha hecho (es decir, seleccionado) subvariedades de plantas con tal tendencia al

crecimiento temprano que con frecuencia las matan las heladas de primavera; ha hecho una raza de bovino con unos terneros con los cuartos traseros tan grandes que nacen con gran dificultad, a menudo causando la muerte a sus madres, a lo que los criadores hubieron de poner remedio seleccionando reproductores con cuartos traseros más pequeños; en este caso, sin embargo, es posible que con paciencia y asumiendo grandes pérdidas se hubiera encontrado un remedio en la selección de vacas capaces de parir terneros con cuartos traseros grandes, pues entre los humanos se da sin duda una tendencia hereditaria a los buenos o los malos partos. Más allá de los límites ya especificados, no cabe duda de que la variación de distintas partes de la constitución está enlazada por medio de muchas leyes; así, los dos lados del cuerpo parecen variar siempre juntos, tanto en la salud como en la enfermedad, y hay criadores que afirman que si la cabeza es muy alargada, también lo son los huesos de las extremidades; en los plantones de manzano, el fruto y las hojas grandes suelen ir juntos, y le sirven al horticultor de guía en su trabajo de selección; la razón podemos verla en que el fruto no es más que una metamorfosis de la hoja. En los animales, los dientes y el pelo parecen estar conectados, pues el perro sin pelo de China casi no tiene dientes. Los criadores creen que el aumento de una parte de la constitución o de la función hace que otras partes disminuyan; es por ello por lo que no les gustan las cuernas o los huesos grandes porque se pierde mucha carne; en ciertas razas de vacuno sin cuernas se desarrollan más ciertos huesos de la cabeza; se dice que la acumulación de grasa en una parte reduce la acumulación en otra que a su vez reduce la función de las ubres. En general, la organización está tan conectada que es probable que existan muchas condiciones que determinen la variación de cada parte y causen la variación de otras partes con ella. Al hacer nuevas razas, el hombre se encuentra limitado y regido por todas estas leyes.

EN QUÉ CONSISTE LA DOMESTICACIÓN

Hemos tratado en este capítulo la variación en estado de domesticación, pero queda por considerar en qué consiste ese poder de domesticación, un asunto que entraña una notable dificultad. Tras observar que los seres orgánicos de casi todas las clases, y en todos los climas, países y tiempos, han variado cuando se han criado durante largo tiempo en estado de domesticación, debemos concluir que esta influencia es de naturaleza bastante general[37]. Sólo *Mr*. Knight, por lo que yo sé, ha intentado definirla, y cree que consiste

en un exceso de alimento, junto con el transporte a un clima más amable o a la protección frente a sus rigores. No creo que podamos admitir esta última proposición, pues sabemos de muchos productos vegetales originarios de este país que varían aquí aunque se cultivan si ningún tipo de protección frente al tiempo; y algunos de nuestros árboles variables, como los albaricoqueros y los melocotoneros, proceden sin duda de un clima más amable. Más verdad parece albergar la doctrina que señala la causa en el exceso de alimento, que si bien dudo mucho de que sea la única, podría ser necesaria para el tipo de variación que el hombre desea, a saber, el aumento del tamaño y el vigor. Cuando los horticultores desean producir nuevas plantas a partir de semilla, a menudo arrancan todos los capullos florales salvo unos pocos, o todos durante una estación, a fin de que las flores que vayan a producir semilla reciban una gran reserva de nutrimento. Cuando trasladamos plantas desde tierras altas, bosques, pantanos o brezales hasta nuestros jardines e invernaderos, se debe producir un gran cambio en el alimento, pero es difícil demostrar que en todos los casos haya un exceso del tipo adecuado para las plantas. Aun en el caso de que hubiese un exceso de alimento en comparación con el que el mismo ser obtenía en su estado natural**[38]**, el efecto persiste durante un período de tiempo improbablemente largo, pues hace mucho tiempo que se cultiva el trigo, o que se domestican las vacas y las ovejas, y no cabe suponer que su *cantidad* de alimento haya seguido aumentando, pese a lo cual se cuentan entre las más variables de nuestras producciones domésticas. Se ha señalado (Marshall) que algunas de las razas de ganado ovino y vacuno mejor cuidadas se mantienen más puras, es decir, menos variables, que los animales de los pobres, que malviven dispersos en montes comunales donde apenas consiguen subsistir. En el caso de los árboles de bosque cultivados en almácigas y que varían más que los mismos árboles en el bosque de origen, la causa parece residir simplemente en que no tienen que luchar con otros árboles y hierbas que, en su estado natural, sin duda limitarían las condiciones de su existencia. Me parece que el poder de la domesticación se resuelve en los efectos acumulados del cambio de todas o algunas de las condiciones naturales de la vida de la especie, a menudo en asociación con un exceso de nutrimento. Puedo añadir, además, que estas condiciones raramente pueden permanecer constantes durante un largo período a causa de la mutabilidad de los asuntos, migraciones y conocimientos del hombre. Me siento más inclinado a llegar a esta conclusión por hallar, como más adelante demostraremos, que los cambios de las condiciones naturales de la existencia parecen afectar de forma peculiar la función del sistema reproductor. Como

vemos que tras la primera generación los híbridos y los mestizos pueden variar mucho, podemos al menos concluir que la variabilidad no depende del todo del exceso de alimento.

Tras esta discusión, cabe preguntarse por qué ciertos animales y plantas, pese a haber sido domesticados durante un período de tiempo considerable y transportados desde unas condiciones de existencia muy distintas, no han variado mucho o apenas nada; por ejemplo, el asno, el pavo real, la gallina de Guinea, el espárrago, la aguaturma. Ya he dicho que es probable que diferentes especies, y de igual modo diferentes subvariedades, posean una tendencia a variar en grado distinto; pero en estos casos tiendo a atribuir la falta de razas numerosas no tanto a la falta de variabilidad como al hecho de que sobre ellas no se haya practicado selección. Nadie se esforzará en seleccionar sin un objetivo correspondiente, ya sea de uso o de diversión; los individuos criados tienen que ser razonablemente numerosos y no tan preciados que el criador no pueda destruir libremente aquellos que no respondan a sus deseos. Si la gallina de Guinea o el pavo real**[39]** se convirtieran en aves de «moda», no dudo de que en pocas generaciones se habrían criado diversas variedades. Los asnos no se han trabajado más por simple desatención, pero difieren en *algún* grado en distintos países. La selección inconsciente, que se debe a que las distintas razas de hombres preservan aquellos individuos que les resultan más útiles en sus respectivas circunstancias, se aplica únicamente a los animales domesticados de manera más general y desde más antiguo. En el caso de las plantas, debemos excluir totalmente de nuestra consideración aquellas que se propagan exclusivamente (o casi) mediante esquejes, acodos o tubérculos, como la aguaturma**(26)** y el laurel; y si dejamos de lado las plantas de poco uso u ornamentación, así como aquellas que se utilizan en un período tan temprano de su desarrollo**[40]** que no expresan ningún carácter especial, como el espárrago y la col marítima, no sé de ninguna cultivada desde hace mucho tiempo que no haya variado. En ningún caso debemos esperar encontrar tanta variación en una raza que sea única que cuando se hayan formado varias, pues al cruzarlas una y otra vez aumentará mucho su variabilidad.

RESUMEN DEL PRIMER CAPÍTULO

Para resumir este capítulo, se forman razas en estado de domesticación, en primer lugar, por los efectos directos de las condiciones externas a las que se vea expuesta la especie; en segundo lugar, por los efectos indirectos de la

exposición a nuevas condiciones, a menudo ayudadas por el exceso de alimento, que torna plástica la organización, y por la mano del hombre, que selecciona y cría por separado a ciertos individuos, introduce machos seleccionados en su cabaña, o, a menudo, preserva con cuidado la vida de los individuos mejor adaptados a sus propósitos; en tercer lugar, cruzando repetidas veces las razas ya formadas y seleccionando la descendencia. Tras algunas generaciones, el hombre puede relajar el cuidado que pone en la selección, puesto que disminuye la tendencia a variar y a retornar a las formas ancestrales, y sólo de manera ocasional tendrá que eliminar o destruir alguno de los descendientes que se aparte de su tipo. Al final, con una cantidad de individuos suficientemente grande, los efectos del cruzamiento libre mantendrán la raza sin variación incluso sin su cuidado. Por estos medios, el hombre puede producir un número indefinido de razas escrupulosamente adaptadas a sus fines, ya sean importantes, ya frívolos; al propio tiempo, los efectos de las condiciones del entorno, las leyes de la herencia, del crecimiento y de la variación modificarán y limitarán sus esfuerzos.

CAPÍTULO II

SOBRE LA VARIACIÓN DE LOS SERES ORGÁNICOS EN ESTADO SALVAJE, SOBRE LOS MEDIOS NATURALES DE SELECCIÓN Y SOBRE LA COMPARACIÓN ENTRE RAZAS DOMESTICAS Y ESPECIES VERDADERAS

Habiendo tratado la variación en estado de domesticación, nos ocupamos ahora de la misma en *estado natural*.

La mayoría de los seres orgánicos varían extraordinariamente poco en estado natural. Dejo de lado las variaciones (como las plantas raquíticas, etcétera, o los moluscos marinos en aguas salobres) que son efecto directo de agentes externos y de las que no sabemos si *están en la variedad*[41] o son *hereditarias*. La cantidad de variación hereditaria es muy difícil de determinar porque los naturalistas (en parte por carencias de conocimiento y en parte por la dificultad inherente a la cuestión) no se ponen de acuerdo sobre si ciertas formas son razas o especies[42]. Sin duda existen en la naturaleza algunas variedades de plantas muy marcadas, comparables con los «caprichos» obvios de los horticultores, como bien se sabe por experimento, por ejemplo en la primavera y la prímula, en dos supuestas especies de diente de león, en dos de dedalera[43], y, según creo, en algunos pinos. Lamarck ha observado que, mientras confinemos nuestra atención a una región concreta, raramente se presentará la dificultad de decidir a qué formas llamar especies y a qué otras variedades, pero que cuando se reciben colecciones procedentes de todas las partes del mundo, los naturalistas a menudo se muestran incapaces de decidir los límites de la variación. Aunque indudablemente es así, por lo que se refiere a las plantas británicas (y añadiría que también a los gasterópodos terrestres), que probablemente se conozcan mejor que las de cualquier otro lugar del mundo, los mejores naturalistas difieren enormemente en las proporciones relativas de a qué llaman especie y a qué variedad. En muchos géneros de insectos, moluscos y plantas, resulta casi imposible decidir qué es qué. En las clases superiores las dudas son menores, aunque encontramos notables dificultades a la hora de determinar qué merece ser llamado especie en los zorros y los lobos, y en algunas aves, por ejemplo en las rapaces nocturnas. Cuando se traen especímenes de distintos lugares del mundo, ¡con

qué frecuencia discuten los naturalistas sobre esta cuestión, como descubrí con las aves que traje de las islas Galápagos! Yarrell ha subrayado que los individuos de las mismas e indubitables especies de aves de Europa y de América del Norte por lo general presentan diferencias leves e indefinibles pero perceptibles. El reconocimiento de un animal por otro de su clase parece implicar alguna diferencia. El temperamento de los animales salvajes sin duda difiere. La variación, en la medida que lo sea, afecta esencialmente a las mismas partes en los organismos salvajes y en las razas domésticas; por ejemplo, el tamaño, el color y las partes externas y menos importantes. En muchas especies la variabilidad de ciertos órganos o cualidades se establece incluso como uno de los caracteres específicos; así, en las plantas, el color, el tamaño, la pilosidad, el número de estambres y pistilos, o incluso su presencia; el tamaño y forma de las hojas; en los machos de algunos insectos, el tamaño y la forma de las mandíbulas; la longitud y curvatura del pico de algunas aves (como en *Opetiorhynchus*) son caracteres variables en algunas especies pero bastante fijos en otras. No me parece que se pueda establecer una distinción justa entre esta variabilidad reconocida de ciertas partes de muchas especies y la variabilidad más general de la conformación completa de las razas domésticas.

Aunque la cantidad de variación sea extraordinariamente pequeña en la mayoría de los seres orgánicos en estado natural y, probablemente, en la mayoría de los casos bastante escasa (en la medida que nos sirven nuestros sentidos), si consideramos la gran cantidad de animales que, tomados por el hombre de diferentes partes del mundo con los propósitos más diversos, han variado en estado de domesticación en todos los países y todos los tiempos, creo que podemos concluir sin temor a equivocarnos que todos los seres orgánicos, con unas pocas excepciones, variarían si se los pudiera domesticar y criar durante un largo tiempo. La domesticación se resuelve en un cambio de las condiciones naturales de la especie [por lo general, quizá, con un aumento del alimento]; de ser así, con el tiempo los organismos en estado natural tienen que verse expuestos *ocasionalmente* a influencias análogas, puesto que la geología demuestra claramente que, con el paso del tiempo, muchos lugares quedan expuestos al más amplio abanico de influencias climáticas y de otro tipo, y si estos lugares quedan aislados, viéndose así impedida la migración de seres orgánicos nuevos y mejor adaptados, los antiguos habitantes se verán expuestos a nuevas influencias, con toda probabilidad mucho más variadas que las que el hombre aplica durante la domesticación. Aunque sin duda todas las especies criarán hasta alcanzar el

número máximo que el lugar pueda sustentar, es fácil imaginar que, por término medio, algunas especies reciban una mayor cantidad de alimento, puesto que los tiempos de escasez son cortos, aunque suficientes para matar, y recurrentes sólo a intervalos largos. Todos estos cambios de condiciones con causa geológica deben de ser extremadamente lentos. Desconocemos el efecto que esa lentitud pueda producir, si bien en condiciones de domesticación los efectos del cambio parecen ir acumulándose hasta que por fin se manifiestan. Sea cual sea el resultado de estos lentos cambios geológicos, si tenemos en cuenta los medios de diseminación comunes en mayor o menor grado a todos los organismos juntamente con los cambios geológicos, que progresan a un ritmo constante (aunque a veces de golpe, como cuando un istmo acaba por separarse), podemos estar seguros de que en algunas ocasiones los organismos deben introducirse súbitamente en nuevas regiones, donde, si las condiciones para su existencia no le son tan extrañas como para causar su exterminio, a menudo se propagarán en circunstancias todavía más análogas a las de la domesticación y en las que, por consiguiente, debemos esperar que pongan de manifiesto una tendencia a la variación. Me parecería *inexplicable* que esto no hubiera ocurrido nunca, aunque sólo puede ocurrir muy raramente. Supongamos, pues, que un organismo por alguna causa fortuita (que quizá no se repita en mil años) llegue a una nueva isla volcánica en proceso de formación y que todavía no esté repleta de los organismos más apropiados; el nuevo organismo podría establecerse fácilmente aunque las condiciones externas fueran considerablemente distintas de las nativas. Cabe esperar que este efecto influya en pequeño grado en el tamaño, el color, la naturaleza de las cubiertas, etcétera; y, por influencias inexplicables, incluso algunos órganos y partes especiales del cuerpo. Pero podemos esperar además (y esto es mucho más importante) que también se vea afectado el sistema reproductor, como ocurre en estado de domesticación, y que la estructura de la descendencia se torne plástica en cierto grado. Entonces, prácticamente cualquier parte del cuerpo tenderá a variar respecto a la forma típica en un grado leve, y sin una dirección determinada, y por consiguiente, *sin selección*, el cruzamiento libre de estas ligeras variaciones (junto con la tendencia a retornar a la forma original) contrarrestarán constantemente el efecto perturbador de las condiciones externas sobre el sistema reproductor. Tal pienso que sería el efecto sin importancia en ausencia de selección. Y en este punto debo observar que los comentarios precedentes son igualmente aplicables a esa cantidad pequeña pero admitida de variación que se ha observado en algunos organismos en estado natural, así como a la variación

que, según hemos planteado anteriormente como hipótesis, se produciría a raíz de un cambio en las condiciones.

Supongamos ahora la existencia de un Ser con la suficiente perspicacia como para notar diferencias imperceptibles para el hombre en la organización interna y externa, y con la premeditación, extendida a generaciones futuras, de observar con infalible atención y de seleccionar con algún fin la descendencia de un organismo producido bajo las circunstancias precedentes; no puedo concebir razón alguna que le impidiera formar una nueva raza (o varias, si decidiera dividir el tronco del organismo original y trabajar en varias islas) adaptada a sus fines. Puesto que suponemos que su discriminación, su premeditación y su firmeza en sus propósitos son incomparablemente mayores que las mismas cualidades en el hombre, cabe suponer también que la belleza y complejidad de las adaptaciones de las nuevas razas y sus diferencias con el tronco original serán mayores que en las razas domésticas producidas por la acción del hombre. Podemos ayudarle en su trabajo imaginando que las condiciones externas de las islas volcánicas varían por la continua emergencia y la introducción ocasional de nuevos inmigrantes, y que actúan sobre el sistema reproductor del organismo sobre el que trabaja, manteniendo de este modo su organización un tanto plástica. Con el tiempo suficiente, un Ser así podría racionalmente (salvo que se le oponga alguna ley desconocida) perseguir casi cualquier resultado.

A modo de ejemplo, supongamos que este Ser imaginario, tras ver una planta que creciera en la materia en descomposición de un bosque asfixiada por otras plantas, deseara conferirle la capacidad de crecer en los troncos podridos de los árboles. Comenzaría por seleccionar todas las plantas cuyas bayas resultaran, aun en el más pequeño grado, más atractivas para los pájaros que frecuentan los árboles, para así causar una adecuada diseminación de las semillas; y al mismo tiempo seleccionaría aquellas plantas que poseyeran, aun en el más pequeño grado, un mayor poder para absorber nutrimento de la madera podrida; y destruiría, además, todas las plantas que poseyeran ese poder en menor grado. Cabría esperar que, siglo tras siglo, la planta llegara a crecer poco a poco en la madera podrida, aun en las partes más altas de los árboles, allí donde los pájaros dejaran caer las semillas no digeridas. Si la organización de la planta fuese plástica, podría entonces, mediante la selección continua de plántulas aparecidas al azar, intentar hacer que creciera sobre madera cada vez menos podrida hasta que creciera en la madera sólida. Si, una vez más, suponemos que durante estos cambios la planta no lograra producir semillas libremente por falta de fertilización, podría comenzar a

seleccionar plantas con una miel o un polen más dulces y de sabor distinto para así tentar a los insectos a visitarlas de manera más regular; tras hacer esto, podría desear, si ello beneficiara a la planta, abortar los estambres o los pistilos en diferentes flores, lo cual lograría mediante una continua selección. Mediante estos pasos podría intentar conseguir una planta tan maravillosamente relacionada con otros organismos como lo es el muérdago, cuya existencia depende de manera absoluta de ciertos insectos para la fecundación, de ciertos pájaros para el transporte y de ciertos árboles para el crecimiento. Más aún, si el insecto que se hubiera inducido a visitar con regularidad esta hipotética planta se beneficiara de ello, nuestro Ser podría desear modificar por selección gradual la estructura del insecto para facilitarle la obtención de la miel o el polen; de este modo, podría adaptar el insecto (suponiendo siempre que su organización fuese en algún grado plástica) a la flor, y la fecundación de la flor al insecto, como en efecto ocurre con muchas abejas y muchas plantas.

Viendo lo que el ciego y caprichoso hombre ha logrado por medio de la selección durante los últimos años y lo que de una forma más burda, sin un plan sistemático, probablemente ha provocado durante los últimos miles de años, habría que ser muy audaz para poner límites a lo que nuestro hipotético Ser podría lograr durante períodos geológicos enteros. En concordancia con el plan por el que parece estar gobernado este universo por el Creador, consideremos la posibilidad de que exista en la economía de la naturaleza algún medio secundario mediante el cual los procesos de selección puedan ir adaptando, bella y maravillosamente, los organismos plásticos aunque sea en el menor grado, a los fines más diversos. Creo que ese medio secundario existe[44].

MEDIOS NATURALES DE SELECCIÓN[45]

De Candolle ha declarado en un elocuente pasaje que toda la naturaleza se encuentra en guerra, bien de unos organismos contra otros, bien contra la naturaleza externa. A la vista del semblante feliz de la naturaleza, al principio podría ponerse en duda esta aseveración, pero la reflexión prueba ineludiblemente que es muy cierta. Esta guerra, sin embargo, no es constante, sino que se repite en grado leve en períodos cortos y de forma más severa en períodos ocasionales y más distantes, por lo que no es difícil pasar por alto sus efectos. Es la doctrina de Malthus aplicada en la mayoría de los casos con una fuerza diez veces mayor. Como en todos los climas hay estaciones de

mayor o menor abundancia para cada uno de sus habitantes, todos crían cada año; además, la contención moral, que en mayor o menor medida frena el crecimiento de la humanidad, falta aquí por completo. Pero incluso la humanidad, que cría con lentitud, ha doblado su tamaño en veinticinco años, y si pudiera aumentar su alimento con mayor facilidad la doblaría en un tiempo menor. En el caso de los animales, si no intervienen medios artificiales, la cantidad de alimento de cada especie debe mantenerse constante *por término medio* en tanto el aumento de los organismos tiende a ser geométrico y, en la gran mayoría de los casos, con una razón de incremento muy elevada. Supongamos que en cierto lugar hay ocho parejas de pájaros [petirrojos] y que de ellas *sólo* cuatro consiguen sacar adelante (contando las nidadas dobles) cuatro pollos cada año, y que también éstos sacan adelante pollos en la misma proporción; entonces, al cabo de siete años (una vida corta para cualquier pájaro, si se excluye la muerte violenta) habrá 2048 petirrojos en lugar de los dieciséis originales; como este aumento es prácticamente imposible, debemos concluir que o bien los petirrojos no crían a la mitad de sus pollos o que la vida media de un petirrojo, una vez criado, no alcanza los siete años a causa de accidentes. Es probable que actúen ambas formas de control. El mismo tipo de cálculo aplicado a todos los vegetales y animales produce resultados sorprendentes en mayor o menor medida, pero en pocos casos tan llamativos como en el caso del hombre.

Disponemos de muchas ilustraciones prácticas de esta rápida tendencia a aumentar. En algunas temporadas peculiares se produce un aumento extraordinario de ciertos animales; por ejemplo, en La Plata durante los años 1826 a 1828, cuando a causa de la sequía murieron millones de vacas y el país entero quedó *infestado* de ratones. No hay duda de que durante la temporada de cría todos los ratones suelen aparearse (a excepción de unos pocos machos y hembras sobrantes), y que por tanto su imponente aumento durante tres años hay que atribuirlo a la supervivencia de un número de crías mayor de lo habitual tras el primer año, las cuales a su vez habrían criado, y así sucesivamente hasta el tercer año, cuando disminuyó su abundancia con la llegada de las lluvias. Son muchos los relatos de cómo allí donde el hombre introduce plantas y animales en un lugar nuevo que les resulte favorable, en un número sorprendentemente corto de años el lugar entero queda abarrotado de ellos. Este aumento tendría que frenarse cuando el lugar queda repleto; sin embargo, por lo que sabemos de los animales salvajes, tenemos razones para creer que *todos* se aparean al llegar la primavera. En la mayoría de los casos es muy difícil imaginar dónde se produce el freno, aunque no cabe duda de

que por lo general estará en las semillas, los huevos y las crías; pero cuando recordamos lo imposible que resulta incluso en el caso de los humanos (mucho mejor conocidos que cualquier otro animal) inferir a partir de observaciones repetidas y casuales cuál es la duración media de la vida, o descubrir la diferencia en el porcentaje de muertes respecto al de nacimientos en distintos países, no debe sorprendernos que no podamos ver dónde se producen los frenos en los animales y las plantas. Conviene recordar que en la mayoría de los casos los frenos se suceden cada año en un grado pequeño pero regular, y ocasionalmente en grado extremo en años inusualmente fríos, calurosos, secos o lluviosos, según sea la constitución del organismo en cuestión. Alíviese en lo más mínimo cualquiera de los frenos y la potencia geométrica de aumento de todo organismo hará que aumente al instante el número promedio de individuos de la especie favorecida. La naturaleza puede compararse con una superficie sobre la que descansan diez mil cuñas afiladas, juntas hasta tocarse y clavadas por golpes incesantes. Se requiere mucha reflexión para comprender cabalmente el alcance de estas ideas. Respecto al hombre hay que estudiar a Malthus, y todos los casos como el de los ratones de La Plata, el de las vacas y los caballos llevados a América del Sur, el de los petirrojos según nuestros cálculos, etcétera, deben considerarse con la debida atención, reflexionando sobre el enorme poder de multiplicación *inherente* a todos los animales y que *actúa año tras año*, reflexionando sobre las innumerables semillas dispersadas cada año sobre toda la faz de la tierra mediante un centenar de ingeniosos artificios, pese a todo lo cual tenemos fundadas razones para suponer que *por lo general* el porcentaje medio de cada uno de los habitantes de un país se mantiene constante. Por último, debe tenerse en cuenta que este número medio de individuos de cada país se mantiene (siempre que no cambien las condiciones externas) mediante luchas recurrentes contra otras especies o contra la naturaleza externa (como en la frontera de las regiones árticas**[46]**, donde el frío frena la vida), y que por lo general cada individuo de cada especie retiene su lugar o bien por su propia lucha y capacidad de adquirir nutrimento en algún período de su vida (desde el huevo), o bien por la lucha de sus progenitores (en organismos de vida corta, cuando el principal freno se produce a intervalos largos) contra y en comparación con otros individuos de la *misma* o de diferente especie.

Pero imaginemos que cambian las condiciones externas del país. Si el cambio es leve, en la mayoría de los casos las proporciones relativas de los habitantes sólo se modificarán ligeramente. Pero supongamos que el número de habitantes es pequeño, como ocurre en una isla, y que está restringido el

libre acceso desde otros lugares; y supongamos además que el cambio en las condiciones es continuado y crea nuevos hábitats. En esta situación, los habitantes originales dejarán de estar tan perfectamente adaptados a las nuevas condiciones como lo estaban antes. Se ha visto que estos cambios en las condiciones externas, al actuar sobre el sistema reproductor, probablemente hagan que la organización de los seres más afectados se torne plástica, tal y como ocurre en estado de domesticación. Ahora bien, a la vista de la lucha de cada individuo (o sus padres) para obtener su subsistencia, ¿puede dudarse de que la más minúscula variación de la estructura, los hábitos o los instintos que adapte mejor al individuo a las nuevas condiciones se manifestará en su salud y vigor? En la lucha tendrá una mayor *probabilidad* de sobrevivir, y aquellos de sus descendientes que hereden la variación, por ligera que sea, tendrán también una mayor *probabilidad* de sobrevivir. Como cada año nacen más individuos de los que pueden sobrevivir, a la larga la más pequeña inclinación de la balanza decide quién cae en las garras de la muerte y quién sobrevive. Dejemos que este trabajo de selección, de un lado, y de muerte, del otro, prosigan durante mil generaciones; ¿quién se atreve a afirmar que no se producirá ningún efecto, teniendo en cuenta lo que en pocos años ha conseguido Bakewell con vacas y Western con ovejas ayudándose de idéntico principio de selección?

A modo de ejemplo, imaginemos un proceso de cambio en una isla y supongamos que la organización de un cánido se torna ligeramente plástica. Supongamos que el animal se alimenta de conejos pero que en ocasiones también caza liebres, e imaginemos que aquellos mismos cambios hacen que la abundancia de conejos disminuya muy lentamente y que poco a poco aumente la de liebres. Esto hará que el zorro o perro se vea empujado a intentar capturar más liebres, aunque su abundancia tenderá a disminuir. Pero como su organización es ligeramente plástica, los individuos de constitución más esbelta, de patas más largas y vista más aguda (aunque quizá de menor astucia o peor olfato) estarán levemente favorecidos y, por pequeña que sea la diferencia, tenderán a vivir más tiempo y a sobrevivir durante las épocas del año en las que el alimento sea más escaso; también sacarán adelante más cachorros, y éstos tenderán a heredar esas ligeras peculiaridades. En cambio, los menos veloces serán rigurosamente aniquilados. No hallo más razones para dudar de que al cabo de un millar de generaciones estas causas acabarán por producir un efecto marcado, adaptando la forma del zorro a la caza de liebres en lugar de conejos, que para dudar de que los galgos pueden mejorarse mediante una cuidadosa selección y cría. Lo mismo ocurriría con

plantas en circunstancias parecidas. Si el número de individuos de una especie de semillas plumosas aumentase gracias a un mayor poder de diseminación en su propia área (es decir, si el principal freno al aumento estuviera en las simientes), las semillas con un poco más de pelo o con un vilano sobre el que actuara mejor el viento a la larga tenderían a diseminarse mejor y, por tanto, germinaría un número mayor de este tipo de semillas, que a su vez tenderían a producir plantas que heredarían una semilla más plumosa y mejor adaptada.

Además de este medio natural de selección, por el cual se preservan, ya en forma de huevo o simiente, ya en estado maduro, los individuos mejor adaptados al lugar que ocupan en la naturaleza, en la mayoría de los animales bisexuales existe un segundo agente que tiende a producir el mismo efecto, a saber, la lucha de los machos por las hembras. Estas luchas suelen resolverse por la ley de la batalla; en las aves, sin embargo, parece que las decide el atractivo del canto, la belleza de las plumas o la destreza en el cortejo, como en la danza del tordo rupestre de Guayana. Incluso entre los animales que se aparean parece haber un exceso de machos, lo que ayudaría a que se produzca una batalla; en los animales polígamos[47], sin embargo, como el ciervo, el buey, las aves de corral, cabría esperar que se produjera la lucha más severa, pues ¿no es en los animales polígamos donde los machos están mejor formados para la guerra mutua? Los machos más vigorosos, y por consiguiente mejor adaptados, suelen conseguir la victoria en sus varias contiendas. Este tipo de selección, sin embargo, es menos riguroso que el otro; no requiere la muerte de los menos afortunados, pero les da menos descendientes. Además, estas luchas se realizan en un momento del año en el que, por lo general, abunda el alimento, y quizá su principal efecto sea la alteración de caracteres sexuales y la selección de formas individuales sin relación alguna con la obtención de alimento o la defensa frente a los enemigos naturales, sino más bien con la lucha entre ellos. Esta lucha natural entre machos puede compararse por su efecto, aunque en un grado menor, con la producida por los ganaderos que ponen menos atención en la selección cuidadosa de todos los animales jóvenes que crían y más en el uso ocasional de un macho escogido.

DIFERENCIAS ENTRE «RAZAS» y «ESPECIES»: PRIMERO, EN SU PUREZA O VARIABILIDAD

Podemos esperar que la razas producidas por estos medios naturales de selección difieran en algunos aspectos de las producidas por el hombre. Éste

selecciona sobre todo con la vista, de modo que no puede percibir el curso seguido por cada vaso o nervio, o la forma de los huesos o si la estructura interna se corresponde con la forma externa. El hombre es incapaz de seleccionar matices en las diferencias de constitución, y la protección que ofrece y su empeño por mantener viva su propiedad dondequiera que habite, hacen que, en la medida en que le es posible, frene la acción selectiva de la naturaleza, la cual, sin embargo, se mantiene en un menor grado en todos los seres vivos, aunque la duración de su vida no venga determinada por su propia resistencia. El hombre tiene mal criterio, es caprichoso, y no desea, él o sus descendientes, seleccionar para el mismo fin durante cientos de generaciones. No siempre puede ajustar la forma seleccionada a las condiciones más adecuadas, ni puede mantener esas condiciones uniformes; selecciona lo que le es útil, no lo que es mejor para las condiciones del lugar donde coloca cada variedad; así, selecciona un perro pequeño, pero le da de comer en abundancia; o un perro de lomo alargado, pero no lo ejercita de ningún modo peculiar, al menos no en cada generación. Raramente permite que los machos más vigorosos luchen entre ellos y procreen, sino que escoge entre lo que posee o siguiendo sus preferencias, pero no necesariamente los mejor adaptados a las condiciones existentes. Todo ganadero y criador sabe lo difícil que es impedir un cruce ocasional con otra raza. Con frecuencia destruye sólo de mala gana a los individuos que se apartan en grado notable del tipo requerido. A menudo comienza su selección a partir de una forma o un capricho de la naturaleza que se aparta considerablemente de la forma de los progenitores. La ley natural de la selección, en cambio, actúa de forma muy distinta. Las variedades seleccionadas sólo difieren ligeramente de la forma de sus progenitores; las condiciones se mantienen constantes durante largos períodos y cambian con lentitud; raramente se puede producir un cruzamiento; la selección es rígida e indefectible, y continúa durante muchas generaciones; *no se puede efectuar nunca* una selección sin que la forma resulte *mejor* adaptada a las condiciones que la forma de los progenitores; el poder de selección no es caprichoso y se prolonga de manera inquebrantable durante miles de años, adaptando la forma a la condiciones. El poder de selección no es engañado por las apariencias externas, pone a prueba al ser durante toda su vida, y el que esté peor adaptado que sus *congéneres* es infaliblemente destruido; de este modo son examinadas todas las partes de su estructura y se pone a prueba su aptitud para el lugar de la naturaleza que ocupa.

Tenemos razones suficientes para creer que una raza se hace «pura» o sujeta a poca variación en proporción al número de generaciones que la raza doméstica se mantiene libre de cruzamientos, a la atención prestada a una selección firme y continua con un objetivo claro, y al cuidado puesto en no exponer la variedad a unas condiciones inadecuadas para ella. Cuánto más «puras» no serán entonces las razas producidas mediante el método natural de selección, que es rígido, constante, excelentemente guiado y adaptado a las condiciones, libre de manchas de sangre y de cruzamientos, y proseguido durante miles de años, en comparación con las producidas por la débil, caprichosa, mal guiada y deficientemente adaptada selección que realiza el hombre. Es probable, al menos así lo creo yo, que las razas de animales domésticos obtenidas por los salvajes se acerquen más al carácter de las especies, en parte por las inevitables condiciones de su modo de vida y en parte, de forma no intencionada, por el mayor cuidado que prestan a los individuos que les resultan más valiosos. Ahora bien, la marca característica de una especie, segunda en importancia, si no igual, a su esterilidad cuando se cruza con otra especie, y en realidad casi la única característica además de ésta (salvo que eludamos la cuestión afirmando que la esencia de un especie es que no descienda de un progenitor común a cualquier otra forma), es la semejanza entre los individuos que componen la especie o, en el lenguaje de los criadores, su «pureza».

DIFERENCIAS EN LA FERTILIDAD DE «RAZAS» y «ESPECIES» CUANDO SE CRUZAN

La esterilidad de las especies, o de su descendencia, cuando se cruzan ha recibido, sin embargo, más atención que la uniformidad en el carácter de los individuos que componen la especie. Es muy natural que desde hace mucho tiempo se haya considerado la esterilidad**[48]** como la más cierta de las características de una especie, pues es obvio que si las formas afines pero distintas que encontramos en una misma región se cruzaran libremente, en lugar de encontrar cierto número de especies distintas tendríamos una serie mezclada y confusa. Sin embargo, el hecho de que exista una gradación perfecta en el grado de esterilidad entre especies, así como la circunstancia de que algunas especies muy emparentadas (por ejemplo, muchas especies de croco y de brezo europeo) no se puedan cruzar, mientras que sí se pueden cruzar otras especies muy distintas, e incluso pertenecientes a géneros distintos, como la gallina y el pavo real, el faisán y el lagópodo, *Azalea* y

Rhododendron, *Thuja* y *Juniperus*, debería haber suscitado dudas sobre si la esterilidad no depende de otras causas, distintas de una ley coincidente con su creación. Conviene señalar en este punto que el hecho de que una especie se pueda cruzar con otra es mucho menos importante que la esterilidad de la descendencia cuando ésta se produce, pues hay incluso razas domésticas que difieren tanto en su tamaño (por ejemplo, un gran galgo y un perrito faldero, o un caballo de tiro y un poni birmano) que la unión es prácticamente imposible; y lo que generalmente no se conoce es que entre las plantas, según ha demostrado Kölreuter mediante cientos de experimentos, el polen de una especie puede fecundar el germen de otra especie, mientras que el polen de esta última nunca actuará sobre el germen de la primera, de manera que el simple hecho de la fecundación mutua ciertamente no guarda relación alguna con el carácter diferenciado de la creación de las dos formas. Cuando se intenta cruzar dos especies afines tan distantes que no llega a producirse descendencia, se ha observado en algunos casos que el polen comienza a formar su tubo y el germen comienza a hincharse, pero al poco tiempo se deteriora. Al siguiente escalón de la serie le corresponde la producción de descendencia híbrida, pero raramente y en pequeño número, y totalmente estéril; a continuación está la descendencia híbrida más numerosa, que en algunos casos muy raros puede criar con cualquiera de los progenitores, como ocurre con la mula común. Un paso más adelante, otros híbridos, aunque no fértiles *inter se*, crían *bastante* libremente con las especies progenitoras o con una tercera especie, produciendo descendencia por lo general estéril, pero en algunos casos fértil; y éstos últimos se podrán cruzar con cualquiera de los progenitores o con una tercera y hasta una cuarta especie, y así Kölreuter logró mezclar muchas formas. Por último, se admite en la actualidad, incluso por aquellos botánicos que durante más tiempo se opusieron a ello, que en ciertas familias los descendientes híbridos de muchas de sus especies son a veces perfectamente fértiles cuando se los cruza en la primera generación; de hecho, en unos pocos casos, *Mr*. Herbert encontró que los híbridos eran decididamente más fértiles que cualquiera de los dos progenitores puros. No se puede evitar admitir que los híbridos de algunas especies de plantas son fértiles si no es declarando que ninguna forma debe considerarse especie si produce con otra especie descendencia fértil; pero eso es eludir la cuestión. A menudo se ha dicho que las especies diferentes de animales sienten entre ellas repugnancia sexual; no he podido encontrar pruebas experimentales de esto; parece, simplemente, que no se excitan mutuamente la pasión. No creo que en

esta cuestión exista una diferencia esencial entre animales y plantas, y en estas últimas no puede haber un sentimiento de repugnancia.

CAUSAS DE LA ESTERILIDAD DE LOS HÍBRIDOS

La diferencia en la naturaleza de las especies que causa el mayor o menor grado de esterilidad a su descendencia híbrida parece estar, según creen Herbert y Kölreuter, menos relacionada con la estructura, tamaño y forma externa que con peculiaridades de su constitución o, dicho de otro modo, con su adaptación a distintos climas, alimento y situación, etcétera. Estas peculiaridades constitucionales probablemente afectan a toda la estructura corporal, y no a una parte concreta[49].

De acuerdo con los hechos presentados, creo que debemos admitir que existe una gradación perfecta de la fertilidad entre las especies que al cruzarse son bastante fértiles (como *Rhododendron*, *Calceolaria*, etcétera), e incluso fértiles en un grado extraordinario (como *Crinum*), y aquellas especies que nunca producen descendencia pero que a través de ciertos efectos (como la formación del tubo polínico) ponen de manifiesto su afinidad. Por consiguiente, considero que debemos abandonar la esterilidad, por mucho que en mayor o menor grado sea muy frecuente, como marca infalible para distinguir las especies de las razas, es decir, de aquellas formas que descienden de un tronco común.

INFERTILIDAD POR CAUSAS DISTINTAS DE LA HIBRIDACIÓN

Veamos si existen hechos análogos que arrojen luz sobre esta cuestión y ayuden a explicar por qué la descendencia del cruzamiento de ciertas especies es estéril pero no la de otras, sin que hayamos de recurrir a una ley particular vinculada a que hayan sido creadas a tal efecto. Un gran número de animales, probablemente la gran mayoría, cuando son capturados por el hombre y apartados de sus condiciones naturales son incapaces de procrear aunque hayan sido apresados muy jóvenes, hayan sido domesticados, vivan hasta una edad avanzada y en apariencia estén sanos[50]. No me refiero a animales guardados en parques de animales, como los jardines zoológicos, muchos de los cuales tienen apariencia saludable, viven muchos años y se unen pero no procrean; sino a los animales capturados y dejados parcialmente en libertad en su país nativo. Rengger enumera varios casos de animales capturados jóvenes y domesticados que mantenía en Paraguay, y que no criaban; el guepardo o

leopardo de caza y el elefante son otros ejemplos, como también los osos en Europa y las veinticinco especies de aves rapaces, pertenecientes a varios géneros, de las que se han mantenido miles de individuos para la cetrería y han vivido durante largo tiempo con perfecto vigor. Teniendo en cuenta el gasto y la dificultad de procurarse animales salvajes jóvenes, se puede estar seguro de que no se han escatimado esfuerzos para intentar que críen. Está tan claramente marcada esta diferencia en distintos tipos de animales capturados por el hombre que Saint Hilaire define dos grandes clases de animales útiles para el hombre: los domados, que no crían, y los *domésticos*, que sí crían en estado de domesticación. Ciertas observaciones singulares podrían llevarnos a suponer que la incapacidad de cría de estos animales se debe a alguna perversión del instinto. Pero se ha observado en las plantas idéntica clase de hechos, y no me refiero al gran número de casos en los que el clima no permite la maduración de las semillas o los frutos, sino a los casos en que las flores no maduran a causa de alguna imperfección del óvulo o el polen. Este último puede examinarse y a menudo resulta ser manifiestamente imperfecto, como puede observar cualquiera que disponga de un microscopio comparando el polen de la lila persa y la china con el de la lila común; cabe añadir que las dos primeras especies son tan estériles en Italia como en este país. Muchas de las plantas de turbera americanas producen aquí poco o ningún polen, en tanto las especies indias de los mismos géneros lo producen en abundancia. Lindley observa que la esterilidad es la ruina de los horticultores, y Linneo ha señalado la esterilidad de casi todas las flores alpinas cuando se cultivan en tierras bajas. Quizá la inmensa clase de flores dobles deba su estructura sobre todo a un exceso de alimento que actúe sobre partes ligeramente estériles y menos capaces de realizar su verdadera función, y por consiguiente susceptibles de hacerse monstruosas, la cual monstruosidad, como cualquier otra enfermedad, es heredada y se hace común. Lejos de que la domesticación sea en sí misma desfavorable para la fertilidad, es bien sabido que una vez que un organismo se torna capaz de someterse a tales condiciones, su fertilidad aumenta por encima del límite natural. De acuerdo con los agricultores, los cambios ligeros en las condiciones, es decir, en el alimento o la estación, así como el cruzamiento con razas ligeramente distintas, aumentan el vigor y probablemente la fertilidad de la descendencia. Parece que en muchos casos ni siquiera un gran cambio en las condiciones, por ejemplo, el traslado desde un país templado hasta la India, afecta en lo más mínimo a la fertilidad, aunque sí a la salud, la duración de la vida y el período de madurez. Cuando la esterilidad es inducida por la domesticación, es del

mismo tipo y varía en el mismo grado que en los híbridos, pues conviene recordar que ni siquiera el más estéril de los híbridos es monstruoso: sus órganos son perfectos, pero no funcionan, y minuciosas investigaciones microscópicas demuestran que se encuentran en el mismo estado que los de las especies puras en los intervalos de la época de cría. El polen defectuoso de los casos a los que ya hemos aludido se parece mucho al de los híbridos. La ocasional cría de híbridos, como ocurre en el mulo común, puede compararse con justicia con la rarísima pero ocasional reproducción de los elefantes en cautividad. La causa de que muchos geranios exóticos produzcan polen imperfecto (aun cuando presenten una salud vigorosa) parece estar relacionada con el período de riego; pero en la gran mayoría de los casos no podemos proponer ninguna conjetura sobre la causa exacta de la esterilidad de los organismos apartados de sus condiciones naturales. ¿Por qué, por ejemplo, el guepardo no cría pero sí lo hacen el gato y el hurón (aunque este último suele mantenerse encerrado en una pequeña caja)? ¿Por qué no cría el elefante pero el cerdo lo hace en abundancia? ¿Por qué no las perdices y los gallos de monte en su propio país, pero sí varias especies de faisán, de pintada de los desiertos de África y de pavo real de la junglas de India? Debemos convencernos de que depende de que algunas peculiaridades constitucionales de estos seres no sean adecuadas para sus nuevas condiciones, aunque no causen necesariamente un estado de mala salud. ¿Debemos sorprendernos entonces de que sean estériles los híbridos producidos por el cruzamiento de especies con tendencias constitucionales distintas (con tendencias que sabemos que son inherentemente heredables)? No parece improbable que el cruzamiento de una planta alpina y una de tierras bajas tenga trastornados sus poderes constitucionales, de forma muy parecida a lo que ocurre cuando una planta alpina se lleva a una región de baja altitud. La analogía puede ser una guía engañosa, y sería precipitado afirmar, aunque parezca probable, que la esterilidad de los híbridos sea debida a que las peculiaridades constitucionales de uno de los progenitores queden trastornadas al mezclarlas con las del otro progenitor, exactamente del mismo modo en que es causada en algunos seres orgánicos cuando el hombre los aparta de sus condiciones naturales. Aunque esto sería precipitado, creo que todavía sería más precipitado, a la vista de que la esterilidad no es más frecuente [incidental] en todos los productos de entrecruzamientos de lo que lo es en todos los seres orgánicos cuando son capturados por el hombre, afirmar que la esterilidad de ciertos híbridos demuestra una creación separada de sus progenitores.

Pero puede plantearse como objeción (por muy poco que la esterilidad de ciertos híbridos esté relacionada con la creación separada de las especies) por qué razón, si las especies son sólo razas producidas por selección natural, cuando se las cruza producen con tanta frecuencia descendencia estéril, mientras que en la descendencia de las razas inequívocamente producidas por las artes del hombre no hay ni un solo caso de esterilidad. Esto no encierra demasiada dificultad, puesto que las razas producidas por los medios naturales antes explicados serán seleccionadas de modo lento pero constante, y estarán adaptadas a condiciones variadas y diversas en las que quedarán estrictamente confinadas durante inmensos períodos de tiempo, por lo que podemos suponer que adquirirán diferentes peculiaridades constitucionales adaptadas a los hábitats que ocupan; y es precisamente de las diferencias constitucionales entre especies de lo que depende su esterilidad, de acuerdo con las mejores autoridades. Por otro lado, el hombre selecciona según la apariencia externa[51]; y por ignorancia y por no poder imponer pruebas comparables en sutilidad a la lucha natural por el alimento, que se produce a intervalos durante toda la vida de cada individuo, no le es posible eliminar matices finos de la constitución que dependan de diferencias invisibles en los fluidos o sólidos del cuerpo. Asimismo, a causa del valor que le da a cada individuo, afirma su poder supremo contraviniendo la tendencia natural de los más vigorosos a sobrevivir. Además, el hombre, especialmente en tiempos antiguos, no pudo haber mantenido constantes sus condiciones de vida, ni, en tiempos más recientes, puras las estirpes.

Mientras el hombre no seleccione dos variedades del mismo tronco, adaptadas a dos climas o a otras condiciones externas diferentes, y las confine con firmeza durante uno o varios miles de años a esas condiciones, teniendo siempre cuidado en seleccionar los individuos mejor adaptados a ellas, no puede decirse que haya siquiera comenzado el experimento. Además, los seres orgánicos que el hombre ha tenido domesticados durante más tiempo son lo que le han reportado un mayor beneficio, y uno de los principales elementos de su utilidad, especialmente en los tiempos más antiguos, debe haber sido su capacidad para resistir las mudanzas rápidas hacia nuevos climas reteniendo su fertilidad, lo que en sí mismo implica que en estos respectos sus peculiaridades constitucionales no se encontraban severamente limitadas. Si la opinión mencionada fuese correcta y la mayoría de los animales domésticos descendieran de una mezcla fértil de razas o especies salvajes, son pocas las razones para esperar que se produzca infertilidad en cualquier cruce de troncos que hayan descendido de este modo.

Merece la pena señalar que al igual que muchos seres orgánicos apartados por el hombre de sus condiciones naturales tienen el sistema reproductor afectado hasta el punto de ser inútil para la propagación, así, como vimos en el primer capítulo, aunque hay seres orgánicos que al ser domesticados por el hombre se propagan libremente, su descendencia al cabo de algunas generaciones manifiesta variaciones o caprichos de la naturaleza hasta un grado que sólo puede explicarse si su sistema reproductor se ha visto afectado de algún modo. Una vez más, cuando dos especies se cruzan, su descendencia suele ser estéril; pero Kölreuter halló que cuando los híbridos son capaces de criar con uno de sus progenitores o con otra especie, al cabo de varias generaciones su descendencia se ve sujeta a una variación excesiva. Además, afirman los criadores que la descendencia de las variedades mestizas varía mucho tras la primera generación. Así pues, tanto la esterilidad como la variación de las generaciones sucesivas son consecuencia del apartamiento de las especies individuales de su estado natural y del cruzamiento entre especies. La conexión entre estos hechos puede ser accidental, pero sin duda parecen esclarecer, apoyándose mutuamente, el principio de que el sistema reproductor de los seres orgánicos es sumamente sensible a cualquier perturbación, causada por apartamiento, o por mezcla, de la relación entre su constitución y las condiciones a las que están expuestos.

PUNTOS DE SEMEJANZA ENTRE «RAZAS» y «ESPECIES»

Las razas y las presuntas especies concuerdan en algunos aspectos aunque, por causas que, como hemos visto, comprendemos hasta cierto punto, difieren en la fertilidad y «pureza» de su descendencia. En primer lugar, no hay ningún signo claro que permita distinguir entre las razas y las especies, como pone de manifiesto la gran dificultad que experimentan los naturalistas cuando intentan discriminar entre ellas. Por lo que respecta a los caracteres externos, muchas de las razas que descienden del mismo tronco difieren mucho más que algunas especies verdaderas del mismo género; véase si no el caso de los chochines[27], algunos de los cuales los ornitólogos expertos apenas pueden distinguir si no es por los nidos; véanse los cisnes salvajes y compárense las distintas especies de este género con las razas de palomas, gallinas y patos domésticos; e igualmente con las plantas, compárense las coles, las almendras, los melocotones y las nectarinas, etcétera, con las especies de muchos géneros. Saint Hilaire ha hecho notar que incluso dentro de un género dado puede existir una mayor diferencia de tamaño entre razas,

como ocurre en los perros (pues cree que todos descienden de un mismo tronco), que entre especies, lo que no debe sorprender si se considera que la cantidad de alimento, y por consiguiente de crecimiento, es el elemento de cambio sobre el que más poder ejerce el hombre. Cabe hacer referencia aquí a una afirmación previa, a saber, que en opinión de los criadores el crecimiento de una parte o el ejercicio más fuerte de una función produce una disminución de otras partes; esto parece en cierta medida análogo a la ley de la «compensación orgánica», que muchos naturalistas consideran correcta. Por poner un ejemplo de esta ley de la compensación, las especies de carnívoros que poseen caninos muy desarrollados tienen ciertos molares deficientes; o bien, en aquella división de los crustáceos en la que la cola está mucho más desarrollada, el tórax es pequeño, y viceversa. Los puntos de diferencia entre distintas razas a menudo son asombrosamente análogos a los que se establecen entre especies del mismo género; así, en las razas de plantas y animales se preservan marcas o manchas de color insignificantes (como las franjas en las alas de las palomas)[52], precisamente del mismo modo en que caracteres igualmente insignificantes a menudo se encuentran en todas las especies de un mismo género, e incluso de una misma familia. Cuando se modifican los colores de las flores, en éstas a menudo se destaca la nervadura y aparecen manchas, y las hojas se vuelven divididas como si fueran especies verdaderas; se sabe que las variedades de una misma planta nunca tienen flores rojas, azules y amarillas, aunque el jacinto se acerca mucho a ser la excepción[53]; y muy raramente, aunque sí algunas veces, poseen flores de estos tres colores las distintas especies de un mismo género. Los caballos pardos con una franja oscura a lo largo del lomo, así como ciertos asnos domésticos con franjas transversales en las patas, nos proporcionan unos llamativos ejemplos de una variación análoga en carácter a las marcas distintivas de otras especies del mismo género.

CARACTERES EXTERNOS DE HÍBRIDOS Y RAZAS MESTIZAS

Hay, sin embargo, o al menos así me lo parece a mí, un método más importante para la comparación entre especies y razas, a saber, el carácter de la descendencia cuando se cruzan especies y cuando se cruzan razas: creo que en ningún aspecto hay diferencia salvo en la esterilidad. Si las especies se hubiesen formado mediante actos separados de creación, sería asombroso que al unirse actuaran unas sobre otras del mismo modo que las razas que descienden de un tronco común. En primer lugar, por medio del cruzamiento

repetido, una especie puede absorber y borrar por completo los caracteres de otra especie, o de varias otras especies, del mismo modo que una raza absorbe a otra cuando se cruzan. ¡Asombroso sería, insisto, que un acto de creación pueda absorber a otro acto de creación, o incluso a varios! La descendencia de especies, es decir, los híbridos, y la descendencia de las razas, es decir, los mestizos, se asemejan en el hecho de presentar caracteres intermedios (como ocurre con mayor frecuencia en los híbridos) o por parecerse mucho unas veces a un progenitor y otras veces al otro; en el hecho de que a veces en ambos casos la descendencia engendrada en el mismo acto de concepción difiere en su grado de semejanza; en que tanto los híbridos como los mestizos retienen a veces cierta parte u órgano muy parecido al de alguno de los progenitores, y ambos, como hemos visto, se tornan variables a lo largo de sucesivas generaciones; en que esta tendencia a variar puede ser transmitida por ambos; en que en ambos se presenta durante muchas generaciones una fuerte tendencia a retornar a la forma ancestral. En el caso de un híbrido de laburno y de una supuesta raza mestiza de vid, distintas partes de las mismas plantas se parecieron a cada uno de sus progenitores. En los híbridos de algunas especies y en los mestizos de algunas razas la descendencia es distinta dependiendo de cuál de las dos especies o razas fuera el padre (como ocurre en el mulo y la mula) y cuál la madre. Pueden cruzarse razas tan dispares en tamaño que la madre puede perecer durante el parto; lo mismo ocurre en algunas especies cuando se cruzan; cuando la madre de una especie ha parido descendencia del macho de otra especie, a menudo su descendencia posterior queda manchada por aquel primer cruzamiento (como en el caso asombroso de la yegua de lord Morton cruzada con un quagga); así afirman los criadores que ocurre cuando una cerda u oveja de una raza engendra descendencia con un macho de otra raza.

RESUMEN DEL SEGUNDO CAPÍTULO

Resumamos este segundo capítulo. Si en los seres orgánicos en estado natural se producen ligeras variaciones; si los cambios de condiciones debidos a cambios geológicos producen con el paso de las edades efectos análogos a los de la domesticación en algunos organismos, por pocos que sean (y cómo dudarlo, según lo que ya sabemos y lo que podemos suponer, si miles de organismos capturados por el hombre para diversos usos y colocados en condiciones nuevas han variado); si tales variaciones tienden a ser hereditarias (y cómo dudarlo, cuando vemos matices de expresión, maneras

peculiares, las más extrañas monstruosidades, enfermedades y muchas otras peculiaridades que, al ser heredadas, caracterizan y forman las innúmeras razas de nuestras plantas y animales domésticos, como los mil doscientos tipos de col que se conocen); si admitimos que cada organismo mantiene su lugar gracias a luchas recurrentes a intervalos periódicos (y cómo dudarlo, cuando sabemos que todos los seres tienden a aumentar según una razón geométrica, como se ve de inmediato cuando las condiciones son favorables durante un tiempo; mientras que en promedio la cantidad de alimento debe mantenerse constante); entonces debe haber un medio natural de selección que tienda a preservar a los individuos con ligeras desviaciones en su estructura que resulten favorables a las condiciones reinantes, y que tienda a destruir toda desviación de la naturaleza opuesta. Si las proposiciones anteriores son correctas y ninguna ley de la naturaleza limita la cantidad de variación posible, se formarán —raramente quizá, y sólo en ciertas regiones — nuevas razas de seres.

LÍMITES A LA VARIACIÓN

Que existe en la naturaleza un límite a la variación es algo que la mayoría de autores dan por sentado, aunque yo no consigo descubrir un solo hecho en el que apoyar esta creencia. Una de las aseveraciones más comunes es que las plantas no llegan a aclimatarse; y yo he llegado a observar incluso que se citan como ejemplo clases que no se cultivan a partir de semilla, sino que se propagan por medio de esquejes, etcétera. Se ha propuesto, sin embargo, un buen ejemplo en el caso de las judías pintas, que según se cree son tan tiernas hoy como cuando se introdujeron. Aunque pasemos por alto la frecuente introducción de semillas desde países más cálidos, permítaseme observar que mientras las semillas se recojan de manera promiscua del campo, sin observación continua ni selección cuidadosa de las plantas que mejor hayan soportado el clima durante todo su desarrollo, el experimento de aclimatación no puede darse siquiera por comenzado. ¿Acaso no son todas las plantas y animales de las que tenemos un mayor número de razas justamente las domesticadas desde más antiguo? Si se considera los notables progresos realizados en los últimos años[54] por la agricultura y horticultura sistemáticas, ¿no se opone a toda evidencia el afirmar que hemos agotado la capacidad de variación de nuestro ganado bovino o de nuestro maíz, por mucho que lo hayamos hecho en algunos aspectos triviales, como la gordura o el tipo de lana? ¿Osaría alguien afirmar que si la horticultura floreciera

durante los próximos siglos no dispondríamos de muchísimas variedades nuevas de patata o de dalia? Escójanse dos variedades de cada una de estas plantas y adáptense a ciertas condiciones fijas, impidiendo cualquier cruce durante cinco mil años, y varíense de nuevo las condiciones al cabo de éstos; si se prueba lo mismo con muchos climas y situaciones, ¿quién podría predecir el número y grados de diferencia que podrían surgir de estos troncos originales? Repito que no conocemos ningún límite a la cantidad posible de variación, y por tanto al número de razas o a sus diferencias, que podría surgir de los medios naturales de selección, infinitamente más eficientes que la acción del hombre. Las razas así producidas seguramente serían muy poco «puras»; y si, por el hecho de haberse adaptado a diferentes condiciones de existencia, poseyeran constituciones diferentes, en el caso de ser llevadas de golpe a un nuevo hábitat o estación, quizá fueran estériles o quizá su descendencia fuera infecunda. Estas razas serían indistinguibles de las especies. Pero ¿disponemos de prueba alguna de que las especies que nos rodean por todas partes hayan tenido ese origen? A esta pregunta cabe esperar que dé respuesta, positiva o negativa, un examen de la economía de la naturaleza[55].

CAPÍTULO III

SOBRE LA VARIACIÓN DE LOS INSTINTOS Y DE OTROS ATRIBUTOS MENTALES EN ESTADO DE DOMESTICACIÓN Y EN ESTADO NATURAL; SOBRE LAS DIFICULTADES PLANTEADAS POR ESTA CUESTIÓN; Y SOBRE LAS DIFICULTADES ANÁLOGAS CON RESPECTO A LAS ESTRUCTURAS CORPORALES

VARIACIÓN DE LOS ATRIBUTOS MENTALES EN ESTADO DE DOMESTICACIÓN

Hasta ahora sólo he aludido a las cualidades mentales que difieren mucho entre especies. Permítaseme dejar claro desde el principio que, como se verá en la segunda parte, no hay pruebas que apoyen, ni por consiguiente se pretende demostrar, que todos los organismos existentes hayan descendido de un único tronco común, sino sólo aquellos que, en el lenguaje de los naturalistas, están claramente emparentados entre sí. Por tanto, los hechos y razonamientos presentados en este capítulo no se refieren al origen primero de los sentidos, o de los principales atributos mentales, como la memoria, la atención, el raciocinio, etcétera, por los que se caracterizan, si no todos, la mayoría de los grandes grupos emparentados, más de lo que[28] se refieren al origen primero de la vida, o del crecimiento o del poder de la reproducción. Los hechos y observaciones que recojo se aplican solamente a las diferencias en las cualidades mentales primarias y en los instintos de las especies de los diversos grandes grupos. Por lo que respecta a los animales domésticos, todos los observadores señalan en qué gran medida varían, entre los individuos de una misma especie, las disposiciones, es decir, el coraje, la obstinación, la sospecha, el nerviosismo, la confianza, el mal temperamento, la pugnacidad, el afecto, el cuidado de la prole, la sagacidad, etcétera. Haría falta un metafísico muy sagaz para explicar cuántas cualidades primarias de la mente es necesario cambiar para causar toda esta diversidad de complejas disposiciones. Por el hecho de ser heredadas, sobre lo que el testimonio es unánime, surgen familias y razas que varían en estos aspectos. Por poner algunos ejemplos, el buen o mal temperamento de las distintas estirpes de

abejas y de caballos, la pugnacidad y el coraje de los gallos de pelea, la pertinacia de ciertos perros, como los bulldog, y la sagacidad de otros; el contraste entre el nerviosismo y la desconfianza de un conejo salvaje criado con el mayor cuidado desde su más tierna edad y la extrema docilidad de una raza doméstica del mismo animal. Los descendientes de los perros domésticos asilvestrados de Cuba, aun capturados de cachorros, son muy difíciles de domar, tanto probablemente como el tronco primitivo del que descienden los perros domésticos. Los «*períodos*» habituales de las distintas familias de la misma especie difieren, por ejemplo, en la época del año dedicada a la reproducción y el período de la vida en que se adquiere la capacidad, o en la hora de dormir (en las gallinas malayas), etcétera. Estos hábitos periódicos quizá sean en esencia corporales y puedan compararse con hábitos muy semejantes de las plantas que se sabe que varían mucho. Los movimientos consensuales (como los denomina Müller[29]) varían y son heredados; pueden incluirse en esta clase los pasos de ambladura y de medio galope de los caballos, el volteo de las palomas y, quizá, la escritura, que a veces se parece en el padre y el hijo. Las *maneras*, e incluso las manías, que quizá no sean más que maneras *peculiares*, de acuerdo con W. Hunter y mi padre, claramente son heredadas en los niños que han perdido a sus padres en su más tierna infancia. La herencia de la expresión, que a menudo revela los más finos matices del carácter, resultará familiar a todos.

También varían los gustos y los placeres de las distintas razas, y así el perro pastor se deleita persiguiendo las ovejas, aunque no sienta deseo alguno de matarlas; al terrier (véase Knight) le gusta matar alimañas y al perro de aguas rastrear las piezas de caza. Pero no es posible separar sus peculiaridades mentales del modo como yo lo he hecho: el volteo de las palomas, que he citado como ejemplo de movimiento consensual, podría denominarse manía o truco y está asociado al gusto por el vuelo en bandada a gran altura. Ciertas razas de gallina gustan de dormir en perchas de árboles. A la misma clase podrían agregarse las acciones propias de los perros indicadores y de los de muestra, al igual que la peculiar *manera* de cazar del perro de aguas. Incluso dentro de la misma raza de perro, en los perros raposeros, es opinión firme de quienes mejor pueden juzgarlo que los cachorros nacen con diferentes tendencias: algunos son mejores para rastrear al zorro entre la maleza, otros tienen tendencia a correr rezagados, otros son mejores para hacer catas y recuperar el rastro de olor perdido, etcétera; y sin duda transmiten estas peculiaridades a su progenie. También la tendencia a indicar podría presentarse como un hábito característico que ha pasado a ser heredado, de

igual modo que podría serlo la tendencia de un verdadero perro pastor (según me han asegurado que pasa) a correr alrededor del rebaño en lugar de directamente contra el ganado, como ocurre con otros perros jóvenes cuando se los intenta enseñar. En España, las ovejas trashumantes[56], a las que durante siglos se ha llevado cada año de una provincia a otra en un viaje de cientos de kilómetros, saben cuándo ha llegado el momento de partir y muestran tal nerviosismo (como las aves migratorias en confinamiento), que cuesta impedirles que comiencen el viaje, lo que a veces hacen y ellas solas encuentran el camino. Hay un caso probado de una oveja que para parir regresaba, cruzando las montañas, a su propio lugar de nacimiento, aunque en otros períodos del año no era dada a vagar. Sus crías heredaron el mismo temperamento e iban a parir a sus crías a la granja de la que provenía su madre; tan molesto era este hábito que hubo que sacrificar toda la familia.

Estos hechos deben llevarnos a la convicción, por sorprendente que sea, de que un individuo puede modificar o adquirir y transmitir a su descendencia un número infinito de disposiciones, de gustos, de movimientos peculiares e incluso de acciones individuales. Nos vemos forzados a admitir que los fenómenos mentales (sin duda por su íntima conexión con el cerebro) pueden heredarse del mismo modo que las innumerables y finas diferencias de la estructura corporal. De igual manera que se transmiten las peculiaridades de la estructura corporal que se hayan adquirido o perdido lentamente durante la vida madura (como se sabe en especial de las enfermedades), e igual que se transmiten las peculiaridades congénitas, así también las de la mente. En los caballos, los pasos heredados fueron adquiridos sin duda a la fuerza durante la vida de los padres, y el temperamento y la docilidad de una raza pueden modificarse según el tratamiento que reciban los individuos. Sabiendo que a un cerdo se le ha enseñado a indicar, cabría suponer que en los perros indicadores esta cualidad es el simple resultado del hábito, pero la ocasional aparición de una cualidad parecida en otros perros hace sospechar que al principio debió aparecer en un grado menos perfecto, «por azar», o sea, por una tendencia congénita en el progenitor de la raza de los perros indicadores. No cabe creer que el volteo y el vuelo alto en bandada compacta que exhibe cierta raza de palomas puedan haber sido enseñados; y en el caso de las leves diferencias en la manera de cazar de los perros raposeros jóvenes, no hay duda de que son congénitas. La herencia de los fenómenos anteriores y otros parecidos quizá provoque menos sorpresa si se considera que en ningún caso parecen transmitirse los actos individuales de razonamiento, o los movimientos u otros fenómenos relacionados con la conciencia. Cuando una

acción, por compleja que sea, gracias a una larga práctica se realiza de forma inconsciente y sin esfuerzo (como, de hecho, es el caso de muchas peculiaridades de comportamiento en contra de la voluntad) se dice, según una expresión común, que se realizan «instintivamente». Los casos de las lenguas y las canciones aprendidas durante la infancia y *casi* olvidadas, pero que se repiten *a la perfección* en momentos de inconsciencia durante una enfermedad se me antojan poco menos asombrosos que si se hubieran transmitido a una segunda generación.

LOS HÁBITOS HEREDITARIOS COMPARADOS CON LOS INSTINTOS

Las principales características de los verdaderos instintos son su invariabilidad y falta de mejora durante la edad madura del animal; la falta de conocimiento del fin por el que se realiza la acción, asociada a veces, sin embargo, a cierto grado de razón; la sujeción a errores y a ciertos estados del cuerpo o tiempos del año o del día. En la mayoría de estos respectos se encuentra un parecido en los detallados casos expuestos anteriormente de cualidades mentales adquiridas o modificadas durante la domesticación. No cabe duda de que los instintos de los animales salvajes son más uniformes que los hábitos o cualidades modificados o recientemente adquiridos en estado de domesticación, del mismo modo y por las mismas causas por las que la estructura corporal en este estado es menos uniforme que en condiciones naturales. He visto un perro indicador joven indicar tan fijamente el primer día que era sacado al campo como cualquier perro viejo; Magendie dice que algo idéntico había observado en un perro recogedor que él mismo había criado. El volteo de las palomas probablemente no mejore con la edad. Y ya hemos visto el caso de las ovejas jóvenes que heredaban la tendencia a migrar a su lugar de nacimiento la primera vez que criaban; este caso nos proporciona un ejemplo de un instinto doméstico asociado a un estado del cuerpo, como en las ovejas trashumantes respecto a un momento del año. Por lo general los instintos adquiridos de los animales domésticos parecen requerir cierto grado de educación (así ocurre con los perros indicadores y recogedores) para desarrollarse plenamente: quizá también sea esto cierto de los animales salvajes en mayor medida de lo que suele suponerse; por ejemplo, en el canto de los pájaros y en el conocimiento de las hierbas adecuadas en los rumiantes. Parece estar bastante claro que las abejas transmiten su conocimiento de generación en generación. Lord Brougham insiste con fuerza en que la ignorancia del fin propuesto es eminentemente

característica de los hábitos hereditarios; por ejemplo, en el caso del joven indicador al que se ha aludido antes y que ya desde el primer día indicaba con tanta firmeza que en varias ocasiones nos vimos obligados a llevárnoslo del lugar. Este cachorro no sólo señalaba ovejas, piedras blancas de gran tamaño o cualquier pájaro pequeño, sino que también «respaldaba» a los otros perros indicadores: debía ser tan inconsciente del fin por el cual actuaba (a saber, facilitar que su amo cobrara piezas para comer), como lo es una mariposa cuando pone sus huevos en una col a fin de que sus orugas se alimenten de sus hojas. De igual modo, al amblar el caballo ignora que realiza este peculiar paso para comodidad del hombre; si el hombre no hubiera existido, nunca se hubiera desarrollado el paso de ambladura. Cuando el joven perro indicador señala unas piedras blancas parece que se produzca un error de su instinto adquirido tanto como cuando las moscas de la carne ponen sus huevos en ciertas flores en lugar de hacerlo sobre carne putrefacta. Por cierta que por lo general parezca la ignorancia del fin, puede apreciarse que los instintos se asocian a cierto grado de razón; por ejemplo, en el caso de la curruca costurera, que fabrica los hilos con los que hacer su nido pero utiliza hilos artificiales cuando puede procurárselos; o como el caso de un viejo perro indicador que en cierta ocasión rompió su pose de señalización para ir detrás de un seto y espantar una ave hacia su maestro**(30)**.

Hay otro medio claramente definido para comparar los instintos o hábitos adquiridos en estado de domesticación con los proporcionados por la naturaleza. Se trata de una prueba fundamental: la comparación de las cualidades mentales de las razas mestizas y de los híbridos. Cuando una raza de animales se cruza con otra, por ejemplo un perro pastor con un perro de caza, los instintos o hábitos, los gustos y las disposiciones, se mezclan y aparecen en la misma y curiosa proporción tanto en la primera generación como en las sucesivas, exactamente del mismo modo como cuando se cruza una *especie* con otra. Difícilmente ocurriría así si existiera alguna diferencia fundamental entre los instintos domésticos y los naturales**[57]**; si los primeros fuesen, por usar una expresión metafórica, meramente superficiales.

VARIACIÓN DE LOS ATRIBUTOS MENTALES DE LOS ANIMALES SALVAJES

Con respecto a la variación de las cualidades mentales de los animales en estado salvaje, sabemos que existe una diferencia considerable en el temperamento de distintos individuos de la misma especie, como bien sabrán quienes hayan estado al cuidado de los animales salvajes de un parque. Con

respecto al temperamento salvaje de los animales, es decir, a su miedo dirigido en particular hacia el hombre, que parece ser un instinto tan cierto como el pavor que siente una cría de ratón hacia los gatos, disponemos de pruebas excelentes de que se adquiere con lentitud y se hace hereditario. Es de igual modo cierto que, en estado natural, algunos individuos de la misma especie pierden o dejan de practicar sus instintos migratorios, como en el caso de la chocha perdiz en Madeira. En cuanto a la variación de los instintos más complejos, como es obvio resulta más difícil de detectar, más aún que en el caso de la estructura corporal, de la que se admite que la variación es extremadamente pequeña y quizá casi nula en la mayoría de las especies en un período concreto. No obstante, si nos fijamos en un excelente caso de instinto, a saber, los nidos de las aves, quienes más atención han dedicado a este tema sostienen que no sólo ciertos individuos (¿especies?) parecen construirlos de forma muy imperfecta, sino que no es raro detectar diferencias de habilidad entre individuos. Ciertas aves, además, adaptan sus nidos a las circunstancias; el mirlo acuático no techa su nido cuando lo hace bajo una roca, el gorrión lo construye muy distinto cuando anida en un árbol que cuando lo hace en un agujero, y el reyezuelo de moño dorado a veces suspende su nido de las ramas de un árbol y otras veces lo coloca *sobre* las ramas.

LOS PRINCIPIOS DE LA SELECCIÓN, APLICABLES A LOS INSTINTOS

Puesto que los instintos de una especie son tan importantes para su preservación y multiplicación como su estructura corporal, es evidente que si se produjera la más leve diferencia congénita en los instintos y hábitos, o si ciertos individuos fueran inducidos o compelidos a lo largo de su vida a variar sus hábitos, y si tales diferencias fueren en el más pequeño grado beneficiosas para su preservación bajo unas condiciones externas ligeramente modificadas, esos individuos deberían gozar a largo plazo de una mayor *probabilidad* de ser preservados y de multiplicarse. Si se admite esto, una serie de pequeños cambios podría, como en el caso de la estructura corporal, producir grandes cambios en las facultades mentales, los hábitos y los instintos de cualquier especie.

DIFICULTADES EN LA ADQUISICIÓN DE INSTINTOS COMPLEJOS POR SELECCIÓN

De entrada, cualquiera se sentirá tentado a razonar (como yo mismo he hecho durante largo tiempo) que muchos de los instintos más complejos y portentosos no pueden haberse adquirido del modo aquí propuesto. La segunda parte de esta obra está dedicada a considerar de manera general hasta qué punto la economía normal de la naturaleza justifica o se opone a la creencia de que las especies y géneros relacionados descienden de troncos comunes; aun así, podemos considerar en este punto si los instintos de los animales ofrecen un caso tan evidente de la imposibilidad de adquisición gradual que por sí mismo justifique el rechazo de la teoría, por muy firmemente que otros hechos la respalden. Debo insistir en que no pretendo considerar aquí la *probabilidad* sino la *posibilidad* de que los instintos complejos hayan sido adquiridos por medio de una selección lenta y prolongada de modificaciones muy leves (ya sean congénitas o producidas por el hábito) de unos instintos previamente más sencillos, de tal modo que cada modificación fuera tan útil y necesaria para la especie que lo practica como lo es el instinto más complejo.

Consideremos en primer lugar el caso de los nidos de las aves. Con las especies vivas en la actualidad (una proporción infinitamente pequeña de las que deben haber existido desde el período de las Nuevas Areniscas Rojas de América del Norte, y cuyos hábitos siempre desconoceremos) puede elaborarse una serie tolerablemente perfecta desde las puestas de huevos directamente sobre el suelo a otras con unos pocos palitos dispuestos a su alrededor, a los nidos simples de la paloma torcaz y hasta otros cada vez más complejos. Si, como en efecto se afirma, de vez en cuando se producen pequeñas diferencias en las habilidades de construcción de un individuo, y si, lo que es al menos probable, tales diferencias tienden a ser heredadas, veremos que es al menos posible que los instintos de nidificación se hayan adquirido mediante la selección gradual, a lo largo de miles de generaciones, de los huevos y pollos de aquellos individuos cuyos nidos estuviesen en alguna medida mejor adaptados para la preservación de sus jóvenes en las condiciones entonces imperantes. Uno de los instintos conocidos más extraordinarios es el del talégalo cabecirrojo australiano, cuyos huevos son empollados por el calor desprendido por una enorme masa de materia en fermentación que el adulto acumula en un montículo. En este caso, los hábitos de una especie afín ponen de manifiesto la *posibilidad* de que este instinto haya sido adquirido. Esta segunda especie habita en una región tropical en la que el calor del sol basta para empollar los huevos, de manera que sólo los entierra, supuestamente con el fin de ocultarlos, bajo una pila más pequeña de

materiales, pero secos, para que no fermenten. Supongamos ahora que esta ave desplazara su área de distribución lentamente hacia un clima más frío y en el que las hojas fuesen más abundantes; en este caso, los individuos que por azar tuvieran más desarrollado el instinto de recoger construirían una pila algo más grande, y sus huevos, ayudados en alguna estación especialmente fría de ese clima ligeramente más frío por el calor de una incipiente fermentación, a la larga se empollarían con más éxito y probablemente producirían pollos con una tendencia recolectora igualmente acusada; de éstos, los que tuvieran la facultad más desarrollada tenderían también a producir más pollos. Puede apreciarse así la *posibilidad* de que este extraño instinto sea adquirido manteniendo la condición, como debe ser, de que cada ave individual sea ignorante de las leyes de la fermentación y de la consiguiente generación de calor.

En segundo lugar, consideremos el caso de los animales que fingen la muerte (como suele decirse) para escapar al peligro. En el caso de los insectos puede establecerse una serie perfecta desde los insectos que se quedan quietos por un momento, a los que durante apenas un segundo contraen las patas, hasta los que pueden permanecer inmóviles durante un cuarto de hora y se los puede despedazar o quemar a fuego lento sin que demuestren la más mínima señal de sensación. Nadie dudará de que el tiempo que cada uno permanece inmóvil es el adecuado para escapar a los peligros que más los acechan, y pocos negarán la *posibilidad* de un cambio de un grado a otro por los medios y a la velocidad que se han descrito. Tras reflexionar, no obstante, sobre lo asombroso (que no imposible) de que la pose de muerto se haya adquirido por métodos que no incluyan la imitación, comparé varias especies cuando, como se suele decir, fingen la muerte, con otros de la misma especie que realmente estaban muertos, y las poses no eran en ningún caso las mismas.

En tercer lugar, para estudiar muchos instintos resulta útil intentar separar la facultad por medio de la cual se realiza la acción del proceso mental que lleva a realizarla, que es lo que con mayor propiedad podemos llamar instinto. Tenemos un instinto para comer, pero las mandíbulas, etcétera, nos proporcionan la facultad de hacerlo. Estas facultades a menudo nos resultan desconocidas. Así, los murciélagos, que tienen ojos inútiles, son capaces de evitar una cuerda sujeta entre las paredes de una habitación, pero no sabemos qué facultad les permite hacerlo. Lo mismo puede decirse de las aves migratorias, cuyo maravilloso instinto las impele a que en ciertas épocas del año inicien un viaje en una dirección determinada; es una facultad lo que les permite conocer el momento y encontrar el camino. Con respecto al

tiempo[58], el hombre puede hasta cierto punto, sin ver el Sol, juzgar la hora, y posiblemente también las vacas que bajan de las montañas a comer las algas que la marea baja deja al descubierto[59]. Cierto aguilucho(31) (d'Orbigny) parece haber adquirido el conocimiento de un período de cada veintiún días. En los casos que ya se han mencionado de las ovejas que viajan a su lugar de nacimiento para parir y de las ovejas de España que conocen el momento de ponerse en marcha, cabe conjeturar que la tendencia a desplazarse está asociada, podemos decir que instintivamente, a algunas sensaciones corporales. Con respecto a la dirección, no es difícil imaginar de qué modo puede adquirirse la tendencia a viajar siguiendo un curso determinado, aunque sigamos ignorando de qué manera consiguen las aves mantener una dirección por la noche en medio del océano. Cabe observar que la capacidad de ciertas razas salvajes de humanos para encontrar el rumbo, aunque quizá enteramente distinta de la facultad de las aves, nos resulta casi tan ininteligible. Bellinghausen, un hábil navegante, describe con el mayor de los asombros el modo como unos esquimales lo guiaron hasta cierto punto, siguiendo un curso nunca recto, a través de montículos de hielo recién formados y en un día de densa niebla, cuando a él mismo, pese a disponer de una brújula, le resultaba imposible mantener un rumbo uniforme a causa de la falta de puntos de referencia y a lo extremadamente sinuoso del curso seguido; lo mismo puede decirse de los salvajes de las selvas australianas. En América del Norte y del Sur muchas aves viajan lentamente hacia el norte o el sur urgidas por el alimento que encuentran a medida que cambian las estaciones; supongamos que continúan haciéndolo así hasta que, como en el caso de las ovejas de España, se haya convertido en un deseo instintivo y apremiante, y de manera gradual irán acelerando su viaje. Cruzarán ríos estrechos, y si éstos, a causa de un proceso de hundimiento, se convirtieran en estrechos estuarios y, gradualmente, con el paso de los siglos, en brazos de mar, podemos todavía suponer que su inquieto deseo de proseguir su viaje las impulsaría a cruzar ese brazo aunque se hubiera vuelto tan ancho que no alcanzaran a ver la otra orilla. De qué modo consiguen mantener el curso en un dirección determinada es, como ya he dicho, una facultad desconocida para nosotros. Ofreceré una ilustración más de los medios por los que concibo *posible* que se llegue a determinar la dirección de las migraciones. Los alces y los caribús de América del Norte cruzan cada año, como dotados de la asombrosa facultad de ver u oler a distancias de cientos de millas, una gran extensión de desierto absoluto hasta llegar a ciertas islas que les ofrecen una escasa cantidad de alimento. Los cambios de temperatura, que la geología corrobora, hacen

probable que en otro tiempo este desierto sustentara algo de vegetación, de modo que estos cuadrúpedos podrían haber hecho el camino cada año en busca de los lugares más fértiles, adquiriendo así, como las ovejas de España, su capacidad migratoria.

En cuarto lugar, con respecto a los panales de las colmenas de abejas, debemos buscar aquí nuevamente alguna facultad o medio que les permita hacer las celdas hexagonales, salvo que veamos estos instintos como simples máquinas. Hoy por hoy se sabe muy poco de esta facultad; *Mr*. Waterhouse supone que varias abejas son llevadas por su instinto a excavar una masa de cera hasta una determinada delgadez y que el resultado de esto es que necesariamente se forman hexágonos. Sea cierta o no esta u otras teorías, está claro que deben disponer de algún medio. Abundan en ellas, no obstante, los instintos verdaderos, de los más maravillosos que se conocen. Examinando lo poco que se sabe de los hábitos de otras especies de abejas, encontramos instintos mucho más simples; así, el abejorro se limita a rellenar de miel unas bastas bolas de cera que apila con poco orden en un simple nido de hierba. Si conociéramos los instintos de todas las abejas, incluidas todas las que han existido, no es improbable que encontrásemos instintos de cada grado de complejidad, desde acciones tan simples como la de un pájaro haciendo su nido y criando a sus pollos, hasta la maravillosa arquitectura y gobierno de una colmena; por lo menos es *posible*, que es todo lo que aquí discuto.

Por último, consideraré desde el mismo punto de vista otra clase de instintos que con frecuencia se han presentado como verdaderamente asombrosos; me refiero a los padres que traen a sus crías alimentos que a ellos no gustan y que no consumen, como por ejemplo el gorrión común, un pájaro granívoro que alimenta a sus pollos con orugas. Naturalmente, podemos indagar en el caso yendo atrás y preguntándonos de qué modo se pudo desarrollar en los padres el instinto de alimentar a sus crías; pero es inútil malgastar el tiempo en conjeturas sobre una serie de gradaciones desde unas crías que se alimentan a sí mismas y que de forma ocasional reciben un poco de ayuda en su búsqueda, hasta el caso en que reciben todo el alimento. Por lo que se refiere al caso de los padres que llevan una comida diferente de la que ellos consumen, podemos suponer que o bien el remoto tronco primitivo del que descienden el gorrión y otros pájaros congéneres, era de pájaros insectívoros, y que fueron sus propios hábitos y estructura los que cambiaron mientras permanecían inalterados sus antiguos instintos respecto a sus crías; o podemos suponer que los padres se han visto inducidos a variar levemente el alimento de sus crías por una ligera escasez del tipo apropiado (o porque los

instintos de algunos individuos no estuvieran plenamente desarrollados), y en ese caso los pollos que fueran más capaces de sobrevivir serían por necesidad los que más a menudo se preservaran, y a su vez serían padres y se verían de igual modo impulsados a alterar el alimento para sus crías. En el caso de los animales cuyas crías se alimentan a sí mismas, podrían seleccionarse a partir de ligeras variaciones cambios en sus instintos hacia la comida y en su estructura, lo mismo que en animales adultos. Asimismo, en los casos en los que el alimento de las crías depende de dónde haya colocado la madre los huevos, como ocurre con las orugas de la mariposa de la col, podemos suponer que el tronco progenitor de la especie depositaba los huevos a veces en un tipo u otro de plantas congéneres (como aún hoy hacen algunas especies), y si la col fuera más apropiada para las orugas que otra planta, las orugas de las mariposas que hubieran escogido la col se criarían mejor alimentadas y producirían mariposas con una mayor tendencia a depositar sus huevos en la col que en otras plantas congéneres.

Por vagas y poco filosóficas que parezcan estas conjeturas, sirven, a mi entender, para demostrar que aquel primer impulso a rechazar de plano cualquier teoría que implique una adquisición gradual de estos instintos que desde siempre han despertado la admiración del hombre puede al menos por el momento posponerse. Una vez se ha aceptado que el temperamento, los gustos, las acciones y los hábitos pueden modificarse levemente, bien por ligeras diferencias congénitas (hay que suponer que en el cerebro), bien por la fuerza de las circunstancias externas, y que esas leves modificaciones pueden tornarse heredables (una proposición que nadie puede rechazar), será difícil poner límites a la complejidad y maravilla de los gustos y hábitos que es *posible* adquirir de este modo.

Dificultades en la adquisición por selección de estructuras corporales complejas

Tras la discusión anterior quizá sea oportuno considerar si algún órgano corporal, o la estructura entera de algún animal, es tan asombroso como para justificar el rechazo *prima facie* de nuestra teoría. En el caso del ojo, como en el de los instintos más complejos, sin duda nuestro primer impulso sea rechazar de plano cualquier teoría de este tipo. Pero si se puede demostrar que el ojo en su forma más compleja constituye una gradación desde un estado muy simple, si la selección puede producir el menor cambio y esta serie existe, entonces resulta claro (ya que en este ensayo no nos ocupamos en

absoluto del origen primero de los órganos en sus formas más sencillas) que es *posible* que se haya sido adquirido mediante la selección gradual de desviaciones ligeras, pero en todo caso útiles, y que todos los ojos del reino animal no sólo son útiles, sino también *perfectos* para quien los posee. Todo naturalista, al dar con un órgano nuevo y singular, espera siempre encontrar, y así lo busca, modificaciones diferentes y más sencillas en otros seres. En el caso del ojo, disponemos de una gran cantidad de formas diferentes, más o menos simples, que no constituyen una serie gradual sino que están separadas por intervalos o discontinuidades bruscas; pero debemos recordar lo incomparablemente mayor que sería la multitud de estructuras visuales si dispusiéramos de los ojos de todos los fósiles que han existido. Discutiremos en la siguiente parte de esta obra la desproporción, probablemente enorme, entre lo extinto y lo reciente. A pesar de la larga serie de formas existentes, es extremadamente difícil conjeturar siquiera a través de qué pasos intermedios se podría establecer una gradación desde muchos órganos simples a unos pocos complejos, pero conviene tener presente en este punto que una parte que en un principio tuviera una función totalmente distinta puede, de acuerdo con la teoría de la selección gradual, convertirse poco a poco a otro uso; las gradaciones de formas que han llevado a los naturalistas a creer en la hipotética metamorfosis de una parte del oído en la vejiga natatoria de los peces, y, en los insectos, de las patas en mandíbulas, demuestran de qué manera es esto posible. Así como en estado de domesticación se producen, sin una selección continua, modificaciones de la estructura que el hombre encuentra de gran utilidad o de valor por ser curiosas (como el cáliz ganchudo de la cardencha o el collar de algunas palomas), de igual modo en estado natural algunas pequeñas modificaciones, en apariencia bellamente adaptadas a ciertos fines, podrían quizá tener su origen en accidentes del sistema reproductor y propagarse enseguida sin necesidad de una selección larga y constante de pequeñas desviaciones hacia aquella estructura. A la hora de conjeturar por medio de qué pasos puede haber llegado a su estado actual un órgano complicado de una especie podemos fijarnos en los órganos análogos de otras especies existentes, pero sólo para ayudar y guiar a nuestra imaginación, puesto que para conocer los verdaderos pasos debemos fijarnos únicamente en una línea de especies hasta un tronco antiguo del que la especie en cuestión haya descendido. Al considerar el ojo de un cuadrúpedo, por ejemplo, podemos fijarnos en el ojo de un molusco o de un insecto como prueba de lo simple que puede ser un órgano que cumple con algún fin de visión, o en el ojo de un pez como guía más cercana del modo de

simplificación, pero debemos recordar que es sólo casualidad (si suponemos por un momento la verdad de nuestra teoría) que algún organismo haya preservado un órgano exactamente en la misma condición en que existía en la antigua especie en períodos geológicos remotos.

Algunos naturalistas consideran que la naturaleza o condición de ciertas estructuras no es de ninguna utilidad para quien las posee, sino que ha sido formada enteramente en beneficio de otra especie; así, creen que ciertos frutos y semillas son nutritivos para ciertos animales, o que muchos insectos, especialmente en su estado larvario, existen para el mismo fin, o que ciertos peces poseen colores llamativos para ayudar a ciertas aves rapaces a capturarlos, etcétera. Si esto pudiera demostrarse (lo que estoy muy lejos de admitir), echaría por tierra la teoría de la selección natural, puesto que es evidente que una selección que depende de la ventaja sobre otros de un individuo que posea alguna pequeña desviación no podrá nunca producir una estructura o cualidad provechosa únicamente para otra especie. No cabe duda de que un ser se aprovecha de cualidades de otro y puede llegar incluso a causar su exterminio; pero eso es muy distinto de demostrar que esa cualidad haya sido producida para ese fin. Para un planta puede resultar ventajoso que sus semillas sean atractivas para animales sólo con que una de cada cien o mil no sea digerida y ayude de este modo a su diseminación; los colores llamativos de un pez pueden reportarle algunas ventajas, o más probablemente sean el resultado de la exposición a ciertas condiciones en lugares ventajosos para la obtención de alimento, *aunque* lo haga más susceptible de ser apresado por ciertas aves.

Si en lugar de fijarnos, como hasta aquí, en ciertos órganos individuales con el fin de especular sobre los pasos por los que ciertas partes han madurado y se han seleccionado, consideramos un individuo concreto, nos encontramos con una dificultad igual o mayor pero que, a mi modo de ver, se debe por completo a nuestra ignorancia, como en el caso de los órganos. Podemos preguntarnos a través de qué formas intermedias podría haber pasado, por ejemplo, un murciélago; pero la misma pregunta podría plantearse sobre la foca si no tuviéramos conocimiento de la nutria y de otros cuadrúpedos carnívoros semiacuáticos. En el caso del murciélago, ¿quién puede decir cuáles pueden haber sido los hábitos de alguna forma progenitora de alas menos desarrolladas, cuando en la actualidad sólo tenemos zarigüeyas insectívoras y ardillas herbívoras que se limitan a planear?**[60]** Hay en la actualidad una especie de murciélago de hábitos parcialmente acuáticos**[61]**. Como su nombre indica, los pájaros carpinteros y las ranas arborícolas están

especialmente adaptados a trepar por los árboles; sin embargo, sabemos de especies de ambos que habitan en las llanuras abiertas de La Plata, donde no hay ni un solo árbol. Podría argumentar a partir de esta circunstancia que una estructura sumamente apropiada para trepar por los árboles podría descender de formas que habitaban en una región sin árboles. Pese a éstos y muchos otros hechos bien conocidos, varios autores sostienen que una especie, por ejemplo del orden de los carnívoros, no puede transformarse en otra, por ejemplo en una nutria, porque en los estados de transición sus hábitos no estarían adaptados a ningunas condiciones de vida adecuadas; sin embargo, aunque el jaguar es un cuadrúpedo plenamente terrestre en su estructura, entra tranquilamente en el agua y captura muchos peces. ¿Quién diría que es *imposible* que las condiciones de su territorio cambien de tal modo que el jaguar se vea obligado a alimentarse de peces con mayor frecuencia que en la actualidad? Y, de darse caso, ¿no sería probable que aun la más ligera desviación de sus instintos, de la forma de su cuerpo, de la anchura de sus zarpas o la extensión de la piel (que ya une la base de sus dedos) otorgara a esos individuos mayor *probabilidad* de sobrevivir y de propagar una descendencia dotada de parecidas desviaciones, perceptibles apenas pero plenamente ejercitadas?**[62]** ¿Quién puede decir lo que podría alcanzarse de este modo al cabo de diez mil generaciones? ¿Quién puede dar respuesta a la misma pregunta con respecto a los instintos? Si nadie puede, no debe rechazarse de plano la *posibilidad* (pues en este capítulo no nos ocupamos de la *probabilidad*) de que la selección natural y los efectos de agentes externos puedan modificar órganos o seres orgánicos simples para producir otros más complejos.

PARTE II. SOBRE LAS PRUEBAS FAVORABLES O CONTRARIAS A LA IDEA DE QUE LAS ESPECIES SON RAZAS PRODUCIDAS DE MODO NATURAL QUE DESCIENDEN DE TRONCOS COMUNES

CAPÍTULO IV[63]

SOBRE EL NÚMERO DE FORMAS INTERMEDIAS REQUERIDAS POR LA TEORÍA DE LA ASCENDENCIA COMÚN, Y SOBRE SU AUSENCIA EN ESTADO FÓSIL

Debo establecer como premisa que, de acuerdo con la concepción comúnmente aceptada, los innumerables organismos que han poblado este mundo en tiempos pasados y en el presente fueron creados mediante otros tantos actos separados de creación. Es imposible razonar sobre la voluntad del Creador, y por lo tanto, de acuerdo con esta concepción, no podemos discernir ninguna razón a favor o en contra de que cada organismo individual haya sido creado con arreglo a un plan fijo. Que todos los organismos de este mundo han sido producidos de acuerdo con un plan es cierto a juzgar por sus afinidades generales, pero si puede demostrarse que este plan es el mismo que el que se obtendría si los seres orgánicos afines descendieran de un tronco común, resultaría entonces muy improbable que hubieran sido creados mediante actos individuales de la voluntad de un Creador. Pues del mismo modo podría decirse que, aunque los planetas se desplazan siguiendo trayectorias conformes a la ley de la gravedad, deberíamos atribuir la trayectoria de cada planeta a un acto individual de la voluntad del Creador. En ambos casos resulta más conforme con lo que sabemos sobre el gobierno de la Tierra que el Creador haya impuesto únicamente leyes generales. Mientras no se conocía ningún método por el cual las razas pudieran adaptarse de manera exquisita a distintos fines, y mientras la existencia de las especies se creía probada por la esterilidad de su descendencia, era permisible atribuir cada

organismo a un acto individual de creación. Pero en los dos capítulos anteriores ha quedado demostrado (según creo) que la producción, en las condiciones existentes, de especies exquisitamente adaptadas es por lo menos *posible*. ¿Existen, pues, pruebas directas a favor o en contra de esta concepción? Creo que la distribución geográfica de los seres orgánicos en los tiempos actuales y en los pasados, el tipo de afinidad que los une, sus órganos llamados «metamórficos» y «abortivos», apoyan esta tesis. Por otro lado, en su contra se encuentra la imperfección de las pruebas de la continuidad de las series orgánicas, que, como veremos enseguida, requiere nuestra teoría, y ésta es la objeción de mayor peso. Pero incluso a este respecto las pruebas, en la medida en que disponemos de ellas, son favorables; y si se tiene en cuenta la imperfección de nuestro conocimiento, sobre todo por lo que respecta a los tiempos pasados, sería sorprendente que las pruebas derivadas de estas fuentes no fuesen asimismo imperfectas.

Puesto que doy por sentado que las especies se han formado de forma análoga a como se forman las variedades de las plantas y los animales domésticos, tienen que haber existido formas intermedias entre todas las especies del mismo grupo que no difieran más entre sí de lo que difieren las variedades reconocidas. Pero no debe suponerse necesaria la existencia de formas exactamente intermedias en carácter entre cualesquiera dos especies de un género, ni tan sólo entre dos variedades de una misma especie; sí es necesario, en cambio, que hayan existido todas las formas intermedias entre una de las especies o variedades y el ancestro común, e igualmente entre la segunda especie o variedad y el mismo ancestro común. Por consiguiente, no se sigue necesariamente que hayan existido series de subvariedades intermedias (que difieran más que las plántulas nacidas de una misma cápsula de semillas) entre el brécol y la col lombarda; pero es indudable que ha existido una serie de plantas intermedias entre el brécol y la col silvestre ancestral, y de igual modo entre ésta y la col lombarda, de manera que el brécol y la col lombarda están relacionadas, pero no *necesariamente* mediante formas intermedias directas. Por supuesto, es posible que hayan existido formas intermedias directas, ya que el brécol podría haber descendido hace mucho tiempo de la col lombarda común, y ésta a su vez de la col silvestre. Lo mismo puede decirse, de acuerdo con mi teoría, de las especies de un mismo género. Aún con mayor fuerza debe evitarse la suposición de que deban haber existido de necesidad (aunque una *puede* haber descendido de otra) formas intermedias directas entre cualesquiera dos géneros o familias, como por ejemplo entre el género *Sus* y el tapir; aunque sí es necesario que

hayan existido formas intermedias (que no difieran más que las variedades de nuestros animales domésticos) entre *Sus* y alguna forma ancestral desconocida y entre el tapir y la misma forma ancestral. Esta última podría diferir más de *Sus* y del tapir de lo que en la actualidad difieren entre sí estos dos géneros. En este sentido, y de acuerdo con nuestra teoría, se ha producido un paso gradual (con pasos que no estarían más separados que nuestras variedades domésticas) entre las especies del mismo género, entre los géneros de la misma familia, entre las familias del mismo orden, y así sucesivamente, tal como los hechos observados que a continuación se referirán nos llevan a creer; y el número de formas que deben haber existido en períodos pasados para hacer posible este paso entre distintas especies, géneros y familias debe haber sido casi infinitamente grande.

¿Qué pruebas tenemos de que haya existido cierto número de formas intermedias que determinaran el paso en el sentido explicado entre las especies de los mismos grupos? Algunos naturalistas han supuesto que si pudieran recogerse todos los fósiles que hoy yacen enterrados junto con todas las especies existentes, se obtendría para cada una de las grandes clases una serie perfecta. Si se tiene en cuenta el enorme número de especies necesario para lograr esto, especialmente en el sentido antes descrito de que las formas no tienen por qué ser *directamente* intermedias entre las especies y géneros actuales, sino sólo intermedias por estar vinculadas a través de un ancestro que a menudo debía ser muy diferente, creo que esta suposición es altamente improbable. De ningún modo subestimo, sin embargo, el número probable de especies fosilizadas: nadie que haya seguido con atención el fantástico progreso de la paleontología durante los últimos años pondrá en duda que hasta este momento no hemos hallado más que una fracción minúscula de las especies enterradas en la corteza de la Tierra. Aunque en ninguna de las clases se hayan preservado las casi innumerables formas intermedias, no puede de ello seguirse que no hayan existido. Conviene señalar que los fósiles que se han descubierto tienden a apoyar, en la pobre medida que pueden, esas series, puesto que, tal como observa Buckland, todas caen dentro de grupos existentes o entre ellos. Además, los que caen entre dos grupos existentes, lo hacen de conformidad con nuestra teoría, puesto que no conectan de forma directa a dos especies existentes de grupos distintos sino que conectan a los propios grupos. Así, los paquidermos y los rumiantes se encuentran en la actualidad separados por varios caracteres, como por ejemplo la presencia de tibia y peroné en los paquidermos y sólo tibia en los rumiantes**[64]**; pero el fósil *Macrauchenia* posee huesos en las extremidades exactamente

intermedios en este respecto, y de igual modo posee otros caracteres intermedios. Pero *Macrauchenia* no conecta a ninguna especie de paquidermo con ninguna otra especie de rumiante, sino que revela que estos dos grupos estuvieron en otro tiempo menos separados. De igual modo, los peces y los reptiles estuvieron en otro tiempo más conectados en algunos aspectos de lo que lo están en la actualidad. De manera general, en aquellos grupos que han sufrido mayores cambios, cuanto más antiguo sea el fósil, siempre que no sea idéntico a los recientes, con mayor frecuencia caerá entre grupos existentes, o dentro de pequeños grupos existentes que en la actualidad se sitúan entre otros grandes grupos existentes. Casos como los mencionados, de los que existen muchos, son pasos, si bien escasos y separados, de una serie del tipo requerido por mi teoría.

Dado que he admitido la elevada improbabilidad de que si se desenterraran todos los fósiles, compusieran para cada una de las divisiones de la naturaleza una serie perfecta del tipo requerido, admito con franqueza que si están en lo cierto los geólogos que creen que la formación más antigua conocida es coetánea de la aparición de la vida, o que las diversas formaciones constituyen casi una serie consecutiva o que alguna formación contiene un registro casi perfecto de los organismos que existieron durante todo el período de su deposición en ese rincón del globo, entonces, si tales proposiciones hubieran de ser aceptadas, debería abandonarse mi teoría.

Si el sistema paleozoico fuera realmente coetáneo de la aparición de la vida, mi teoría habría de ser abandonada tanto porque limita, *por la brevedad del tiempo*, el número total de formas que pueden haber existido en este mundo, como porque los organismos que se encuentran en las capas más bajas, por ejemplo los peces, los moluscos**[65]** y las estrellas de mar, no pueden considerarse las formas ancestrales de todas las especies sucesivas de sus respectivas clases. Sin embargo, nadie ha conseguido todavía refutar los argumentos de Hutton y Lyell a favor de que las formaciones más inferiores que conocemos son solamente aquellas que han logrado escapar a procesos de metamorfosis…; si razonáramos a partir de lo que conocemos de determinadas regiones, podríamos incluso haber llegado a suponer que fue en el sistema cretácico donde apareció la vida. No obstante, a juzgar por los puntos distantes en los que el silúrico ha resultado ser la capa más inferior, pueden plantearse algunas objeciones a la concepción de Hutton y Lyell; pero no debemos olvidar que las tierras emergidas actuales constituyen únicamente una quinta parte de la superficie del globo y que aun esta fracción se conoce de manera imperfecta. Por lo que respecta al escaso número de organismos

que se encuentran en el silúrico y en otras formaciones paleozoicas, la dificultad es menor, puesto que, con independencia de su gradual obliteración, sólo cabe esperar que formaciones tan antiguas escapen a la denudación total en aquellos casos en que se hayan acumulado en una superficie muy extensa y posteriormente hayan quedado protegidas por vastos depósitos superpuestos, lo cual en general sólo puede decirse de los depósitos que se acumulan en un océano extenso y profundo, y por tanto desfavorable a la presencia de muchos seres vivos. Una franja estrecha y no muy gruesa de materia depositada a lo largo de una costa, donde más abundantes son los organismos, apenas tendría posibilidad de escapar a la denudación y quedar preservada hasta el momento presente desde una edad tan inmensamente lejana.

Si las diversas formaciones conocidas constituyesen una serie casi consecutiva en el tiempo y preservaran un registro suficientemente bueno de los organismos que han existido, mi teoría habría de ser abandonada. Pero cuando consideramos los grandes cambios de textura y naturaleza mineralógica entre formaciones sucesivas, ¡qué vastos y completos cambios deben haberse producido en la geografía de las regiones circundantes para modificar en tan gran medida la naturaleza de los depósitos de la misma área! ¡Cuánto tiempo deben haber necesitado tales cambios! Además, cuántas veces no se ha encontrado que entre dos depósitos conformables y en apariencia inmediatamente sucesivos se interpola, en un distrito contiguo, una gran pila de materiales erosionados por las aguas. En muchos casos no tenemos manera de conjeturar qué cantidad de tiempo debe haber transcurrido entre formaciones sucesivas[66], pues a menudo las especies son completamente distintas y, como señala Lyell, en algunos casos es probable que haya transcurrido un período tan largo entre formaciones como en todo el sistema terciario, que a su vez se encuentra dividido por amplias discontinuidades.

Consúltense los escritos de cualquiera que haya estudiado con especial atención cualquiera de las épocas del sistema terciario (o, de hecho, de cualquiera de los sistemas) y se constatará la profunda impresión causada por el tiempo requerido para su acumulación. Reflexiónese sobre los años transcurridos en muchos casos desde la formación de los lechos más recientes que contienen sólo especies actuales; véase lo que Jordan Smith dice de los veinte mil años transcurridos desde que el último lecho, situado sobre una formación de cantos rodados en Escocia, fue levantado; o del período aún mayor transcurrido desde que los lechos recientes de Suecia fueron levantados unos cuatrocientos pies; qué período tan dilatado habrá requerido la formación de cantos y, sin embargo, qué insignificantes son (a pesar de que

se haya producido un levantamiento más que suficiente para traer a la superficie los depósitos marinos) los registros de moluscos marinos que sabemos que existían en aquel tiempo. Piénsese entonces en la longitud total de la época terciaria y en la longitud probable de los intervalos que separan los depósitos secundarios. De estos depósitos, además, los que consisten en arena y guijarros raramente se han revelado adecuados para el enterramiento o la preservación de fósiles.

Tampoco puede admitirse como probable que alguna formación del secundario contenga un registro adecuado ni siquiera de aquellos organismos que se preservan con mayor facilidad, es decir, los cuerpos duros de algunos organismos marinos. Cuántos no son los casos en que disponemos de pruebas ciertas de que entre la deposición de lechos casi consecutivos, el inferior existió durante un tiempo desconocido como tierra emergida y cubierta de árboles. Algunas de las formaciones del secundario que contienen en su mayoría restos marinos se formaron al parecer en un mar extenso y poco profundo, de modo que sólo se habrán preservado los animales marinos que vivieran en tales situaciones[67]. En todos los casos, en las costas rocosas escarpadas o en cualquier costa en la que no se acumulen sedimentos no queda enterrado ningún animal por mucho que se trate de un ambiente muy favorable a la vida marina, y allí donde se acumulan guijarros y arena pura se preservarán sólo unos pocos o ninguno. Puedo aducir aquí como ejemplo la gran línea occidental de la costa sudamericana, habitada por muchos animales peculiares de los que probablemente ninguno quede preservado hasta una época distante. A partir de estas causas, y en especial de los depósitos formados a lo largo de una línea de costa escarpada por encima y por debajo del agua, y necesariamente de poca anchura y, por consiguiente, más susceptible de ser posteriormente denudada y erosionada, podemos entender por qué es improbable que nuestros depósitos secundarios contengan un buen registro de la fauna marina de cualquiera de los períodos. El archipiélago Indio Oriental[32] ofrece un área tan extensa como la mayoría de nuestros depósitos secundarios, en la que existen mares anchos y someros que abundan en animales marinos y en la que se acumula sedimento. Si suponemos que todos los animales marinos de cuerpo duro, o más bien aquellos que poseen partes duras que puedan ser preservadas, quedasen en efecto preservados hasta una edad futura, con la excepción de los que habitan en costas rocosas donde no se acumulan sedimentos, o sólo arena y grava, y con la excepción además de los que queden enterrados en las costas más escarpadas, donde sólo se acumula una franja estrecha de sedimento; suponiendo todo esto, ¡qué

pobre idea de la fauna marina actual se haría una persona de una edad futura! Lyell ha comparado la serie geológica con una obra de la que sólo se han conservado algunos de los últimos capítulos, ni siquiera consecutivos; y de los cuales, además, se han perdido muchas hojas, de modo que las que quedan sólo ilustran un fracción exigua de la fauna de cada período[(33)]. De acuerdo con esta concepción, los registros de épocas pretéritas confirman mi teoría; de acuerdo con cualquier otra, la echan por tierra.

Por último, si reducimos la cuestión a por qué no encontramos en algunos casos todas las formas intermedias entre dos especies, la respuesta bien podría ser que la duración media de cada forma específica es (y tenemos razones para creerlo así) inmensa en años, y que la transición sólo podría efectuarse, de acuerdo con mi teoría, por medio de gradaciones pequeñas e innumerables; y que por tanto necesitaríamos para este fin un registro de gran perfección que los razonamientos anteriores nos enseñan a no esperar. Podría pensarse que en una sección vertical de gran grosor dentro de la misma formación podría encontrarse que algunas de las especies variaran entre las partes más superiores y las más inferiores, pero cabe dudar de que alguna formación se haya acumulado sin ninguna discontinuidad durante un período tan largo como la duración de una especie; y aunque así fuera, todavía necesitaríamos una serie de especímenes de cada una de las partes. Qué pequeña debe ser la probabilidad de que en un mismo lugar se acumule sedimento durante veinte o treinta mil años seguidos, al tiempo que se hunde el fondo de manera que se mantenga un profundidad adecuada para la continuidad de la vida de alguna especie; qué grado de subsidencia se requeriría entonces sin que este hundimiento destruya la fuente de la que provenga el sedimento. En el caso de los animales terrestres, qué probabilidad hay cuando el tiempo presente se ha convertido en una formación pleistocénica (en un período anterior a éste no cabe esperar una elevación suficiente para dejar expuestos lechos marinos), ¿qué probabilidad hay de que unos geólogos futuros logren discernir las innumerables subvariedades transicionales por medio de las cuales el vacuno de cuernas cortas y el de cuernas largas (tan distinto en la forma del cuerpo) se han derivado de un mismo tronco ancestral? Sin embargo, esta transición se ha producido en la *misma región* y en un *tiempo mucho más corto* de lo que hubiera sido posible en estado silvestre, contingencias ambas altamente favorables para que unos hipotéticos geólogos del futuro lograran reconstruir la variación.

CAPÍTULO V

APARICIÓN Y DESAPARICIÓN GRADUAL DE ESPECIES

En el sistema terciario, en los últimos lechos levantados, encontramos que todas las especies son recientes y habitan en la vecindad; en lechos algo más antiguos hallamos especies recientes, pero algunas de ellas no habitan en la vecindad; luego encontramos lechos con dos o tres o unas pocas más especies muy raras o extintas; luego un número mayor de especies extintas, pero con lagunas en su incremento regular; y por último encontramos lechos con sólo dos o tres o ninguna especie actual. La mayoría de los geólogos creen que las discontinuidades en los porcentajes, o sea, los incrementos repentinos, en el número de especies extintas en las épocas del sistema terciario se deben a la imperfección del registro geológico. De este modo nos vemos llevados a creer que las especies del sistema terciario fueron introducidas de manera gradual, y a extender por analogía esta concepción a las formaciones del secundario. En estas últimas, sin embargo, aparecen de manera abrupta grupos enteros de especies; pero esto podría ser un resultado natural si, como se argumenta en el capítulo precedente, estos depósitos secundarios se encuentran separados por largas épocas. Además, es importante observar que al aumentar nuestro conocimiento, las lagunas entre las formaciones más antiguas son cada vez menos y más pequeñas; en este sentido, los geólogos de los últimos años recordarán de qué modo tan elegante se ha situado el sistema devónico entre las formaciones del silúrico y del carbonífero. Huelga decir que la aparición lenta y gradual de nuevas formas se sigue de nuestra teoría, pues para formar una nueva especie, otra anterior debe no sólo ser plástica en su organización, probablemente a causa de cambios en las condiciones de su existencia, sino que tiene que [hacerse que aparezca] aparecer un lugar en la economía natural de la región que permita la selección de alguna nueva modificación de su estructura, más adecuada a las condiciones del entorno que en el resto de los individuos de la misma o de otra especie**[68]**.

En el sistema terciario los mismos hechos que nos llevan a admitir como probable que hayan aparecido lentamente especies nuevas, nos llevan a admitir que las antiguas hayan desaparecido lentamente, no varias a la vez, sino una tras otra; y por analogía uno se ve inducido a extender esta creencia a

las épocas secundaria y paleozoica. En algunos casos, como en el de la subsidencia de una región plana, o de la ruptura o unión de un istmo, la llegada súbita de muchas especies nuevas y destructivas puede hacer que la extinción sea localmente abrupta. La concepción que sostienen muchos geólogos según la cual las faunas de cada una de las épocas del secundario desaparecieron de golpe en todo el mundo, de modo que no habría quedado sucesión alguna para la producción de nuevas formas, es subversiva para mi teoría, pero no hallo ningún fundamento para admitirla. Por el contrario, la ley descrita con referencia a distintas épocas y por observadores independientes según la cual cuanto más amplia es la distribución geográfica de una especie, mayor es su duración en el tiempo, parece oponerse de plano a cualquier exterminio universal[69]. El hecho de que las especies de mamíferos y peces se renueven más rápido que las de moluscos, aunque ambos sean acuáticos; y que, de éstos, los géneros terrestres se renueven más rápido que los marinos; y que los moluscos marinos se renueven a su vez más rápido que los animálculos infusorios, parecen en conjunto revelar que la extinción y renovación de las especies no depende de catástrofes generales, sino de las relaciones particulares de las distintas clases con las condiciones a las que se ven expuestas.

Algunos autores parecen considerar que el hecho de que unas pocas especies hayan sobrevivido en medio de numerosas formas extintas (como ocurre con una tortuga y un cocodrilo de entre el ingente número de fósiles subhimalayos extintos) se opone con fuerza a la concepción de que las especies sean mutables. Sin duda ése sería el caso si se presupusiera con Lamarck que en todas las especies hay una tendencia inherente al cambio y el desarrollo, una suposición para la que no hallo evidencia. Del mismo modo que vemos en la actualidad algunas especies adaptadas a un gran abanico de condiciones, podemos suponer que esas especies sobrevivirían sin cambios y sin exterminarse durante un largo tiempo; y hay que recordar que el tiempo, por causas geológicas, a menudo corresponde a cambios en las condiciones. De qué manera en la actualidad una especie está adaptada a un amplio abanico de condiciones y otra a un ámbito restringido es difícil de explicar.

EXTICIÓN DE ESPECIES

La extinción de los cuadrúpedos de mayor tamaño, de los que imaginamos que conocemos mejor las condiciones de su existencia, se ha considerado poco menos portentosa que la aparición de nuevas especies y ha conducido,

según creo, a la creencia en las catástrofes universales. Cuando se considera la asombrosa desaparición en un período reciente, cuando todavía vivían moluscos marinos recientes, de numerosos mamíferos de pequeño y gran tamaño de América del Sur, uno se ve llevado con fuerza a unirse a los catastrofistas. Creo, sin embargo, que sobre esta cuestión se han sostenido concepciones muy erróneas. A juzgar por lo que conocemos históricamente, la desaparición de especies de un lugar ha sido un proceso lento que ha llevado a que éstas se fueran haciendo cada vez más raras, luego localmente extintas y finalmente desaparecieran. Puede plantearse la objeción de que esto se ha producido por acción directa del hombre, o por su acción indirecta al alterar el estado de la región; en este último caso, sin embargo, sería difícil establecer una distinción justa entre su acción y la de agentes naturales. Pero hoy sabemos que en los depósitos más tardíos del terciario las conchas de moluscos se hacen cada vez más raras en lechos sucesivos hasta que por fin desaparecen; ha ocurrido también que conchas comunes en estado fósil y que se creían extintas han resultado ser especies todavía vivas pero extremadamente *raras*. Si la regla es que los organismos acaban por extinguirse al ir haciéndose cada vez más raros, no debemos ver su extinción, ni siquiera en el caso de los cuadrúpedos de mayor tamaño, como algo asombroso y fuera del curso común de los acontecimientos. Ningún naturalista considera asombroso que una especie de un género sea rara y otra abundante, aunque no sea capaz de explicar las causas de su comparativa rareza. ¿Por qué en Inglaterra una especie de chochín o de rapaz o de pájaro carpintero es común y otra extremadamente rara? ¿Por qué en el Cabo de Buena Esperanza una especie de *Rhinoceros* o de antílope es mucho más abundante que otras especies? ¿Por qué la misma especie es mucho más abundante en una región de un país que en otra? Sin duda hay para cada caso buenas razones, pero nos son desconocidas y no las percibimos. ¿No podemos entonces inferir con seguridad que del mismo modo que ciertas causas actúan *sin que las percibamos* y hacen que una especie sea común y otra extremadamente rara, podrían causar la extinción final de algunas especies sin que nosotros las percibamos? Debemos tener siempre presente que en cada organismo y de manera recurrente se produce una lucha por la vida, y en todo lugar hay siempre un agente de destrucción que se contrapone a la tendencia geométrica al aumento de cada especie, sin que seamos capaces de decir con certeza en qué período de la vida o en qué período del año la mortandad es mayor. ¿Cómo podemos entonces esperar reconstruir los pasos por los cuales este poder destructor, siempre activo y apenas percibido por nosotros,

aumenta? Sin embargo, si sigue aumentando muy lentamente (sin que aumente al mismo tiempo la fecundidad de la especie en cuestión) el número medio de individuos de esa especie disminuirá hasta que al fin desaparezca por completo. Presentaré tan sólo un caso de un freno que causa el exterminio local y que podría no haberse descubierto en mucho tiempo; el caballo, aunque abunda en estado salvaje en La Plata y también, en condiciones aparentemente más desfavorables, en las llanuras a veces abrasadas y a veces anegadas de Caracas, no se encuentra en estado salvaje más allá de cierto grado de latitud hacia el país intermedio de Paraguay. Esto se debe a que cierta mosca deposita sus huevos en el ombligo de los potros. Dado que en Paraguay el hombre consigue, con *un poco* de atención, criar *en abundancia* caballos domesticados, el problema de su extinción probablemente se vea complicado por una mayor exposición del caballo salvaje a hambrunas ocasionales ocasionadas por sequía, o a ataques de jaguar o a otros males por el estilo. En las islas Malvinas, el freno al *aumento* del caballo salvaje es, según se dice, la pérdida de los potros lactantes, a causa de que los sementales fuerzan a las yeguas a viajar atravesando turberas y áreas rocosas en busca de comida. Si en estas islas disminuyeran un poco los pastos, quizá el caballo dejaría de existir en estado salvaje, no tanto por la falta absoluta de alimento como por la impaciencia de los sementales que instan a las yeguas a desplazarse cuando los potros todavía son demasiado jóvenes.

Nuestro conocimiento más cercano de los animales domésticos no nos permite concebir su extinción sin que exista un agente obvio; pero olvidamos que sin duda en estado silvestre (donde otros animales están preparados para ocupar su lugar) actuaría sobre ellos en algún momento de su vida un agente destructor que mantendría constante su abundancia media. Si el buey común sólo se ha conocido en estado salvaje como una especie sudafricana, no debería sorprendernos conocer que se trataba de una especie muy rara; y esta rareza sería un paso hacia su extinción. Incluso en el hombre, infinitamente mejor conocido que cualquier otra especie de las que habitan en este mundo, hasta qué punto ha resultado imposible, sin la ayuda de cálculos estadísticos, juzgar las proporciones de nacimientos y muertes, la duración de la vida o el aumento o disminución de la población; y más difícil aún las causas de tales cambios. Y, sin embargo, como se ha repetido tan a menudo, la disminución de la abundancia, la rareza, parece ser el camino más seguro hacia la extinción. Maravillarse por el exterminio de una especie me parece lo mismo que, sabiendo que la enfermedad es el camino hacia la muerte y viendo la enfermedad como un acontecimiento corriente, se concluya sin embargo al

morir el hombre enfermo que su muerte ha sido causada por algún agente violento y desconocido.

En una parte posterior de esta obra demostraremos que, por regla general, los grupos de especies afines aparecen y desaparecen de manera gradual, una tras otra, de la faz de la Tierra, igual que los individuos de una especie; e intentaremos entonces revelar la causa probable de este notable hecho.

CAPÍTULO VI

SOBRE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SERES ORGÁNICOS EN LOS TIEMPOS PRESENTES Y PASADOS

Por razones de conveniencia, dividiré este capítulo en tres secciones. En la primera intentaré establecer las leyes de la distribución de los seres vivos actuales por lo que se refiere a nuestro objetivo presente; en la segunda, la de los seres extintos; y en la tercera sección examinaré en qué medida estas leyes concuerdan con la teoría de que las especies afines tienen ancestros comunes.

§I. Distribución de los habitantes de los distintos continentes

En la discusión que sigue me referiré sobre todo a los mamíferos terrestres porque se conocen mejor, porque sus diferencias entre distintos países están fuertemente marcadas, y especialmente porque los necesarios medios de desplazamiento son más evidentes y es menos probable la confusión nacida del traslado accidental por el hombre de una especie desde un lugar a otro. Es bien sabido que todos los mamíferos (así como otros organismos) se encuentran reunidos en un gran sistema, pero que las diferentes especies, géneros o familias del mismo orden habitan regiones distintas del globo. Si dividimos las tierras emergidas en dos partes de acuerdo con su grado de diferencia y sin atender al número de mamíferos terrestres que habitan en ellas, tendremos en primer lugar Australia y Nueva Guinea, y en segundo lugar el resto del mundo. Si hacemos la división en tres partes, tendremos Australia, América del Sur y el resto del mundo. Debo señalar que América del Norte es, en cierto sentido, una tierra neutral, ya que posee algunas formas de América del Sur, pero creo que es más afín (sin duda lo es respecto a sus aves, plantas y moluscos) a Europa. Si la división se hiciera en cuatro partes, tendríamos Australia, América del Sur, Madagascar (aunque sólo esté habitada por unos pocos mamíferos) y el resto de la Tierra; si en cinco partes, habría que separar a África, en especial a las regiones sudorientales, del resto del mundo. Estas diferencias entre los mamíferos que habitan en las distintas grandes divisiones del globo no pueden explicarse, como es bien sabido, a partir de las correspondientes diferencias en sus condiciones ambientales. Qué

parecidas son a este respecto las regiones tropicales de América y África, y de conformidad con ello encontramos algunas semejanzas *análogas*; así, ambas tienen monos, grandes felinos, grandes lepidópteros y grandes escarabajos peloteros; ambas poseen palmas y epifitos; sin embargo, la diferencia esencial entre los seres que las habitan son tan grandes como las que se dan entre las llanuras áridas del Cabo de Buena Esperanza y las sabanas herbáceas de La Plata[70]. Considérese, por ejemplo, la distribución de los marsupiales, que son sumamente característicos de Australia, y en menor medida de América del Sur. Si reflexionamos sobre el hecho de que los animales de esta división, que se alimentan tanto de material vegetal como animal, frecuentan las llanuras secas y abiertas o forestadas y las montañas de Australia, los bosques húmedos e impenetrables de Nueva Guinea y Brasil, las secas montañas rocosas de Chile y las llanuras herbáceas de la Banda Oriental, nos vemos obligados a buscar otra causa distinta de la naturaleza del país para explicar su ausencia de África y de otros lugares del mundo.

Puede, además, observarse que no todos los organismos que habitan una región se encuentran perfectamente adaptados a ella. Me refiero a que a menudo se pueden encontrar otros pocos organismos mejor adaptados al lugar que algunos de los aborígenes. Nos vemos obligados a admitir esto cuando consideramos el enorme número de caballos y reses vacunas que durante los tres últimos siglos se han asilvestrado en las regiones no habitadas de Santo Domingo, Cuba y América del Sur, donde deben haber suplantado a otros animales propios del lugar. Lo mismo podría decirse de Australia, pero quizá se pondría como objeción que treinta o cuarenta años no son un período suficiente para poner a prueba ese poder para luchar con los animales originales y desplazarlos. Sabemos que el ratón europeo está desplazando al de Nueva Zelanda, del mismo modo que en otro tiempo la rata Noruega[34] desplazó la antigua especie de Inglaterra. Sería difícil nombrar alguna isla en la que alguna planta introducida no haya suplantado a algunas de las especies nativas; en La Plata, el cardo ocupa grandes extensiones de campo donde en otro tiempo debían crecer plantas sudamericanas, y la hierba más común en toda India es una amapola mexicana introducida. El geólogo, que sabe que continuamente se producen cambios lentos que reemplazan tierra y agua, se percatará fácilmente de que incluso si todos los organismos de un país hubieran sido los mejor adaptados a él, difícilmente seguiría siendo así en épocas posteriores sin que se produjera el exterminio, o cambios, primero en la cantidad proporcional relativa de los habitantes del país, y por último en su constitución y estructura.

La inspección de un mapa del mundo revela de inmediato que las cinco divisiones establecidas en razón del mayor grado de diferencia entre los mamíferos que las habitan son también las que más claramente se encuentran separadas entre sí por barreras que los mamíferos no pueden traspasar. Así, Australia se encuentra separada de Nueva Guinea y de algunos pequeños islotes adyacentes sólo por un estrecho de poca profundidad y anchura, mientras que Nueva Guinea y las pequeñas islas adyacentes se encuentran separadas del resto de las islas de las Indias Orientales por aguas profundas. Cabe resaltar que estas últimas islas, que forman parte del gran grupo asiático, se encuentran separadas entre sí y del continente sólo por aguas someras; y donde esto ocurre podemos suponer que, a causa de las oscilaciones del nivel del mar, deben haber estado unidas en tiempos recientes. América del Sur, incluida la parte más meridional de México, se encuentra separada de América del Norte por las Indias Occidentales y por la gran meseta de México, salvo por una estrecha franja de bosque tropical a lo largo de la costa; es, quizá, esta franja la causa de que América del Norte posea algunas formas de América del Sur. Madagascar se encuentra totalmente aislada. África también se encuentra en gran medida aislada, aunque por medio de muchos promontorios y líneas de mar menos profundo se acerca a Europa y Asia; pero la parte más meridional de África, en la que habitan los mamíferos más distintos, está separada de la región septentrional por el Gran Desierto del Sahara y la meseta de Abisinia. Podemos ver claramente que la distribución de los organismos está relacionada con las barreras que frenan su progreso cuando comparamos la distribución de las faunas marina y terrestre. Los animales marinos son distintos en cada uno de los lados de un continente habitado por los mismos animales terrestres; así, los moluscos marinos son totalmente diferentes en los lados opuestos de las partes templadas de América del Sur, del mismo modo que lo son en el mar Rojo y el Mediterráneo. Comprenderemos de inmediato que la destrucción de una barrera permitiría que ciertos grupos geográficos de organismos se unieran y mezclaran para formar uno solo. Pero la causa original de que los grupos sean diferentes en los lados opuestos de una barrera sólo puede entenderse a la luz de la hipótesis de que cada organismo se hubiera creado o producido en un lugar o área y hubiera migrado después desde allí hasta ocupar una región tan extensa como sus medios de transporte y subsistencia le permitieran.

Relación en el área de distribución de géneros y especies

Es común[71] encontrar que cuando un género o grupo se distribuye prácticamente por todo el mundo, muchas de las especies que lo componen tienen también una amplia distribución, y al contrario, cuando un grupo está restringido a una sola región, las especies que lo componen suelen tener áreas de distribución restringidas dentro de esa región. Así, entre los mamíferos, los géneros de félidos y cánidos se encuentran ampliamente distribuidos, y muchas de las especies individuales poseen enormes áreas de distribución [si bien, según creo, el género *Mus* constituye una fuerte excepción a esta regla]. *Mr*. Gould me informa de que la regla se cumple con las aves, como en el género de la lechuza, que es mundano y muchas de sus especies tienen amplias áreas de distribución. La regla se cumple también con los moluscos terrestres y de agua dulce, con las mariposas y de manera muy general con las plantas. Como ejemplo de la regla contraria cabe mencionar la división de los monos, que está confinada a América del Sur y, entre las plantas, los cactus, confinados al mismo continente, cuyas especies en ambos casos tienen por lo general áreas de distribución pequeñas. Si atendemos a la teoría usual de la creación separada de cada especie, la causa de estas relaciones no es obvia. No hallamos razón alguna para que muchas especies afines hayan sido creadas en las distintas divisiones principales del mundo y varias de estas especies tengan amplias áreas de distribución, mientras que, por otro lado, especies de un mismo grupo posean áreas de distribución pequeñas cuando todas han sido creadas en una sola de las principales divisiones del mundo. A consecuencia de tales relaciones y probablemente de muchas otras desconocidas, resulta que, incluso dentro de una misma gran clase de seres vivos, las distintas divisiones del mundo pueden caracterizarse o bien simplemente por especies distintas, o bien por géneros distintos o incluso familias; así, respecto a los felinos, los ratones y los zorros, América del Sur difiere de Asia y África sólo en las especies; respecto a los cerdos, los camellos y los monos, la diferencia es de género o mayor. De igual modo, mientras que África meridional y Australia difieren más ampliamente en sus mamíferos que África y América del Sur, tienen relaciones más cercanas (aunque sin duda muy distantes) con respecto a sus plantas.

Distribución de los habitantes en el mismo continente

Si atendemos ahora a la distribución de los organismos en cualquiera de las grandes divisiones del mundo antes descritas, hallaremos que se encuentra dividida en muchas regiones, y que todas o casi todas sus especies son

diferentes pero comparten un carácter común. Esta semejanza de tipo entre las subdivisiones de una gran región es tan bien conocida como la desemejanza entre los habitantes de las distintas regiones principales, pero se ha insistido en ella con menor frecuencia, aunque sea más digna de mención. Así, si en África o América del Sur nos desplazamos del sur al norte, o de las tierras bajas a las altas, o de una región lluviosa a una seca, encontramos especies totalmente distintas dentro de los géneros o grupos que caracterizan el continente sobre el que nos trasladamos. En estas subdivisiones podemos observar claramente que, al igual que en las principales divisiones del mundo, que existen subbarreras que separan a diferentes grupos de especies, por mucho que ambos lados de esas barreras tengan prácticamente el mismo clima y se asemejen en muchos otros aspectos; así ocurre a cada lado de la cordillera de Chile y, en menor medida, a cada lado de las Montañas Rocosas. Forman las barreras, desiertos, brazos de mar e incluso ríos, aunque en algunos casos basta un espacio previamente ocupado; así, las regiones oriental y occidental de Australia, a la misma latitud y con clima y suelos muy parecidos, casi no tienen ninguna planta en común, y apenas unos pocos animales o aves, aunque todos pertenecen a los géneros característicos de Australia. En suma, resulta imposible explicar las diferencias entre los habitantes bien de las grandes divisiones del mundo, bien de estas subdivisiones, por las diferencias en sus condiciones físicas y por la adaptación de sus habitantes. Debe intervenir alguna otra causa.

Podemos ver que, como se ha señalado en el caso de las principales divisiones, la destrucción de subbarreras haría que dos subdivisiones se mezclasen en una sola; y no podemos sino suponer que la diferencia original entre las especies a cada uno de los lados de una subbarrera se debía a la creación o producción de especies en áreas distintas, desde donde se habrían extendido hasta ser frenadas por esas barreras. Aunque hasta aquí está bastante claro, cabe preguntarse por qué, cuando las especies de una misma división principal del mundo fueron producidas en lados opuestos de una subbarrera, tanto cuando se ven expuestas a condiciones parecidas como cuando se ven expuestas a influencias muy distintas (como en las zonas andinas y de tierras bajas, en suelos áridos y húmedos, en climas fríos y cálidos), de forma invariable se han formado de acuerdo con un tipo parecido y ese tipo se encuentra confinado a esa sola división del mundo. ¿Por qué, cuando un avestruz fue producido en las regiones meridionales de América, se formó de acuerdo con el tipo americano, y no de acuerdo con los tipos africano o australiano? ¿Por qué, cuando se formaron animales semejantes a

la liebre y el conejo en las sabanas de La Plata, se produjeron de acuerdo con el peculiar tipo de roedor de América del Sur, y no de acuerdo con el verdadero tipo de liebre[72] de América del Norte, Asia y África? ¿Por qué, cuando los roedores excavadores y los animales parecidos al camello se formaron para habitar la cordillera, lo hicieron de acuerdo con el mismo tipo de sus representantes de las llanuras? ¿Por qué los ratones y muchas aves de distintas especies a ambos lados de la cordillera y expuestos a un suelo y clima muy parecidos, fueron creados de acuerdo con el mismo tipo peculiar de América del Sur? ¿Por qué las plantas de las regiones oriental y occidental de Australia, aunque de especies totalmente distintas, se formaron de acuerdo con los mismos tipos característicos de Australia? La generalidad de la regla, en tantos lugares y bajo circunstancias tan distintas, la hacen muy notoria y necesitada de explicación.

Faunas insulares

Si nos fijamos ahora en el carácter de los habitantes de las pequeñas islas, veremos que aquellas que están situadas cerca de otras tierras emergidas tienen una fauna parecida a la de esas tierras[73], mientras que las que se encuentran a una distancia considerable de otras tierras a menudo poseen una fauna casi completamente peculiar. El archipiélago de Galápagos constituye un ejemplo notable de este último hecho, puesto que casi todas sus aves, su único mamífero, sus reptiles, sus moluscos terrestres y acuáticos e incluso sus peces son casi todos especies peculiares y claramente diferenciadas que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo; lo mismo puede decirse de la mayoría de sus plantas. Pero aunque se encuentra a una distancia de entre quinientas y seiscientas millas de la costa sudamericana, resulta imposible examinar siquiera por encima una gran parte de su fauna, y en especial las aves, sin darse cuenta de inmediato de que pertenece al tipo americano. Así pues, los grupos de islas de estas características no forman sino subdivisiones pequeñas pero bien definidas de las divisiones geográficas mayores. Pero en estos casos, los hechos son todavía más sorprendentes. Si tomamos el archipiélago de Galápagos como ejemplo, en primer lugar nos convenceremos, al ver que cada una de las islas es totalmente volcánica y está erizada de cráteres, de que en un sentido geológico el conjunto entero es de origen reciente en comparación con un continente; y puesto que sus especies son casi todas peculiares, habremos de concluir en el mismo sentido que han sido producidas recientemente en ese mismo lugar; y aunque en la naturaleza

del suelo, y en menor medida en el clima, existe una gran diferencia con la parte más cercana de la costa sudamericana, veremos que los habitantes se han formado de acuerdo con un tipo muy afín. Por otro lado, por lo que respecta a sus condiciones físicas, estas islas se asemejan mucho al grupo volcánico de Cabo Verde, pese a lo cual la fauna y flora de estos dos archipiélagos son totalmente desemejantes. El grupo de Cabo Verde, al que podemos añadir las islas Canarias, es afín por sus habitantes (de los que muchos son especies peculiares) a la costa de África y al sur de Europa, precisamente del mismo modo como el archipiélago de Galápagos es afín a América. Podemos ver en estos casos que la simple proximidad geográfica afecta más que cualquier relación de adaptación al carácter de las especies. Cuántas islas existen en el Pacífico mucho más parecidas en sus condiciones físicas a Juan Fernández de lo que esta isla lo es a la costa de Chile, de la que dista trescientas millas; ¿por qué, entonces, sino es por su proximidad, debería estar habitada esta isla por dos especies muy peculiares de colibríes, ese tipo de ave tan exclusivamente americano? Podrían aducirse muchos otros casos semejantes.

El archipiélago de Galápagos ofrece otro ejemplo, aún más notable si cabe, de la clase de hechos aquí considerados. Como ya hemos señalado, la mayoría de sus géneros son americanos; muchos de ellos son mundanos, es decir, se encuentran en todos lados, mientras que otros están casi o totalmente confinados a este archipiélago. Las islas son de composición muy parecida, están expuestas al mismo clima y la mayoría se encuentran a la vista unas de otras; sin embargo, varias de las islas están habitadas por especies peculiares (o, en algunos casos, quizá sólo variedades) de algunos de los géneros que caracterizan al archipiélago. Por consiguiente, el pequeño grupo de las islas Galápagos tipifica y sigue a la perfección en la distribución de sus habitantes las mismas leyes que un gran continente. Qué maravilloso es que dos o tres especies muy parecidas pero diferentes de sinsonte se hayan producido en tres islas vecinas y absolutamente parecidas; y que estas tres especies de sinsonte estén estrechamente relacionadas con otras especies que habitan climas totalmente diferentes y regiones distintas de América, y sólo de América. No se conoce hasta el momento ningún otro caso parecido tan llamativo como éste de las Galápagos; y esta diferencia en los habitantes de las distintas islas quizá pueda explicarse, al menos en parte, por la profundidad del mar entre ellas (que nos indica que no pueden haber estado unidas en períodos geológicos recientes), y por las corrientes marinas que las *atraviesan*, así como por el hecho de que sean raros los vendavales, que de otro modo

podrían arrastrar semillas y aves de una isla a otra. Existen, sin embargo, otros casos parecidos: se sabe que las islas cercanas pero distintas del archipiélago de las Indias Orientales están habitadas por algunas especies diferentes de los mismos géneros; y en el grupo de las islas Sandwich, algunas poseen especies peculiares de los mismos géneros de plantas.

Las islas de los océanos intratropicales, que están bastante aisladas, tienen por lo general floras muy peculiares que están relacionadas, aunque débilmente (como el caso de Santa Elena, donde prácticamente todas las especies son únicas) con el continente más cercano: el archipiélago de Tristán da Cunha se encuentra débilmente relacionado por sus plantas, según creo, tanto con África como con América del Sur, no por tener especies comunes, sino por los géneros a los que éstas pertenecen. Las floras de las numerosas islas dispersas por el Pacífico están relacionadas entre sí y con todos los continentes que las rodean; pero se ha dicho que tienen un carácter más indoasiático que americano. Esto es un tanto notable, ya que América es más cercana a todas las islas Orientales, y se encuentra en la dirección de los vientos alisios y las corrientes predominantes; por otro lado, los temporales más fuertes proceden del lado asiático. Pero incluso con la ayuda de estos temporales, no resulta evidente de qué modo, de acuerdo con la teoría usual de la creación, la posibilidad de migración explica este carácter asiático de las plantas del Pacífico (salvo que supongamos, con extrema improbabilidad, que cada una de las especies de carácter indioasiático se haya desplazado desde las costas asiáticas, donde tales especies habrían dejado de existir). Esto no resulta más evidente que el hecho (que hemos señalado anteriormente) de que exista una relación entre la creación de especies muy afines en distintas regiones del mundo y muchas de esas especies tengan grandes áreas de distribución; y, por otro lado, especies afines confinadas a una región del mundo tengan en esa región áreas de distribución pequeñas.

Floras alpinas

Nos ocuparemos ahora de las floras de las cimas de las montañas que, como bien se sabe, difieren de las floras de las tierras bajas adyacentes. Con relación a determinados caracteres, como el bajo porte, la pilosidad, etcétera, las especies de las montañas más distantes a menudo se asemejan entre sí, un tipo de analogía como la que se da, por ejemplo, respecto a la suculencia de la mayoría de las plantas de desierto. Aparte de esta analogía, las plantas alpinas presentan algunos aspectos sumamente curiosos en su distribución. En

algunos casos las cimas de las montañas, aunque inmensamente distantes unas de otras, se encuentran tapizadas por especies idénticas que son, a su vez, las mismas que crecen en las costas árticas, igualmente muy distantes. En otros casos, aunque pocas o ninguna de las especies sean realmente idénticas, se encuentran estrechamente relacionadas, mientras que las plantas de las tierras bajas que rodean a las dos montañas en cuestión pueden ser totalmente distintas. Dado que las cimas de las montañas, por lo que a sus plantas se refiere, son islas que se alzan en un océano de tierra en la que no pueden vivir las especies alpinas, y a través de la cual no disponen de medios conocidos de transporte, este hecho se nos presenta frontalmente opuesto a la conclusión que hemos alcanzado con relación a la distribución general de organismos en los continentes y en las islas; a saber, que el grado de parentesco entre los habitantes de dos puntos depende del rigor y naturaleza de las barreras que se alzan entre ellos. Creo, sin embargo, que este caso anómalo admite, como veremos enseguida, una explicación. Podríamos haber esperado que la flora de la cima de una montaña presentara la misma relación con la flora de las tierras bajas circundantes que la que presenta una parte aislada de un continente con respecto al total, o una isla con respecto a otras tierras de las que se encuentra separada por una extensión de mar bastante amplia. Así ocurre, en efecto, con las plantas que cubren las cimas de *algunas* montañas, aquellas que se encuentran particularmente aisladas; por ejemplo, en las montañas de Caracas, de las Tierras de Van Diemen y del Cabo de Buena Esperanza, todas las especies son peculiares pero pertenecen a las formas características del continente al que pertenecen. En algunas otras montañas, por ejemplo en la Tierra del Fuego y en Brasil, algunas de las plantas, aunque de especies diferenciadas, son formas sudamericanas, mientras que otras son afines o idénticas a las especies alpinas de Europa. En las islas cuya flora de las tierras bajas es diferente pero afín a la del continente más cercano, las plantas alpinas son a veces (o quizá casi siempre) sumamente peculiares y diferenciadas; es el caso de Tenerife e incluso, en menor grado, de algunas islas del Mediterráneo.

Si todas las floras alpinas tuvieran las características de las de la montaña de Caracas, o de las Tierras de Van Diemen, etcétera, cualquier explicación posible conforme a las leyes generales de la distribución geográfica hubiera podido aplicarse a ellas. Pero el caso aparentemente anómalo que hemos mencionado, es decir, el de las montañas de Europa, de algunas montañas de Estados Unidos (doctor Boott) y de las cimas del Himalaya (Royle), que tienen muchas especies idénticas y en común conjuntamente con las regiones

árticas, y muchas especies, aunque no idénticas, muy afines, requiere un explicación de otra naturaleza. De igual modo, el hecho de que varias de las especies de la montañas de la Tierra del Fuego (y, en menor grado, de las montañas de Brasil) no pertenezcan a las formas americanas sino a las de Europa, que es inmensamente remota, requiere también una explicación aparte.

Causa de la semejanza entre las floras de algunas montañas distantes

Podemos afirmar con confianza, por el número de icebergs flotantes y por el lento descenso de los glaciares, que en un tiempo tan cercano que las especies de moluscos de concha eran las mismas que en la actualidad, la totalidad de Europa central y América del Norte (y quizá de Asia oriental) poseían un clima muy frío; por consiguiente, es probable que la flora de estas regiones fuera la misma que la actual de la región ártica, tal como, según se sabe, ha ocurrido hasta cierto punto en el caso de las conchas existentes entonces y las que hoy habitan en las costas árticas. Durante ese período las montañas debían estar cubiertas de hielo, como prueban las superficies pulidas y erosionadas por los glaciares. ¿Cuál habría sido, entonces, el efecto natural y casi inevitable del cambio gradual hacia el clima más templado de la actualidad? El hielo y la nieve habrían desaparecido de las montañas y, a medida que nuevas plantas procedentes de las regiones más templadas del sur migraran hacia el norte reemplazando a las plantas árticas, estas últimas habrían ascendido lentamente por las entonces desnudas montañas o habrían sido empujadas hacia el norte hasta las actuales costas árticas. Si la flora ártica de aquel período era casi uniforme, como lo es la actual, entonces sería lógico encontrar las mismas plantas en las cimas de las montañas que en las costas árticas actuales. Según esto, la flora ártica de aquel período debía haber estado muy extendida, más aún que la actual; pero si tenemos en cuenta lo parecidas que son siempre las condiciones físicas en las tierras que lindan con los hielos perpetuos, esto no constituye una gran dificultad, y ¿acaso no podemos aventurar la suposición de que los innumerables icebergs, cargados con grandes masas de rocas, suelo y *broza*[74] y con frecuencia arrastrados hasta playas muy lejanas, podrían haber servido de vehículo para la amplia distribución de semillas de las mismas especies?

Me atreveré a hacer una observación más: que durante el cambio de un clima extremadamente frío a uno más templado las condiciones, tanto en las tierras bajas como en las montañas, debían ser especialmente favorables a la

difusión de cualesquiera plantas existentes que pudieran vivir en las tierras recién liberadas de los rigores del eterno invierno, puesto que no tendrían ningún habitante, y no cabe duda de que la *ocupación previa*[75] es la principal barrera contra la difusión de las plantas. Pues, entre muchos otros hechos, ¿de qué otro modo podemos explicar la circunstancia (según me ha informado Humboldt) de que las plantas de las orillas opuestas, pero por lo demás de parecida constitución, de un ancho río de Europa oriental sean muy diferentes? Dado que las aves, los cuadrúpedos nadadores y el viento deben transportar a menudo semillas a través de ese río, sólo nos queda suponer que las plantas que ya ocupan el suelo y dispersan libremente por él sus semillas impiden la germinación de las semillas ocasionalmente transportadas.

Más o menos durante el mismo período en que los icebergs transportaban cantos rodados en América del Norte hasta incluso 36º hacia el sur, los hielos producían la misma acción allí donde en la actualidad crece la ceiba en América del Sur, a 42º de latitud (una tierra que hoy en día se encuentra tapizada por una vegetación de aspecto casi tropical con árboles que albergan epífitos y están entrelazados por lianas); ¿no es, pues, en alguna medida probable que durante este período la totalidad de las regiones tropicales de las dos Américas poseyeran[76] (como Falconer afirma que ocurrió en India) un clima más templado? En ese caso las plantas alpinas de la larga cadena de la cordillera habrían descendido hasta altitudes mucho más bajas y se hubiera formado un amplio corredor que habría conectado las partes de América del Norte y del Sur que eran entonces muy frías. Al sobrevenir el clima actual, las plantas que ocupaban aquellas regiones de los dos hemisferios que en la actualidad son templadas o incluso semitropicales, deben haberse visto empujadas hacia las regiones ártica y antártica; y sólo algunos de los picos más altos de la cordillera pueden haber retenido la antigua flora que conectaba los hemisferios. De modo parecido, es posible que durante la época de los hielos la serranía transversal de Chiquitos sirviera como pasillo de conexión (aunque fragmentado) que facilitara la dispersión de plantas desde la cordillera hasta las tierras altas de Brasil. Cabe señalar que hay razones (aunque no muy sólidas) para creer que durante ese mismo período las dos Américas no se encontraban tan drásticamente divididas como lo están hoy por las Indias Occidentales y la meseta de México. Me limitaré tan sólo a señalar que en la actualidad la mayor semejanza entre la vegetación de las tierras bajas de la Tierra de Kerguelen y de la Tierra del Fuego (Hooker), aunque muy distantes, quizá podría explicarse por la diseminación de semillas

durante ese mismo período frío por medio de icebergs, como se ha mencionado anteriormente[77].

Finalmente, creo que sobre la base de los hechos y razonamientos presentados podemos aceptar sin temor a equivocarnos que la semejanza anómala entre la vegetación de ciertas cimas montañosas muy distantes no es en realidad contraria a la conclusión de la íntima relación que existe entre la proximidad en el espacio (de conformidad con los medios de transporte de cada clase) y el grado de afinidad entre los habitantes de dos regiones. En el caso de varias montañas bastantes aisladas, hemos visto que la ley general se cumple.

Sobre si la misma especie ha sido creada en más de una ocasión

Como el hecho de que se haya encontrado la misma especie de planta en cimas de montañas muy remotas es una de las causas principales de la creencia en que algunas especies han sido formadas al mismo tiempo en dos puntos distintos, examinaré aquí brevemente esta cuestión. En el marco de la teoría usual de la creación, no vemos ninguna razón que impida la creación de dos especies parecidas en dos cumbres de montañas parecidas; pero la concepción contraria, con independencia de su simplicidad, se ha derivado en general de la analogía con la distribución general de todos los organismos, en la que (como hemos visto en el presente capítulo) encontramos casi siempre que las barreras grandes y continuas separan series distintas, lo que nos lleva a suponer que las dos series fueron creadas de manera separada. Si adoptamos una perspectiva más limitada podemos ver un río con tierras semejantes a ambos lados pero con uno de ellos bien repleto de cierto animal que falta completamente en la otra orilla (como en el caso de la vizcacha en las orillas opuestas del río Plata), y de inmediato nos vemos llevados a concluir que la vizcacha fue producida en algún lugar o área del margen occidental del río. Teniendo en cuenta nuestra ignorancia de los muchos y extraños modos de difusión por las aves (que en ocasiones se alejan a distancias enormes) y los cuadrúpedos que ingieren semillas y huevas (como en el caso del escarabajo acuático volador que regurgitó los huevos de un pez) y de los torbellinos que transportan semillas y animales hasta las fuertes corrientes de altitud (como en el caso de las cenizas volcánicas y lluvias de heno, grano y peces), y de la posibilidad de que algunas especies hayan sobrevivido durante un corto período en lugares intermedios sólo para extinguirse en ellos más tarde; y teniendo en cuenta nuestro conocimiento de los grandes cambios que *han*

tenido lugar a causa de la subsidencia y levantamiento de la superficie de la Tierra, y de nuestra ignorancia de los cambios aún mayores que *podrían haber* tenido lugar, deberíamos ser muy prudentes antes de admitir la probabilidad de dobles creaciones. En el caso de las plantas de las cimas de las montañas, creo haber demostrado que es casi necesario que, según las condiciones pasadas del hemisferio norte, sean tan parecidas como lo son las plantas de las actuales costas árticas; y esto debería darnos una lección de cautela.

Pero el argumento más poderoso en contra de las dobles creaciones puede extraerse de la consideración del caso de los mamíferos en los que, por su naturaleza y por el tamaño de su descendencia, los medios de distribución son más visibles. No se conocen casos en los que la misma especie se encuentre en localidades *muy remotas*, salvo que exista un cinturón continuo de tierra; la región ártica ofrece quizá la excepción más poderosa, y en este caso sabemos que los animales son transportados sobre icebergs. A los casos de menor dificultad siempre se les puede encontrar una explicación más o menos sencilla; me limitaré a dar un ejemplo. Según creo, la nutria**[78]** de la costa oriental de América del Sur vive exclusivamente en ríos de agua dulce, por lo que me produjo una gran sorpresa constatar que había alcanzado riachuelos muy distantes en la costa de Patagonia; pero en la costa opuesta encontré que estos cuadrúpedos vivían exclusivamente en el mar, y por lo tanto su migración a lo largo de la costa patagónica no es sorprendente. No hay ningún caso en el que un mismo mamífero se haya encontrado en una isla alejada de la costa y en el continente, como ocurre con las plantas. De acuerdo con la teoría de las dobles creaciones, resultaría extraño que se hubieran creado en Australia y Europa las mismas especies de diversas plantas, pero en ningún caso se hubiera creado, o existiría como aborigen, la misma especie de mamíferos en dos puntos tan remotos e igualmente aislados. Es más filosófico admitir en tales casos, como en el de algunas plantas que se encuentran en Australia y Europa, que ignoramos los medios de transporte. Aludiré tan sólo a otro caso, el de *Mydas***(35)**, un animal alpino que se encuentra únicamente en los distantes picos de las montañas de Java. ¿Quién se atrevería a negar que durante el período de hielo de los hemisferios norte y sur, cuando India, según se cree, era más fría, no podía haber permitido el clima que este animal frecuentara tierras más bajas y que de este modo hubiera pasado por las crestas de un pico a otro? *Mr*. Lyell ha observado además que, *como en el espacio, así en el tiempo,* no hay razón para creer que tras la extinción de una especie haya vuelto a aparecer en ningún caso la misma forma. Pienso, por

tanto, que pese a los muchos casos de dificultad, podemos concluir con cierta seguridad que todas las especies han sido creadas o producidas en un solo punto o área.

Sobre el número de especies, y sobre las clases a las que pertenecen en distintas regiones

El último aspecto de la distribución geográfica que, por lo que yo pueda ver, concierne de algún modo al origen de las especies, se refiere al número absoluto y a la naturaleza de los seres orgánicos que habitan distintas regiones. Aunque todas las especies están admirablemente adaptadas (pero no necesariamente mejor adaptadas que cualquier otra especie, como hemos visto por el gran aumento de especies introducidas) a la región y estación que frecuentan, se ha visto que las diferencias entre especies de regiones distantes no pueden explicarse enteramente por la diferencia en las condiciones físicas de estas regiones. Del mismo modo, según creo, ni el número de especies ni la naturaleza de las grandes clases a las que pertenecen pueden explicarse en todos los casos por las condiciones del lugar que habitan. Nueva Zelanda, una isla lineal que se extiende a lo largo de unas setecientas millas de latitud, con bosques, pantanos, llanuras y montañas que se alzan hasta el límite de las nieves perpetuas, tiene hábitats mucho más diversificados que una área de igual extensión en el Cabo de Buena Esperanza; sin embargo, por lo que sé, en el Cabo de Buena Esperanza hay, entre las plantas fanerógamas, de cinco a diez veces más especies que en toda Nueva Zelanda. ¿Por qué, según la teoría de las creaciones absolutas, esta isla tan grande y diversificada habría de tener tan sólo de cuatrocientas a quinientas (¿Dieffenbach?) plantas fanerógamas? ¿Y por qué en el Cabo de Buena Esperanza, caracterizado por la uniformidad de su paisaje, se apiñan más especies de plantas que probablemente en cualquier otro lugar del mundo? ¿Por qué razón, según la teoría usual, habrían de abundar en las islas Galápagos los reptiles terrestres? ¿Y por qué deberían faltar éstos completamente de muchas de las islas del Pacífico de igual tamaño, o estar representados por tan sólo una o dos especies? ¿Por qué la gran isla de Nueva Zelanda no debería tener ni un solo mamífero cuadrúpedo a excepción del ratón, que probablemente introdujeron los aborígenes? ¿Por qué ni una sola isla del océano abierto (puede demostrarse, creo, que los mamíferos de Mauricio y de la Isla de Santiago fueron introducidos) posee un solo mamífero cuadrúpedo? Que no se diga que los cuadrúpedos no pueden vivir en las islas, pues sabemos que han vivido asilvestrados durante largo

tiempo vacas, caballos y cerdos en las Indias Occidentales y en las Malvinas, cerdos en Santa Elena, cabras en Tahití, asnos en Canarias, perros en Cuba, gatos en Ascensión, conejos en Madeira y en las Malvinas, monos en Santiago y Mauricio, e incluso elefantes durante mucho tiempo en las diminutas islas Sulú, además de ratones europeos en muchos de los islotes más pequeños y alejados de los poblamientos humanos. Ni se suponga tampoco que los cuadrúpedos son creados más lentamente y que por tanto las islas oceánicas, que por lo general son de origen volcánico, tienen un origen demasiado reciente para poseerlos, pues sabemos (Lyell) que formas nuevas de cuadrúpedos se suceden unas a otras más rápidamente que los moluscos o los reptiles. Ni se suponga (aunque tampoco se daría con ello una explicación) que los cuadrúpedos no pueden ser creados en islas pequeñas, puesto que hay islas que no están situadas en medio del océano y sí poseen cuadrúpedos peculiares, como es el caso de muchas de las islas más pequeñas del archipiélago de las Indias Occidentales; de Fernando Poo en la costa occidental de África; de las islas Malvinas, que poseen una especie peculiar de zorro con aspecto de lobo; o de las Galápagos, que tienen un ratón peculiar del tipo sudamericano. Estos dos últimos casos son los más notables de los que tengo conocimiento, pues se trata de islas muy alejadas de cualquier otra tierra. Es posible que el ratón de las Galápagos haya sido introducido por algún barco desde la costa sudamericana (aunque la especie no se conoce en ella), ya que la especie aborigen no tarda en frecuentar los bienes del hombre, como bien pude comprobar en una cabaña recién construida en una región desértica al sur del río Plata. Las islas Malvinas, aunque situadas entre doscientas y trescientas millas de la costa sudamericana, pueden considerarse en cierto sentido íntimamente conectadas con ella, pues es seguro que en otro tiempo muchos icebergs cargados de rocas quedaron varados en su costa meridional, y las viejas canoas que ocasionalmente quedan varadas en la actualidad revelan que las corrientes todavía nacen en Tierra del Fuego. Este hecho, sin embargo, no explica la presencia de *Canis antarcticus* en las islas Malvinas, salvo que supongamos que antiguamente vivía en el continente y luego se extinguió allí mientras que sobrevivió en estas islas, a las que habría llegado (como ocurre con su congénere septentrional, el lobo común) a bordo de un iceberg; y este hecho elimina la anomalía de una isla en apariencia separada a todos los efectos de otras tierras y que sin embargo posee su propia especie de cuadrúpedo, y hace que el caso sea comparable al de Java y Sumatra, cada una de las cuales tiene su propio rinoceronte.

Antes de resumir todos los hechos discutidos en esta sección sobre la condición presente de los seres orgánicos y de intentar ver hasta qué punto admiten una explicación, sería oportuno establecer estos mismos hechos en el caso de la distribución geográfica en el pasado de seres extintos, que tiene relevancia para la teoría de la ascendencia.

§2. Distribución geográfica de los organismos extintos

Como ya he expuesto, si las tierras emergidas de todo el mundo se dividieran en (digamos) tres secciones de acuerdo con el grado de diferencia entre los mamíferos terrestres que habitan en ellas, obtendríamos tres divisiones desiguales que comprenderían, en primer lugar, Australia y sus islas dependientes, en segundo lugar América del Sur y en tercer lugar Europa, Asia y África. Si nos fijamos ahora en los mamíferos que habitaron en estas tres divisiones durante los períodos tardíos del terciario, veremos que estaban tan diferenciados como en la actualidad e íntimamente relacionados dentro de cada división con las formas actuales de esa misma división. A este respecto es muy relevante el caso de los diversos géneros fósiles de marsupiales de las cavernas de Nueva Gales del Sur, y más aún el de los fósiles de América del Sur, donde encontramos el mismo grupo peculiar de monos, de un animal con aspecto de guanaco, de muchos roedores, del marsupial *Didelphys*, de armadillos y de otros edentados. Esta última familia es en la actualidad muy característica de América del Sur, y en una época tardía del terciario lo era incluso más, como demuestran los muchos animales de enorme tamaño de la familia de los megaterios, algunos de los cuales tenían el cuerpo protegido por una armadura ósea como la del actual armadillo, pero a una escala gigante. Por último, en Europa los restos de diversos ciervos, bueyes, osos, zorros, castores, ratones de campo, revelan un parentesco con los habitantes actuales de esta región; y los restos coetáneos de elefantes, rinocerontes, hipopótamos, hienas revelan una relación con la gran división del mundo afroasiática. En Asia los mamíferos fósiles del Himalaya (aunque mezclados con formas extinguidas hace mucho tiempo en Europa) están igualmente relacionados con las formas existentes en la división afroasiática, y en especial con los de la propia India. Dado que, como es natural, los cuadrúpedos gigantes y actualmente extintos de Europa han atraído más la atención que los otros restos de menor tamaño, la relación entre los mamíferos de Europa del pasado y del presente no ha recibido la atención que merece. Pero la realidad es que los mamíferos de Europa son en la actualidad casi tan afroasiáticos como lo

fueron en la antigüedad, cuando Europa tenía elefantes y rinocerontes, etcétera. Ni entonces ni ahora ha poseído Europa grupos peculiares como los que habitan en Australia y América del Sur. La extinción de ciertas formas peculiares en una región no hace que el resto de los mamíferos de esa región estén menos relacionados con su propia división del mundo; aunque la Tierra del Fuego sólo posee un zorro, tres roedores y el guanaco, nadie dudaría por un minuto (puesto que todos pertenecen a tipos sudamericanos, aunque no a las formas más características) en clasificar a esta región como sudamericana; y si se encontraran en la Tierra del Fuego fósiles de edentados, marsupiales y monos, esto no haría a esta región más auténticamente sudamericana de lo que lo es ahora. Lo mismo puede decirse de Europa, y por lo que sabemos, de Asia, puesto que en estas regiones los mamíferos del presente y del pasado reciente pertenecen todos a la división del mundo afroasiática. En todos los casos, cabe añadir, tienen más importancia en la disposición geográfica las formas que posee una región que las que no posee.

Encontramos algunas pruebas de estos mismos hechos generales en una relación entre las conchas marinas recientes y las del terciario en las distintas divisiones principales del mundo marino.

Esta relación general y muy notable entre los habitantes mamíferos del presente y del pasado reciente en las tres principales divisiones del mundo es precisamente de la misma naturaleza que la relación observada entre las distintas especies en las distintas subregiones de cualquiera de las divisiones principales. Como, por lo general, asociamos grandes cambios físicos con la extinción total de una serie de organismos, a la que sucede otra serie, esta identidad de relación entre las razas de seres en el pasado y en el presente en las mismas regiones del mundo es más sorprendente que la misma relación entre los seres existentes en distintas subregiones; pero, en realidad, no tenemos razón alguna para suponer que en alguno de estos casos se haya producido un cambio en las condiciones mayor que el que en la actualidad existe entre las zonas templadas y tropicales, o entre las tierras altas y las tierras bajas de las mismas divisiones principales, que hoy están habitadas por seres relacionados. En suma, pues, podemos ver con claridad que en cada una de las principales divisiones del mundo se cumple la misma relación entre sus habitantes tanto en el tiempo como en el espacio.

Cambios en la distribución geográfica

En un examen más atento, sin embargo, descubriremos que incluso Australia, que poseía un paquidermo terrestre, estaba mucho menos diferenciada del resto del mundo de lo que lo está en la actualidad; y lo mismo puede decirse de América del Sur, que poseía *Mastodon*, caballo, [hiena] y antílope. América del Norte, como ya he señalado, es en la actualidad, por lo que respecta a sus mamíferos, una tierra neutral en algunos aspectos entre América del Sur y la gran división afroasiática; antiguamente, al poseer caballo, *Mastodon* y tres animales megateroides, estaba más estrechamente relacionada con América del Sur; pero por el caballo y *Mastodon*, así como por tener elefante, buey, oveja y cerdo, estaba igualmente relacionada, si no más, con la división afroasiática. Asimismo, el norte de India estaba más estrechamente relacionado (por tener jirafa, hipopótamo y cierto almizclero) con el sur de África de lo que lo está en la actualidad, pues el sur y el este de África merecerían constituir por sí mismas una división si dividiéramos el mundo en cinco partes. Si atendemos ahora a los albores del período terciario, debemos, a causa de nuestra ignorancia de otras regiones del mundo, restringirnos a Europa; y en ese período, por la presencia de marsupiales y edentados, contemplamos una mezcla *completa* de aquellas formas de mamíferos que en la actualidad caracterizan de manera especial a Australia y América del Sur**[79]**.

Si nos fijamos ahora en la distribución de las conchas marinas, encontraremos los mismos cambios en su distribución. El mar Rojo y el Mediterráneo estaban más estrechamente relacionados respecto a estas conchas de lo que lo están en la actualidad. Por otro lado, en distintas partes de Europa, las conchas marinas parecen haber sido más diferentes durante el período mioceno que en la actualidad. En**[80]** el período terciario, de acuerdo con Lyell, las conchas de América del Norte y de Europa estaban menos relacionadas que en la actualidad, y durante el cretácico todavía menos; en cambio, durante ese mismo período cretácico, los moluscos de concha de India y Europa eran más parecidos que en la actualidad. Pero si nos remontamos todavía más hasta el período carbonífero, en América del Norte y Europa las conchas eran mucho más parecidas de lo que lo son en la actualidad. Estos hechos están en armonía con las conclusiones extraídas de la distribución actual de los seres orgánicos, puesto que, como hemos visto, a partir de la creación de especies en lugares o áreas distintas, la formación de una barrera causaría o produciría dos áreas geográficas distintas; y la destrucción de una barrera permitiría su difusión. Y como los cambios geológicos continuados durante un largo tiempo deben tanto destruir como

construir barreras, cabe esperar que cuanto más atrás en el pasado, más cambiada encontremos la distribución actual. Esta conclusión es digna de atención porque, al encontrarse en partes muy distintas de la misma división principal del mundo, y en islas volcánicas cercanas a ellas, grupos de especies distintas pero relacionadas; y al encontrarse que una relación singularmente análoga se cumple también para los seres de tiempos pasados, cuando ninguna de las especies actuales vivía, una persona podría sentirse tentada a creer en alguna relación mística entre ciertas áreas del mundo y la producción de ciertas formas orgánicas; pero ahora vemos que tal suposición habría de complicarse con la admisión de que tal relación, aunque se cumpla para largas revoluciones de años, no es verdaderamente persistente.

Añadiré tan sólo una observación más a esta sección. Los geólogos, al encontrar en el período más remoto de que tenemos conocimiento, a saber, el período silúrico, que las conchas y otras producciones marinas**[81]** del norte y sur de América, de Europa, del sur de África y de Asia occidental, son mucho más parecidas de lo que lo son en la actualidad en estos puntos distantes, parecen haber imaginado que en aquellos tiempos antiguos las leyes de la distribución geográfica eran bastante diferentes de como son en la actualidad; pero basta con suponer que los grandes continentes se expandieron hacia el este y el oeste, y que por tanto no dividían a los habitantes de los mares templados y tropicales como en la actualidad hacen los continentes, para que resulte probable que los habitantes de los mares fueran mucho más parecidos entonces que en la actualidad. En el inmenso espacio del océano que se extiende desde la costa oriental de África hasta las islas orientales del Pacífico, un espacio conectado bien por líneas de costa tropical, bien por islas no muy distantes entre sí, sabemos (Cuming) que muchas conchas, quizá en número de hasta doscientas, son comunes a la costa de Zanzíbar, a las Filipinas y a las islas orientales del archipiélago de Tuamotu, en el Pacífico. ¡Este espacio es igual al que se extiende desde el Polo ártico al antártico! Crúcese el espacio de océano abierto desde el archipiélago Tuamotu hasta la costa occidental de América del Sur, y todas las conchas son diferentes; crúcese el estrecho espacio de América del Sur hasta sus costas orientales y, una vez más, ¡todas las conchas son distintas! Cabe añadir que muchas veces también son comunes a los océanos Pacífico e Índico.

Resumen de la distribución de los seres orgánicos vivos y extintos

Resumamos ahora los distintos hechos presentados aquí con respecto a la distribución geográfica de los seres orgánicos en el pasado y en el presente. En un capítulo anterior se ha demostrado que las especies no son exterminadas por catástrofes universales y que se producen con lentitud; hemos visto también que cada especie se produce probablemente sólo una vez, en un lugar o área y en una sola ocasión en el tiempo, y que luego se dispersa hasta donde las barreras y sus condiciones de vida se lo permiten. Si examinamos cualquiera de las principales divisiones de la Tierra, encontramos en las distintas partes, ya estén expuestas a condiciones distintas, ya a las mismas condiciones, muchos grupos de especies total o casi totalmente diferenciadas pero pese a ello íntimamente relacionadas. Encontramos que los habitantes de las islas, aunque diferenciados como especies, están de modo parecido relacionados con los habitantes del continente más cercano; encontramos en algunos casos que incluso las diferentes islas de un grupo están habitadas por especies distintas, aunque íntimamente relacionadas entre sí y con las del continente más cercano, replicando de este modo la distribución típica de los seres orgánicos en toda la Tierra. Encontramos que las floras de las cimas de montañas distantes son o bien muy parecidas (lo que parece admitir, como se ha mostrado, una explicación simple) o bien muy diferenciadas pero relacionadas con las floras de la región circundante, de manera que, en este último caso, las floras de dos cimas de montañas, aunque expuestas a condiciones muy parecidas, serán muy diferentes. En las cimas de montañas de islas, caracterizadas por faunas y floras peculiares, las plantas son con frecuencia sumamente peculiares. La desemejanza de los seres orgánicos que habitan regiones muy parecidas se aprecia mejor cuando se comparan las principales divisiones del mundo, en cada una de las cuales se pueden encontrar algunas regiones expuestas a condiciones muy parecidas pero con habitantes totalmente diferentes, mucho más incluso que los de regiones muy diferentes de la misma gran división. Vemos esto de manera muy clara cuando comparamos dos archipiélagos volcánicos sujetos a un clima casi idéntico pero situados no muy lejos de dos continentes distintos, en cuyo caso sus habitantes serán totalmente distintos. En las distintas divisiones principales del mundo, el grado de diferencia entre organismos, incluso dentro de la misma clase, varía ampliamente, de manera que cada una de las grandes divisiones puede tener especies distintas en algunas familias, y en otras familias géneros distintos. La distribución de los organismos acuáticos es muy diferente de la de los organismos terrestres; y necesariamente ha de ser así, pues las barreras que frenan su progreso son

bastante distintas. La naturaleza de las condiciones de una región aislada no explican el número de especies que la habitan, ni la ausencia de una clase la presencia de otra. Encontramos que los mamíferos terrestres no están presentes en islas muy alejadas de cualquier otra tierra. Vemos en dos regiones que las especies, aunque distintas, están más o menos relacionadas de acuerdo con la mayor o menor posibilidad de que en tiempos pasados y presentes se produjera un transporte de especies desde una de las regiones a la otra, por más que resulta difícil admitir que en estos casos todas las especies hayan sido transportadas desde la primera región a la segunda y desde entonces se hayan extinguido en la primera; observamos esta ley en la presencia del zorro en las islas Malvinas, en el carácter europeo de algunas de las plantas de la Tierra del Fuego, en el carácter indoasiático de las plantas del Pacífico y en la circunstancia de que aquellos géneros que tienen áreas de distribución más amplias comprenden muchas especies de distribución amplia, mientras que los géneros con áreas de distribución restringidas incluyen especies de distribución restringida. Por último, hallamos en cada una de las principales divisiones de la Tierra, y probablemente del mar, que los organismos existentes están relacionados con los extinguidos más recientemente.

Remontándonos aún más en el tiempo vemos que la distribución geográfica de los seres orgánicos en el pasado era diferente de la actual; y ciertamente, si se tiene en cuenta que la geología nos dice que todo lo que hoy es tierra estuvo en otro tiempo bajo el agua y que allí donde hoy se extiende el agua, se está formando tierra, difícilmente habría sido posible lo contrario.

Ahora bien, todos estos hechos diversos, aunque evidentemente más o menos relacionados, han de ser considerados hechos últimos por el creacionista (aunque el geólogo pueda explicar algunas de las anomalías). Éste únicamente puede aducir que le plugo al Creador que los seres orgánicos de las llanuras, los desiertos, las montañas, los bosques tropicales y templados, de América del Sur tuvieran todos alguna afinidad entre ellos; que los habitantes del archipiélago de Galápagos estuviesen relacionados con los de Chile, que algunas de las especies de las islas de semejante constitución de este archipiélago, aunque muy estrechamente relacionadas, fuesen distintas, y que todos sus habitantes fuesen totalmente diferentes de los de las islas igualmente volcánicas de Cabo Verde y Canarias; que las plantas de la cima de Tenerife fuesen sumamente peculiares; que la diversificada isla de Nueva Zelanda no tuviese muchas plantas y ni un solo mamífero (o a lo sumo sólo uno); que los mamíferos de América del Sur, Australia y Europa estuviesen

claramente relacionados con sus prototipos antiguos y exterminados; y así sucesivamente con otros hechos. Pero se opone de manera absoluta a cualquier analogía derivada de las leyes impuestas por el Creador sobre la materia orgánica que los hechos, al ser conectados, hayan de tenerse por últimos y no por consecuencias directas de leyes más generales.

§3. UN INTENTO DE EXPLICAR LAS ANTERIORES LEYES DE LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA CON LA TEORÍA DE LA ASCENDENCIA COMÚN DE LAS ESPECIES AFINES

Recordemos primero las circunstancias más favorables a la variación en estado de domesticación tal como se presentaron en el primer capítulo, a saber: en primer lugar, un cambio, o repetidos cambios, en las condiciones a las que el organismo haya estado expuesto, continuadas a través de varias generaciones seminales (es decir, no por yemas o divisiones); en segundo lugar, la selección firme y continua de las ligeras variedades así generadas con un fin concreto a la vista; en tercer lugar, un aislamiento tan perfecto como sea posible de las variedades seleccionadas a fin de prevenir su cruzamiento con otras formas; esta última condición se aplica a todos los animales terrestres, a la mayoría, si no a todas, las plantas y quizá incluso a la mayoría de los organismos acuáticos (o a todos). Es oportuno demostrar aquí la ventaja del aislamiento en la formación de una nueva raza mediante la comparación del progreso de dos personas (suponiendo para este fin que el tiempo no es para ellas de ninguna consecuencia) que trataran de seleccionar y formar alguna nueva raza muy peculiar. Supongamos que una de estas personas trabaja con los grandes rebaños de ganado de las llanuras de La Plata, y la otra con un pequeño rebaño de veinte o treinta animales en una isla. El segundo quizá tenga que esperar siglos (según la hipótesis, sin importancia) antes de obtener un «capricho»**(36)** que se acerque a lo que desea; pero una vez obtenido y salvado el mayor número de su descendencia y de la descendencia de ésta, podría esperar que todo su pequeño rebaño se viera afectado en alguna medida, de manera que mediante una selección continuada podría alcanzar su objetivo. En las pampas, sin embargo, aunque el hombre podría obtener antes un primer acercamiento a la forma deseada, ¡qué inútil sería intentar afectar al rebaño entero salvando su descendencia de entre tantas otras de tipo común! El efecto de ese peculiar «capricho» se perdería fácilmente antes de que el hombre pudiera obtener un segundo capricho original del mismo tipo. Si, en cambio, pudiera separar un pequeño número de ganado que incluyera la descendencia del «capricho» deseado, podría esperar

alcanzar su objetivo, como en el caso del hombre de la isla. Si hubiera seres orgánicos de los cuales dos individuos *nunca* se unieran, la simple selección, ya sea en un continente, ya en una isla, sería de igual utilidad para obtener una raza nueva y deseable; y esta nueva raza podría en pocos años, gracias a la gran potencia de la propagación geométrica, desplazar a la vieja raza, tal como ha ocurrido (pese a los cruzamientos) allí donde buenas razas de perros y cerdos se han introducido en una región limitada, por ejemplo en las islas del Pacífico.

Consideremos ahora el más simple de los casos naturales, el de un islote levantado por las fuerzas volcánicas o subterráneas de un mar profundo, a tal distancia de otras tierras que sólo unos pocos seres orgánicos, y a intervalos poco frecuentes, fueran transportados hasta él, bien arrastrados por el mar (como las semillas de plantas a los arrecifes de coral), bien por huracanes, por diluvios, por maderos flotantes o en raíces de grandes árboles, o los gérmenes de un animal o planta adheridos a otro animal o transportados en su estómago, bien por mediación (en la mayoría de los casos, la vía más probable) de otras islas hoy hundidas o destruidas. Conviene señalar que cuando una parte de la corteza terrestre es levantada, es probable que por regla general otra parte se hunda. Supongamos que esta isla se va levantando poco a poco, siglo tras siglo, metro a metro; y al cabo del tiempo, en lugar de una pequeña masa de roca, tendremos tierras bajas y tierras altas, bosques húmedos y zonas secas y arenosas, suelos diversos, pantanos, riachuelos y charcas; y bajo el agua, en la orilla, en lugar de una costa rocosa y escarpada, sin apenas plataforma, tendremos en algunas partes bahías con lodo, playas de arena y bajíos rocosos. Por sí misma, la formación de la isla debe alterar levemente el clima del entorno. Es imposible que los primeros organismos transportados estén perfectamente adaptados a todas estas estaciones, y sería fortuito que los transportados en tiempos sucesivos estuvieran asimismo adaptados. Con toda probabilidad, la mayoría provendrían de las tierras bajas del continente más cercano; y ni siquiera éstos estarían perfectamente adaptados al nuevo islote mientras éste permaneciera bajo y expuesto a las influencias de la costa. Además, como sin duda todos los organismos están casi tan adaptados en su estructura a los otros habitantes de su entorno como a sus condiciones físicas, el simple hecho de que unos *pocos* seres (y aun éstos tomados en buena medida al azar) fuesen en el primer caso transportados hasta el islote, bastaría por sí solo para modificar considerablemente sus condiciones. A medida que la isla continuara levantándose, podríamos esperar que ocasionalmente llegase un nuevo visitante; y repito que a menudo basta un solo nuevo ser para tener

un efecto más allá de nuestros cálculos al ocupar y participar de la subsistencia de otro (y éste a su vez de la de otro, y así sucesivamente), de varios o de muchos organismos. Pues bien, a medida que los primeros seres transportados y cualquier visitante ocasional sucesivo se extendieran o tendieran a extenderse por la isla en crecimiento, sin duda se verían expuestos a lo largo de varias generaciones a condiciones nuevas y variadas; y también podría ocurrir fácilmente que algunas de las especies *por término medio* obtuvieran una mayor cantidad de alimento, o alimento de mayor calidad nutritiva. De acuerdo entonces con toda analogía con lo que hemos visto que ocurre en cualquier región y con prácticamente cualquier ser orgánico en estado de domesticación, podríamos esperar que algunos de los habitantes de la isla produjeran «caprichos» o que su organización se tornara en alguna medida plástica. Puesto que, supuestamente, el número de habitantes es bajo, y puesto que éstos no pueden estar tan bien adaptados a sus nuevas y variables condiciones como lo estaban a su tierra y hábitat nativos, no podemos creer que todos los lugares u oficios de la economía de la isla estén tan bien ocupados como en un continente, donde el número de especies aborígenes es mucho mayor y donde, en consecuencia, ocupan un lugar acotado de manera más estricta. Podemos esperar, por tanto, que en nuestra isla, aunque muchísimas de las ligeras variaciones no fueran de ninguna utilidad para los individuos plásticos, en el curso de un siglo naciera ocasionalmente un individuo cuya estructura o constitución le permitiera en un ligero grado ocupar mejor algún oficio de la economía insular y luchar mejor contra otras especies. Si tal fuese el caso, el individuo y su descendencia tendrían una mayor *probabilidad* de sobrevivir y de ganar a su forma progenitora; y si (como es probable) este individuo y su descendencia se cruzaran con la forma progenitora no variada, aun cuando el número de individuos no fuese muy grande existiría la posibilidad de que la forma nueva y más útil se preservara en algún pequeño grado. La lucha por la existencia seguiría seleccionando tales individuos año tras año hasta que quedara formada una nueva raza o especie. Unos pocos de los primeros habitantes de la isla, o quizá todos, podrían quedar modificados, en la medida en que las condiciones físicas de la isla y las resultantes del tipo y número de otras especies transportadas fuesen distintas de las de la región de origen, y dependiendo de las dificultades presentadas a los nuevos inmigrantes y al lapso de tiempo transcurrido desde la introducción de los primeros individuos. Es obvio que fuese cual fuese la región, por lo general la tierra más cercana, desde la que hubiesen sido transportados los primeros pobladores, éstos

mostrarían afinidad, aunque todos hubieran quedado modificados, con los nativos de aquella región, incluso cuando los propios habitantes de la fuente hubiesen sido modificados. Según esta concepción podemos entender de inmediato la causa y significado de la afinidad entre la fauna y flora de las islas Galápagos y las de la costa de América del Sur; y también, en consecuencia, por qué los habitantes de estas islas no presentan la más mínima afinidad con los de otras islas volcánicas, con suelo y clima muy parecidos, cerca de la costa de África.

Volviendo una vez más a nuestra isla, si a causa de la acción continuada de las fuerzas subterráneas se formaran otras islas en la vecindad, éstas por lo general serían pobladas por los habitantes de la primera isla, o por unos pocos inmigrantes de la masa de tierra más cercana; pero si se interpusieran obstáculos considerables a la comunicación entre las producciones terrestres de estas islas y sus condiciones fueran diferentes (quizá sólo por el número de diferentes especies en cada isla), una forma transportada de una isla a otra podría quedar alterada del mismo modo que una procedente del continente; de esta forma, tendríamos varias de las islas ocupadas por razas o especies representativas, como ocurre en el magnífico caso de las diferentes islas del archipiélago de Galápagos. A medida que las islas se hacen montañosas, si no se introducen especies de montaña, lo que sólo puede ocurrir raramente, se requerirá un mayor grado de variación y selección para adaptar unas especies originariamente procedentes de las tierras bajas del continente más cercano a las cimas de las montañas que para adaptarlas a las regiones más bajas de nuestras islas. Pues las especies de las tierras bajas procedentes del continente tendrían primero que luchar contra otras especies y otras condiciones en las tierras costeras de la isla, y probablemente a raíz de ello quedarían modificadas por la selección de sus variedades mejor adaptadas, y luego experimentar el mismo proceso cuando la tierra alcanzara una altitud moderada, y por último cuando alcanzara una altitud alpina. Podemos comprender entonces por qué las cumbres montañosas insulares son, como en el caso de Tenerife, sumamente peculiares. Dejando de lado el caso de que una flora ampliamente extendida se vea empujada hacia las cimas de las montañas durante un cambio del clima de frío a templado, podemos ver por qué en otros casos las floras de las cimas de las montañas (o, como las he llamado, islas en un mar de tierra) están ocupadas por especies peculiares, pero relacionadas con aquellas de las tierras bajas circundantes del mismo modo que lo están los habitantes de una verdadera isla marina con los del continente más cercano.

Consideremos ahora el efecto de un cambio del clima o de otras condiciones sobre los habitantes de un continente y de una isla aislada sin que medie un cambio importante de nivel. En el continente los efectos principales serían cambios en la proporción numérica de los individuos de diferentes especies, pues tanto si el clima se hiciera más cálido o más frío, más seco o más húmedo, más uniforme o más extremo, algunas de las especies actuales estarían adaptadas a sus diversificadas regiones; si, por ejemplo, se hiciera más frío, migrarían especies desde sus partes más templadas y desde sus tierras más altas; si más húmedo, desde sus regiones más umbrías, etcétera. En una isla pequeña y aislada, sin embargo, dotada de pocas especies, y aun éstas no adaptadas a condiciones diversificadas, tales cambios, en lugar de aumentar simplemente el número de ciertas especies ya adaptadas a tales condiciones y de disminuir el otras especies, podrían afectar a las constituciones de algunas de las especies insulares; así, si la isla se hiciera más húmeda, bien pudiera ocurrir que no existieran especies en ninguna parte de ella adaptadas a las consecuencias de una mayor humedad. Por consiguiente en este caso, y aún más (como hemos visto) durante la producción de nuevas estaciones o hábitats a causa de su levantamiento, una isla sería, hasta donde podemos juzgar, una fuente mucho más fértil de nuevas formas específicas que un continente. Cabe esperar que ocasionalmente las nuevas formas generadas de este modo en una isla fuesen transportadas por accidente, o que por medio de cambios geográficos continuados durante largo tiempo les fuera posible emigrar y de este modo difundirse lentamente.

Si atendemos ahora al origen de un continente, casi todos los geólogos admitirán que en la mayoría de los casos habría existido primero en forma de islas separadas que de manera gradual habrían aumentado de tamaño; y por lo tanto todo lo que se ha dicho sobre los cambios probables de las formas que pueblan un pequeño archipiélago puede aplicarse a un continente en su estado inicial. Además, un geólogo que reflexione sobre la historia geológica de Europa (la única región bien conocida) admitirá que ha estado en muchas ocasiones deprimida, levantada y estacionaria. Con el hundimiento de un continente y los probables cambios climáticos que lo acompañan, los efectos serán pequeños *excepto* sobre las proporciones numéricas y sobre la extinción de alguna o de muchas de las especies (bien porque se reduzcan los ríos, bien porque se sequen los pantanos, se conviertan las tierras altas en bajas, etcétera). Sin embargo, tan pronto como el continente quedara dividido en muchas porciones aisladas o en islas, impidiéndose la libre inmigración de una parte a otra, el efecto de los cambios climáticos y de otro tipo sobre las

especies sería mayor. Pero permitamos que el continente, ahora fragmentado en islas, comience a levantarse y se formen de este modo nuevas estaciones, exactamente como en el primer caso del levantamiento del islote volcánico, y tendremos unas condiciones igualmente favorables para la modificación de las viejas formas, es decir, para la formación de nuevas razas o especies. Dejemos que las islas vuelvan a reunirse en un continente, y entonces las formas nuevas y las viejas se extenderán hasta donde las barreras, los medios de transporte y la ocupación previa del territorio por otras especies les permitan. Algunas de las nuevas especies o razas probablemente se extingan, y algunas quizá se crucen y mezclen entre sí. Tendremos entonces una multitud de formas adaptadas a todos los tipos de estaciones ligeramente distintas, y a diversos grupos de especies, bien antagonistas, bien que les sirvan de alimento. Cuanto más a menudo hayan tenido lugar estas oscilaciones de nivel (y por tanto, por lo general, cuanto más antigua sea la tierra) mayor será el número de especies que tenderán a formarse. Los habitantes de un continente, derivados de este modo, en primer lugar, de unos mismos progenitores originales y, posteriormente, de los habitantes de un área más amplia, desde entonces fragmentada y reunida, estarán obviamente relacionados entre sí, y los habitantes de los lugares más *desemejantes* de un mismo continente serán mucho más afines entre sí que los habitantes de dos lugares muy *semejantes* pero pertenecientes a dos divisiones distintas de entre las principales del mundo.

No hará falta que señale que ahora es evidente por qué el número de especies de dos regiones, con independencia del número de estaciones de esas regiones, es en algunos casos tan ampliamente distinto como en Nueva Zelanda y en el Cabo de Buena Esperanza. Conociendo la dificultad del desplazamiento de los mamíferos terrestres podemos ver por qué las islas alejadas de otras masas de tierra no los poseen; vemos la razón general, o sea, el transporte accidental (aunque no la razón precisa), por la cual ciertas islas poseen miembros de la clase de los reptiles y otras no. Podemos ver por qué un antiguo canal de comunicación entre dos puntos distantes, como probablemente lo fuese la cordillera entre el sur de Chile y los Estados Unidos durante períodos más fríos del pasado; y los icebergs entre las islas Malvinas y la Tierra de Fuego; y los temporales, en tiempos pasados y en la actualidad, entre las costas asiáticas del Pacífico y las islas orientales de este océano; se relaciona con (o, según podemos decir ahora, causa) afinidad entre las especies, aunque distintas, de aquellas dos regiones. Podemos ver ahora de qué modo la mayor oportunidad de difusión de varias de las especies de

géneros de amplia distribución en sus propias regiones explica la presencia de otras especies del mismo género en otras regiones; y, por otro lado, que las especies con un poder limitado de dispersión formen géneros de distribución restringida.

Del mismo modo que a cualquiera sorprendería que el hombre criara dos variedades de una especie exactamente parecidas y peculiares mediante un proceso de selección continua en dos países distintos, o en dos períodos muy diferentes, no debemos tampoco esperar que se produzca una forma exactamente igual mediante la modificación de una forma antigua en dos lugares distintos o en dos períodos distintos. Pues en esos lugares y tiempos estarán probablemente expuestas a climas algo distintos y casi con certeza inmersas en asociaciones diferentes. Podemos entonces ver por qué cada especie parece haber sido producida de manera única en el espacio y en el tiempo. No hará falta que señale que, de acuerdo con esta teoría de la ascendencia, no existe necesidad de modificación en una especie cuando ésta alcanza una región nueva y aislada. Si es capaz de sobrevivir y si no se seleccionan variaciones ligeras mejor adaptadas a las nuevas condiciones, retendrá (hasta donde sabemos) su antigua forma durante un tiempo indefinido. Del mismo modo que vemos que algunas subvariedades producidas bajo domesticación son más variables que otras, así en la naturaleza algunas especies y géneros quizá sean más variables que otros. La misma forma precisa, sin embargo, probablemente sólo se preservará en muy raras ocasiones a lo largo de sucesivos períodos geológicos, o en regiones con condiciones variadas y diversas.

Por último, podemos concluir que durante los largos períodos de tiempo y, probablemente, de oscilación de nivel necesarios para la formación de un continente, muchas formas (como se ha explicado anteriormente) se extinguirán. Estas formas extintas, junto con las supervivientes (tanto las de estructura modificada o cambiada como las que no), se hallarán relacionadas en cada continente del mismo modo y con el mismo grado que los habitantes de dos subregiones cualesquiera de ese mismo continente. No quiero decir con ello que, por ejemplo, los actuales marsupiales de Australia o los edentados y roedores de América del Sur hayan descendido de alguno de los pocos fósiles de los mismos órdenes que han sido descubiertos en esos países. Es posible que ése sea el caso en contadas ocasiones, pero por lo general habremos de considerarlos simplemente codescendientes de troncos comunes. Esto es así, a mi modo de ver, a causa de la improbabilidad, si se considera el vasto número de especies, que según nuestra teoría debe haberse dado de que

(como ya se ha explicado en el último capítulo) los *comparativamente* pocos fósiles que han sido hallados sean por fortuna precisamente los progenitores inmediatos y lineales de las especies actuales. Por muy recientes que sean los fósiles de mamíferos descubiertos en América del Sur, ¿quién podría afirmar que no han existido muchas otras formas intermedias? Además, como veremos en el siguiente capítulo, la propia existencia de géneros y especies sólo puede explicarse porque en cada época solamente unas pocas especies hayan dejado, para un período futuro, sucesores modificados o nuevas especies; y cuanto más distante sea ese período futuro, más escasos serán los herederos *lineales* de la época anterior. Puesto que, de acuerdo con nuestra teoría, todos los mamíferos deben haber descendido del mismo tronco progenitor, es necesario que todas las regiones que en la actualidad poseen mamíferos hayan estado en algún momento suficientemente unidas a otras tierras como para permitir el paso de mamíferos; y concuerda con esta necesidad el hecho de que, al mirar suficientemente atrás en la historia de la Tierra, hallemos, en primer lugar, cambios en la distribución geográfica, y, en segundo lugar, un período en que vivían juntas las formas de mamíferos más características de dos de las actuales divisiones principales de la Tierra.

Me siento, pues, justificado al afirmar que la mayoría de los hechos antes enumerados, y a menudo triviales, de la distribución geográfica de los organismos del presente y del pasado (hechos que los creacionistas verán como últimos) se explican como una simple consecuencia de que las formas específicas sean mutables y estén adaptadas por medio de la selección natural a diversos fines, conjuntamente con su capacidad de dispersión y los cambios geológicos y geográficos que en la actualidad progresan lentamente y que sin duda se han producido en el pasado. Esta gran clase de hechos, de este modo explicados, hace con creces de contrapeso en mi mente a las muchas otras dificultades y aparentes objeciones, convenciéndome de la verdad de esta teoría de la ascendencia común.

Improbabilidad de encontrar formas fósiles intermedias entre especies existentes

Hay un observación de considerable importancia que puede presentarse aquí con referencia a la improbabilidad de que las principales formas de transición entre dos especies dadas puedan encontrase en estado fósil. Con respecto a los matices más finos de la transición, ya he señalado anteriormente que nadie tiene razón alguna para esperar encontrarlas en estado fósil si no es lo

bastante audaz como para imaginar también que los geólogos de una época futura podrán seguir a través de huesos fósiles las gradaciones entre las razas de vacuno de cuernas cortas, de Herefordshire y de Alderney. He intentado mostrar que las islas que se están levantando, que están en proceso de formación, deben ser los mejores criaderos de nuevas formas específicas, pero éstos son los lugares menos favorables para el enterramiento de fósiles. Apelo, como evidencia, al estado de las numerosas islas dispersas por los grandes océanos, a la poca frecuencia con la que se presentan en ellas depósitos sedimentarios y a que, cuando están presentes, son simples franjas de poca antigüedad que el mar erosiona y destruye. La causa de todo esto radica en que las islas más aisladas suelen ser volcánicas y lugares de levantamiento, y esa elevación subterránea tiene el efecto de llevar los estratos recién depositados a su alrededor hasta el nivel de acción destructiva del oleaje. Por otro lado, los estratos depositados a mayores distancias, y por tanto en áreas de océano profundo, están prácticamente desprovistos de restos orgánicos. Esas observaciones pueden generalizarse: los períodos de subsidencia serán siempre los más favorables para la acumulación de un gran grosor de estratos y, por consiguiente, para su preservación a largo plazo, pues si una formación no queda protegida por estratos sucesivos, raramente quedará preservada hasta una edad lejana a causa de la enorme cantidad de denudación, que parece ser una contingencia general del tiempo. Citaré, como prueba de esta observación, la gran magnitud de la subsidencia evidente en la gran pila de las formaciones europeas, desde la época silúrica hasta el final del secundario, y quizá incluso hasta un período posterior. Los períodos de elevación, por otro lado, no pueden ser favorables para la acumulación de estratos y su preservación hasta edades distantes por la circunstancia a la que ya se ha aludido, es decir, que el levantamiento tiende a traer a la superficie los estratos circumlitorales (donde siempre abundan más los fósiles) y a destruirlos. Los fondos de aguas profundas (que, sin embargo, son poco favorables a la vida) deben exceptuarse de esta influencia desfavorable del levantamiento. En el océano abierto probablemente no se acumule ningún sedimento, o en todo caso se acumula tan lentamente que no preserva restos fósiles, que siempre se verán sujetos a la desintegración. Las cavernas son sin duda un lugar igualmente propicio para la preservación de fósiles terrestres durante los períodos de levantamiento y de subsidencia; sin embargo, a causa quizá de la enorme cantidad de denudación que toda la tierra parece haber sufrido, no se ha encontrado ninguna caverna que contenga huesos fósiles del período secundario.

Por consiguiente, en cualquier región del mundo se preservarán más restos hasta una edad lejana durante los períodos de subsidencia que durante los de levantamiento.

Sin embargo, durante la subsidencia de un área de tierra, a causa de la reducción del espacio y de la diversidad de sus hábitats o estaciones, y a causa también de que la tierra estará previamente ocupada por especies adecuadas a diversos medios de subsistencia, sus habitantes serán poco propensos a la modificación por selección, aunque muchos podrán, o más bien deberán, extinguirse. En cuanto a sus habitantes circunmarinos, por bien que durante el cambio de un continente a un gran archipiélago aumentará el número de estaciones apropiadas para los seres marinos, sus medios de difusión (un freno importante al cambio de forma) se verán muy mejorados, puesto que un continente que se extienda al norte y al sur o una amplia extensión de océano abierto parecen constituir sus únicas barreras. En cambio, durante la elevación de un pequeño archipiélago y su conversión a un continente tenemos que, mientras aumenta el número de estaciones, tanto para las producciones terrestres como para las acuáticas, y mientras estas estaciones no queden totalmente ocupadas por especies perfectamente adaptadas a ellas, se presentarán las mejores circunstancias para la formación de nuevas especies. No obstante, pocas serán las que queden preservadas hasta una época distante en sus primeras fases de transición. Habremos de esperar mucho tiempo hasta que un proceso de subsidencia continuado durante largo tiempo tome el lugar del proceso de levantamiento en aquella región del mundo para que se produzcan las mejores condiciones para la preservación de sus habitantes. Por lo general, las grandes masas de estratos de cada lugar serán, a causa sobre todo de su acumulación durante períodos de subsidencia, la tumba no tanto de las formas de transición como de las formas en proceso de extinción o de las que permanecen inalteradas.

El estado de nuestro conocimiento y la lentitud de los cambios de nivel no nos permiten contrastar la veracidad de estas tesis comprobando si en efecto hay más especies transicionales o «finas» (como los naturalistas las llamarían) en una zona de tierra en proceso de levantamiento y expansión que en un área de subsidencia. Desconozco asimismo si hay más especies «finas» en islas volcánicas aisladas en proceso de formación que en un continente, pero debo señalar que en el archipiélago de Galápagos el número de formas que, según algunos naturalistas, son especies y, según otros, simples razas, es considerable, y esto se aplica en particular a las distintas especies o razas del mismo género que habitan en distintas islas de este archipiélago. Cabe añadir,

además, por lo que pueda aportar a los grandes hechos discutidos en este capítulo, que cuando los naturalistas centran su atención en un solo país, se enfrentan a una dificultad comparativamente pequeña a la hora de decidir a qué formas llamar especies y a cuáles variedades, es decir, aquéllas para las cuales pueda mostrarse o no que con toda probabilidad sean descendientes de alguna otra forma. Pero la dificultad aumenta a medida que se examinan especies traídas de muchas estaciones, regiones e islas. Fue al parecer esta dificultad creciente (pero creo que en pocos casos insuperable) la que instó a Lamarck a concluir que las especies son mutables.

CAPÍTULO VII

SOBRE LA NATURALEZA DE LAS AFINIDADES Y LA CLASIFICACIÓN DE LOS SERES ORGÁNICOS

APARICIÓN Y DESAPARICIÓN GRADUAL DE GRUPOS

Desde los tiempos más antiguos se ha observado que los seres orgánicos forman grupos, y éstos, a su vez, otros grupos de diverso valor, como las especies, los géneros, y éstos las familias, los órdenes, etcétera. Lo mismo ocurre con los seres que ya no existen. Los grupos de especies parecen seguir las mismas leyes en cuanto a su aparición y extinción que los individuos de una especie. Así, tenemos razones para creer que primero aparecen algunas especies y su número tiende a aumentar, y que, cuando tienden a la extinción, el número de especies disminuye hasta que por fin el grupo se extingue, del mismo modo que una especie se extingue cuando sus individuos se van haciendo cada vez más raros. Además, igual que los individuos de una especie, los grupos parecen ir extinguiéndose en momentos diferentes en diferentes regiones. Así, *Palaeotherium* se extinguió mucho antes en Europa que en India, *Trigonia* se extinguió hace tiempo en Europa pero en la actualidad vive en los mares de Australia. Del mismo modo que una especie de una familia puede perdurar mucho más tiempo que otra, así algunos grupos enteros, como los moluscos, tienden a retener sus formas y persistir durante mucho más tiempo que otros grupos, por ejemplo los mamíferos. Por tanto, en su aparición, extinción y tasa de cambio o sucesión, los grupos parecen seguir prácticamente las mismas leyes que los individuos de una especie.

¿QUÉ ES EL SISTEMA NATURAL?

La correcta ordenación de las especies en grupos de acuerdo con el sistema natural es el propósito de todos los naturalistas, pero difícilmente encontraremos dos que den la misma respuesta cuando se les pregunta qué es el sistema natural y cómo podemos reconocerlo. Podría pensarse (como hicieron los primeros clasificadores) que los caracteres más importantes deberían extraerse de aquellas partes de la estructura que determinan sus hábitos y su lugar en la economía de la naturaleza, a la que podríamos

considerar el fin último de su existencia. Pero nada hay más alejado de la verdad. Cuán parecidos son por su aspecto externo el oposum acuático[37] de Guayana (*Chironectes*) y la nutria común, o la golondrina y el vencejo, y quién dudaría de que los medios y fines de su existencia son muy semejantes; sin embargo, qué terriblemente errónea sería la clasificación que juntara a un marsupial con un placentario o a dos aves con esqueleto tan distinto. Relaciones como éstas, o como la que aparece entre las ballenas y los peces, se denominan «analógicas», y en ocasiones se describen como «relaciones de adaptación». Son infinitamente numerosas y con frecuencia muy singulares, pero inútiles para la clasificación de los grupos superiores. Por qué ciertas partes de la estructura que definen los hábitos y funciones de la especie no sirven en absoluto para la clasificación y por qué, en cambio, otras partes, formadas al mismo tiempo, son de la mayor utilidad es algo difícil de resolver dentro de la teoría de las creaciones separadas.

Algunos autores, como Lamarck, Whewell, etcétera, creen que el grado de afinidad en el sistema natural depende de los grados de semejanza entre órganos de mayor o menor importancia fisiológica para la preservación de la vida. Se admite que esta escala de importancia de los órganos es difícil de descubrir. Pero, con independencia de ello, la proposición debe rechazarse como regla general, aunque puede ser parcialmente cierta. Pues se admite universalmente que la misma parte u órgano que es de mayor servicio para la clasificación de un grupo, puede ser de muy poca utilidad en otro grupo por mucho que en ambos, por lo que podamos ver, esa parte u órgano revista la misma importancia fisiológica. Además, caracteres de bastante poca importancia fisiológica, como el hecho de que el cuerpo se halle recubierto de pelo o de plumas, que los orificios nasales comuniquen con la boca, etcétera, son de la mayor generalidad en la clasificación; incluso el color, tan inconstante en muchas especies, en algunos grupos sirve para caracterizar incluso un grupo entero de especies. Por último, el hecho de que ningún carácter tenga tanta importancia para determinar a qué gran grupo pertenece un organismo como las formas por las que atraviesa su embrión desde el germen hasta la madurez, no puede reconciliarse con la idea de que la clasificación natural se deriva de los grados de semejanza entre las partes de mayor importancia fisiológica. La afinidad del percebe con los crustáceos no puede apreciarse más que en un solo carácter de la forma madura, mientras que en las formas jóvenes, móviles y dotadas de ojos, la afinidad es indudable. La causa de que los caracteres extraídos de las fases más tempranas de la vida revistan más valor puede explicarse en buena medida,

como veremos en el próximo capítulo, con la teoría de la ascendencia, mientras que es inexplicable dentro de la concepción de los creacionistas.

En la práctica, los naturalistas clasifican de acuerdo con el parecido de aquellas partes u órganos que en grupos relacionados son más uniformes o varían menos; así, la estivación**(38)**, o la forma como los pétalos, etcétera, se disponen unos sobre otros, se reconoce como un carácter invariable en muchas familias; pero en las rubiáceas es un carácter variable, y ningún botánico pondría demasiado énfasis en él a la hora de decidir si clasificar una especie dentro de esta familia. Esta regla es una fórmula tan obviamente arbitraria que la mayoría de los naturalistas parecen estar convencidos de que algo ulterior es representado por el sistema natural, que descubrimos, por medio de aquellas semejanzas, cuál es la disposición del sistema, y no que aquellas semejanzas construyan el sistema. Sólo así puede entenderse el conocido dicho de Linneo de que los caracteres no hacen el género, sino que es el género el que proporciona los caracteres: aquí se presupone una clasificación independiente de los caracteres. Muchos naturalistas han afirmado por ello que el sistema natural revela el plan del Creador; pero si no se especifica si es el orden en el espacio o en el tiempo, o a qué otra cosa se refiere el plan del Creador, tales expresiones, a mi entender, dejan la cuestión exactamente en el mismo punto de partida.

Algunos naturalistas consideran que la posición geográfica de una especie puede tenerse en cuenta a la hora de decidir en qué grupo situarla; y la mayoría de los naturalistas (de manera abierta o tácita) valoran los distintos grupos no sólo por sus diferencias relativas en estructura, sino por el número de formas incluidas en ellos. Así, un género que contenga unas pocas especies puede elevarse, como se ha hecho, al rango de familia tras descubrirse nuevas especies. Muchas familias naturales se retienen, aunque estén muy estrechamente relacionadas con otras, por incluir un gran número de especies muy semejantes. Un naturalista más lógico quizá rechazaría, si pudiese, estas dos contingencias de la clasificación. A causa de estas circunstancias, y en especial a causa de los objetivos y criterios indefinidos del sistema natural, el número de divisiones, como los géneros, las subfamilias, las familias, etcétera, resulta bastante arbitrario. Sin una clara definición, ¿cómo se puede decidir si dos grupos de especies tienen igual valor, y qué valor? ¿Si ambos deben denominarse géneros o familias, o si uno debe ser llamado género y el otro familia?**[82]**

Sólo tengo un comentario más sobre las afinidades entre los seres orgánicos, a saber, que cuando dos grupos bien diferenciados se acercan, la proximidad es *por lo general* genérica y no específica. Puede explicarse esto de manera más sencilla con la ayuda de un ejemplo: de entre todos los roedores, la vizcacha, debido a ciertas peculiaridades de su sistema reproductor, es el que más se acerca a los marsupiales; por otro lado, de todos los marsupiales, *Phascolomys* es el que, por la forma de sus dientes e intestinos, más parece aproximarse a los roedores; sin embargo, no existe ninguna relación especial entre estos dos géneros: la vizcacha no presenta una relación más cercana con *Phascolomys* que con cualquier otro marsupial respecto a los caracteres por los que más se acerca a esa división, como tampoco *Phascolomys*, en los aspectos de su estructura por los que más se acerca a los roedores, se acerca más a la vizcacha que a cualquier otro roedor. Podían haberse elegido otros ejemplos, pero he escogido éste (de Waterhouse) porque ilustra otro aspecto: la dificultad de determinar qué afinidades son analógicas o adaptativas y cuáles son reales. Por lo que parece, los dientes de *Phascolomys*, aunque *parecen asemejarse* mucho a los de los roedores, responden al tipo marsupial, lo que lleva a pensar que esos dientes, y por tanto el intestino, podrían estar adaptados al peculiar modo de vida de este animal y que, en consecuencia, no revelan una auténtica relación. La estructura de la vizcacha que la vincula con los marsupiales no parece responder a una peculiaridad de su modo de vida, e imagino que nadie dudaría de que pone de manifiesto una auténtica afinidad, aunque no más con una especie de marsupial que con cualquier otra. La dificultad de determinar qué relaciones son reales y cuáles son analógicas no es en absoluto sorprendente cuando nadie pretende definir el significado del término relación o el objetivo último de toda clasificación. Enseguida veremos de qué modo, de acuerdo con la teoría de la ascendencia, deben existir afinidades «reales» y «analógicas», y por qué sólo las primeras tienen valor para la clasificación. Son dificultades estas que, a mi parecer, serían imposibles de explicar con la teoría usual de las creaciones separadas.

CLASIFICACIÓN DE RAZAS O VARIEDADES

Ocupémonos ahora por un momento de la clasificación de las variedades y subdivisiones generalmente aceptadas de nuestros seres domésticos; encontraremos que se disponen de manera sistemática en grupos de valor cada vez más alto. De Candolle ha tratado las variedades de col exactamente del mismo modo que hubiera tratado un familia natural con sus divisiones y

subdivisiones. En los perros también encontramos una división principal que podríamos denominar *familia* de los perros tipo sabueso; dentro de ésta hay varias que podríamos llamar géneros, como los sabuesos, los raposeros y los *harrier*[(39)], y de cada una de éstas tenemos diferentes *especies*, como el sabueso de Cuba y el de Inglaterra; y aun de este último tenemos variaciones de cría que efectivamente producen descendencia de su propio tipo y que podrían asimilarse a las razas o variedades. Vemos aquí una clasificación utilizada en la práctica que tipifica, aunque a una escala menor, la definida para la naturaleza. Pero tanto entre las especies verdaderas del sistema natural como entre las razas domésticas el número de divisiones o grupos establecidos entre las más semejantes y las más desemejantes parece ser bastante arbitrario. En ambos casos, el número de formas parece influir en la práctica, con independencia de si debería hacerlo o no en la teoría, la denominación de los grupos que las contienen. En ambos casos, la distribución geográfica se ha utilizado en ocasiones en auxilio de la clasificación; así entre variedades, el vacuno de India o las ovejas de Siberia, que por poseer algunos caracteres en común permiten una clasificación del vacuno en indio y europeo, o de las ovejas en siberianas y europeas. Tenemos incluso entre las variedades domésticas algo muy parecido a las relaciones de «analogía» o «adaptación»; por ejemplo, tanto el nabo común como el de Suecia son variedades artificiales que se asemejan entre sí de manera sorprendente, y cumplen prácticamente el mismo fin en la economía de la granja, pero si bien el sueco se parece mucho más a un nabo que a su supuesto progenitor, la col silvestre, a nadie se le ocurre sacarlo de las coles y colocarlo entre los nabos. De igual modo, el galgo y el caballo de carreras, que han sido seleccionados y entrenados para alcanzar una gran velocidad en distancias cortas, presentan un parecido analógico del mismo tipo, aunque menos sorprendente, que el que se encuentra entre el oposum acuático de Guayana (marsupial) y la nutria común, que en realidad están menos relacionados que el caballo y el perro. Los autores que se ocupan de las variedades nos instan incluso a seguir el sistema natural en contraposición al artificial y a no clasificar, por ejemplo, dos variedades de piña tropical como próximas sólo porque sus frutos se parezcan mucho de forma accidental (aunque el fruto pueda considerarse el *fin último* de esta planta en la economía de ese mundo, el invernadero), sino a juzgarlas teniendo en cuenta el parecido general de la planta entera. Por último, las variedades en ocasiones también se extinguen, a veces por causas desconocidas, a veces por accidentes, pero más a menudo

por la producción de variedades más útiles, de manera que las menos útiles se destruyen o son eliminadas en el proceso de selección.

Creo que no puede dudarse de que la causa principal de que todas las variedades que han descendido del perro o perros primitivos, o de las coles silvestres primitivas, no sean igualmente semejantes o desemejantes sino que se dispongan en grupos y subgrupos, debe atribuirse sobre todo a diferencias en el grado de verdadera relación; por ejemplo, que los diferentes tipos de sabueso han descendido de un tronco, los lebreles de otro, y ambos de un tronco distinto de aquel del que descienden los galgos. Con frecuencia oímos hablar de cómo un florista tiene una variedad predilecta y cría a partir de ella todo un conjunto de subvariedades más o menos caracterizadas por las peculiaridades de la progenitora. Ya se ha comentado el caso del melocotón y la nectarina, cada una con sus muchas variedades. No cabe duda de que la relación entre nuestras distintas razas o variedades domésticas se ha visto oscurecida en grado sumo por su cruzamiento; del mismo modo, de entre las ligeras diferencias que separan a muchas variedades, es probable que con frecuencia haya aparecido un «capricho» de una de ellas con menor parecido con su progenitor que con alguna otra variedad, junto a la cual se ha clasificado. Además, los efectos de un clima similar en algunos casos pueden haber ejercido un peso superior a la semejanza resultante de una ascendencia común, aunque creo que la semejanza de las razas de vacuno de India y de las ovejas de Siberia se deba más probablemente a su línea de ascendencia común que a los efectos del clima sobre animales que descienden de troncos distintos.

Pese a estas grandes fuentes de dificultad, estoy con cualquiera que admita que, de ser posible, una clasificación genealógica de nuestras variedades domésticas sería la más satisfactoria; por lo que respecta a las variedades, sería la más natural y se ha seguido en algunos casos. Al perseguir este objetivo, una persona tendría que clasificar una variedad cuyo origen desconozca atendiendo a sus caracteres externos; pero tendría a la vista un fin ulterior, a saber, su línea de ascendencia, del mismo modo que un sistemático común parece tener también un objetivo ulterior pero indefinido en todas sus clasificaciones. Como el sistemático común, no le importaría si sus caracteres fuesen extraídos de órganos más o menos importantes siempre y cuando encontrara que en la tribu que examinase los caracteres de esas partes fuesen persistentes. Así, en el ganado vacuno valorará un carácter referido a la forma de las cuernas más que otro referido a las proporciones de las patas respecto al cuerpo, pues hallará que la forma de las cuernas es un carácter bastante

persistente en el ganado vacuno, mientras que los huesos de las patas y del cuerpo varían. Sin duda hallará como regla frecuente que cuanto más importante sea el órgano, y por tanto menos relacionado con influencias externas, menos propenso será a la variación; pero esperará que según sea el fin con el que se hayan seleccionado las razas, varíen partes más o menos importantes, de modo que en algunos casos los caracteres referidos a las partes más propensas a variar, como el color, pueden resultar muy útiles, como en efecto ocurre. Admitirá que a veces un parecido general, difícil de definir con el lenguaje, resulta útil para determinar dónde colocar una especie por su relación más cercana. Sería capaz de asignar una razón clara por la que la estrecha similitud del fruto de dos variedades de piña y de la mal llamada raíz en el nabo común y el de Suecia, y la parecida esbeltez de la forma del galgo y del caballo de carreras son caracteres de poco valor en la clasificación; a saber, porque son el resultado, no de una ascendencia común, sino de una selección hacia un fin común o el efecto de condiciones externas parecidas.

La clasificación de las «razas» y las especies, parecida

Una vez hemos visto que los clasificadores de las especies y de las variedades trabajan con los mismos medios, establecen distinciones parecidas en el valor de los caracteres y encuentran dificultades semejantes, y que ambos parecen tener en su clasificación un objetivo ulterior, no puedo evitar la fuerte sospecha de que la misma causa que ha producido grupos y subgrupos en nuestras variedades domésticas ha producido grupos parecidos (pero de valor superior) entre las especies, y que esta causa es la mayor o menor propincuidad en su línea de ascendencia. El simple hecho de que las especies, tanto las extinguidas hace mucho tiempo como las actuales, sean divisibles en géneros, familias, órdenes, etcétera —divisiones que son análogas a aquéllas en que son divisibles las variedades— es de cualquier otro modo un hecho inexplicable, y si no nos resulta notable es únicamente a causa de su familiaridad.

Origen de los géneros y las familias

Supongamos a modo de ejemplo que una especie se dispersa y llega a seis o más regiones distintas, o que estando ya difundida por un área extensa, ésta queda dividida en seis regiones distintas expuestas a diferentes condiciones,

con hábitats ligeramente distintos y no plenamente ocupados por otras especies, de manera que se formaran por selección seis razas o especies distintas, cada una de ellas adecuada a sus nuevos hábitos y estación. Conviene señalar que en cada caso, si una especie es modificada en una de las subregiones, es probable que quede modificada también en alguna de las otras subregiones por las que se distribuye, pues queda demostrado entonces que su organización es capaz de volverse plástica; su difusión prueba que es capaz de luchar con otros habitantes de las distintas subregiones; y puesto que los seres orgánicos de toda gran región son afines en algún grado e incluso las condiciones físicas a menudo son en ciertos aspectos parecidas, podemos esperar que una modificación de la estructura que diera a nuestra especie alguna ventaja frente a las especies antagonistas de una subregión, sería seguida por otras modificaciones en otras de las subregiones. Las razas o nuevas especies que supuestamente se formarían de este modo estarían estrechamente relacionadas entre sí, y o bien formarían un nuevo género o subgénero, o bien algún otro rango (probablemente una sección ligeramente distinta) dentro del género al que perteneciera la especie progenitora. Con el paso del tiempo y bajo el efecto de cambios físicos contingentes, es probable que algunas de las seis nuevas especies fuera destruida; pero la misma ventaja, fuera la que fuera (la simple tendencia a variar, alguna peculiaridad de la organización, una facultad de la mente o un medio de dispersión) que en la especie progenitora y en las seis especies descendientes, cambiadas y seleccionadas, permitió que prevalecieran sobre otras especies antagonistas, seguramente tendería a preservar algunas o muchas de ellas durante largo tiempo. Suponiendo que se preservaran dos o tres de las seis especies, éstas a su vez seguirían cambiando para dar lugar a muchos pequeños grupos especies. Si los progenitores de estos pequeños grupos fueran muy parecidos, las nuevas especies formarían un gran género, quizá apenas divisible en dos o tres secciones; pero si los progenitores fueran considerablemente distintos, las especies que descendieran de ellos formarían, al heredar la mayoría de las peculiaridades de sus troncos primitivos, dos o más subgéneros o (si el curso de la selección siguiera otros derroteros) géneros. Por último, las especies que descendieran de distintas especies de los géneros recién formados formarían a su vez nuevos géneros, que colectivamente conformarían una familia.

La exterminación de las especies se produce a raíz de cambios en las condiciones externas y del aumento o inmigración de especies más favorecidas, y como las especies que estén experimentando modificaciones en una gran región (o, de hecho, en todo el mundo) a menudo serán afines por el

hecho de compartir, tal como acaba de explicarse, muchos caracteres y, por consiguiente, ventajas, también las especies cuyo lugar pasan a ocupar las nuevas o más favorecidas serán seguramente afines por el hecho de compartir alguna inferioridad en común (ya sea en algún aspecto particular de su estructura, en las facultades generales de la mente, en sus leyes de distribución, en su capacidad de variación, etcétera). En consecuencia, las especies del mismo género *tenderán* a hacerse poco a poco raras, disminuyendo una tras otra en abundancia hasta por fin extinguirse; cuando la última especie de varios géneros afines desaparezca, la familia quedará extinguida. Como es natural, pueden producirse excepciones ocasionales a la destrucción completa de un género o familia. Así pues, de acuerdo con lo discutido hasta el momento, vemos que la lenta y sucesiva formación de varias especies nuevas a partir del mismo tronco dará lugar a un nuevo género, que la lenta y sucesiva formación de varias otras especies a partir de otro tronco dará lugar a otro género, y si esos dos troncos fuesen afines, los dos géneros darían lugar a una nueva familia. Así pues, en la medida que nuestro conocimiento nos asiste, es de este modo lento y gradual como los grupos de especies aparecen y desaparecen de la faz de la Tierra.

El modo en que, de acuerdo con nuestra teoría, la ordenación de las especies en grupos se debe a la extinción parcial quedará más claro quizá con el siguiente ejemplo. Supongamos que en alguna de las grandes clases, pongamos por caso que en los mamíferos, cada una de las especies y de las variedades hubiese dejado en cada edad sucesiva un descendiente inalterado (ya sea fósil o vivo) hasta nuestro tiempo. Dispondríamos entonces de una enorme serie que incluiría, a través de muchas pequeñas gradaciones, todas las formas conocidas de mamíferos; en consecuencia, la existencia de grupos, o de discontinuidades en la serie, que en algunas partes serían más anchas y en otras menos, se debería exclusivamente a que algunas especies antiguas, o grupos enteros de especies, no hubiesen dejado descendencia hasta el tiempo presente.

En cuanto a las semejanzas «analógicas» o «adaptativas» entre seres orgánicos que no se encuentran verdaderamente relacionados, añadiré tan sólo que probablemente el aislamiento de distintos grupos de especies sea un elemento importante en la producción de tales caracteres. Así, podemos ver fácilmente que en una isla grande y en crecimiento, o incluso en un continente como Australia, dotado únicamente de algunos de los órdenes de las principales clases, las condiciones serían muy favorables para que las especies de esos órdenes se adaptaran para desempeñar papeles en la economía de la

naturaleza que en otros lugares serían desempeñados por tribus especialmente adaptadas a esos papeles. Podemos así entender que en Australia se haya formado un animal con aspecto de nutria por un lento proceso de selección a partir de los tipos marsupiales más carnívoros, y podemos entender asimismo el curioso caso del hemisferio sur, donde no hay alcas (pero sí muchos petreles), de un petrel[(40)] que ha quedado modificado en su forma general externa de forma que desempeña en la naturaleza el mismo oficio que las alcas en el hemisferio norte, aun cuando los hábitos y forma de los petreles y las alcas son por lo general totalmente distintos. Se sigue de nuestra teoría que de un tronco común debieron descender dos géneros distintos en una época remotísima; y podemos entender por qué, cuando una especie de alguno de los órdenes, o de ambos, muestra alguna afinidad con el otro orden, la afinidad suele ser genérica y no específica —es decir, por qué entre los roedores la vizcacha, en los aspectos que la relacionan con el marsupial, se relaciona con todo el grupo, y no en particular con *Phascolomys*, que de los marsupiales es el más parecido a los roedores—. La vizcacha está relacionada con los actuales marsupiales sólo por estar relacionada con el tronco común de ambos, y no con alguna especie en particular. De manera general, puede apreciarse en los escritos de la mayoría de los naturalistas que cuando un organismo se describe como intermedio entre dos *grandes* grupos, sus relaciones no son con una especie en particular de alguno de los grupos, sino con ambos grupos y en su conjunto. Con un poco de reflexión se verá de qué manera se pueden producir excepciones (como en el caso de *Lepidosiren*, un pez estrechamente relacionado con algunos reptiles *concretos*), a saber, porque unos pocos descendientes de aquellas especies que en un período temprano se ramificaron del tronco común dando lugar a los dos órdenes o grupos, hayan sobrevivido hasta nuestros tiempos en un estado próximo al original.

Por último, podemos ver que todos los hechos principales relacionados con las afinidades y la clasificación de los seres orgánicos pueden explicarse según la teoría de que el sistema natural es simplemente un sistema genealógico. La similitud entre los principios de clasificación de las variedades domésticas y de las especies verdaderas, vivas o extintas, queda así explicada, pues las reglas seguidas y las dificultades encontradas son las mismas. La existencia de géneros, familias, órdenes, etcétera, y sus relaciones mutuas, se siguen de manera natural del hecho de que en todos los períodos se producen extinciones entre los descendientes que divergen a partir de un tronco común. Términos como afinidad, relaciones, familias, caracteres

adaptativos, etcétera, que los naturalistas no podían evitar usar, pero sólo como metáforas, ahora dejan de serlo y se llenan de significado.

CAPÍTULO VIII

UNIDAD DE TIPO EN LAS GRANDES CLASES Y ESTRUCTURAS MORFOLÓGICAS

UNIDAD DE TIPO

Nada hay más maravilloso, nada comentado con mayor insistencia, que el hecho de que los seres orgánicos de cada una de las grandes clases, aun cuando habiten en los climas más diversos o en períodos inmensamente remotos, aun cuando sean adecuados para los más variados fines en la economía de la naturaleza, manifiesten en su estructura interna una evidente uniformidad. ¿Acaso hay algo más portentoso que el hecho de que la mano para asir, el pie o la pezuña para caminar, el ala del murciélago para volar y la aleta de la marsopa para nadar, estén construidos de acuerdo con el mismo plan? ¿Y que, por su número y posición, los huesos sean tan parecidos que puedan clasificarse del mismo modo y llamarse por el mismo nombre? A veces algunos de los huesos están apenas representados con un estilo suavizado y aparentemente inútil o están soldados a otros huesos, pero esto no destruye la unidad de tipo ni lo hace menos claro. Vemos en este hecho un profundo vínculo de unión entre los seres orgánicos de las grandes clases, cuya ilustración es el objeto y fundamento del sistema natural. La percepción de este vínculo, cabe añadir, es la causa evidente de que los naturalistas hagan una distinción poco clara entre las afinidades verdaderas y las adaptativas.

MORFOLOGÍA

Hay otra clases de hechos afines o más bien casi idénticos admitidos por los naturalistas menos visionarios e incluidos bajo el nombre de morfología. Estos hechos revelan que varios de los órganos de un ser orgánico consisten en algún otro órgano metamorfoseado; por ejemplo, puede demostrarse que los sépalos, pétalos, estambres, pistilos, etcétera, de cualquier planta son hojas transformadas, y así puede explicarse de la forma más lúcida no sólo el número, posición y estados de transición de estos diversos órganos, sino también sus cambios monstruosos. Se cree que las mismas leyes se aplican a las vesículas gemíferas de los zoófitos. De igual modo, el número y posición

de las extraordinariamente complejas mandíbulas y palpos de los crustáceos y los insectos, así como sus diferencias entre los diferentes grupos, se tornan simples cuando se ven estas partes, estas patas y apéndices metamorfoseados, como patas metamorfoseadas. Asimismo, el cráneo de los vertebrados está conformado por tres vértebras metamorfoseadas, y podemos comprender entonces el significado del número y extraña complicación de la caja craneana del cerebro. En este último caso, así como en el de las mandíbulas de los crustáceos, basta con ver una serie extraída de los distintos grupos de cada clase para admitir la verdad de estas tesis. Es evidente que cuando en cada especie de un grupo unos órganos consisten en alguna otra parte metamorfoseada, debe existir también en ese grupo una «unidad de tipo». Y en los casos como el presentado anteriormente en que el pie, la mano, el ala y la aleta están construidos, por lo que parece, de acuerdo con un tipo uniforme, si pudiéramos percibir en esas partes u órganos trazas de un cambio evidente a partir de algún otro uso o función, deberíamos en rigor incluir tales partes u órganos en la esfera de la morfología. Así, si pudiéramos encontrar en las extremidades de los vertebrados, como de hecho podemos en sus costillas, trazas de un cambio evidente a partir de apófisis de las vértebras, podría decirse que en cada especie de los vertebrados las extremidades son «apófisis espinales metamorfoseadas», y que en todas las especies de la clase, las extremidades manifiestan una «unidad de tipo».

Todas estas maravillosas partes de la pezuña, el pie, la mano, el ala y la aleta, de animales tanto vivos como extintos, construidas a partir de la misma estructura, e igualmente de los pétalos, estambres, gérmenes, etcétera, que son hojas transformadas, los creacionistas sólo pueden verlas como hechos últimos y, como tales, sin explicación posible; en cambio, en el marco de nuestra teoría de la ascendencia estos hecho se siguen de manera necesaria, pues de acuerdo con ella todos los seres de cualquier clase, por ejemplo los mamíferos, se suponen descendientes de un tronco primitivo y alterados por pasos tan leves como los que el hombre efectúa mediante la selección de variaciones domésticas fortuitas. De conformidad con este concepto, podemos ver que un pie puede seleccionarse con huesos cada vez más largos y dedos conectados por una membrana cada vez más amplia hasta convertirse en un órgano natatorio, y así sucesivamente hasta transformarse en un órgano con el que aletear en la superficie o deslizarse por ella, y por último para volar por el aire; pero en todos estos cambios no se produciría ninguna tendencia a alterar el armazón de la estructura interna heredada. Unas partes pueden perderse (como la cola en los perros, las cuernas en las vacas o los pistilos en las

plantas), otras pueden unirse (como los pies de la raza Lincolnshire de cerdos, o los estambres de muchas flores de jardín); partes de naturaleza parecida pueden aumentar en número (como las vértebras de la cola de los cerdos, etcétera, y los dedos de las manos y los pies en las razas de hombres de seis dedos y en los gallos de Dorking), pero en la naturaleza se encuentran diferencias análogas y los naturalistas no consideran que destruyan la uniformidad de los tipos. Podemos, sin embargo, concebir que cambios de esta naturaleza alcancen tal magnitud que la unidad de tipos quede oscurecida y finalmente indistinguible; la aleta de *Plesiosaurus* se ha propuesto como un caso en que la uniformidad de tipo apenas puede reconocerse. Si tras cambios largos y graduales en la estructura de los codescendientes a partir de un tronco primitivo todavía se pudiera hallar evidencia de la función que ciertas partes u órganos desempeñaban en el tronco primitivo (ya sea por monstruosidades o a partir de una serie graduada), estas partes u órganos podrían determinarse de manera rigurosa por su antigua función añadiéndole el término «metamorfoseado». Los naturalistas han utilizado este término con el mismo sentido metafórico con el que se han visto forzados a utilizar los términos afinidad y relación; y cuando afirman, por ejemplo, que las mandíbulas de un cangrejo son patas metamorfoseadas porque un cangrejo tiene más patas y menos mandíbulas que otro, están lejos de decir que las mandíbulas, ya sea durante la vida de un cangrejo, ya de sus progenitores, hubiesen sido realmente patas. En nuestra teoría este término adquiere un significado literal; y queda explicado de manera sencilla este hecho asombroso de que las complejas mandíbulas de un animal retengan numerosos caracteres, como probablemente habrían de retener si realmente se hubieran metamorfoseado a partir de verdaderas patas a lo largo de muchas generaciones sucesivas.

EMBRIOLOGÍA

La unidad de tipo en las grandes clases se pone de manifiesto de otra forma sorprendente, a saber, en las fases por las que atraviesa el embrión en su camino a la madurez. Así, por ejemplo, en un período del embrión las alas del murciélago, la mano, la pezuñas o el pie del cuadrúpedo y la aleta de la marsopa no difieren, sino que consisten en un simple hueso indiviso. En un período aún más temprano, el embrión de un pez, un ave, un reptil y un mamífero se asemejan asombrosamente. No debe suponerse que esta semejanza sea sólo externa, pues al disecarlos se observa que las arterias se ramifican y discurren siguiendo un curso peculiar totalmente distinto del que

siguen en el mamífero y el ave adultos, pero mucho menos diferente que en los peces adultos, pues discurren como si hubiesen de oxigenar la sangre en las branquias del cuello, de las que incluso pueden discernirse las hendiduras. Es cosa portentosa que esta estructura se encuentre en los embriones de animales que habrán de desarrollarse en formas tan distintas, y de los cuales dos grandes clases respiran únicamente en el aire. Además, dado que el embrión del mamífero madura en el cuerpo de la madre, el del ave en el interior de un huevo en el aire y el del pez en un huevo en el agua, no podemos creer que este curso de las arterias esté relacionado con condiciones externas. Pero Müller niega esto, y afirma que el mamífero joven no es en ningún momento un pez, del mismo modo que Owen asevera que la medusa embrionaria no es en ningún momento un pólipo, sino más bien que el mamífero y el pez, o la medusa y el pólipo pasan a través del mismo estadio, y que simplemente el mamífero y la medusa están más desarrollados o modificados.

Dado que el embrión, en la mayoría de los casos, posee una estructura menos compleja que aquélla en la que acaba por desarrollarse, pudiera pensarse que el parecido del embrión con formas menos complejas de la misma gran clase fuera de algún modo una preparación necesaria para su desarrollo superior; pero en realidad el embrión, durante su crecimiento, puede igualmente hacerse más complejo como menos complejo. Así, las hembras de ciertos crustáceos epizoicos carecen de ojos y de órganos de locomoción en su estado maduro: consisten entonces en un simple saco con un sencillo aparato para la digestión y la procreación, y una vez adheridos al cuerpo de un pez, del que se alimentan, ya no vuelven a desplazarse en toda su vida; sin embargo, en su condición embrionaria poseen ojos además de extremidades bien articuladas, y nadan activamente en busca de un objeto adecuado al que adherirse. De igual modo, las orugas de algunas mariposas nocturnas son tan complicadas como las hembras adultas y más activas, pues éstas son ápteras y no abandonan la cápsula pupal ni se alimentan ni ven nunca la luz del día.

INTENTO DE EXPLICAR LOS HECHOS DE LA EMBRIOLOGÍA

Creo que la teoría de la ascendencia puede arrojar mucha luz sobre estos prodigiosos hechos embriológicos comunes en mayor o menor grado a todo el reino animal y en cierta manera también al reino vegetal; del hecho, por ejemplo, de que las arterias del embrión del mamífero, el ave, el reptil y el

pez discurran y se ramifiquen siguiendo el mismo curso y casi en del mismo modo que las arterias de un pez adulto; del hecho, añadiré, de la gran importancia que para los naturalistas sistemáticos revisten los caracteres y semejanzas en el estado embrionario para determinar la verdadera posición de los seres orgánicos maduros en el sistema natural. A continuación presento las consideraciones que arrojarán luz sobre estos curiosos hechos.

En la economía, pongamos por caso que de un animal felino, que el embrión o los cachorros lactantes tengan estructura felina tiene una importancia bastante secundaria; por tanto, si un felino variara (suponiendo por el momento que esto sea posible) y si algún lugar de la economía de la naturaleza favoreciera la selección de una variedad de extremidades más largas, no sería demasiado importante para la producción por selección natural de una raza de extremidades largas que las extremidades del embrión y del cachorro fueran alargadas siempre y cuando se *hicieran* así *tan pronto* como el animal tuviera que proveerse de alimento por sí mismo. Y si tras continua selección y tras la producción de varias nuevas razas a partir de un tronco primitivo se hallara que las sucesivas variaciones no aparecen muy temprano en los cachorros o en los embriones de cada raza (y ya hemos visto que es poco importante si esto ocurre así o no), entonces obviamente los cachorros o embriones de las distintas razas seguirán pareciéndose más entre sí que a sus progenitores adultos. Más aún, si cada una de estas razas se convirtiera a su vez en el tronco progenitor de otras razas, formando así dos géneros, los cachorros y los embriones de éstos todavía retendrían un mayor parecido con el tronco original que en su estado adulto. Por lo tanto, si pudiera probarse que las ligeras variaciones sucesivas no aparecen siempre en un período muy temprano de la vida, quedaría inexplicado que exista un mayor parecido o una más estrecha unidad de tipo en los animales jóvenes que en los adultos. Antes de intentar descubrir en la práctica**[83]** si en nuestras razas domésticas la estructura o la forma de los jóvenes ha cambiado en un grado que se corresponda de manera exacta a los cambios en los animales adultos, conviene demostrar primero que es al menos *posible* imprimir en la vesícula germinal primaria la tendencia a producir algún cambio en los tejidos en crecimiento que no manifieste su efecto plenamente hasta una fase avanzada de la vida del animal.

Por el hecho de que las siguientes peculiaridades de la estructura sean hereditarias y aparezcan solamente en el animal adulto, a saber: el tamaño general, la estatura (no debida a la estatura del niño), la gordura local o de todo el cuerpo; el cambio de color en el pelo o su pérdida; la deposición de

materia ósea en las patas de los caballos; la sordera o la ceguera, o sea, cambios en la estructura de los ojos o los oídos; la gota y la consiguiente deposición de piedras calcáreas, así como muchas otras enfermedades, por ejemplo del corazón, el cerebro, etcétera; por el hecho, insisto, de que todas estas tendencias sean heredables, vemos claramente que la vesícula germinal puede quedar impresionada por una potencia que queda portentosamente preservada durante la producción de un sinnúmero de células durante el desarrollo de los diferentes tejidos hasta que la parte que finalmente haya de ser afectada quede formada y se llegue al momento de la vida. Vemos esto claramente cuando seleccionamos ganado vacuno con alguna peculiaridad en sus cuernas, o pollos con alguna peculiaridad en su segundo plumaje, puesto que tales peculiaridades no pueden reaparecer, como es lógico, hasta que el animal alcance la madurez. Por lo tanto, es ciertamente *posible* que la vesícula germinal quede impresionada con una tendencia a producir un animal de extremidades largas pero que la plena longitud proporcional de esas extremidades no se manifieste hasta que el animal alcance la madurez**[84]**.

En varios de los casos que acabamos de enumerar sabemos que la causa primera de la peculiaridad, cuando no es heredada, radica en las condiciones a las que haya sido expuesto el animal durante su vida madura, por lo que hasta cierto punto el tamaño general y la gordura, la cojera en los caballos y en menor grado la ceguera, la gota y algunas otras enfermedades sin duda están causadas y aceleradas en cierta medida por los hábitos de la vida, y estas peculiaridades, cuando son transmitidas a la descendencia de la persona afectada, reaparecen de manera aproximada en el tiempo correspondiente de su vida. En las obras médicas se afirma en general que el período en que aparece una enfermedad hereditaria en un progenitor es aproximadamente el mismo en que la enfermedad reaparece en sus descendientes. Encontramos, además, que el momento en que se alcanza la madurez, así como la época de reproducción y la longevidad, se transmiten en los períodos correspondientes de la vida. El doctor Holland ha insistido mucho en que los niños de la misma familia manifiestan las mismas enfermedades de maneras parecidas y características; mi propio padre ha tenido conocimiento de tres hermanos que murieron a una edad muy avanzada en el mismo *singular* estado comatoso; ahora bien, para que estos últimos casos tengan relevancia para la cuestión aquí tratada sería necesario demostrar que los hijos de esas familias sufren del mismo modo en edades correspondientes de su vida; probablemente no sea así, pero estos hechos muestran al menos que la tendencia a que una enfermedad aparezca en momentos particulares de la vida puede transmitirse

a través de la vesícula germinal a distintos individuos de la misma familia. Por tanto, es ciertamente posible que puedan transmitirse enfermedades que afectan a períodos muy distintos de la vida. Se presta tan poca atención a las crías de los animales domésticos que desconozco si hay algún caso registrado de alguna peculiaridad seleccionada en los animales jóvenes, por ejemplo el primer plumaje de las aves, que se transmita a sus propias crías. No obstante, si nos fijamos en los gusanos de seda veremos que las orugas y los capullos (que deben corresponder a un período *muy temprano* de la vida embrionaria de los mamíferos) varían, y que estas variedades tienden a reaparecer en las orugas y capullos de su descendencia.

Creo que estos hechos bastan para considerar probable que, sea cual sea el período de la vida en que aparezca una peculiaridad (que pueda ser heredada), ya sea causada por la acción de influencias externas durante la edad madura, ya por una afección de la vesícula germinal primaria, *tenderá* a reaparecer en la descendencia en el período de la vida correspondiente. Por lo tanto (añadiré), sea cual sea el efecto que el entrenamiento, es decir, el pleno empleo o acción de una ligera variación recién adquirida, ejerza sobre el pleno desarrollo y aumento de esa variación, sólo se manifestará en la edad madura que corresponda al período de entrenamiento; en el segundo capítulo he mostrado a este respecto que existe una marcada diferencia entre la selección natural y la artificial en el sentido de que el hombre, por lo general, no ejercita o adapta sus variedades a nuevos fines, en tanto la selección por la naturaleza presupone ese ejercicio y adaptación en todas y cada una de las partes modificadas. Los hechos precedentes revelan y presuponen que las variaciones ligeras se producen en diversos períodos de la vida *después del nacimiento*, las observaciones de monstruosidades, por otro lado, ponen de manifiesto que muchos cambios tienen lugar antes del nacimiento, por ejemplo los dedos supernumerarios, el labio leporino y todas las alteraciones importantes y súbitas de la estructura; y éstas, cuando son heredadas, reaparecen en la descendencia durante el período embrionario. Añadiré tan sólo que en un período anterior incluso a la vida embrionaria, a saber, durante el estado de huevo, aparecen variedades en el tamaño y el color (como en el caso del pato de Hertfordshire de huevos negruzcos) que vuelven a aparecer en los huevos; también en las plantas la cápsula y las membranas de la semilla son muy variables y heredables.

Si, por consiguiente, se admiten las dos proposiciones siguientes (y creo que difícilmente puede ponerse en duda la primera), a saber, que la variación de la estructura tiene lugar en todos los momentos de la vida, aunque sin duda

mucho menos en cantidad y con menor frecuencia en la plena edad madura (y aun entonces tomando la forma de una enfermedad); y, en segundo lugar, que estas variaciones tienden a reaparecer en el período correspondiente de la vida, lo cual parece al menos probable, entonces podríamos haber esperado *a priori* que en cualquier raza seleccionada los animales *jóvenes* no compartieran en un grado correspondiente las peculiaridades que caracterizan a su progenitor *adulto,* aunque lo hicieran en un grado menor. Pues a lo largo de los miles o decenas de miles de selecciones de ligeros incrementos de la longitud de las extremidades de los individuos que son necesarias para producir una raza de extremidades largas, podríamos esperar que tales incrementos tuvieran lugar en diferentes individuos (pues no sabemos con certeza en qué momento de la vida tendrían lugar), en algunos casos más temprano y en otros más tarde en el estado embrionario, y en algunos casos durante la edad juvenil; y que estos incrementos reaparecieran en su descendencia sólo en los períodos correspondientes. Así pues, la longitud total de la extremidad de la nueva raza de extremidades largas sólo se adquiriría en el más tardío período de la vida, cuando sobreviniera el último de los mil incrementos primarios de longitud. En consecuencia, el feto de la nueva raza permanecería durante la primera parte de su existencia mucho menos modificado en las proporciones de sus extremidades; y cuanto más al comienzo fuera el período, menor sería el cambio.

Con independencia de la consideración que se tenga de los hechos en que se fundamenta este razonamiento, nos muestra de qué modo los embriones y los jóvenes de distintas especies pueden resultar menos modificados que sus progenitores adultos; y en la práctica encontramos que los jóvenes de nuestros animales domésticos, aunque difieren, lo hacen menos que sus progenitores adultos. Así, si nos fijamos en los cachorros del galgo y del bulldog (las dos razas de perro más claramente modificadas) encontramos que con seis días de edad sus patas y hocico (este último medido desde los ojos hasta la punta) tienen la misma longitud, por bien que en el grosor proporcional y la apariencia general de estas partes se manifieste una gran diferencia. Lo mismo ocurre en el ganado vacuno, pues aunque los terneros jóvenes de distintas razas se distinguen con facilidad, no difieren en sus proporciones tanto como los adultos. Vemos esto claramente en el hecho de que se necesita una gran pericia para seleccionar las mejores formas en individuos jóvenes, ya se trate de caballos, de vacas o de gallinas; nadie intentaría hacerlo a las pocas horas de su nacimiento, y un juicio preciso requiere una gran discriminación incluso en los jóvenes crecidos, y aun los mejores jueces se

equivocan a veces. Esto demuestra que las proporciones últimas del cuerpo no se adquieren casi hasta la edad madura. Si hubiese recogido hechos suficientes para establecer firmemente la proposición de que en las razas seleccionadas artificialmente los animales embrionarios y jóvenes no están modificados en un grado correspondiente al manifestado en sus progenitores adultos, habría omitido todo el razonamiento anterior y el intento de explicar de qué modo se produce esto; pues podríamos haber transferido con seguridad la proposición a las razas o especies seleccionadas en la naturaleza, y el efecto último necesariamente habría sido que en varias razas o especies que desciendan de un tronco común y que formen varios géneros y familias, los embriones se habrían parecido más entre sí que los animales adultos. Con independencia de la forma que tomaran los hábitos en el tronco progenitor de los vertebrados, con independencia del curso y ramificación que siguieran las arterias, la selección de variaciones que apareciesen después de la primera formación de las arterias en el embrión no tendería a alterar, mediante variaciones que apareciesen en los correspondientes períodos, su curso en ese período; así pues, el parecido curso que siguen las arterias en el mamífero, el ave, el reptil y el pez debe interpretarse como el más antiguo registro de la estructura embrionaria del tronco progenitor común de estas cuatro grandes clases.

Un largo plazo de selección puede igualmente hacer que una forma se haga más simple o más compleja; así, la adaptación de un crustáceo a pasar la vida adherido al cuerpo de un pez permite una simplificación drástica pero ventajosa de la estructura, y nuestra tesis nos permite explicar fácilmente el hecho singular de que un embrión sea más complejo que sus progenitores.

SOBRE LA COMPLEJIDAD GRADUADA EN CADA CLASE

Aprovecharé esta oportunidad para señalar que los naturalistas han observado que en la mayoría de las grandes clases se puede definir una serie desde los seres muy complicados hasta los muy simples; así ocurre en los peces, entre el pion y el tiburón, y en los articulados, entre el cangrejo común y *Daphnia*, entre *Aphis* y una mariposa o entre un ácaro y una araña[85]. Ahora bien, la observación que acabamos de hacer, es decir, que la selección puede tender a simplificar tanto como a complicar, explica esto, pues podemos ver que durante los inacabables cambios geológico-geográficos y el consiguiente aislamiento de especies, una estación ocupada en otros lugares por animales menos complejos puede quedar desocupada y pasar luego a ser ocupada por

una forma degradada de una clase superior o más compleja; y de ello no se seguiría necesariamente que, cuando dos regiones se unen, el organismo degradado ceda su lugar a los organismos inferiores originales. De acuerdo con nuestra teoría, obviamente no existe ningún poder que tienda constantemente a exaltar las especies, salvo la lucha mutua entre los diferentes individuos y clases; pero la fuerte y general tendencia hereditaria nos lleva a esperar encontrar alguna tendencia a una progresiva complejidad en las sucesivas producciones de nuevas formas orgánicas.

MODIFICACIÓN POR SELECCIÓN DE LAS FORMAS INMADURAS DE LOS ANIMALES

He señalado anteriormente que la forma felina es de importancia bastante secundaria para el embrión del gato y para el individuo joven. Como es natural, durante cualquier cambio grande y prolongado de la estructura de una animal maduro podría ser indispensable, y a menudo lo será, que se modifique la forma del embrión, y esto podría efectuarse por selección, a causa de la tendencia a heredar a las edades correspondientes, del mismo modo que ocurre en la edad madura; así, si el embrión tendiera a volverse o a permanecer, en todo o parte de su cuerpo, demasiado voluminoso, la hembra progenitora podría morir o sufrir más durante el parto, y como en el caso de los terneros con cuartos traseros voluminosos, la peculiaridad habrá de ser eliminada o la especie se extinguirá. Cuando una forma embrionaria tiene que buscarse su propio alimento, su estructura y adaptación es tan importante para la especie como la del animal adulto; y como ya hemos visto que una peculiaridad que aparece en una oruga (o en un niño, como muestra el carácter hereditario de los dientes de leche) reaparece en su descendencia, podemos ver enseguida que nuestro principio común de la selección de ligeras variaciones accidentales puede modificar y adaptar a la oruga a unas condiciones nuevas o cambiantes exactamente del mismo modo que a la mariposa adulta. Probablemente sea por ello por lo que las orugas de diferentes especies de lepidópteros difieren más entre sí de lo que difieren los embriones, que permanecen inactivos en el útero de la madre, en un período correspondientemente temprano de la vida. Dado que los adultos en tiempos sucesivos siguen adaptándose por selección a algún fin y las larvas a otro bastante distinto, no debe sorprendernos que la diferencia entre ellos se haga prodigiosamente grande, tanto como la que existe entre un percebe fijo a una

roca y sus crías libres y con aspecto de cangrejo, provistas de ojos y de extremidades bien articuladas que les permiten desplazarse.

IMPORTANCIA DE LA EMBRIOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN

Estamos ahora preparados para comprender por qué el estudio de las formas embrionarias es de tan reconocida importancia para la clasificación. Hemos visto que una variación que sobrevenga en cualquier momento puede ayudar a la modificación y adaptación del ser adulto, pero para la modificación del embrión, sólo las variaciones que sobrevengan en un período muy temprano puede ser aprovechadas y perpetuadas por la selección; por tanto, dado que la estructura del embrión es en general poco importante, habrá menos poder y menos tendencia a modificar el joven, y por ello podemos esperar encontrar en este período semejanzas preservadas entre distintos grupos de especies que hayan quedado oscurecidas o perdidas en los animales adultos. A mi entender, según la teoría de las creaciones separadas sería imposible ofrecer ninguna explicación al hecho de que las afinidades entre los seres orgánicos sean más evidentes y de la mayor importancia en aquel período de la vida en que su estructura no está adaptada al fin último que habrá de desempeñar en la economía de la naturaleza.

ORDEN EN QUE APARECIERON LAS GRANDES CLASES EN EL TIEMPO

Del razonamiento anterior se sigue de manera rigurosa sólo que los embriones de (por ejemplo) los vertebrados existentes se asemejan más al embrión del tronco progenitor de su gran clase de lo que se asemejan los vertebrados adultos existentes a los adultos de su tronco progenitor. Pero puede argumentarse que, con mucha probabilidad, en la condición más temprana y simple de estas formas deben haberse asemejado el progenitor adulto y el embrión, y que el paso de cualquier animal por estados embrionarios durante su propio crecimiento se debe enteramente a variaciones posteriores que afectan *sólo* a los períodos más maduros de la vida. Si en efecto es así, entonces los embriones de los vertebrados existentes oscurecerán la estructura adulta de algunas de las formas de esa gran clase que hayan existido en períodos más tempranos de la historia de la Tierra; por consiguiente, los animales con estructura de pez tienen que haber precedido a las aves y los mamíferos; en los peces, esa división de organización superior en la que las vértebras se extienden por una división de la cola debe haber precedido a los

de cola simétrica, puesto que los embriones de la segunda tienen cola desigual; y entre los crustáceos, los entomostráceos deben haber precedido a los cangrejos comunes y los percebes; los pólipos deben haber precedido a las medusas y los animálculos infusorios deben haber precedido a ambos. Este orden de precedencia en el tiempo se considera cierto en algunos de estos casos, aunque creo que las pruebas de que disponemos son tan incompletas respecto al número y tipo de organismos que han existido durante todos los períodos de la Tierra, y especialmente durante los más tempranos, que no haría demasiado énfasis en esta concordancia aun cuando fuera más cierta de lo que parece en el estado actual de nuestro conocimiento.

CAPÍTULO IX

ÓRGANOS ABORTIVOS Y RUDIMENTARIOS

LOS ÓRGANOS ABORTIVOS DE LOS NATURALISTAS

Se dice de las partes de una estructura que son «abortivas» o, si se encuentran en un estado de desarrollo aún inferior, «rudimentarias», cuando el mismo poder de razonamiento que nos convence de que en algunos casos las partes semejantes están bellamente adaptadas a ciertos fines, declara en otros que son absolutamente inútiles. Así, el rinoceronte, la ballena, etcétera, tienen, cuando son jóvenes, dientes pequeños pero bien formados que nunca sobresalen de las mandíbulas; ciertos huesos, incluso extremidades enteras, están representados simplemente por pequeños cilindros o bultos óseos, a menudo soldados con otros huesos; muchos escarabajos poseen alas diminutas pero bien formadas bajo los élitros, que más tarde quedan unidos para siempre; muchas plantas poseen, en lugar de estambres, simples filamentos o pequeñas protuberancias, pétalos reducidos a escamas o flores enteras reducidas a yemas que (como en el jacinto de penacho) nunca se abren. Los casos parecidos a éstos son casi innumerables y son justamente considerados portentosos: es probable que no exista ningún ser orgánico en el que alguna parte no lleve el sello de la inutilidad; pues ¿qué puede ser más claro, hasta donde alcanza el poder de nuestro razonamiento, que el hecho de que los dientes son para comer, las extremidades para desplazarse, las alas para volar, los estambres y las flores enteras para reproducirse?; y, sin embargo, las partes en cuestión son manifiestamente inútiles para estos claros fines. Los órganos abortivos se consideran a menudo simples representantes (una expresión metafórica) de partes semejantes de otros seres orgánicos; pero en algunos casos son más que representantes, puesto que parecen ser el propio órgano sin un crecimiento o desarrollo completo; así, la existencia de mamas en los machos de los vertebrados es uno de los casos de aborto aducidos con mayor frecuencia; pero sabemos que en el hombre (y en el toro) estos órganos a veces realizan su función y secretan leche, y la vaca normalmente tiene cuatro mamas y dos abortivas, pero estas últimas están en algunos casos muy desarrolladas en incluso [??] producen leche. De igual modo en las flores, los representantes de los estambres y los pistilos pueden

llegar a reconocerse como las partes auténticas pero no desarrolladas; Kölreuter ha demostrado, mediante el cruzamiento de una planta dioica (un *Cucubalus*) de pistilo rudimentario con otra especie con este órgano perfecto, que en la descendencia híbrida la parte rudimentaria está más desarrollada, aunque siga siendo abortiva; esto muestra cuán íntimamente relacionados deben estar en la naturaleza el pistilo plenamente desarrollado y el simple rudimento.

Los órganos abortivos, que deben considerarse inútiles por lo que se refiere a su propósito ordinario y normal, en algunas ocasiones están adaptados a otros fines. Así, los huesos de los marsupiales, cuya función propia es servir de apoyo para las crías en la bolsa de la madre, están presentes también en el macho y sirven de fulcro a músculos asociados únicamente con las funciones del macho; en el macho de la flor de la caléndula el pistilo es abortivo respecto a su fin habitual de ser fecundado, pero sirve para barrer el polen de las anteras para que éste sea transportado a los pistilos perfectos de otros flósculos. Es probable que en muchos casos que todavía desconocemos los órganos abortivos realicen alguna función útil; pero en otros casos, por ejemplo el de los dientes incrustados en el hueso sólido de la mandíbula, o de las simples protuberancias que son rudimentos de los estambres y pistilos, ni siquiera la más osada imaginación se aventuraría a asignarles una función. Incluso cuando son totalmente inútiles para la especie individual, las partes abortivas tienen un gran significado en el sistema de la naturaleza, pues a menudo son de gran importancia para la clasificación natural; así, la presencia y posición de flores abortivas enteras no puede pasarse por alto en las gramíneas cuando se intenta agruparlas de acuerdo con sus verdaderas afinidades. Esto corrobora la afirmación realizada en un capítulo anterior, a saber, que la importancia fisiológica de una parte no es indicadora de su importancia para la clasificación. Por último, los órganos abortivos a menudo sólo se desarrollan, en proporción a las otras partes, en el estado embrionario o juvenil de cada especie; también esto, si se considera la importancia de los órganos abortivos para la clasificación, es claramente parte de la ley (enunciada en el capítulo anterior) de que a menudo las mayores afinidades entre los organismos se aprecian con mayor claridad en las fases por las que pasa el embrión hacia la madurez. En el marco de la teoría usual de las creaciones individuales, creo que difícilmente se podría encontrar en la historia natural otra clase de hechos más prodigiosos y menos susceptibles de recibir explicación.

Los fisiólogos y los hombres de medicina usan el término «abortivo» en un sentido algo diferente que los naturalistas, y su forma de aplicarlo posiblemente sea la original, a saber, para referirse a partes que, por accidente o enfermedad antes del nacimiento, no se desarrollan o no crecen. Así, cuando un animal nace con un pequeño bulto en lugar de cabeza, una simple cadena de cuentas de materia ósea en lugar de dientes o un muñón en lugar de cola, se dice de estas partes que son abortivas. Los naturalistas, por otro lado, aplican este término a partes que no han quedado atrofiadas durante el crecimiento del embrión, sino que se producen de manera regular en generaciones sucesivas del mismo modo que cualesquiera partes esenciales de la estructura del individuo; usan este término, por tanto, en un sentido metafórico. Estas dos clases de hecho, sin embargo, se entremezclan cuando partes abortadas por accidente durante la vida embrionaria de un individuo se tornan hereditarias en sucesivas generaciones. Así, un perro o un gato que nazca con un muñón en lugar de cola tenderá a transmitir muñones a su descendencia, y lo mismo con muñones que representen las extremidades o, en el caso de flores, con partes defectuosas o rudimentarias producidas anualmente en nuevos capullos florales e incluso en plantas sucesivas. La fuerte tendencia hereditaria a reproducir cada estructura, ya sea congénita o lentamente adquirida, ya sea útil o perjudicial para el individuo, se ha demostrado ya en la primera parte; así pues, no debe sorprendernos en lo más mínimo que estas formas verdaderamente abortivas se tornen hereditarias. Un ejemplo curioso de la fuerza de la herencia se puede apreciar a veces en la producción, en razas domésticas sin cuernas de ganado vacuno, de dos pequeños cuernos que cuelgan y que, por lo que respecta a la función habitual de los cuernos, son claramente inútiles. Pues bien, creo que no es posible establecer una verdadera distinción entre un muñón que representa una cola o un cuerno o las extremidades, o un estambre corto y reseco y sin polen, o un hoyuelo en un pétalo que representa un nectario, cuando tales rudimentos son reproducidos de forma regular en una raza o familia, y los verdaderos órganos abortivos de los naturalistas. Y si tuviéramos (que no lo creo) razón alguna para creer que todos los órganos abortivos fueron producidos en algún momento de manera *súbita* durante la vida embrionaria de un individuo para luego hacerse hereditarios, tendríamos entonces una explicación simple del origen de los órganos abortivos o rudimentarios. Del mismo modo que con los cambios en la pronunciación ciertas letras de una palabra pueden tornarse inútiles al pronunciarla, pero en cambio pueden ayudarnos a encontrar su

derivación, así los órganos rudimentarios, aunque inútiles ya para el individuo, pueden tener una gran importancia para averiguar su línea de ascendencia, es decir, su verdadera clasificación en el sistema natural.

ABORTO POR DESUSO GRADUAL

Parece ser probable en alguna medida que el desuso continuado de una parte u órgano, y la selección de individuos con esas partes ligeramente menos desarrolladas, produzca con el tiempo, en seres orgánicos en estado de domesticación, razas con esas partes abortadas. Tenemos razones para creer que las partes y órganos de un individuo sólo se desarrollan plenamente con el ejercicio de sus funciones, que se desarrollan con menos ejercicio en menor grado y que, si por la fuerza se les impide todo ejercicio, a menudo acaban atrofiadas. Debe recordarse que toda peculiaridad, y especialmente cuando la poseen ambos progenitores, tiende a ser heredada. La menor potencia de vuelo en el pato doméstico que en el salvaje debe atribuirse en parte al desuso en sucesivas generaciones, y cómo el ala está adaptada para volar, debemos considerar que nuestro pato doméstico se encuentra en una primera fase hacia el estado de *Apteryx*, en el que las alas son curiosamente abortivas. Algunos naturalistas han atribuido (posiblemente con razón) las orejas caídas de la mayoría de los perros domésticos, de algunos conejos, bueyes, gatos, caballos, etcétera, a los efectos de un menor uso de los músculos de estas partes flexibles en sucesivas generaciones de vida inactiva; y los músculos que no realizan sus funciones puede considerarse que se encuentran camino del aborto. También en las flores vemos el aborto gradual en plántulas sucesivas (aunque se trata más propiamente de una conversión) de los estambres en pétalos imperfectos y, finalmente, en pétalos perfectos. Cuando el ojo queda cegado en las primeras fases de la vida, el nervio óptico a veces queda atrofiado; ¿no podemos creer que allí donde este órgano, como en el caso del tuco-tuco (*Ctenomys*), un animal subterráneo parecido al topo, queda con frecuencia debilitado o se pierde, al cabo de generaciones el órgano entero puede hacerse abortivo, como en efecto lo es en algunos cuadrúpedos excavadores de hábitos muy parecidos a los del tuco-tuco?

En la medida, pues, en que se admite como probable que los efectos del desuso (junto con los ocasionales abortos verdaderos y súbitos durante el período embrionario) son causa de que una parte se desarrolle menos hasta por fin tornarse abortiva e inútil, y teniendo en cuenta los innúmeros cambios de hábitos en los muchos descendientes de un tronco común, podríamos haber

esperado que los casos de órganos que se tornan abortivos fuesen numerosos. La preservación del muñón de la cola, como ocurre a menudo cuando un animal nace sin ella, sólo podemos explicarla por la fuerza del principio hereditario y por el período en que el embrión fue afectado; pero de acuerdo con la teoría de que el desuso inutiliza gradualmente una parte, podemos ver, de conformidad con los principios explicados en el último capítulo (es decir, la herencia en los períodos correspondientes de la vida, junto con el hecho de que el uso y desuso de la parte en cuestión no entra en juego en la vida embrionaria o los primeros años de vida), que los órganos o partes no tenderán a obliterarse completamente, sino a quedar reducidos al estado en que existían en la fase embrionaria. Owen se refiere a menudo a partes del animal adulto como si estuvieran en una «condición embrionaria». Podemos ver también de este modo por qué los órganos abortivos están más desarrollados en un período temprano de la vida. Además, la selección gradual nos deja ver de qué modo un órgano que haya quedado abortado en su uso primario puede ser convertido a otros propósitos; así, el ala de un pato puede pasar a utilizarse como aleta, como ocurre en el pingüino; un hueso abortivo, mediante un lento aumento y cambio de lugar de las fibras musculares, puede pasar a servir de fulcro para una nueva serie de músculos; el pistilo de la caléndula puede quedar abortado como parte reproductora, pero perdurar en la función de barrer el polen de las anteras; pues en este último caso, si la selección no hubiese actuado sobre el aborto, la especie podría haberse extinguido porque el polen quedase encerrado en las cápsulas de las anteras.

Por último, estos portentosos hechos de que órganos formados con trazas de exquisito cuidado, pero ahora absolutamente inútiles o adaptadas a fines totalmente distintos de su fin regular, estén presentes y formen parte de la estructura de casi todo habitante de este mundo, tanto en el presente como en tiempos pasados, y que estén más desarrollados y a menudo sólo sean discernibles en un estadio embrionario muy temprano, y estén llenos de significado para la ordenación de una larga serie de seres orgánicos en un sistema natural; estos portentosos hechos, debo insistir, no sólo reciben una explicación simple en la teoría de la selección continuada durante largo tiempo de muchas especies a partir de un tronco progenitor común, sino que se siguen necesariamente de esta teoría. Si ésta se rechaza, estos hechos permanecen inexplicables, salvo que contemos como explicaciones metáforas tan imprecisas como la ofrecida por De Candolle, que compara el reino de la

naturaleza con una mesa bien provista en la que los órganos abortivos se consideran colocados ¡por simetría!

CAPÍTULO X

RECAPITULACIÓN Y CONCLUSIÓN

RECAPITULACIÓN

Recapitularé ahora el curso de esta obra, más detalladamente las primeras partes y brevemente las últimas. En el primer capítulo hemos visto que la mayoría de los seres orgánicos, si no todos, cuando son apartados por el hombre de sus condiciones naturales y criados durante varias generaciones, varían, y esta variación se debe en parte a los efectos directos de las nuevas influencias externas y en parte a su efecto indirecto sobre los órganos de la reproducción, que torna en cierta medida plástica la organización de la descendencia. De las variaciones así producidas, el hombre, cuando aún no está civilizado, preserva de manera natural la vida e involuntariamente cría los individuos que le resultan más útiles en su estado natural; cuando semicivilizado, separa intencionadamente esos individuos y los cría. Al parecer, todas las partes de la estructura pueden variar ocasionalmente en muy ligero grado, y es realmente prodigioso hasta qué punto se tornan heredables todos los tipos de peculiaridades de la mente y del cuerpo, tanto si son congénitas como si son adquiridas lentamente por influencias externas, por ejercicio o por desuso. Una vez formadas varias razas, el cruzamiento es la fuente más fecunda de nuevas razas. Por supuesto, la variación estará gobernada por la salud de la nueva raza, por la tendencia a retornar a las formas ancestrales y por leyes desconocidas que determinan el aumento proporcional y simetría del cuerpo. La cantidad de variación producida por la domesticación es bastante desconocida en la mayoría de los seres domésticos.

En el segundo capítulo hemos mostrado sin dejar lugar a dudas que también en estado silvestre los organismos varían en un ligero grado, y que el tipo de variación, aunque muy inferior en grado, es parecida a la de los organismos domésticos. Es muy probable que todo ser orgánico varíe si se ve sometido durante varias generaciones a condiciones nuevas y variables. Sabemos con certeza que los organismos que viven en lugares *aislados* sujetos a cambios geológicos deben, con el curso del tiempo, verse sometidos a nuevas condiciones; también cuando un organismo es transportado de manera fortuita a una nueva estación, por ejemplo a una isla, con frecuencia

se verá sometido a condiciones nuevas y rodeado de una nueva colección de seres orgánicos. Si no actuase ningún poder de selección sobre toda ligera variación que abriera nuevas fuentes de subsistencia para un ser así situado, los efectos del cruzamiento, la posibilidad de muerte y la constante tendencia al retorno a la antigua forma progenitora impedirían la producción de nuevas razas. Si actuase algún agente de selección, resultaría imposible asignar un límite a la complejidad y belleza de las estructuras adaptativas que *podrían* producirse de este modo, pues ciertamente se desconoce el límite de la variación posible en los seres orgánicos, ya sea en estado doméstico, ya en estado silvestre.

Se mostró a continuación que, por la tendencia al aumento geométrico en la multiplicación de cada especie (como pone de manifiesto lo que sabemos de la humanidad y de otros animales cuando las circunstancias les son favorables), y por el hecho de que los medios de subsistencia de todas las especies se mantienen *por término medio* constantes, durante alguna parte de la vida de cada una, y durante cada pocas generaciones, debe producirse una severa lucha por la existencia, y que menos de un grano en la balanza bastará para determinar qué individuos vivirán y cuáles morirán. Así pues, en una región que experimente cambios y que se encuentre cortada a la inmigración libre de especies mejor adaptadas al nuevo hábitat y condiciones, no puede dudarse de que actuará un poderoso medio de selección que *tenderá* a preservar aún la más ligera de las variaciones que ayude a la subsistencia o defensa, durante cualquier parte de su existencia, de aquellos seres orgánicos cuya organización se hubiese tornado plástica. Además, en los animales con los sexos diferenciados, se produce una lucha sexual por la que los más vigorosos, y por consiguiente mejor adaptados, procrean su forma con mayor frecuencia.

Una nueva raza formada de este modo por selección natural sería indistinguible de una especie. Pues al comparar, de un lado, las diversas especies de un género y, de otro lado, las diversas razas domésticas con un tronco común, no podemos discriminar entre ellas por la cantidad de diferencia externa, sino sólo, en primer lugar, por el hecho de que las razas domésticas no permanecen tan constantes ni son tan «puras» como las especies; y, en segundo lugar, porque las razas siempre producen descendencia fértil cuando se cruzan entre ellas. Se mostró entonces que, debido a que la variación es más lenta, a que la selección conduce con firmeza siempre hacia los mismos fines, a que cada nuevo cambio ligero de la estructura estará adaptado (como implica su selección) a las nuevas

condiciones y plenamente ejercitado, y, por último, a que estará libre de cruces ocasionales con otras especies, una raza seleccionada en la naturaleza será casi de necesidad más «pura» que una raza seleccionada por el hombre, que es caprichoso, ignorante y de vida corta. En cuanto a la esterilidad de las especies al cruzarlas, se demostró que no se trataba de un carácter universal, y que, cuando estaba presente, era de grado variable; se mostró también que la esterilidad probablemente dependa menos de diferencias externas que de diferencias constitucionales. Y se mostró asimismo que cuando se colocan individuos de plantas y animales en nuevas condiciones, aun cuando su salud no se vea mermada, se tornan estériles del mismo modo y en el mismo grado que los híbridos; y es por tanto concebible que la descendencia del cruzamiento entre dos especies de constitución distinta vea afectada su constitución del mismo modo peculiar que cuando se coloca un individuo de planta o animal bajo nuevas condiciones. Cuando el hombre selecciona razas domésticas tiene poca voluntad y aún menos poder para adaptar la armazón entera a las nuevas condiciones; en cambio, en la naturaleza, donde cada especie sobrevive mediante la lucha con otras especies y con la naturaleza externa, el resultado debe ser muy distinto.

Las razas que descienden de un mismo tronco se compararon entonces con las especies del mismo género, y se encontró que presentaban algunas sorprendentes analogías. La descendencia del cruzamiento de razas, es decir, los mestizos, se compararon con la descendencia del cruzamiento de especies, es decir, los híbridos, y se encontró que se asemejaban en todos sus caracteres, con la excepción de la esterilidad, pero aun ésta, cuando está presente, a menudo se torna de grado variable al cabo de varias generaciones. Se resumió el capítulo, y se mostró que no se conoce ningún límite a la cantidad de variación, y que ni siquiera se podrá predecir aun con el debido tiempo y cambio de las condiciones. Se admitió entonces que si bien es probable la producción de nuevas razas, indistinguibles de nuevas especies, debemos buscar pruebas directas de ello en las relaciones, tanto presentes como pasadas, en la distribución geográfica de los innumerable seres que nos rodean, así como en sus afinidades y en su estructura.

En el tercer capítulo se consideraron las variaciones heredables de los fenómenos mentales de los seres orgánicos domésticos y silvestres. Se estableció que en esta obra no estamos interesados en el origen primero de las principales cualidades mentales, sino en que los gustos, las pasiones, el temperamento, los movimientos consensuales y los hábitos hayan sido modificados, ya sea congénitamente, ya durante la edad madura, y heredados.

Se encontró varios de estos hábitos modificados que se correspondían, en cada uno de sus caracteres esenciales, con los instintos verdaderos, y que seguían las mismas leyes. Los instintos y el temperamento, etcétera, son tan importantes para la preservación y aumento de las especies como su estructura corporal, y por tanto los medios naturales de selección actuarán sobre ellos y los modificarán del mismo modo que sobre las estructuras corporales. Concedido esto, así como la proposición de que los fenómenos mentales son variables y que las modificaciones son heredables, se consideró la posibilidad de que algunos de los más complejos instintos fueran adquiridos lentamente, y se halló que, dada la imperfecta serie de instintos de los animales que hoy existen no se justifica *prima facie* el rechazo de la teoría de la ascendencia común de organismos afines por la dificultad de imaginar las fases de transición de los diversos instintos que en la actualidad son más complejos y portentosos. Nos vimos de este modo llevados a considerar la misma pregunta con respecto a los órganos muy complejos y a los agregados de varios de esos órganos, es decir, los seres orgánicos individuales; y se mostró, por el mismo método de considerar la muy imperfecta serie existente, que no podemos rechazar de plano la teoría sólo porque no podamos identificar las fases de transición de aquellos órganos ni conjeturar los hábitos de transición en aquellas especies.

En la Parte II se discutieron las pruebas directas de que las formas afines descendieran del mismo tronco. Se mostró que esta teoría requiere una larga serie de formas intermedias entre las especies y grupos de una misma clase, formas no directamente intermedias entre las especies existentes, sino intermedias con un progenitor común. Se admitió que aunque se recolectaran todos los fósiles preservados y todas las especies existentes, tal serie distaría de estar bien formada; pero se mostró que no disponemos de pruebas *sólidas* de que los depósitos más antiguos conocidos sean coetáneos del surgimiento de los seres vivos; o de que las diversas formaciones posteriores sean casi inmediatamente consecutivas; o de que ninguna de las formaciones preserve una fauna casi perfecta, ni siquiera de los organismos marinos con partes duras, que habitaron en aquel lugar del mundo. Por consiguiente, no tenemos razón alguna para suponer que se haya preservado en ningún caso más que un pequeña fracción de todos los organismos que vivieron en una época determinada, y que, por tanto, no debemos esperar descubrir fósiles de las subvariedades entre dos especies cualesquiera. Por otro lado, la evidencia, aunque extremadamente imperfecta, extraída de los restos fósiles, apoya, en la medida que puede, que hayan existido las series de organismos requeridas.

Esta falta de pruebas de la existencia en el pasado de formas intermedias casi infinitas es con mucho, según yo lo concibo, la mayor dificultad a la que se enfrenta la teoría de la ascendencia común; pero debo creer que esto se debe a la ignorancia que de necesidad se deriva de la imperfección de todos los registros geológicos.

En el quinto capítulo se mostró que las nuevas especies aparecen en la Tierra de manera gradual, y que las antiguas desaparecen de manera gradual; y esto concuerda de forma estricta con nuestra teoría. La extinción de las especies parece ir precedida de su rareza; y siendo éste el caso, a nadie debería sorprender más el exterminio de una especie que su rareza. Toda especie que no aumenta en abundancia debe estar frenada en su tendencia geométrica al aumento por algún agente que sólo en contadas ocasiones podemos percibir con precisión. Cada ligero aumento en el poder de este invisible agente de control causaría una correspondiente disminución en la abundancia media de la especie, y ésta se tornaría rara. Si no nos sorprende en absoluto que una especie de un género sea rara y otra abundante, ¿por qué habría de sorprendernos su extinción, cuando tenemos buenas razones para creer que la propia rareza es su precursor normal y su causa?

En el sexto capítulo se consideraron los principales hechos de la distribución geográfica de los seres orgánicos, a saber, la desemejanza, en áreas muy separadas y de forma efectiva, de seres orgánicos expuestos a condiciones muy parecidas (como, por ejemplo, en los bosques tropicales de África y América, o en las islas volcánicas cercanas a ellos). De igual modo, la asombrosa similitud y relación general entre los habitantes de los mismos continentes, conjuntamente con un menor grado de desemejanza entre los habitantes que habitan en lados opuestos de las barreras que los atraviesan, con independencia de si estos lados opuestos están expuestos a condiciones parecidas o no. También, la desemejanza, aunque en grado todavía menor, entre los habitantes de distintas islas del mismo archipiélago, junto con su semejanza cuando se consideran en conjunto con los habitantes del continente más cercano, sea cual sea el carácter de éste. Asimismo, las peculiares relaciones entre las floras alpinas, la ausencia de mamíferos en las islas más pequeñas y aisladas, y la escasez comparativa de plantas y otros organismos en islas con estaciones diversas; la conexión, en fin, entre la posibilidad del transporte ocasional de un lugar a otro, y la afinidad, que no identidad, de los seres orgánicos que los habitan. Y, por último, las claras y sorprendentes relaciones entre los seres vivos y los extintos en las mismas grandes divisiones del mundo; unas relaciones que, si nos remontamos lo bastante en

el pasado, parecen desvanecerse. Estos hechos, si tenemos en cuenta los cambios geológicos en progreso, se siguen de manera simple de la proposición de que los seres orgánicos afines han descendido linealmente de troncos progenitores comunes. En el marco de la teoría de las creaciones independientes permanecerán, aunque evidentemente enlazados, inexplicables y desconectados.

En el séptimo capítulo, la relación o agrupación de las especies extintas y recientes; la aparición y desaparición de grupos; los mal definidos objetos de la clasificación natural, que no dependen de la semejanza de órganos fisiológicamente importantes ni están influidos por caracteres adaptativos o analógicos, por bien que éstos a menudo gobiernan la economía del individuo, sino que dependen de los caracteres que menos varían y, en especial, de las formas por las que atraviesa el embrión, así como, tal como se mostró posteriormente, de la presencia de órganos rudimentarios e inútiles. El hecho de que la alianza entre las especies más cercanas de grupos *diferenciados* sea genérica y no específica; la estrecha semejanza entre las reglas y objetos de la clasificación de las razas domésticas y de las especies verdaderas. Todos estos hechos, se mostró que se seguían de considerar el sistema natural como un sistema genealógico.

En el octavo capítulo, la unidad de estructura a través de los grandes grupos, en especies adaptadas a las vidas más diferentes, y la prodigiosa metamorfosis (que los naturalistas usan en sentido metafórico) de una parte u órgano en otro, se mostró que se seguían de manera sencilla del hecho de que las nuevas especies se produzcan por la selección y herencia de cambios sucesivos y *pequeños* de su estructura. La unidad de tipo se manifiesta meridianamente en la semejanza de estructura durante el período embrionario en las especies de clases enteras. Para explicar esto, se mostró que las diferentes razas de nuestros animales domésticos difieren menos en su estado juvenil que cuando son adultos; y, en consecuencia, si las especies se producen del mismo modo que las razas, podría esperarse que el mismo hecho se manifestara también en ellas, aunque a una escala mayor. Se intentó explicar esta notable ley de la naturaleza estableciendo, con la ayuda de diversos hechos, que las variaciones ligeras aparecen originariamente durante todos los períodos de la vida, y que al ser heredadas tienden a aparecer en el período correspondiente de la vida; y, de acuerdo con estos principios, varias especies que desciendan del mismo tronco progenitor casi de necesidad habrán de parecerse más en sus embriones que en su estado adulto. Se mostró asimismo que la importancia de estas semejanzas embrionarias para la

elaboración de una clasificación natural y genealógica se hace evidente de inmediato. La mayor simplicidad de estructura que en ocasiones se observa en el animal maduro que en el embrión, la gradación de complejidad de las especies de las grandes clases, la adaptación de las larvas de los animales a fuerzas de existencia independientes y la enorme diferencia que se observa en ciertos animales entre sus estados larvario y maduro, no plantean ninguna dificultad a la luz de los principios antes expresados.

En el noveno capítulo, se mostró que la presencia frecuente y casi general de órganos y partes que los naturalistas llaman abortivos o rudimentarios, y que, aunque formados con exquisito cuidado, son por lo general absolutamente inútiles, aunque en ocasiones se aplican a usos distintos; y que no pueden considerarse simplemente partes representativas, pues a veces son capaces de realizar la función que les corresponde; que siempre están mejor desarrolladas, y en algunas ocasiones sólo se desarrollan, durante los períodos más tempranos de la vida; y cuya gran importancia para la clasificación es indiscutible; pueden explicarse de manera sencilla con nuestra teoría de la ascendencia común.

¿POR QUÉ QUERRÍAMOS RECHAZAR LA TEORÍA DE LA ASCENDENCIA COMÚN?

Hemos reunido, pues, muchos hechos generales, o leyes, en una única explicación, y las dificultades encontradas son las que nacen de manera natural de nuestra reconocida ignorancia. ¿Por qué no habríamos de admitir entonces esta teoría de la ascendencia? ¿Acaso puede demostrarse que todos los seres orgánicos en estado natural sean *absolutamente invariables*? ¿Puede afirmarse que se conozca el *límite de la variación*, el número de variedades que se pueden formar en estado de domesticación? ¿Puede trazarse una línea clara *entre una raza y una especie*? A estas tres preguntas podemos dar con firmeza una respuesta negativa. En tanto se creía que las especies estaban divididas y definidas por una barrera infranqueable de *esterilidad*, mientras por nuestra ignorancia de la geología imaginábamos que el *mundo era de corta duración*, y pequeño el número de sus habitantes pasados, estábamos justificados al suponer creaciones individuales o al decir con Whewell que los orígenes de todas las cosas están ocultos al hombre. ¿Por qué, entonces, sentimos una disposición tan fuerte a rechazar esta teoría, especialmente cuando se aduce el caso real de dos especies concretas, o incluso de dos razas, y se nos pregunta si éstas descienden originariamente de la misma matriz

progenitora? Creo que es así porque siempre nos cuesta admitir cualquier cambio grande del que no veamos los pasos intermedios. La mente no puede aprehender el significado cabal del término un millón o cien millones de años, y en consecuencia no puede sumar y comprender el efecto total de sucesivas variaciones pequeñas acumuladas durante un número casi inabarcable de generaciones. La dificultad es la misma que a los geólogos ha costado tantos años despejar, como cuando Lyell propuso que grandes valles habían sido excavados [y se habían formado largas líneas de despeñaderos interiores] por la lenta acción de las olas del mar. Un hombre puede contemplar durante mucho tiempo un gran precipicio sin llegar a creer de verdad, aunque pueda no negarlo, que los muchos miles de millas cuadradas donde hoy se mece el mar estuvieron en otro tiempo ocupados por miles de pies de roca sólida, sin llegar a creer de verdad que la única fuerza que la ha retirado es el mismo mar que bate a sus pies contra las rocas.

¿Debemos admitir entonces que las tres especies distintas de *Rhinoceros* que habitan por separado Java y Sumatra y la vecina península de Malaca fueron creadas, macho y hembra, a partir de los materiales inorgánicos de estos lugares? Sin ninguna causa adecuada, y hasta donde nuestra razón nos asiste, ¿diremos que simplemente por el hecho de vivir unas cerca de otras fueron creadas muy parecidas para conformar una sección del género diferente de la sección africana, cuando algunas de las especies de tales secciones habitan estaciones muy parecidas y otros hábitats muy diferentes? ¿Diremos que sin ninguna causa evidente fueron creadas de acuerdo con el mismo tipo genérico que los antiguos rinocerontes lanudos de Siberia y que las otras especies que en otro tiempo habitaron la misma gran división del mundo? ¿Que fueron creadas con relaciones cada vez menos estrechas, pero aun así con afinidades entrelazadas, con todos los otros mamíferos vivos y extintos? ¿Que sin ninguna causa adecuada y evidente su corto cuello haya de contener el mismo número de vértebras que el de una jirafa, o que sus gruesas patas hayan de estar construidas de acuerdo con el mismo plan que las de un antílope, de un ratón, de la mano de un mono, del ala de un murciélago y de la aleta de una marsopa? ¿Que en cada una de estas especies el segundo hueso de la pata haya de mostrar trazas claras de dos huesos que han quedado soldados y unidos en uno solo; que los complicados huesos de su cráneo hayan de resultar inteligibles bajo la suposición de que han sido formados a partir de tres vértebras extendidas; que en las mandíbulas de cada una de ellas, cuando se diseccionan ejemplares jóvenes, hayan de encontrarse pequeños dientes que nunca alcanzan la superficie? ¿Que por poseer estos

inútiles dientes abortivos, y por otros caracteres, estos tres rinocerontes se parezcan mucho más a otros mamíferos en su estado embrionario que en su estado maduro? Y, por último, ¿que en un período todavía anterior de su vida sus arterias hayan de discurrir y ramificarse como en un pez, como para acarrear la sangre hasta unas branquias que no existen? Estas tres especies de rinocerontes se asemejan mucho entre sí; mucho más que la mayoría de las razas generalmente reconocidas de nuestros animales domésticos; y si estas tres especies fueran domesticadas casi con certeza variarían, y a partir de tales variaciones podrían seleccionarse razas adaptadas a diferentes fines. En este estado, posiblemente podrían criar entre sí, y su descendencia sería posiblemente fértil, y probablemente fértil en algún grado; y en cualquiera de los casos, mediante su cruzamiento continuado una de estas formas específicas podría ser absorbida por otra y perdida. Y repito, ¿debemos decir que una pareja, o una hembra grávida, de cada una de estas tres especies de rinocerontes, fueron creados por separado con la engañosa apariencia de una verdadera relación, con el sello de la inutilidad en algunas de sus partes y de la conversión en otras, a partir de los elementos inorgánicos de Java, Sumatra y Malaca? ¿O acaso han descendido, como nuestras razas domésticas, del mismo tronco progenitor? Por lo que a mí respecta, no podría admitir la primera de estas proposiciones más de lo que podría admitir que los planetas siguen su curso, o que una piedra cae al suelo, no por la intervención de la secundaria y reconocida ley de la gravedad, sino por la volición directa del Creador.

Antes de concluir conviene mostrar, aunque esto ya se ha hecho de pasada, hasta dónde es legítimo extender la teoría de la ascendencia común. Si llegamos a admitir que dos especies verdaderas del mismo género pueden haber descendido del mismo progenitor, ya no será posible negar que dos especies de dos géneros también pueden haber descendido de un tronco común. Pues en algunas familias los géneros se acercan entre sí casi tanto como las especies del mismo género; y en otros órdenes, por ejemplo en las plantas monocotiledóneas, las familias se asemejan mucho entre sí. No dudamos en asignar un origen común a los perros o a las coles, porque están divididos en grupos análogos a los grupos de la naturaleza. Muchos naturalistas admiten, de hecho, que todos los grupos son artificiales; y que dependen enteramente de la extinción de especies intermedias. Algunos naturalistas, sin embargo, aunque renunciando a considerar la esterilidad como la característica de las especies, afirman que la mejor prueba de la existencia de géneros naturales es su incapacidad total de propagarse

conjuntamente. Incluso aunque pongamos a un lado el hecho indudable de que algunas especies del mismo género no puede criar conjuntamente, no podemos admitir la regla anterior cuando vemos que el lagópodo y el faisán (que algunos buenos ornitólogos consideran que pertenecen a familias distintas), o el lugano[41] y el canario, han criado juntos.

No cabe duda de que cuanto más remotas sean dos especies entre sí, más débiles se hacen los argumentos en favor de su ascendencia común. En especies de dos familias distintas fracasa la analogía con la variación de los organismos domésticos y con el modo como se cruzan; los argumentos derivados de su distribución geográfica también tienden a fallar. Pero una vez admitidos los principios generales de esta obra en el sentido de que puede discernirse una clara unidad de tipo en grupos de especies adaptadas a desempeñar partes diversificadas en la economía de la naturaleza, que puede manifestarse en la estructura del ser maduro o del embrionario, y especialmente si se manifiesta en un carácter común en las partes abortivas, podemos legítimamente admitir su ascendencia común. Los naturalistas discuten hasta dónde se extiende esta unidad de tipo; la mayoría, sin embargo, admiten que los vertebrados están construidos de acuerdo con un tipo, los articulados de acuerdo con otro, los moluscos con un tercero y los radiados probablemente con más de uno. Las plantas también parecen dividirse en tres o cuatro grandes tipos. De acuerdo con esta teoría, por lo tanto, todos los organismos hasta ahora descubiertos probablemente desciendan de menos de diez formas progenitoras.

Conclusión

Quedan presentadas mis razones para creer que las formas específicas no son creaciones inmutables. Los términos utilizados por los naturalistas, como afinidad, unidad de tipo, caracteres adaptativos, metamorfosis y órganos abortivos, dejan de ser expresiones metafóricas para convertirse en hechos inteligibles. Ya no miramos un ser orgánico del mismo modo que un salvaje mira un barco o cualquier gran obra del ingenio, como algo que supera totalmente su capacidad de comprensión, sino como una producción con una historia en la que podemos indagar. Qué interesantes se vuelven todos los instintos cuando especulamos sobre su origen como hábitos hereditarios o como ligeras modificaciones congénitas de antiguos instintos perpetuados gracias a la preservación de los individuos que los poseen. O cuando vemos cada instinto y cada mecanismo complejo como el cúmulo de una larga

historia de invenciones, cada una de ellas útil para quien la posee, casi del mismo modo que vemos un gran invento mecánico como la acumulación de la experiencia, la razón e incluso los errores de numerosos trabajadores. Qué interesante se vuelve la distribución geográfica de todos los seres orgánicos, pasados y presentes, por cuanto arrojan luz sobre la antigua geografía del mundo. La geología pierde gloria por la imperfección de sus archivos, pero la gana por la inmensidad de su materia. Hay mucha grandeza en ver a cada ser orgánico existente como el sucesor lineal de alguna forma hoy enterrada bajo cientos de pies de roca sólida, o como el codescendiente de esa forma enterrada y de algún otro habitante de este mundo mucho más antiguo e irremediablemente perdido. Se aviene con lo que sabemos de las leyes fijadas por el Creador en la materia que la producción y la extinción de formas sea, como el nacimiento y la muerte de individuos, un medio secundario. Constituye un desprecio pensar que el Creador de incontables universos haya tenido que hacer mediante actos individuales de su Voluntad la multitud de parásitos y gusanos reptadores que desde los primeros albores de la vida han pululado sobre la tierra y por las profundidades de los océanos. Deja de sorprendernos que se haya formado un grupo de animales para poner sus huevos en las entrañas de otros seres sensibles; que algunos animales vivan de la crueldad e incluso se deleiten en ella; que los animales se dejen arrastrar por falsos instintos; que cada año haya de producirse un incalculable derroche de polen, huevos y seres inmaduros; pues vemos en todo ello las consecuencias inevitables de una gran ley, la de la multiplicación de seres orgánicos que no fueron creados inmutables. De este modo, el fin más elevado que podamos concebir, la creación de los animales superiores, resulta directamente de la muerte, el hambre y la lucha por la existencia. Sin duda nuestra primera impresión es la incredulidad de que una ley secundaria pueda producir un sinfín de seres orgánicos, cada uno caracterizado por la más excelente factura y amplias adaptaciones; al principio se aviene mejor con nuestras facultades el suponer que cada uno de ellos requirió el mandato de un Creador. Hay una grandeza [simple] en esta concepción de que la vida, con sus diferentes fuerzas de crecimiento, reproducción y sensación, ha sido alentada originariamente en la materia bajo unas pocas formas, quizá una sola, y que mientras este planeta ha ido girando según las leyes constantes de la gravitación, y mientras el agua y la tierra han ido reemplazándose la una a la otra, a partir de un origen tan sencillo, mediante la selección de variedades infinitesimales, han evolucionado infinidad de formas, las más bellas y maravillosas.

DE LA TENDENCIA DE LAS ESPECIES A FORMAR VARIEDADES, Y DE LA PERPETUACIÓN DE VARIEDADES Y ESPECIES POR MEDIOS NATURALES DE SELECCIÓN

CHARLES DARWIN Y ALFRED WALLACE

(Leído el 1 de julio de 1858)

Londres, 30 de junio de 1858

Estimado señor:

Los artículos adjuntos, que tenemos el honor de comunicar a la Sociedad Linneana, y que se refieren todos al mismo asunto, a saber, las leyes que afectan a la producción de variedades, razas y especies, contienen los resultados de las investigaciones de dos infatigables naturalistas, *Mr*. Charles Darwin y *Mr*. Alfred Wallace.

Estos caballeros, habiendo ambos concebido de manera independiente y sin conocimiento mutuo la misma y muy ingeniosa teoría para explicar la aparición y perpetuación de variedades y formas específicas en nuestro planeta, pueden reclamar con justicia el mérito de ser los pensadores originales de esta importante línea de indagación; pero no habiendo ninguno de ellos publicado sus opiniones, aunque nosotros mismos, durante los últimos años, hemos instado repetidamente a *Mr*. Darwin a que así lo hiciese, y habiendo ambos autores puesto ahora sus artículos incondicionalmente en nuestras manos, consideramos que sería del mayor interés para las ciencias que se presentasen unos extractos ante la Sociedad Linneana.

Tomados en el orden de sus fechas, éstos son:

I. Extractos de un manuscrito sobre las especies**(42)**, de *Mr*. Darwin, que fue esbozado en 1839 y copiado en 1844, cuando la teoría fue leída al doctor Hooker, y su contenido posteriormente comunicado a sir Charles Lyell. La primera parte está dedicada a «La variación de los seres orgánicos en estado de domesticación y en su estado natural»; y el segundo capítulo de esa parte, del que proponemos leer a la Sociedad Linneana el extracto referido, se titula «Sobre la variación de los seres orgánicos en estado natural, sobre los medios naturales de selección y sobre la comparación entre razas domésticas y especies verdaderas».

II. Un extracto de un carta privada enviada por *Mr*. Darwin al profesor Asa Gray, de Boston, EE. UU., en octubre de 1857, en la que repite sus opiniones, y que muestra que éstas permanecieron inalteradas de 1839**(43)** a 1857.

III. Un ensayo de *Mr*. Wallace titulado «Sobre la tendencia de las variedades a apartarse indefinidamente del tipo original». Fue escrito en Ternate en febrero de 1858, para que lo leyera su amigo y correspondiente *Mr*. Darwin, y enviado a éste con el expreso deseo de que fuera remitido a sir Charles Lyell, si *Mr*. Darwin lo consideraba de suficiente originalidad e interés. Tan elevada fue la apreciación de *Mr*. Darwin del valor de las opiniones en él contenidas, que propuso, en carta a sir Charles Lyell, obtener el consentimiento de *Mr*. Wallace para permitir que el ensayo fuese publicado tan pronto como fuese posible. A este paso dimos nuestra más firme aprobación, a condición de que *Mr*. Darwin no ocultara al público, como estaba fuertemente inclinado a hacer (a favor de *Mr*. Wallace), la memoria que él mismo había escrito sobre el mismo tema, y que, como antes se ha dicho, uno de nosotros había leído en 1844, y del contenido de la cual ambos hemos tenido conocimiento durante muchos años. Al exponer esto a *Mr*. Darwin, nos concedió el permiso para dar el uso que considerásemos adecuado a su memoria, etcétera, y al adoptar el presente curso de presentarlo ante la Sociedad Linneana, le hemos hecho saber que no hemos atendido únicamente a las reclamaciones relativas a la prioridad de él y de su amigo, sino también a los intereses de la ciencia en general; pues nos parece conveniente que unas opiniones fundamentadas en una amplia deducción a partir de hechos y madurada tras años de reflexión constituya de inmediato un logro del que otros partan, y que, mientras el mundo científico aguarda la publicación del trabajo completo de *Mr*. Darwin, algunos de los principales resultados de sus esfuerzos, así como los de su capaz correspondiente, se divulguen conjuntamente.

Tenemos el honor de ser obedientemente suyos,

CHARLES LYELL
JOSEPH DALTON HOOKER

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

I

SOBRE LA VARIACIÓN DE LOS SERES ORGÁNICOS EN ESTADO NATURAL

SOBRE LOS MEDIOS NATURALES DE SELECCIÓN; SOBRE LA COMPARACIÓN DE LAS RAZAS DOMÉSTICAS Y LAS ESPECIES VERDADERAS

POR CHARLES DARWIN

De Candolle ha declarado en un elocuente pasaje que toda la naturaleza se encuentra en guerra, bien de unos organismos contra otros, bien contra la naturaleza externa. A la vista del semblante feliz de la naturaleza, al principio podría ponerse en duda esta aseveración, pero la reflexión prueba ineludiblemente que es muy cierta. Esta guerra, sin embargo, no es constante, sino que se repite en grado leve en períodos cortos y de forma más severa en períodos ocasionales y más distantes, por lo que no es difícil pasar por alto sus efectos. Es la doctrina de Malthus aplicada en la mayoría de los casos con una fuerza diez veces mayor. Como en todos los climas hay estaciones de mayor o menor abundancia para cada uno de sus habitantes, todos crían cada año; además, la contención moral, que en mayor o menor medida frena el crecimiento de la humanidad, falta aquí por completo. Pero incluso la humanidad, que cría con lentitud, ha doblado su tamaño en veinticinco años, y si pudiera aumentar su alimento con mayor facilidad la doblaría en un tiempo menor. En el caso de los animales, si no intervienen medios artificiales, la cantidad de alimento de cada especie debe mantenerse constante *por término medio* en tanto el aumento de los organismos tiende a ser geométrico y, en la gran mayoría de los casos, con una razón de incremento muy elevada. Supongamos que en cierto lugar hay ocho parejas de pájaros y que de ellas *sólo* cuatro consiguen sacar adelante (contando las nidadas dobles) cuatro pollos cada año, y que también éstos sacan adelante pollos en la misma proporción; entonces, al cabo de siete años (una vida corta para cualquier pájaro, si se excluye la muerte violenta) habrá 2048 pájaros en lugar de los dieciséis originales; como este aumento es prácticamente imposible, debemos concluir que o bien los pájaros no crían a la mitad de sus pollos o que la vida media de un pájaro, una vez criado, no alcanza los siete años a causa de

accidentes. Es probable que actúen ambas formas de control. El mismo tipo de cálculo aplicado a todos los vegetales y animales arroja resultados sorprendentes en mayor o menor medida, pero en pocos casos tan llamativos como en el caso del hombre.

Disponemos de muchas ilustraciones prácticas de esta rápida tendencia a aumentar. En algunas temporadas peculiares se produce un aumento extraordinario de ciertos animales; por ejemplo, en La Plata durante los años 1826 a 1828, cuando a causa de la sequía murieron millones de vacas y el país entero quedó *infestado* de ratones. No hay duda de que durante la temporada de cría todos los ratones suelen aparearse (a excepción de unos pocos machos y hembras sobrantes), y que por tanto su imponente aumento durante tres años hay que atribuirlo a la supervivencia de un número de crías mayor de lo habitual tras el primer año, las cuales a su vez habrían criado, y así sucesivamente hasta el tercer año, cuando disminuyó su abundancia con la llegada de las lluvias. Son muchos los relatos de cómo allí donde el hombre introduce plantas y animales en un lugar nuevo que les resulte favorable, en un número sorprendentemente corto de años el lugar entero queda abarrotado de ellos. Este aumento tendría que frenarse cuando el lugar queda repleto; sin embargo, por lo que sabemos de los animales salvajes, tenemos razones para creer que *todos* se aparean al llegar la primavera. En la mayoría de los casos es muy difícil imaginar dónde se produce el freno, aunque no cabe duda de que por lo general estará en las semillas, los huevos y las crías; pero cuando recordamos lo imposible que resulta incluso en el caso de los humanos (mucho mejor conocidos que cualquier otro animal) inferir a partir de observaciones repetidas y casuales cuál es la duración media de la vida, o descubrir la diferencia en el porcentaje de muertes respecto al de nacimientos en distintos países, no debe sorprendernos que no podamos ver dónde se producen los frenos en los animales y las plantas. Conviene recordar que en la mayoría de los casos los frenos se suceden cada año en un grado pequeño pero regular, y en grado extremo en años inusualmente fríos, calurosos, secos o lluviosos, según sea la constitución del organismo en cuestión. Alíviese en lo más mínimo cualquiera de los frenos y la potencia geométrica de aumento de todo organismo hará que aumente al instante el número promedio de individuos de la especie favorecida. La naturaleza puede compararse con una superficie sobre la que descansan diez mil cuñas afiladas, juntas hasta tocarse y clavadas por golpes incesantes. Se requiere mucha reflexión para comprender cabalmente el alcance de estas ideas. Respecto al hombre hay que estudiar a Malthus, y todos los casos como el de los ratones de La Plata, el de

las vacas y los caballos llevados a América del Sur, el de los pájaros de nuestros cálculos, etcétera, deben considerarse con la debida atención, reflexionando sobre el enorme poder de multiplicación *inherente* a todos los animales y que *actúa año tras año*, reflexionando sobre las innumerables semillas dispersadas cada año sobre toda la faz de la Tierra mediante un centenar de ingeniosos artificios, pese a todo lo cual tenemos fundadas razones para suponer que el porcentaje medio de cada uno de los habitantes de un país se mantiene constante. Por último, debe tenerse en cuenta que este número medio de individuos de cada país se mantiene (siempre que no cambien las condiciones externas) mediante luchas recurrentes contra otras especies o contra la naturaleza externa (como en la frontera de las regiones árticas, donde el frío frena la vida), y que por lo general los individuos de cada especie retienen su lugar o bien por su propia lucha y capacidad para adquirir nutrimento en algún período de su vida, a partir del huevo, o bien por la lucha de sus progenitores (en organismos de vida corta, cuando el principal freno se produce a intervalos más largos) contra otros individuos de la *misma* o de *diferente* especie.

Pero imaginemos que se alteran las condiciones externas del lugar. Si el cambio es leve, en la mayoría de los casos las proporciones relativas de los habitantes sólo se modificarán ligeramente. Pero supongamos que el número de habitantes es pequeño, como ocurre en una isla, y que está restringido el libre acceso desde otros lugares; y supongamos además que el cambio en las condiciones es continuado y crea nuevos hábitats. En esta situación, los habitantes originales dejarán de estar tan perfectamente adaptados a las nuevas condiciones como lo estaban antes. Se ha visto en una sección anterior de esta obra que estos cambios en las condiciones externas, al actuar sobre el sistema reproductor, probablemente hagan que la organización de los seres más afectados se torne plástica, tal y como ocurre en estado de domesticación. Ahora bien, a la vista de la lucha de cada individuo para obtener su subsistencia, ¿puede dudarse de que la más minúscula variación de la estructura, los hábitos o los instintos que adapte mejor al individuo a las nuevas condiciones se manifestará en su salud y vigor? En la lucha tendrá una mayor *probabilidad* de sobrevivir, y aquellos de sus descendientes que hereden la variación, por ligera que sea, tendrán también una mayor *probabilidad*. Como cada año nacen más individuos de los que pueden sobrevivir, a la larga la más pequeña inclinación de la balanza decide quién cae en las garras de la muerte y quién sobrevive. Dejemos que este trabajo de selección, de un lado, y de muerte, del otro, prosigan durante mil

generaciones; ¿quién se atreve a afirmar que no se producirá ningún efecto, teniendo en cuenta lo que en pocos años ha conseguido Bakewell con vacas y Western con ovejas ayudándose de idéntico principio de selección?

A modo de ejemplo, imaginemos un proceso de cambio en una isla. Supongamos que la organización de un cánido que se alimenta de conejos, pero que en ocasiones también caza liebres, se torna ligeramente plástica; supongamos que esos mismos cambios hacen que la abundancia de conejos disminuya muy lentamente y que poco a poco aumente la de liebres. Esto hará que el zorro o perro se vea empujado a intentar capturar más liebres. Pero como su organización es ligeramente plástica, los individuos de constitución más esbelta, de patas más largas y vista más aguda se verán levemente favorecidos y, por pequeña que sea la diferencia, tenderán a vivir más tiempo y a sobrevivir durante las épocas del año en las que el alimento sea más escaso; también sacarán adelante más cachorros, que tenderán a heredar esas ligeras peculiaridades. En cambio, los menos veloces serán rigurosamente aniquilados. No hallo más razones para dudar de que al cabo de un millar de generaciones estas causas acabarán por producir un efecto marcado, adaptando la forma del zorro o perro a la caza de liebres en lugar de conejos, que para dudar de que los galgos pueden mejorarse mediante una cuidadosa selección y cría. Lo mismo ocurriría con plantas en circunstancias parecidas. Si el número de individuos de una especie de semillas plumosas aumentase gracias a un mayor poder de diseminación en su propia área (es decir, si el principal freno al aumento estuviera en las simientes), las semillas con un poco más de pelo a la larga se diseminarían mejor y, por tanto, germinaría un mayor número de este tipo de semillas, que a su vez tenderían a producir plantas que heredarían una semilla más plumosa y mejor adaptada**(44)**.

Además de este medio natural de selección, por el cual se preservan, ya sea en forma de huevo o simiente, ya en estado maduro, los individuos mejor adaptados al lugar que ocupan en la naturaleza, en la mayoría de los animales unisexuales existe un segundo agente que tiende a producir el mismo efecto, a saber, la lucha de los machos por las hembras. Estas luchas suelen resolverse por la ley de la batalla; en las aves, sin embargo, parece que las decide el atractivo del canto, la belleza de las plumas o la destreza en el cortejo, como en la danza del tordo rupestre de Guayana. Los machos más vigorosos y sanos, y por consiguiente los mejor adaptados, suelen conseguir la victoria en sus contiendas. Este tipo de selección, sin embargo, es menos riguroso que el otro; no requiere la muerte de los menos afortunados, pero les da menos descendientes. Además, estas luchas se realizan en un momento del año en el

que, por lo general, abunda el alimento, y quizá su principal efecto sea la modificación de los caracteres sexuales secundarios, que no tienen relación alguna con la obtención de alimento o la defensa frente a los enemigos naturales, sino más bien con la lucha o la rivalidad entre ellos. El resultado de esta lucha entre machos puede compararse en algunos aspectos con el producido por aquellos ganaderos que ponen menos atención en la selección cuidadosa de sus animales jóvenes y más en el uso ocasional de un macho escogido.

II

EXTRACTO DE UNA CARTA DE CHARLES DARWIN AL PROFESOR ASA GRAY

DE BOSTON, EE. UU., DATADA EN DOWN
EL 5 DE SEPTIEMBRE DE 1857

Es prodigioso lo que el hombre puede conseguir con el principio de la selección, es decir, la separación de los individuos poseedores de alguna cualidad deseada para criarlos y elegir entre ellos de nuevo. Los propios criadores están asombrados con sus logros. Pueden actuar sobre diferencias que no son apreciables para el ojo sin el adecuado entrenamiento. La selección se ha venido realizando *de forma metódica* en *Europa* desde hace sólo un siglo; pero se ha seguido ocasionalmente, e incluso en cierta medida metódicamente, desde los tiempos más antiguos. Debe haberse producido también alguna forma de selección inconsciente desde un período remoto, a saber, la preservación de los animales individuales (sin pensar para nada en su descendencia) de mayor utilidad para cada raza de hombres en sus particulares circunstancias. El proceso de *roguing*, como denominan los criadores a la destrucción de las variedades que se apartan de su tipo, es una forma de selección. Estoy convencido de que la selección intencional y ocasional ha sido el principal agente de producción de nuestras razas domésticas; sea como fuere, su gran poder de modificación se ha puesto de manifiesto de manera indiscutible en los últimos tiempos. La selección actúa solamente por acumulación de variaciones ligeras o mayores, causadas por condiciones externas o por el simple hecho de que en la generación el hijo no es totalmente parecido a su progenitor. Con la ayuda de este poder para acumular variaciones, el hombre adapta seres vivos a su voluntad, por ejemplo para hacer que la lana de una oveja sea buena para alfombras, la de otra para tejidos, etcétera.

Supongamos ahora que existe un ser que no juzga por simples apariencias externas sino que puede estudiar toda la organización interna, que nunca es caprichoso y que continúa seleccionando con un objetivo firme durante millones de generaciones; ¡qué no podría conseguir! En la naturaleza se producen ocasionalmente *ligeras* variaciones en todas las partes; y creo que

puede demostrarse que los cambios en las condiciones de la existencia son la principal causa de que los hijos no se parezcan exactamente a sus padres; en la naturaleza, la geología nos revela los cambios que han tenido lugar y los que todavía se producen. Tenemos una cantidad de tiempo casi ilimitada; nadie como un geólogo práctico puede comprender esto mejor. Piénsese en el período glacial, durante toda la extensión del cual han existido por lo menos las mismas especies de moluscos con concha; deben haberse sucedido durante este período millones y millones de generaciones.

Creo que puede mostrarse que ese infalible poder actúa en la *Selección natural* (el título de mi libro), que selecciona exclusivamente por el bien de cada ser orgánico. De Candolle, padre, W. Herbert y Lyell han escrito excelentes páginas sobre la lucha por la vida, pero ni siquiera ellos la han expresado con la suficiente crudeza. Piénsese en que todo ser (incluso el elefante) se reproduce con una tasa suficiente para que al cabo de unos pocos años, o a lo sumo unos pocos siglos, no quede espacio suficiente sobre la faz de la Tierra para albergar la progenie de una sola pareja. Me ha resultado difícil tener siempre presente que el aumento de todas y cada una de las especies se ve frenado en alguna parte de su vida, o en alguna generación, con un corto período de recurrencia. Sólo una fracción de los que nacen cada año consigue vivir para propagar su estirpe. ¡Qué nimia diferencia debe determinar a menudo quién sobrevive y quién perece!

Tomemos ahora el caso de una región que esté experimentando algún cambio. Éste tenderá a causar ligeras variaciones en algunos de sus habitantes, pues creo que la mayoría de los seres varían en todo momento lo bastante como para que la selección pueda actuar sobre ellos. Algunos de sus habitantes serán exterminados; el resto quedará expuesto a la acción mutua de un conjunto distinto de habitantes, lo cual considero mucho más importante para la vida de un ser que el simple clima. Considerando los métodos infinitamente variados de que se valen los seres vivos para obtener alimento luchando con otros organismos, para escapar del peligro en diferentes momentos de su vida, para diseminar sus huevos o sus semillas, etcétera, no me cabe duda de que durante millones de generaciones nacerán ocasionalmente individuos de una especie con alguna ligera variación que les resulte de algún modo beneficiosa para su economía. Esos individuos tendrán una probabilidad mayor de sobrevivir y de propagar su estructura nueva y ligeramente distinta, y la modificación, en la medida en que sea beneficiosa, podrá aumentar lentamente por la acción acumulativa de la selección natural. La variedad así formada coexistirá con su forma progenitora o, con mayor

frecuencia, la exterminará. Así pues, un ser orgánico como el pájaro carpintero o el muérdago puede adaptarse a todo tipo de contingencias gracias a la acumulación, por selección natural, de aquellas ligeras variaciones de todas las partes de su estructura que de algún modo le sean útiles durante algún momento de su vida.

Todo el mundo verá toda suerte de dificultades en esta teoría. Creo que se puede dar una respuesta satisfactoria a muchas de ellas. *Natura non facit saltum* da respuesta a algunas de las más obvias. A otras da respuesta la lentitud del cambio y el hecho de que sólo unos poquísimos individuos experimentan cambios en un momento dado, y aún a otras la extrema imperfección de nuestros registros geológicos.

Otro principio, al que podemos denominar principio de divergencia, desempeña, según creo, un papel importante en el origen de las especies. Un mismo lugar puede sustentar más vida si está ocupado por formas muy diversas. Así lo vemos en la multitud de formas genéricas que aparecen en un metro cuadrado de campo, y en las plantas o insectos de cualquier islote uniforme, que casi invariablemente pertenecen a tantos géneros y familias como especies. Podemos comprender mejor el significado de este hecho en los animales superiores, cuyos hábitos entendemos. Como sabemos, se ha demostrado experimentalmente que una parcela de tierra producirá más en peso si se siembra con varias especies y géneros de hierba que si se siembra con sólo dos o tres especies. Además, por el hecho de propagarse tan rápidamente, puede decirse de todo ser orgánico que lucha al máximo para aumentar su número. Lo mismo ocurrirá con los descendientes de cualquier especie una vez haya quedado diversificada en variedades, o subespecies, o verdaderas especies. A mi entender, se sigue de los hechos precedentes que los variados descendientes de una especie intentarán (aunque pocos lograrán) ocupar tantos y tan diversos lugares en la economía de la naturaleza como les sea posible. Por regla general, cada nueva variedad o especie, una vez formada, tomará el lugar de su progenitor, menos apto, y lo exterminará. Éste es, a mi parecer, el origen de la clasificación y de las afinidades de los seres orgánicos de todos los tiempos; pues los seres orgánicos *parecen* dividirse una y otra vez como las ramas de un árbol de un tronco común, de manera que las ramitas que crecen y divergen van destruyendo a las menos vigorosas, y las ramas muertas y perdidas nos ofrecen una tosca representación de los géneros y familias extintos.

Este bosquejo es *tremendamente* imperfecto, pero en tan corto espacio no puedo hacerlo mejor. Su imaginación habrá de llenar las enormes lagunas.

III

SOBRE LA TENDENCIA DE LAS VARIEDADES A APARTARSE INDEFINIDAMENTE DEL TIPO ORIGINAL

POR ALFRED RUSSEL WALLACE

Uno de los argumentos más sólidos que se han aducido para probar el carácter diferenciado, original y permanente de las especies es que las *variedades* producidas en un estado de domesticación son más o menos inestables, y a menudo muestran una tendencia, si son abandonadas a su suerte, a volver a la forma normal de la especie progenitora; esta inestabilidad se considera peculiaridad distintiva de todas las variedades, incluso de las que se producen entre los animales salvajes en estado natural, y, según se cree, garantiza que las especies se conserven inalteradas tal como fueron originalmente creadas.

Ante la ausencia o escasez de hechos y observaciones referentes a la existencia de *variedades* entre los animales salvajes, este argumento ha tenido mucho peso entre los naturalistas y ha conducido a una creencia muy general, y hasta cierto punto basada en prejuicios, en la estabilidad de las especies. Igualmente general, sin embargo, es la creencia en las llamadas «variedades permanentes o verdaderas», es decir, las razas de animales que propagan siempre sus caracteres pero que difieren tan ligeramente (aunque constantemente) de alguna otra raza, que a alguna de ellas se la considera *variedad* de la otra. Cuál es la *variedad* y cuál la *especie* original es algo que por lo general no es posible determinar, salvo en los raros casos en que se ha podido ver a una de las razas producir descendientes diferentes de ella misma y semejantes a la otra. Aunque esto parece ser incompatible con la «invariabilidad permanente de las especies», la dificultad se resuelve suponiendo que tales variedades tienen límites estrictos, y que nunca podrían apartarse más del tipo original mientras que podrían retornar a éste, lo cual, por analogía con los animales domésticos, se considera altamente probable, si no probado con certeza.

Cabe observar que este argumento descansa enteramente en la suposición de que las *variedades* existentes en estado natural son en todos los respectos análogas, o incluso idénticas, a las de los animales domésticos, y que están

gobernadas por las mismas leyes por lo que atañe a su permanencia o mayor variación. El objetivo de la presente comunicación es mostrar que esta suposición es totalmente falsa, que existe en la naturaleza un principio general que es causa de que muchas *variedades* sobrevivan a las especies progenitoras y den origen a sucesivas variaciones que se aparten cada vez más del tipo original, y que también produce, en los animales domésticos, la tendencia de las variedades a volver a la forma progenitora.

La vida de los animales salvajes es una lucha por la existencia. Requieren el pleno ejercicio de todas sus facultades y de todas sus energías para preservar su propia existencia y sustentar la de sus descendientes mientras son jóvenes. La posibilidad de procurarse alimento durante las estaciones menos favorables y de escapar de los ataques de sus enemigos más peligrosos son las condiciones primarias que determinan la existencia tanto de individuos como de especies enteras. Estas condiciones determinarán también la población de una especie; y mediante una cuidadosa consideración de todas las circunstancias podemos llegar a comprender, y en cierta medida a explicar, lo que a primera vista parece tan inexplicable: la excesiva abundancia de algunas especies mientras otras, muy afines a ellas, son muy raras.

Es fácil ver que entre ciertos grupos de animales debe mantenerse cierta proporción general. Los animales grandes no pueden ser tan abundantes como los pequeños; los carnívoros deben ser menos numerosos que los herbívoros; las águilas y los leones nunca pueden ser tan abundantes como las palomas y los antílopes; los asnos salvajes de los desiertos tártaros no pueden igualar en número a los caballos de las más exuberantes praderas y pampas de América. La mayor o menor fecundidad de un animal suele considerarse una de las principales causas de su abundancia o escasez; pero un examen de los hechos mostrará que en realidad tiene poco o nada que ver con la cuestión. Incluso el menos prolífico de los animales aumentaría rápidamente si no tuviera algún freno, mientras que es evidente que la población animal del globo debe ser estacionaria, o quizá, por influencia del hombre, decreciente. Puede haber fluctuaciones; pero un aumento permanente, salvo en localidades restringidas, es casi imposible. Por ejemplo, nuestras propias observaciones nos convencen de que las aves no aumentan año tras año según una razón geométrica, como ocurriría de no haber algún poderoso freno a su aumento natural. Son muy pocas las aves que producen menos de dos pollos cada año, y muchas producen seis, ocho o diez; cuatro sin duda está por debajo de la media; y si suponemos que cada pareja produce pollos solamente en cuatro ocasiones durante su vida, lo que también debe estar por debajo de la media, y

suponiendo que no mueran por violencia o por falta de alimento, a este ritmo, ¡qué enorme sería el aumento en unos pocos años a partir de una sola pareja! Un simple cálculo mostrará que en quince años cada pareja de aves aumentaría hasta ¡casi diez millones!; sin embargo, no tenemos ninguna razón para creer que el número de aves de un lugar cualquiera aumente en absoluto en quince o en ciento cincuenta años. Con tal poder de aumento, la población debe haber alcanzado su límite y haberse vuelto estacionaria en muy pocos años después del origen de cada especie. Es evidente, pues, que cada año debe perecer un número inmenso de aves; tantas, de hecho, como nacen; y como según el cálculo más bajo la progenie es cada año el doble en número que los progenitores, de esto se sigue que, independientemente del número medio de individuos que habiten en una región dada, *cada año debe perecer el doble de ese número*, un resultado sorprendente, pero que parece al menos altamente probable, y que quizá subestime la realidad. Parece, entonces, que por lo que concierne a la continuidad de la especie y al mantenimiento de la abundancia media de individuos, las nidadas grandes son superfluas. Por término medio todos por encima de *uno* se convertirán en comida para águilas y milanos, gatos monteses y comadrejas, o morirán de frío y hambre al llegar el invierno. Todo esto queda claramente demostrado por los casos de especies concretas; pues hallamos que su abundancia en individuos no guarda relación alguna con su fertilidad en la producción de descendencia. Quizá el ejemplo más notable de una inmensa población de aves sea el de la paloma migratoria de Estados Unidos, que sólo pone un huevo, o a lo sumo dos, y que según se cree no saca adelante más que un pollo cada año. ¿Por qué es esta ave tan extraordinariamente abundante mientras que otras, que producen dos o tres veces más pollos, lo son mucho menos? La explicación no es difícil. El alimento natural de esta especie, y con el que mejor prospera, está distribuido abundantemente por una región muy extensa y con tales diferencias de suelo y clima, que siempre está disponible en un lugar o en otro. Esta ave es capaz de vuelos muy rápidos y prolongados, de manera que puede atravesar sin fatigarse todos los distritos en los que habita, y tan pronto como la disponibilidad de alimento comienza a escasear en un lugar, es capaz de descubrir un nuevo lugar donde alimentarse. Este ejemplo muestra de manera muy llamativa que la búsqueda de un suministro constante de buen alimento es prácticamente la única condición indispensable para asegurar el aumento rápido de una especie, puesto que ni una fecundidad limitada ni ataques desmedidos por aves de presa o por el hombre son suficientes para controlarla. En ninguna otra ave se combinan estas peculiares circunstancias

de manera tan notoria, pues o bien su alimento es de incierta disponibilidad, o no tienen suficiente potencia de vuelo para buscarlo en un área extensa, o bien durante alguna estación del año se hace muy escaso y tienen que recurrir a algún sustituto de peor calidad; en cualquier caso, aunque más fecundos, nunca pueden aumentar más de lo que les permite la disponibilidad de alimento en las épocas más desfavorables. Muchas aves sólo pueden existir porque, cuando su alimento se torna escaso, migran a regiones con un clima más suave, o al menos diferente, aunque, como estas aves migratorias no suelen ser demasiado abundantes, es evidente que los lugares que visitan son todavía deficientes en un suministro constante y abundante de alimento de buena calidad. Aquéllas cuya organización no les permite emigrar cuando su alimento se vuelve periódicamente escaso, nunca alcanzan una gran población. Ésta es probablemente la razón por la cual los pájaros carpinteros son escasos entre nosotros, mientras que en los trópicos se cuentan entre las aves solitarias más abundantes. También el gorrión común es más abundante que el petirrojo porque su alimento es más constante y abundante: semillas de hierbas que se preservan durante el invierno en la inagotable provisión de nuestros rastrojos y campos labrantíos. ¿Por qué, por regla general, las aves acuáticas, y especialmente las aves marinas, son muy numerosas en individuos? No porque sean más prolíficas que otras, pues generalmente es justo al contrario; sino porque siempre encuentran alimento en las costas y riberas, donde todos los días abundan los pequeños moluscos y crustáceos. Exactamente las mismas leyes se aplican a los mamíferos. El gato montés es prolífico y tiene pocos enemigos; ¿por qué entonces nunca es tan abundante como los conejos? La única respuesta inteligible es que su provisión de alimentos es más precaria. Resulta evidente, entonces, que mientras un lugar permanezca físicamente inalterado, la abundancia de su población de animales no puede aumentar sustancialmente. Si aumenta una especie, otras que necesiten el mismo tipo de alimento habrán de disminuir de manera proporcional. El número de los que mueren cada año tiene que ser inmenso; y puesto que la existencia individual de cada animal depende de sí mismo, los que mueren deben ser los más débiles, es decir, los muy jóvenes, los viejos y los enfermos, mientras que quienes prolongan su existencia sólo pueden ser los de más perfecta salud y vigor, es decir, los más capaces de obtener alimento de manera regular y de evitar a sus muchos enemigos. Es, como hemos señalado al principio, una «lucha por la existencia», en la que siempre sucumben los más débiles y los de organización menos perfecta.

Ahora bien, parece claro que lo que ocurre entre los individuos de una especie debe ocurrir también entre las distintas especies afines de un grupo, es decir, que las que están mejor adaptadas para obtener un aporte regular de alimentos y para defenderse de los ataques de sus enemigos y de las vicisitudes de las estaciones, necesariamente obtendrán y preservarán una superioridad en la población; mientras que aquellas especies que por algún defecto en sus facultades o en su organización sean menos capaces de contrarrestar las vicisitudes de la disponibilidad de alimento, etcétera, disminuirán en abundancia, y, en casos extremos, se extinguirán. Entre estos dos extremos, las especies presentarán diversos grados de capacidad para garantizarse los medios para preservar la vida; y así es como se explica la abundancia o rareza de las especies. Nuestra ignorancia nos impedirá en la mayoría de los casos seguir con precisión los efectos hasta sus causas; pero si pudiésemos llegar a conocer perfectamente la organización y hábitos de las diversas especies de animales, y si pudiésemos medir la capacidad de cada una para realizar los distintos actos necesarios para garantizarse la seguridad y existencia bajo todas las variables circunstancias que las rodean, podríamos ser capaces incluso de calcular la abundancia proporcional de individuos que de necesidad resultaría de todo ello.

Ahora que hemos podido establecer estos dos puntos; en primer lugar, *que la población animal por lo general se mantiene estacionaria, limitada como está por una deficiencia periódica de alimento y por otros frenos*; y, en segundo lugar, *que la abundancia o escasez relativa de los individuos de diversas especies se debe enteramente a su organización y a los hábitos que de ella resultan, los cuales, al hacer que sea más difícil en unos casos que en otros obtener un aporte regular de alimento y garantizar la seguridad personal*, sólo pueden quedar compensados por una diferencia en la población que puede existir en un área determinada; estamos por fin en condiciones de proceder a considerar las variedades, a las cuales se aplican de manera directa y muy importante los puntos precedentes.

La mayoría o quizá todas las variaciones de la forma típica de una especie deben tener algún efecto definido, aunque leve, sobre los hábitos o capacidades de los individuos. Incluso un cambio de color podría afectar a su seguridad al hacerlos más o menos visibles; o un mayor o menor desarrollo del pelo podría modificar sus hábitos. Cambios más importantes, como un aumento de la potencia o dimensiones de las extremidades o de cualesquiera órganos externos, afectarán en mayor o menor grado a la forma como se procuran alimento o a la extensión del territorio que habitan. Es evidente

también que la mayoría de los cambios afectarán, de forma favorable o adversa, a su capacidad para prolongar su existencia. Un antílope con patas más cortas o más débiles necesariamente sufrirá más ataques de felinos carnívoros; la paloma migradora con una menor potencia de vuelo, tarde o temprano se verá afectada en su capacidad para procurarse una provisión regular de alimentos; y en ambos casos el resultado tiene que ser necesariamente una disminución de la población de la especie modificada. Si, por otro lado, alguna especie produjera una variedad con una capacidad ligeramente mayor para preservar su existencia, esa variedad ganaría con el tiempo y de manera inevitable una superioridad numérica. Estos resultados se siguen de manera tan lógica como el hecho de que la vejez, la intemperancia o la escasez de alimento producen un aumento de la mortalidad. En ambos casos puede haber muchas excepciones individuales; pero por término medio esta regla se cumple invariablemente. Por tanto, todas las variedades caen en dos clases: aquellas que bajo las mismas condiciones nunca alcanzan la población de la especie progenitora, y aquellas que con el tiempo obtienen y mantienen una superioridad numérica. Supongamos ahora que se produce una alteración en las condiciones físicas de un lugar, por ejemplo, un largo período de sequía, la destrucción de la vegetación por langostas, la irrupción de algún nuevo animal carnívoro que busque «nuevos pastos», cualquier cambio, en fin, que tienda a hacer más difícil la existencia a la especie en cuestión y que ponga a prueba toda su capacidad para evitar el exterminio completo; es evidente que, de todos los individuos que compongan la especie, aquellos que formen la variedad menos numerosa y de más débil constitución serán los primeros en sufrir, y, si la presión es intensa, acabarían por extinguirse en poco tiempo. Si se mantienen las mismas causas, la especie progenitora será la siguiente que sufra las consecuencias, disminuyendo gradualmente en abundancia hasta que, si se repiten unas condiciones igualmente desfavorables, podría también extinguirse. La variedad superior sería entonces la única que permanecería, y cuando volviesen las circunstancias favorables, aumentaría rápidamente su abundancia hasta ocupar el lugar de la variedad y especie extintas.

La *variedad* habría reemplazado entonces a la *especie*, de la que sería una forma de más perfecto desarrollo y mejor organización. Estaría en todos los aspectos mejor adaptada para garantizar su seguridad y prolongar su existencia individual y la de su raza. Tal variedad *no podría* retornar a su forma original, ya que ésta es una forma inferior y nunca podría competir con ella por su existencia. Por consiguiente, aun admitiendo una «tendencia» a

reproducir el tipo original de la especie, todavía la variedad seguiría siendo preponderante en abundancia, y en condiciones físicas adversas *volvería a sobrevivir ella sola*. Pero esta nueva, mejorada y populosa raza podría también, con el paso del tiempo, dar origen a nuevas variedades con diversas modificaciones divergentes en su forma, y cualquiera de éstas, si tendiera a aumentar la capacidad para preservar la existencia, debería, de acuerdo con la misma ley general, hacerse a su vez predominante. Tenemos, pues, que de las leyes generales que regulan la existencia de los animales en estado natural y del hecho indiscutible de que con frecuencia aparecen variedades, se deduce una *progresión y continua divergencia*. No se pretende argumentar, sin embargo, que este resultado haya de ser invariable; un cambio de las condiciones físicas de un distrito en ocasiones podría modificarlo sustancialmente, haciendo que la raza que bajo las condiciones precedentes era la más capaz de sustentar su existencia, sea ahora la menos capaz, pudiendo incluso llegar a causar la exención de aquella raza nueva y, durante algún tiempo, superior, mientras continúan floreciendo la especie antigua o progenitora y sus primeras variedades inferiores. También pueden producirse variaciones en partes que no sean importantes y no tengan un defecto perceptible sobre la capacidad para preservar la vida; las variedades así provistas podrían seguir un curso paralelo al de la especie progenitora, bien dando origen a nuevas variaciones, bien retornando al tipo original. Todo lo que sostenemos es que ciertas variedades muestran una tendencia a mantener su existencia durante más tiempo que la especie original, y esta tendencia debe manifestar su efecto; pues aunque la doctrina de las probabilidades o los promedios no sea nunca fiable a una escala limitada, cuando se aplica a los grandes números, los resultados se acercan más a lo que la teoría predice, y, a medida que nos aproximamos a una infinidad de ejemplos, cobra una rigurosa precisión. La escala a la que opera la naturaleza es tan vasta, el número de individuos y los períodos de tiempo que le conciernen se acercan tanto a la infinidad, que cualquier causa, por leve que sea, por susceptible que sea de quedar velada y contrarrestada por circunstancias accidentales, habrá de producir al final todos sus legítimos resultados.

Dirijamos ahora nuestra atención a los animales domésticos, y preguntémonos de qué modo las variedades que se producen entre éstos se ven afectadas por los principios que acabamos de enunciar. La diferencia esencial en la condición de los animales salvajes y domésticos es que, entre los primeros, su bienestar y su propia existencia depende del pleno ejercicio y la sana condición de todos sus sentidos y facultades físicas, mientras que,

entre los últimos, éstos sólo se necesitan parcialmente, y en algunos casos no se usan en absoluto. Un animal salvaje tiene que buscar, y a menudo esforzarse en ello, para conseguir cada bocado de comida; tiene que utilizar la vista, el oído y el olfato para encontrar su alimento, para evitar los peligros, para procurarse abrigo frente a las inclemencias del tiempo y para proveer la subsistencia y seguridad de su descendencia. No hay músculo en su cuerpo que no sea llamado a la actividad cada día y cada hora; no hay sentido o facultad que no sea fortalecido por un continuo ejercicio. El animal doméstico, en cambio, recibe el alimento, es guardado, y a menudo confinado, para ampararlo de las vicisitudes del tiempo, es protegido cuidadosamente de los ataques de sus enemigos naturales, y sólo en muy raras ocasiones saca adelante a sus crías sin asistencia humana. La mitad de sus sentidos y facultades son prácticamente inútiles; y la otra mitad no son necesitados más que débilmente, y aún su sistema muscular no es llamado a actuar más que irregularmente.

Pues bien, cuando aparece una variedad de uno de estos animales, con una mayor potencia o capacidad en algún órgano o sentido, ese aumento es totalmente inútil, nunca es llamado a actuar y puede incluso existir sin que el propio animal se percate de ello. Por el contrario, en el animal salvaje, que ejercita todas sus fuerzas y facultades a causa de las necesidades de su existencia, cualquier aumento es puesto en uso de inmediato, es fortalecido por el ejercicio, y debe incluso modificar ligeramente el alimento, los hábitos y toda la economía de la raza. Crea, por decirlo así, un nuevo animal, uno con capacidades superiores y que necesariamente aumentará en número y sobrevivirá a los que sean inferiores a él.

Además, en el animal doméstico todas las variaciones tienen una misma probabilidad de continuación; y aquellas que hacen a un animal salvaje decididamente incapaz de competir con sus iguales y prolongar su existencia, en estado de domesticación no constituyen ninguna desventaja. Nuestros cerdos de engorde rápido, nuestras ovejas de patas cortas, nuestras palomas buchonas y perros caniche nunca hubiesen llegado a existir en la naturaleza porque ya el primer paso hacia esas formas inferiores hubiera conducido a la rápida extinción de la raza; y mucho menos aún podrían competir ahora con sus respectivas formas salvajes. La gran velocidad pero poca resistencia del caballo de carreras, la fuerza bruta de los bueyes de tiro serían inútiles en la naturaleza. Soltados en las pampas, estos animales probablemente se extinguirían en poco tiempo, o bien, en circunstancias favorables, perderían esas cualidades extremas que nunca serían ejercitadas, y al cabo de unas

pocas generaciones retornarían al tipo común, que debe ser aquél en el que las diversas fuerzas y facultades están tan proporcionadas que resultan ser las mejor adaptadas para proveerse de alimento y procurarse seguridad; aquéllas, en fin, que gracias al pleno ejercicio de cada parte de su organización, son las únicas que permiten al animal seguir viviendo. Siempre que las variedades domésticas son soltadas en la naturaleza, *deben* retornar a algo cercano al tipo del tronco salvaje original, *o de lo contrario, extinguirse*.

Vemos, pues, que no es posible extraer inferencia alguna sobre las variedades en estado natural a partir de la observación de las que se producen entre los animales domésticos. Ambas son tan opuestas en todas y cada una de las circunstancias de su existencia que lo que se aplica a una de ellas, casi con seguridad no se aplicará a la otra. Los animales domésticos son anormales, irregulares, artificiales; están sujetos a variedades que nunca se producen ni se producirán en estado natural: su propia existencia depende enteramente del cuidado humano; tan alejadas se encuentran algunas de la proporción justa de sus facultades, de la auténtica armonía de su organización, por medio sólo de la cual un animal dejado a sus propios recursos puede preservar su existencia y continuar su raza.

La hipótesis de Lamarck según la cual los cambios progresivos en las especies se han producido a consecuencia de los esfuerzos de los animales por incrementar el desarrollo de sus propios órganos, y por tanto de modificar su estructura y sus hábitos, ha sido fácilmente refutada en repetidas ocasiones por todos los que han escrito sobre el tema de las variedades y las especies, y al parecer se ha llegado a considerar que una vez hecho esto la cuestión entera había quedado finalmente dirimida; pero el concepto aquí desarrollado hace innecesaria aquella hipótesis, ya que nos muestra que pueden producirse resultados parecidos por la acción de principios que operan en todo momento en la naturaleza. Los poderosos talones retráctiles del halcón y las tribus de felinos no se han producido o aumentado por volición de esos animales, sino que entre las distintas variedades que aparecieron, primero en formas de no tan alta organización, en estos grupos, *siempre sobrevivieron más tiempo aquellas que tenían una mayor facilidad para cobrar sus presas*. Como tampoco adquirió la jirafa su largo cuello gracias a su deseo de alcanzar el follaje de los arbustos de porte más alto y estirando continuamente el cuello con este fin, sino porque cualquier variedad que apareciera entre sus antetipos[(45)] con un cuello más largo de lo usual *le garantizaba de inmediato el alcance de unos pastos nuevos en el mismo terreno que sus compañeros de cuello más corto, y en el primer momento en que escaseara el alimento,*

habrían podido sobrevivirlos. Incluso los peculiares colores de muchos animales, especialmente insectos, que tanto se aproximan al del suelo o las hojas o los troncos sobre los que habitualmente residen, se explican con la ayuda del mismo principio; pues aunque en el curso de los tiempos hayan aparecido variedades de muchas tonalidades, *las razas que poseyeran los colores más adecuados para ocultarlos de sus enemigos inevitablemente sobrevivirían más tiempo*. Tenemos aquí también una causa operativa que explica el equilibrio a menudo observado en la naturaleza por el cual la deficiencia de una serie de órganos se ve compensada por un mayor desarrollo de otros; por ejemplo, alas poderosas y patas débiles, o una gran velocidad que compensa la ausencia de armas de defensa; pues se ha demostrado que todas las variedades en las que se produce una deficiencia no compensada no pueden continuar con su existencia. La actuación de este principio es exactamente igual que la del regulador centrífugo de un motor de vapor, que controla y corrige cualquier irregularidad antes de que se haga patente; de manera parecida, ninguna deficiencia no compensada puede alcanzar nunca una magnitud conspicua en el reino animal porque se haría notar en el primero de los pasos al hacer difícil la existencia y casi segura la extinción al poco tiempo. Un origen como el que aquí se defiende se aviene también con el peculiar carácter de las modificaciones de forma y estructura que prevalecen en los seres organizados, a saber, las muchas líneas de divergencia a partir de un tipo central, la creciente eficiencia y poder de un órgano particular a lo largo de una sucesión de especies afines, y la notable persistencia de partes sin importancia como el color, la textura del plumaje y el pelo, la forma de las cuernas o las crestas, a lo largo de una serie de especies que difieren considerablemente en otros caracteres más esenciales. También nos proporciona una razón para esas «estructuras más especializadas» que el profesor Owen asegura que son características de las formas recientes en comparación con las extintas, y que evidentemente resultan de la modificación progresiva de cualquier órgano que sea aplicado a un fin especial en la economía del animal.

Creemos haber demostrado que en la naturaleza existe una tendencia a la progresión continua de ciertas clases de *variedades*, que se apartan cada vez más del tipo original —una progresión a la que no hay razón aparente para ponerle límites definidos—, y que el mismo principio que produce este resultado en un estado natural explica también por qué las variedades domésticas tienen una tendencia a retornar al tipo original. Esta progresión, realizada a pasos diminutos y en diversas direcciones, pero siempre

controlada y compensada por las necesarias condiciones a las que de necesidad se ve sujeta la preservación de la existencia, puede extenderse, según creemos, hasta acordar con todos los fenómenos presentados de los seres organiza dos, su extinción y sucesión en edades pasadas, y todas las extraordinarias modificaciones de forma, instinto y hábitos que exhiben.

Apéndice
Un análisis comparativo de los documentos de 1858

En junio de 1858, Charles Lyell y Joseph Hooker enviaron dos artículos a la Sociedad Linneana de Londres relacionados con el mismo tema: «las leyes que afectan la producción de variedades, razas y especies». Generalmente se supone que Darwin y Wallace publicaron la misma teoría. Sin embargo, una lectura atenta de estos artículos, que se citan aquí como publicaciones separadas (Darwin 1858, Wallace 1858), revela varias diferencias significativas. En esta contribución se presenta un análisis detallado de este concepto básico de la biología evolutiva.

Charles Darwin, 1858

La contribución de Darwin consta de dos partes separadas, un extracto de un trabajo inédito sobre las especies (I) y un resumen de una carta del autor a Asa Gray, fechada el 5 de septiembre de 1857 (II). Las frases más importantes se resumen a continuación. En la primera parte (I) de su artículo original, Darwin se refirió a la doctrina de Robert Malthus y citó a naturalistas anteriores que habían escrito que «toda la naturaleza está en guerra, un organismo con otro, o con la naturaleza externa» (Darwin 1858, p. 46). Dedujo el principio de la selección natural de la siguiente manera: «reflexionando sobre el enorme poder de multiplicación *inherente* a todos los animales y que *actúa año tras año*, reflexionando sobre las innumerables semillas dispersadas cada año sobre toda la faz de la Tierra mediante un centenar de ingeniosos artificios, pese a todo lo cual tenemos fundadas razones para suponer que el porcentaje medio de cada uno de los habitantes de un país se mantiene constante. […] este número medio de individuos de cada país se mantiene (siempre que no cambien las condiciones externas) mediante luchas recurrentes contra otras especies o contra la naturaleza externa» (Darwin 1858, p. 48). La relación entre la lucha por la existencia y la variabilidad observada dentro de los grupos de animales y plantas que se entrecruzan se describió de la siguiente manera: «… a la vista de la lucha de cada individuo para obtener su subsistencia, ¿puede dudarse de que la más minúscula variación de la estructura, los hábitos o los instintos que adapte mejor al individuo a las nuevas condiciones se manifestará en su salud y

vigor? En la lucha tendrá una mayor *probabilidad* de sobrevivir, y aquellos de sus descendientes que hereden la variación, por ligera que sea, tendrán también una mayor *probabilidad*. Como cada año nacen más individuos de los que pueden sobrevivir, a la larga la más pequeña inclinación de la balanza decide quién cae en las garras de la muerte y quién sobrevive. Dejemos que este trabajo de selección, de un lado, y de muerte, del otro, prosigan durante mil generaciones; ¿quién se atreve a afirmar que no se producirá ningún efecto, teniendo en cuenta lo que en pocos años ha conseguido Bakewell con vacas y Western con ovejas ayudándose de idéntico principio de selección?» (Darwin 1858, pág. 49). Además del principio de selección natural, el autor menciona la lucha entre los machos en el curso de la reproducción sexual: «Además de este medio natural de selección, por el cual se preservan, ya sea en forma de huevo o simiente, ya en estado maduro, los individuos mejor adaptados al lugar que ocupan en la naturaleza, en la mayoría de los animales unisexuales existe un segundo agente que tiende a producir el mismo efecto, a saber, la lucha de los machos por las hembras» (Darwin 1858, p. 50).

En la segunda parte (II) el autor describió los resultados de los criadores de animales: «Es prodigioso lo que el hombre puede conseguir con el principio de la selección, es decir, la separación de los individuos poseedores de alguna cualidad deseada para criarlos y elegir entre ellos de nuevo. Los propios criadores están asombrados con sus logros» (Darwin 1858, p. 50). Señaló que las razas de animales domésticos (ovinos y bovinos) son el resultado de la selección artificial: «Estoy convencido de que la selección intencional y ocasional ha sido el principal agente de producción de nuestras razas domésticas; […] La selección actúa solamente por acumulación de variaciones ligeras o mayores, causadas por condiciones externas o por el simple hecho de que en la generación el hijo no es totalmente parecido a su progenitor. Con la ayuda de este poder para acumular variaciones, el hombre adapta seres vivos a su voluntad, por ejemplo para hacer que la lana de una oveja sea buena para alfombras, la de otra para tejidos, etcétera» (Darwin 1858, p. 51).

La influencia del medio ambiente en la variabilidad hereditaria (es decir, el concepto clásico de J. B. de Lamarck**(46)**, ver más abajo) se describe en este pasaje y se repite varias veces. En el siguiente párrafo, Darwin comparó a los animales domésticos con las especies salvajes y se refirió a la información obtenida de la geología: «En la naturaleza se producen ocasionalmente *ligeras* variaciones en todas las partes; y creo que puede demostrarse que los cambios en las condiciones de la existencia son la principal causa de que los hijos no

se parezcan exactamente a sus padres; en la naturaleza, la geología nos revela los cambios que han tenido lugar y los que todavía se producen. Tenemos una cantidad de tiempo casi ilimitada; nadie como un geólogo práctico puede comprender esto mejor. Piénsese en el período glacial, durante toda la extensión del cual han existido por lo menos las mismas especies de moluscos con concha; deben haberse sucedido durante este período millones y millones de generaciones» (Darwin 1858, p. 51).

Luego introdujo el principio de la selección natural y la expresión «lucha por la vida, —que fue utilizada por varios naturalistas anteriores con un significado ligeramente diferente—: Creo que puede mostrarse que ese infalible poder actúa en la *Selección natural* (el título de mi libro), que selecciona exclusivamente por el bien de cada ser orgánico. De Candolle, padre, W. Herbert y Lyell han escrito excelentes páginas sobre la lucha por la vida, pero ni siquiera ellos la han expresado con la suficiente crudeza. Piénsese en que todo ser (incluso el elefante) se reproduce con una tasa suficiente para que al cabo de unos pocos años, o a lo sumo unos pocos siglos, no quede espacio suficiente sobre la faz de la Tierra para albergar la progenie de una sola pareja. Me ha resultado difícil tener siempre presente que el aumento de todas y cada una de las especies se ve frenado en alguna parte de su vida, o en alguna generación, con un corto período de recurrencia. Sólo una fracción de los que nacen cada año consigue vivir para propagar su estirpe. ¡Qué nimia diferencia debe determinar a menudo quién sobrevive y quién perece!» (Darwin 1858, pág. 51).

La misma línea de pensamiento se expresó en el párrafo siguiente, donde se tuvieron en cuenta las condiciones de vida de los organismos: «Considerando los métodos infinitamente variados de que se valen los seres vivos para obtener alimento luchando con otros organismos, para escapar del peligro en diferentes momentos de su vida, para diseminar sus huevos o sus semillas, etcétera, no me cabe duda de que durante millones de generaciones nacerán ocasionalmente individuos de una especie con alguna ligera variación que les resulte de algún modo beneficiosa para su economía. Esos individuos tendrán una probabilidad mayor de sobrevivir y de propagar su estructura nueva y ligeramente distinta, y la modificación, en la medida en que sea beneficiosa, podrá aumentar lentamente por la acción acumulativa de la selección natural. La variedad así formada coexistirá con su forma progenitora o, con mayor frecuencia, la exterminará» (Darwin 1858, p. 52).

En el último párrafo de su artículo, el autor introdujo el principio de divergencia en el origen de las especies. Aquí, Darwin distinguió claramente

entre variedades, subespecies y especies verdaderas: «Un mismo lugar puede sustentar más vida si está ocupado por formas muy diversas. […] Como sabemos, se ha demostrado experimentalmente que una parcela de tierra producirá más en peso si se siembra con varias especies y géneros de hierba que si se siembra con sólo dos o tres especies. Además, por el hecho de propagarse tan rápidamente, puede decirse de todo ser orgánico que lucha al máximo para aumentar su número. Lo mismo ocurrirá con los descendientes de cualquier especie una vez haya quedado diversificada en variedades, o subespecies, o verdaderas especies. […] Por regla general, cada nueva variedad o especie, una vez formada, tomará el lugar de su progenitor, menos apto, y lo exterminará. Éste es, a mi parecer, el origen de la clasificación y de las afinidades de los seres orgánicos de todos los tiempos; pues los seres orgánicos *parecen* dividirse una y otra vez como las ramas de un árbol de un tronco común, de manera que las ramitas que crecen y divergen van destruyendo a las menos vigorosas, y las ramas muertas y perdidas nos ofrecen una tosca representación de los géneros y familias extintos» (Darwin 1858, pp. 52-53). En la última frase de esta página el autor señala explícitamente que este boceto es de lo más imperfecto: «Su imaginación habrá de llenar las enormes lagunas». Menos de dieciocho meses después, se publicó el libro más influyente de Darwin Sobre el origen de las especies mediante la selección natural (1859).

Alfred R. Wallace 1858

En la introducción de este artículo, el autor escribió que los animales domésticos no son análogos a las variedades que viven en condiciones naturales. En una parte posterior de su publicación, Wallace concluyó que «no es posible extraer inferencia alguna sobre las variedades en estado natural a partir de la observación de las que se producen entre los animales domésticos. Ambas son tan opuestas en todas y cada una de las circunstancias de su existencia que lo que se aplica a una de ellas, casi con seguridad no se aplicará a la otra. Los animales domésticos son anormales, irregulares, artificiales; están sujetos a variedades que nunca se producen ni se producirán en estado natural: su propia existencia depende enteramente del cuidado humano» (Wallace 1858, p. 61).

En el segundo párrafo de su artículo señaló que «La vida de los animales salvajes es una lucha por la existencia. Requieren el pleno ejercicio de todas sus facultades y de todas sus energías para preservar su propia existencia y

sustentar la de sus descendientes mientras son jóvenes. La posibilidad de procurarse alimento durante las estaciones menos favorables y de escapar de los ataques de sus enemigos más peligrosos son las condiciones primarias que determinan la existencia tanto de individuos como de especies enteras. Estas condiciones determinarán también la población de una especie; y mediante una cuidadosa consideración de todas las circunstancias podemos llegar a comprender, y en cierta medida a explicar, lo que a primera vista parece tan inexplicable: la excesiva abundancia de algunas especies mientras otras, muy afines a ellas, son muy raras» (Wallace 1858, pág. 54).

Luego, el autor presentó sus observaciones y deducciones sobre el crecimiento de la población en animales de vida libre: «La mayor o menor fecundidad de un animal suele considerarse una de las principales causas de su abundancia o escasez; pero un examen de los hechos mostrará que en realidad tiene poco o nada que ver con la cuestión. Incluso el menos prolífico de los animales aumentaría rápidamente si no tuviera algún freno, mientras que es evidente que la población animal del globo debe ser estacionaria, o quizá, por influencia del hombre, decreciente. Puede haber fluctuaciones; pero un aumento permanente, salvo en localidades restringidas, es casi imposible. Por ejemplo, nuestras propias observaciones nos convencen de que las aves no aumentan año tras año según una razón geométrica, como ocurriría de no haber algún poderoso freno a su aumento natural» (Wallace 1858, pp. 54-55). El autor ilustra su conclusión con el siguiente ejemplo cuantitativo: «Un simple cálculo mostrará que en quince años cada pareja de aves aumentaría hasta ¡casi diez millones!; sin embargo, no tenemos ninguna razón para creer que el número de aves de un lugar cualquiera aumente en absoluto en quince o en ciento cincuenta años. Con tal poder de aumento, la población debe haber alcanzado su límite y haberse vuelto estacionaria en muy pocos años después del origen de cada especie. Es evidente, pues, que cada año debe perecer un número inmenso de aves; tantas, de hecho, como nacen» (Wallace 1858, p. 55).

Cabe señalar que Wallace usó el término población como sinónimo de un grupo de aves que se entrecruzan. Además, el título del libro de Darwin (*Origen de las especies*) aparece en este párrafo del artículo de Wallace. Unas frases más adelante, el autor describió el principio de la selección natural, pero no usó este término: «las nidadas grandes son superfluas. Por término medio todos por encima de *uno* se convertirán en comida para águilas y milanos, gatos monteses y comadrejas, o morirán de frío y hambre al llegar el invierno» (Wallace 1858, p. 55). Esta idea básica se desarrolla más en la

siguiente frase: «El número de los que mueren cada año tiene que ser inmenso; y puesto que la existencia individual de cada animal depende de sí mismo, los que mueren deben ser los más débiles, es decir, los muy jóvenes, los viejos y los enfermos, mientras que quienes prolongan su existencia sólo pueden ser los de más perfecta salud y vigor, es decir, los más capaces de obtener alimento de manera regular y de evitar a sus muchos enemigos. Es, como hemos señalado al principio, una "lucha por la existencia", en la que siempre sucumben los más débiles y los de organización menos perfecta» (Wallace 1858, pp. 56-57).

Los conceptos de adaptación y supervivencia diferencial de los individuos favorecidos se describen en detalle: «Ahora bien, parece claro que lo que ocurre entre los individuos de una especie debe ocurrir también entre las distintas especies afines de un grupo, es decir, que las que están mejor adaptadas para obtener un aporte regular de alimentos y para defenderse de los ataques de sus enemigos y de las vicisitudes de las estaciones, necesariamente obtendrán y preservarán una superioridad en la población; mientras que aquellas especies que por algún defecto en sus facultades o en su organización sean menos capaces […] disminuirán en abundancia, y, en casos extremos, se extinguirán» (Wallace 1858, p. 57).

Después de un breve resumen de estas observaciones y conclusiones, Wallace discutió el tema de la variabilidad biológica en las poblaciones animales: «La mayoría o quizá todas las variaciones de la forma típica de una especie deben tener algún efecto definido, aunque leve, sobre los hábitos o capacidades de los individuos. Incluso un cambio de color podría afectar a su seguridad al hacerlos más o menos visibles; o un mayor o menor desarrollo del pelo podría modificar sus hábitos» (Wallace 1858, p. 58).

En la siguiente sección, el autor concluyó que la nueva variedad ahora habría reemplazado a la especie original, de la cual sería una forma más altamente organizada: «Estaría en todos los aspectos mejor adaptada para garantizar su seguridad y prolongar su existencia individual y la de su raza. Tal variedad *no podría* retornar a su forma original, ya que ésta es una forma inferior y nunca podría competir con ella por su existencia» (Wallace 1858, p. 58).

Dado que esta raza nueva y mejorada puede por sí sola, con el transcurso del tiempo, dar lugar a nuevas variedades, concluyó que «Tenemos, pues, que de las leyes generales que regulan la existencia de los animales en estado natural y del hecho indiscutible de que con frecuencia aparecen variedades, se deduce una *progresión y continua divergencia*» (Wallace 1858, p. 59).

En la sección subsiguiente, Wallace retoma su discusión sobre los animales domésticos versus los salvajes, un tema introducido en las primeras oraciones de su artículo: «La diferencia esencial en la condición de los animales salvajes y domésticos es que, entre los primeros, su bienestar y su propia existencia depende del pleno ejercicio y la sana condición de todos sus sentidos y facultades físicas, mientras que, entre los últimos, éstos sólo se necesitan parcialmente, y en algunos casos no se usan en absoluto. Un animal salvaje tiene que buscar, y a menudo esforzarse en ello, para conseguir cada bocado de comida; tiene que utilizar la vista, el oído y el olfato para encontrar su alimento, para evitar los peligros, para procurarse abrigo frente a las inclemencias del tiempo y para proveer la subsistencia y seguridad de su descendencia» (Wallace 1858, p. 59).

Las concepciones de J. B. de Lamarck (1744-1829), que publicó sus ideas básicas en su libro clásico titulado *Philosophie Zoologique* (1809), fueron duramente criticados por Wallace. Como la mayoría de los naturalistas de su tiempo, Lamarck era partidario del principio de una herencia de caracteres adquiridos. Wallace comentó esta idea de la siguiente manera: «La hipótesis de Lamarck según la cual los cambios progresivos en las especies se han producido a consecuencia de los esfuerzos de los animales por incrementar el desarrollo de sus propios órganos, y por tanto de modificar su estructura y sus hábitos, ha sido fácilmente refutada en repetidas ocasiones por todos los que han escrito sobre el tema de las variedades y las especies, y al parecer se ha llegado a considerar que una vez hecho esto la cuestión entera había quedado finalmente dirimida; pero el concepto aquí desarrollado hace innecesaria aquella hipótesis, ya que nos muestra que pueden producirse resultados parecidos por la acción de principios que operan en todo momento en la naturaleza. Los poderosos talones retráctiles del halcón y las tribus de felinos no se han producido o aumentado por volición de esos animales, sino que entre las distintas variedades que aparecieron, primero en formas de no tan alta organización, en estos grupos, *siempre sobrevivieron más tiempo aquellas que tenían una mayor facilidad para cobrar sus presas*. Como tampoco adquirió la jirafa su largo cuello gracias a su deseo de alcanzar el follaje de los arbustos de porte más alto y estirando continuamente el cuello con este fin, sino porque cualquier variedad que apareciera entre sus antetipos con un cuello más largo de lo usual *le garantizaba de inmediato el alcance de unos pastos nuevos en el mismo terreno que sus compañeros de cuello más corto, y en el primer momento en que escaseara el alimento, habrían podido sobrevivirlos*» (Wallace 1858, p. 61).

A partir de ahí, el autor discutió un ejemplo de la lucha por la existencia del mundo de los animales invertebrados: «Incluso los peculiares colores de muchos animales, especialmente insectos, que tanto se aproximan al del suelo o las hojas o los troncos sobre los que habitualmente residen, se explican con la ayuda del mismo principio; pues aunque en el curso de los tiempos hayan aparecido variedades de muchas tonalidades, *las razas que poseyeran los colores más adecuados para ocultarlos de sus enemigos inevitablemente sobrevivirían más tiempo*». (Wallace 1858, p. 61). En esta frase, describió lo que siglos más tarde se convirtió en uno de los ejemplos más citados de evolución por selección natural: el melanismo industrial en la polilla moteada (Kettlewell 1965). Este tema se discute en detalle a continuación.

Finalmente, Wallace propuso que puede haber una tendencia en la naturaleza «a la progresión continua de ciertas clases de *variedades*, que se apartan cada vez más del tipo original —una progresión a la que no hay razón aparente para ponerle límites definidos—, y que el mismo principio que produce este resultado en un estado natural explica también por qué las variedades domésticas tienen una tendencia a retornar al tipo original. Esta progresión, realizada a pasos diminutos y en diversas direcciones, pero siempre controlada y compensada por las necesarias condiciones a las que de necesidad se ve sujeta la preservación de la existencia, puede extenderse, según creemos, hasta acordar con todos los fenómenos presentados de los seres organiza dos, su extinción y sucesión en edades pasadas, y todas las extraordinarias modificaciones de forma, instinto y hábitos que exhiben» (Wallace 1858, p. 62).

Análisis comparativo

Ni el geólogo Charles Lyell ni el botánico Joseph Hooker, ni el propio Darwin mencionaron las notables diferencias en la deducción lógica del principio de selección natural inherente a estos documentos originales. Además, en su autobiografía, Darwin escribió que el ensayo de Wallace «contenía exactamente la misma teoría que la mía» (Barlow 1958, p. 121). En la mayoría de los libros sobre la historia de la biología evolutiva se asume implícitamente que la publicación de Darwin-Wallace contiene conceptos intercambiables (Futuyma 1998, Gould 2002), con algunas excepciones notables (Bowler 1984, Ruse 1996, Junker y Hobfeld 2001). Las diferencias más importantes entre los artículos de Darwin y Wallace se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Wallace enfatizó la distinción entre variedades domésticas y naturales. De hecho, consideró a los animales domésticos como «anormales» y señaló que no pueden considerarse como «sistemas modelo» para los animales en la naturaleza. Darwin, sin embargo, enfatizó las similitudes entre las variantes doméstica y natural en la construcción de su argumento.

2. En el artículo de Wallace sólo se citan animales (vertebrados, insectos) como ejemplos de la «lucha por la existencia». Darwin, por otro lado, se refirió explícitamente a animales y plantas, es decir, a organismos móviles y sésiles.

3. Wallace enfatizó la competencia de los animales en relación con el medio ambiente (ya sea vivo o inorgánico) y entre especies separadas: la lucha contra enemigos y depredadores es el proceso decisivo en su artículo. Darwin, por otro lado, enfatizó la competencia interespecífica: la lucha contra las especies próximas. Este aspecto fue descrito extensamente en su *Origen de las especies* (Darwin 1859, 1872).

4. Desde el comienzo mismo de su carrera como evolucionista, Wallace (1858) rechazó el concepto propuesto por Lamarck, mientras que Darwin, a lo largo de su vida, se adhirió al principio de la herencia de los caracteres adquiridos.

5. Wallace no mencionó el factor tiempo (es decir, el número de generaciones que deben pasar) hasta que puedan ocurrir nuevas variedades de especies como resultado de la fuerza constante de la selección natural. Darwin señaló la importancia de los intervalos de tiempo geológicos con respecto al origen de nuevas especies y se refirió a miles (o millones) de generaciones.

6. Darwin introdujo, además de los medios naturales de selección, un segundo principio: la lucha entre machos por hembras (selección sexual, descrita extensamente en *El origen de las especies*). En su artículo original, Wallace no mencionó este segundo tipo de selección, que es el resultado del éxito del apareamiento diferencial.

Por último, cabe señalar que el término «selección natural» no fue utilizado por Wallace, sino por Darwin en varias oraciones. Sin embargo, Wallace introdujo los términos «adaptación» y «población» en un sentido moderno. Ni Darwin ni Wallace mencionaron la palabra «evolución», aunque en sus libros posteriores se refirieron a este término clave en varias ocasiones. Ambos autores utilizaron la palabra «especie» en sus artículos originales de

1858. Su elaboración sobre este importante tema se describe en la siguiente sección.

NOTAS

[1] Hasta que encontró el título definitivo, Darwin se refería a su famoso libro como «El Ensayo» o «Mi Resumen». Carta de Darwin a J. D. Hooker, fechada el 11 de mayo de 1856. *The Correspondence of Charles Darwin* [En adelante, *Correspondence*…] 6 (1990). <<

[2] Anteriormente, en ambos casos hay otro punto crucial: sus respectivos viajes de exploración naturalista. <<

[3] Una parte de la publicación conjunta de Darwin y Wallace, concretamente el ensayo que el segundo envió al primero, conocido como «el artículo de Ternate», sí ha sido traducida. Fonfría (2003) pp. 200-214. <<

[4] Darwin es catorce años mayor que Wallace, y éste escribe su ensayo catorce años después de que Darwin hiciera lo propio con el suyo de 1844. <<

[5] De Beer (1958). <<

[6] Darwin es muy consciente de ello cuando, preguntado por Wallace sobre la aplicación de sus ideas a la especie humana, responde: «[…] Me pregunta usted si trataré del “hombre”. Creo que evitaré por completo ese tema, tan rodeado de prejuicios, aunque estoy totalmente de acuerdo en que es el más elevado e interesante problema para un naturalista. […]». Carta de Darwin a Wallace, 22 de diciembre de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[7] Sí es cierto que el propio Darwin se refiere repetidamente varios de sus ideas como «mi teoría», aunque debemos tomarlo más como un recurso estilístico, literario o retórico que en el sentido científico del concepto «teoría». <<

[8] Mayr (1985). Puede encontrarse de nuevo en Mayr (1992) pp. 48-50. <<

[9] Eldredge y Gould (1972) pp. 82-115. <<

[10] James Ussher (1580-1655) arzobispo de Armagh, Irlanda, situó el origen del mundo el día 3 de octubre del año 4004 a. de C. a las nueve de la mañana. <<

[11] C. Darwin, Cuaderno de notas B, p. 213. <<

[12] Citado en Mayr (1992) p. 43. <<

[13] Wallace (1895). <<

[14] George Gaylord Simpson (1902-1984) y Ernst Mayr (1904-2005), paleontólogo y biólogo respectivamente y puntales junto con T. Dobzhansky, de la llamada «teoría sintética de la evolución». <<

[15] Así lo señala el propio Darwin: «[…] Nunca he visto una coincidencia más sorprendente […]». Carta de Darwin a Lyell, 18 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[16] Puede encontrarse un análisis más detallado de estas diferencias en Kutschera (2003). <<

[17] Darwin lo anota en sus comentarios al margen de un trabajo de Wallace en 1855: «[…] Uses my smile of tree […]». Beddall (1972). <<

[18] En buena ley, Darwin se anticipa con mucho a Wallace. Su primer esquema de un «árbol» es del verano de 1837, recogido en su Cuaderno de notas B, p. 21. Más tarde, en 1843, envía una carta a Waterhouse, descriptor de los mamíferos del *Beagle*, en la que ya habla de la clasificación basada en la filogenia, lo que convertía a las analogías de Owen en semejanzas no debidas a origen común. Carta de Darwin a Waterhouse, 26 de julio de 1843. *Correspondence*… 2 (1987). <<

[19] El propio Darwin cita, en la introducción a *El origen de las especies*, 34 nombres de científicos que creían en la certeza de la transmutación de las especies. <<

[20] «[…] Pero no; es cierto, por la Revelación, que todos los animales disfrutan por igual de la gracia de la Creación […]». Citado en Carter (1957). <<

[21] Charles Bonnet (1720-1793), biólogo y filósofo suizo, descubridor de la partenogénesis. <<

[22] A través de estos arquetipos o modelos se establecían correspondencias entre segmentos de insectos y vértebras de mamíferos, o entre el amnios de los vertebrados y el cisticerco de las tenias. <<

[23] Fothergill (1952) pp. 61-62. <<

[24] La mayoría de los escritos de Erasmus Darwin tratan de botánica, con especial atención a las obras de Linneo, de las que tradujo varias partes al inglés. <<

[25] Es evidente que Darwin había leído las obras de su abuelo, pero no parecen haber producido en su trabajo ningún efecto especial. Los orígenes y fundamentos de Darwin son otros. <<

[26] Lamarck (1809). <<

[27] Uno de los pocos libros que Darwin llevó al *Beagle* fue el primer tomo de los *Principles of Geology* de Lyell. A mitad del viaje se hizo enviar el segundo. <<

[28] Incluso hoy nos quedan resabios. El adjetivo «antediluviano» sigue utilizándose con el significado de «muy antiguo» y aplicándose de forma muy especial a un tipo de fauna extinta: los dinosaurios. <<

[29] Darwin escribió su autobiografía para sus hijos, y fue publicada por su hijo Francis con parte de su correspondencia: *Life and Letters of Charles Darwin*. Francis Darwin, ed. London, 1887. Existe una versión española: C. Darwin, *Autobiografía y cartas escogidas*, Alianza Editorial, Madrid, 1997. Pero la edición española completa de la *Autobiografía*, sin enmiendas ni supresiones, se debe a una nieta de Darwin: *The Autobiography of Charles Darwin. 1809-1882*. N. Barlow, ed. W. W. Norton & Co. 1958. Reimpr. 1993.

Por su parte, Wallace publicó su autobiografía en vida: Wallace (1905). <<

[30] Abuelo de otro Samuel Butler con quien Darwin mantendría una acre controversia muchos años después. <<

[31] Esta afición le valió a Darwin el apodo de «Gas» por parte de sus compañeros de escuela, y una reprimenda por parte de *Mr*. Butler. <<

[32] Su maestro fue John Edmonstone, un esclavo liberado procedente de la Guayana. Probablemente sus relatos de países exóticos calaron en el joven Darwin, y desde luego, sus conocimientos prácticos de taxidermia resultaron muy útiles posteriormente. <<

[33] Años más tarde, Grant se ofrecería para describir los corales recogidos por Darwin en el *Beagle*, a lo que éste se negó por el carácter controvertido de Grant*.

---

* Adrian Desmond (*The Politics of Evolution*, pág. 401-402) dice que es difícil precisar la causa del rechazo de Darwin. Podría deberse a que Grant, por su propia carga de trabajo, no hubiese sido rápido en su trabajo añadido o porque Darwin era un zoofitólogo competente (y quizá competitivo) y posiblemente reservó los corales para su propio trabajo proyectado sobre la formación de arrecifes. La relación con Grant ya era tensa desde Edimburgo (Darwin lo recuerda en su Autobiografía). Tal vez, como muchos caballeros naturalistas, Grant y Darwin tenían un fuerte sentido de la propiedad científica y Darwin es altamente celoso de su mecanismo para el cambio de especies (que llama «mi teoría») así que probablemente no quería que Grant llegara a conocerlo. (Nota del editor digital) <<

[34] El primo de Darwin, William Fox, fue quien presentó a Darwin y Henslow. <<

[35] Esta costumbre le valió el mote entre sus compañeros de «el que pasea con Henslow». Darwin (1997) p. 79. <<

[36] De esta época es la primera mención* de Darwin en un trabajo científico. No como autor, sino en una cita sobre la presencia de un escarabajo, fruto de sus paseos con Henslow. Stephens (1829).

---

* Darwin lo cuenta en su *Autobiografía*: «Ningún poeta sintió nunca un placer tan grande ante la publicación de su primer poema como el que experimenté yo al ver en las *Illustrations of British Insects* de Stephen las mágicas palabras: “Capturado por C. Darwin”». (Nota del editor digital) <<

[37] Además de la cartografía pretendía conseguir una determinación más precisa de la longitud mediante cálculos cronométricos alrededor del mundo. El *Beagle* llevaba a bordo veintidós cronómetros de precisión, seis de ellos propiedad de FitzRoy. <<

[38] Director del Departamento Hidrográfico de la Marina y hoy recordado por diseñar la escala de vientos que se sigue utilizando en todos los barcos. <<

[39] Henslow se sintió tentado de ir él mismo a la expedición, pero sus circunstancias familiares se lo impidieron*.

---

* Le hizo el ofrecimiento a su cuñado Leonard Jenyns, que también tuvo que rehusar por razones similares. Más tarde sería Jenyns el encargado de describir los peces capturados por Darwin y enviados a Inglaterra. (Nota del editor digital) <<

[40] Conocido el modo de vida, la convivencia a bordo y las rígidas normas de la Marina británica, el capitán de un barco podía experimentar una gran soledad. Su antecesor al frente del barco, Pringle Stokes, se había suicidado en un ataque depresivo en Tierra del Fuego unos años antes. Puede encontrarse información detallada en Nichols (2004). <<

[41] Asunto este imprescindible, porque el ofrecimiento no comportaba paga, de forma que el doctor Darwin debería correr con todos los gastos. <<

[42] Además de su equipaje, lleva instrumental más bien escaso: un microscopio simple, un catalejo, pistolas, un rifle y, como lectura, Milton y un regalo de Henslow: el primer tomo de los *Principios de Geología* de Lyell*.

---

* Según Janet Browne (*Charles Darwin, el viaje*, pág. 263) el regalo fue de FitzRoy. Francis Darwin dice en *The foundations of The origin of species*, pág xi, que «Henslow le entregó [a su padre] el vol. I de los *Principles* de Lyell, entonces recién publicado, con la advertencia de que no debía creer lo que leyese».

No es exacto que Darwin sólo llevase a bordo, además, *El paraíso perdido* (que reconoce que lo elegía en sus excursiones por tierra cuando debía llevar el peso muy medido). No ha quedado ningún registro de la denominada biblioteca del *Beagle* (*Beagle* library) pero su reconstrucción alcanza algo más de 400 volúmenes, número parecido al que FitzRoy le dice a su hermana por carta sobre el tamaño de la pequeña biblioteca que llevaría el *Beagle*. (Nota del editor digital) <<

[43] El *Beagle* era un bergantín de clase Cherokee, de veintisiete metros de largo y doscientas toneladas, botado en 1820 y transformado para la exploración, añadiendo un palo y mejorando la habitabilidad. Respondía así al giro que dio la Marina británica al terminar las guerras napoleónicas, volcándose en la protección de las rutas comerciales, la lucha contra la piratería y la exploración. <<

[44] Aunque, con gran disgusto de Darwin, no pudieron desembarcar en Santa Cruz de Tenerife. <<

[45] Para una relación exhaustiva de los acontecimientos durante el viaje puede consultarse la narración del propio Darwin (1845). <<

[46] Faltan todavía casi dos años para que el Reino Unido declare la abolición de la esclavitud, y el asunto es tema habitual de debate. <<

[47] El famoso armadillo era un gliptodonte. Los únicos restos de megaterio se encontraban en Madrid, procedentes de las cercanías de Buenos Aires. Cuvier los describió y bautizó como *Megatherium*. Los fósiles constituyeron la mayor parte del segundo envío de materiales a Henslow. <<

[48] La idea, a grandes rasgos, era que una vez que estos nativos hubieran estado en contacto con la civilización, pudieran servir de «cabeza de puente» para el establecimiento de una colonia permanente en Tierra del Fuego. Los tres fueguinos, York Minster, Jemmy Button y Fueguia Basket, habían causado sensación en Inglaterra, donde llegaron a ser presentados a los reyes Guillermo y Adelaida en 1831. <<

[49] El monte Darwin no sería el único accidente geográfico del extremo de América del Sur en llevar el nombre del científico. Existe una cordillera Darwin y una bahía de Darwin. El canal del Beagle había recibido su nombre en honor del barco de FitzRoy en mayo de 1830, durante el viaje anterior. <<

[50] Poco sospechaba el capitán FitzRoy que, años más tarde, sería nombrado gobernador de Nueva Zelanda, aunque fue destituido a los dos años tras una gestión desastrosa. <<

[51] Gould también estudió otras aves del *Beagle*. En la Patagonia, Darwin había descubierto* un nuevo ñandú, más pequeño. Los restos que envió a Inglaterra procedían de la cocina del *Beagle*, después de que el animal sirviese de cena a los oficiales. Gould lo bautizó como *Rhea darwinii*.

---

* Darwin en la edición del *Journal* de 1839 dice que Dobrizhoffer ya había advertido de su existencia. Darwin sabía que era conocido como petiso por ser más pequeño. Y reconoce que D'Orbigny (que lo describe en 1834 aunque Darwin cree que no consiguió ningún ejemplar) lo llamó *Rhea pennata*. Darwin omite este reconocimiento a D'Orbigny en la edición de 1845. Actualmente se le reconoce a D'Orbigny su preferencia en el nombre científico aunque se le conozca su relación con Darwin en el nombre común (Darwin's rhea, Nandou de Darwin, etc.). <<

[52] Darwin había mezclado los ejemplares de las distintas islas, y no estaban adecuadamente rotulados. Pidió ayuda a FitzRoy, que también tenía pinzones de las islas, y a Syms Covington, que asimismo conservaba ejemplares. Con todos ellos Gould llegó a conclusiones que hicieron pensar a Darwin. Recordó entonces los comentarios del vicegobernador de las islas sobre las tortugas y otros resultados semejantes con las iguanas, estudiadas por Thomas Bell, de la Royal Zoological Society. <<

[53] Darwin tuvo que reescribir el prólogo de su libro de viajes porque, al leerlo FitzRoy, no encontró menciones de agradecimiento hacia Beaufort, la oficialidad del barco ni a sí mismo. El libro se publicó inicialmente editado por Henry Colburn en 1839 como la tercera parte de la crónica del viaje. Pero al venderse por separado, sólo el volumen de Darwin fue un éxito, independizándose del resto. La edición más extendida, revisada por Darwin, la realizó Murray, el editor de Lyell y, posteriormente, del *Origen*. <<

[54] Véase la Bibliografía de Darwin al final de esta Introducción. <<

[55] Su padre, Robert, fue quien corrió con los gastos de la compra de Down House, unas dos mil libras. <<

[56] Su título oficial era *Serie de propuestas para volver la nomenclatura de la zoología uniforme y permanente*. <<

[57] Tras su fracaso en Nueva Zelanda, se le destinó a la recién creada Oficina Meteorológica, en la que emprendió una labor de cartografía climatológica para crear cartas en las que e señalaba la climatología en las distintas épocas del año, una valiosa ayuda para la navegación y la industria pesquera. También impulsó la predicción meteorológica, consiguiendo que, por primera vez, los periódicos publicaran pronósticos del tiempo. <<

[58] Tanto es así que, por primera vez en su vida, y con gran disgusto por su parte, Darwin tuvo que pagar impuestos por sus ganancias. <<

[59] Aunque antievolucionista convencido, estaba allí en representación del gobierno de Su Majestad. <<

[60] Parece que su nombre intermedio, Russel, es un error del amanuense del registro, que nunca fue corregido y que a menudo aparece, por inercia, como «Russell», para enfado de puristas. <<

[61] Sudeste del País de Gales, desde 1974 incluido en el condado de Gwent. <<

[62] Los Wallace procedían, al parecer, del famoso William Wallace, héroe escocés sublevado contra la Corona inglesa en el siglo XIII y popularizado en la película *Bravehearth*. <<

[63] Y de una inversión desastrosa a otra aún peor, acabando con los recursos familiares. <<

[64] Los Wallace tuvieron otras tres hijas, que no sobrevivieron a la infancia. <<

[65] Robert Owen (1771-1858) es considerado el padre del socialismo británico. <<

[66] Thomas Paine (1737-1809), escritor, político y librepensador. <<

[67] El ferrocarril se encontraba en plena expansión, tras la inauguración de la primera línea entre Liverpool y Manchester en 1830, y el tendido de las líneas precisaba de un ingente trabajo topográfico previo. <<

[68] Se trataba de instrucciones donde se intentaba promover la educación de las clases obreras mediante charlas, cursos y conferencias orientadas a la formación profesional, la mecánica (de ahí su denominación) y nociones científicas. Wallace llegó a impartir alguna de estas charlas sobre historia natural. <<

[69] William era uno de los encargados de supervisar la parcelación para la aplicación de la Tithe Commutation Act, que establecía tributos para la Iglesia de Inglaterra. <<

[70] Curiosamente, sufrió una decepción al adquirirla, ya que esperaba una guía de campo de las flores de Inglaterra y se encontró con un tratado de sistemática botánica, del que aprendió, consciente o inconscientemente, mucho más. <<

[71] Su ejemplar, con sus anotaciones al margen, se conserva en la Linnean Society. <<

[72] A pesar de su juventud, ya que en 1844 sólo contaba diecinueve años, dos menos que Wallace, Bates ya había publicado un artículo sobre coleópteros en el primer número de la revista *The Zoologist*. Indudablemente, Wallace quedó impresionado y lleno de admiración. <<

[73] Tales proyectos en el valle de Neath no llegaron nunca a materializarse, y Wallace volvió a perder otro empleo. <<

[74] Robert Chambers (1802-1871). Escritor, periodista, político y filósofo escocés. Su libro, de aires evolucionistas pero meramente especulativo, despertó una gran polémica, que quizá contribuyó a que Darwin se abstuviera de publicar su *Essay*, escrito ese mismo año de 1844. <<

[75] Chambers ni descubre ni inventa nada nuevo, más bien elucubra sin mucho fundamento. No obstante, le cabe alguna aproximación afortunada, y desde luego, una presentación atractiva y amena en la que se pueden encontrar, más revueltas que juntas, ideas ya expuestas por Belon, Lamarck, St. Hilaire o Cuvier. Para ilustrar, más que explicar, su «proceso de transformación» inventa formas ancestrales a base de pedazos de animales actuales, como su *Rhynchosaurus* con cuerpo de reptil y pico de ave. Tampoco nada nuevo, este Frankenstein zoológico. Sí acierta en cambio, con su visión de la relación ontogenia-filogenia como un árbol ramificado ligado a la clasificación. Casi se anticipa a Haeckel. <<

[76] Humboldt y Bonpland (1814-1829). <<

[77] En una de las típicas contradicciones de Wallace al cabo de los años, admite en su autobiografía que leyó en esa época *El viaje del Beagle* al menos dos veces, e incluso hizo comentarios elogiosos a Bates sobre el estilo y la forma de escribir de Darwin, ponderando el apoyo que éste hacía de las ideas de Lyell. Sin embargo, cuando el hijo de Darwin, Francis, está editando *Autobiografía y cartas escogidas*, requiere información de Wallace, y éste le da permiso para publicar una carta a A. Newton que comienza así: «Querido Newton: Apenas había oído hablar de Darwin antes de ir al Este, si no es en conexión con el viaje del *Beagle*, que creo había leído». Carta de Wallace a Newton, 3 de diciembre de 1887. Darwin (1997). <<

[78] «Empiezo a no estar satisfecho con una colección meramente local; poco se puede aprender de ello. Lo que me gustaría es tomar una única familia y estudiarla exhaustivamente, principalmente con vistas al problema del origen de las especies […] ¿Podrías ayudarme a escoger una […]?». Carta de Wallace a Bates, otoño de 1847. Citada en Wallace (1905). Bates (1892) también recuerda el episodio. <<

[79] Edwards (1847). <<

[80] Stevens les proporciona materiales, instrucciones de conservación, les mantendrá surtidos durante el viaje, tanto con suministros como con bibliografía, se hará cargo de los ejemplares, que venderá a museos, instituciones y coleccionistas particulares, publicará resultados en revistas científicas e invertirá las ganancias. Toda una labor por un veinte por ciento de comisión. Como apunta Slotten (2004), Stevens era idóneo para ello, «con un ojo en la ciencia y otro en el banco». <<

[81] Hoy Belém, en la desembocadura del Amazonas*.

---

* En realidad está en la desembocadura del río Tocantins. (Nota del editor digital) <<

[82] 3635 ejemplares de 1300 especies diferentes. Stevens quedó tan encantado que puso un anuncio en los *Annals and Magazine of Natural History*. 1850 2nd ser., 5.: «[…] two beautiful Consignments of insects of all Orders in very fine Condition […] very rare and some new species […] for sale by Private Contract». Citado en Raby (2001). <<

[83] Viajó, en junio de 1849, en el mismo barco que el botánico Richard Spruce, que se convertiría en uno de los grandes amigos de Wallace. <<

[84] Bates permanecerá once años en el Amazonas. A su regreso se convertirá en un firme defensor de las ideas de Darwin y Wallace, y mantendrá una amistosa relación con ambos. <<

[85] Con una mezcla de romanticismo y rebeldía social, Wallace describe las costumbres de los indígenas comparándolas siempre con la rígida sociedad victoriana. Envidia su despreocupación en el vestir (más bien en el no vestir) y la relajación de sus costumbres. <<

[86] Se trataba del «Associate member», un subterfugio para admitir al «working entomologist» o «actual collector». <<

[87] Es casi un proceso de eliminación. Había hecho un importante contacto en la Royal Geographical Society: James Brooke, rajá de Sarawak, en Borneo, quien le había invitado a visitarle en sus dominios; además, Bates ya estaba instalado en el Amazonas, y había otro ornitólogo, Hauxwell, trabajando cerca. Prefiere evitar la competencia en lo posible. <<

[88] Hace una vívida descripción en Wallace (1869). Además de las ediciones españolas con el título *Viaje al archipiélago malayo* (Espasa-Calpe, Madrid, 1942 y Laertes, Barcelona, 1986) existe una versión extractada de 1878: *El mundo en la mano. Viaje pintoresco a las cinco partes del mundo por los más célebres viajeros*, volumen tercero, Montaner y Simón, Barcelona, 1878. <<

[89] Wallace (1855)*. Véase más adelante. <<

[90] Es el famoso «manuscrito de Ternate». Véase más adelante. <<

[91] Además de ello, ya era desde ese momento reconocido como el mayor experto en la historia natural y la antropología de la región. <<

[92] Entre 1862 y 1865 publica veintiocho artículos sobre aspectos diversos, como taxonomía de aves e insectos, distribución geográfica de los animales, selección natural o antropología. <<

[93] La Zoological Society, la British Ornithological Union, la Linnean Society… <<

[94] Huxley es el más cercano. Asimismo fue el primero en llevarle a su casa, aunque Darwin también lo hizo, en abril de 1862. Wallace tuvo que declinar la invitación* por su estado de salud y como disculpa envió a Darwin un panal de abejas de Timor.

---

* En su autobiografía (*My life*, tomo II, pág. 1) dice: «Poco después de regresar a casa, en el verano de 1862, el Sr. Darwin me invitó a pasar una noche en Down, donde tuve el gran placer de verlo en su tranquilo hogar y en medio de su familia». (Nota del editor digital) <<

[95] Reavivó así sus escarceos de juventud con el mesmerismo y la frenología. Intentó atraer a Darwin y a Huxley, que le rechazaron cortésmente: «Es demasiado divertido para ser un trabajo serio, y demasiado trabajo para que resulte divertido», Carta de Huxley a Wallace, 1 de diciembre de 1866. Citada en Raby (2001). En cambio, encontró apoyo de Chambers, el autor de los *Vestiges*… <<

[96] Wallace (1864). No obstante, otros habían hecho sus propias aproximaciones: Huxley con su *Evidence as to Man's Place in Nature* y Lyell con su *Antiquity of Man*, ambos en 1863. <<

[97] En él, Wallace no ordena sus viajes cronológicamente, sino que adopta una disposición geográfica, zoológica y etnológica que hace que la obra trascienda el simple relato viajero y pueda estudiarse como un texto biogeográfico y antropológico. <<

[98] Iba a llamarse Bethnal Green Museum, pero se dedicó finalmente a exposiciones artísticas. <<

[99] Algo muy parecido, si no idéntico, al viejo argumento dieciochesco del diseño, actualmente reeditado de nuevo como «diseño inteligente». <<

[100] Hooker escribe a Darwin: «[…] Sólo he leído dos tercios [del libro] de Wallace, y es espléndido […] Que un hombre así sea un espiritualista es aún más sorprendente que todos los movimientos de todas las plantas». Carta de Hooker a Darwin, 22 de noviembre de 1880*. Huxley (1918) 2: 244.

En la transcripción de la obra editada por Huxley, la carta está fechada el 24 de noviembre de 1881. (Nota del editor digital) <<

[101] Es Arabella Buckley, secretaria de Lyell y amiga de Wallace, quien hace la sugerencia a Darwin*. Éste se confía, como siempre, a Hooker, pero éste se niega. La posterior intervención de Huxley, a petición de Darwin, acaba convenciendo a Hooker, que firma el memorando. Gracias a la gestión del duque de Argyll ante el primer ministro Gladstone, finalmente se concedió la pensión de doscientas libras anuales para Wallace.

---

* Arabella Burton Buckley (1840-1929) fue secretaria de Lyell hasta la muerte de éste en 1875 y después fue conferenciante y divulgadora de la ciencia para el público joven. La carta a Darwin para que se le consiga un sueldo (salary) a Wallace está fechada el 16 de diciembre de 1879. Darwin le escribe a Hooker al día siguiente y le dice:

> He recibido una carta marcada como privada de la señorita Buckley sobre el siguiente tema, pero tenga en cuenta que desea que no se mencione su nombre. Ella dice que Wallace «no es fuerte y que el trabajo literario lo cansa mucho, y la incertidumbre que le genera es una gran ansiedad para él». Agrega que sabe «que pecuniariamente es importante para él tener un salario regular. —Recientemente le escribió—: Quiero un trabajo regular, ya sea parcialmente al aire libre o, si es interior, no más de 5 o 6 horas al día, y que pueda hacerse parcialmente en casa. Esto no lo veo probable, apenas una posibilidad de conseguir a mi edad».

Wallace se presentó como candidato a Superintendente de Epping Forest y fue rechazado. Arabella le dice también a Darwin que es «tan modesto y prudente sobre sí mismo que estoy segura de que nunca le diría a nadie» que necesita un sueldo.

La idea de una pensión («one of the government pensions) —se le ocurre a Darwin—: No veo posibilidad de obtener ningún puesto científico para él, con un pequeño salario regular; pero se me ha ocurrido que podría ser posible conseguirle una de las pensiones del gobierno». <<

[102] Wallace llega a concebir una idea utópica de «colonia residencial», una especie de granja colectiva de intelectuales, mezcla de Shangrila y comuna *hippy*; pero, con cierto resabio victoriano, establece que debería estar «a una o dos horas de Londres». <<

[103] Wallace había intentado atraer a Darwin hacia su pensamiento social y económico de distribución de la riqueza. En su última carta, Darwin rehúsa cortésmente y añade: «[…] Espero que no reniegue de la historia natural; pero supongo que la política es muy tentadora». Carta de Darwin a Wallace, 12 de julio de 1881. Marchant (1916). <<

[104] Organiza la visita como una gira y a través de un agente para obtener también un beneficio económico. Su plan inicial era pasar desde San Francisco a Nueva Zelanda y Australia y regresar por Sudáfrica. El viaje por mar le hace desistir de una empresa tan larga. Regresó en agosto de 1887. <<

[105] Con este libro, Wallace acuña el término «darwinismo», en lo que algunos han querido ver una prueba más de su voluntaria cesión de supremacía a favor de Darwin, que siempre mantuvo. <<

[106] Sin embargo, no puede resistir finalizar el libro con su particular punto de vista teleológico acerca de la evolución humana, que le había supuesto el distanciamiento de Darwin. <<

[107] Sin embargo, sus argumentos tienen la novedad de estar basados en datos estadísticos*, aunque tuvo que reconocer que eran parciales e incompletos.

---

* En 1885 publicó *To Members of Parliament and others: Forty-five years of registration statistics, proving vaccination to be both useless and dangerous* en el que creyó demostrar que con la vacunación aumentaban las muertes por viruela. (Nota del editor digital) <<

[108] Llegaron a hacerse siete ediciones. <<

[109] La comparación con Darwin es inevitable. Como se verá, uno de los objetivos de Wallace fue el reconocimiento de la élite científica. Finalmente lo consiguió, pero le costó mucho más tiempo que a Darwin, miembro del *stablishment* científico y victoriano desde mucho antes. Darwin es elegido miembro de la Royal Society a los treinta años; Wallace, a los setenta. Darwin recibe la medalla Copley a los cincuenta y cinco años; Wallace, a los ochenta y cinco. <<

[110] Pronunció la conferencia en enero de 1909, y el libro se publicó en diciembre de 1910. <<

[111] Ninguno de estos autores se citan en el *Origen de las especies*. <<

[112] Publica un artículo sobre el particular en 1847, tras estudiar un ejemplar que le proporciona Edward Forbes. <<

[113] De Beer (1958). <<

[114] Darwin cita la obra de Chamisso en sus estudios sobre los arrecifes de coral. <<

[115] Emma, la esposa de Darwin, recibió clases de piano de Chopin cuando vivió en París en su juventud, enviada por sus padres. <<

[116] La enorme trascendencia de estos conceptos sólo alcanzará plena validez con los enunciados de Haeckel en 1866. <<

[117] Sin embargo, el uso de aceite como medio de inmersión por su elevado índice de refracción se debe a Ernst Abbe, en 1878. <<

[118] Resulta curioso cómo Darwin, que tan intensamente estudió las abejas, no se interesó por el intrigante fenómeno de la partenogénesis, una forma de reproducción sexual en que las hembras ponen huevos que se desarrollan sin el concurso de espermatozoides. En el caso de las abejas, el resultado son los zánganos. <<

[119] El género *Tradescantia* comprende plantas de la familia Commelináceas, una de cuyas variedades, muy común en jardinería, se conoce como «amor de hombre». <<

[120] Sin embargo, habrá que esperar a 1875 para que Hertwig establezca claramente el concepto de fecundación como fusión de los pronúcleos del óvulo y del espermatozoide. <<

[121] Un caso más de avances motivados por la guerra. La artillería inglesa, envuelta en el conflicto de Crimea, necesita cañones más resistentes para los nuevos tipos de proyectiles, y Bessemer es el encargado de desarrollarlos. <<

[122] Dos años más tarde se descubriría que el carmín, un tinte industrial, teñía selectivamente el núcleo. Posteriormente, el hallazgo de la hematoxilina en 1865 conduciría a las primeras tinciones histológicas mixtas hematoxilina-eosina, que permitieron grandes avances. <<

[123] Paradójicamente, ese mismo año la Academia de Ciencias francesa rechaza la candidatura de Pasteur para formar parte de la corporación. <<

[124] Owen describiría el fósil con detalle en 1864, pero fue Huxley quien apuntó sus afinidades reptilianas en 1868. <<

[125] Son famosos los «sueños» de Kekulé que inspiraban sus descubrimientos. <<

[126] Allí dormirían hasta su redescubrimiento en 1900, treinta y cuatro años más tarde. <<

[127] Haeckel acuña términos como «ecología» o «filogenia». <<

[128] Verne está al día. En su novela, el capitán Nemo y sus huéspedes atraviesan el istmo de Suez por un túnel submarino bajo el canal recién abierto. <<

[129] Miescher la denominó «nucleína». <<

[130] La empresa había contado con el entusiasta apoyo de J. D. Hooker. El equipamiento científico de la expedición corrió a cargo de la Royal Society, cuyo secretario a la sazón era T. H. Huxley. Posteriormente, Hooker y Huxley se encargaron, por parte de la Royal Society, de la publicación de los materiales resultantes del viaje. <<

[131] El traslado de los fondos de historia natural desde Blomsbury a un edificio exclusivo e independiente, que sirviese tanto para la exhibición pública como para la investigación, había sido impulsado por Owen tiempo atrás. Darwin se opuso a ello. Véase, por ejemplo, la carta a R. I. Murchison de 19 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[132] Los primeros premios Nobel se otorgaron en 1901. <<

[133] Este nombre lo acuñó posteriormente Takamine. <<

[134] Las obras del canal se retrasan por las bajas que causan la malaria y la fiebre amarilla entre los trabajadores. Se realizaron intensas investigaciones que condujeron a la erradicación de los mosquitos *Aedes* y *Anopheles* de la zona para finalizar el proyecto. <<

[135] La primera mutación descrita en *Drosophila* fueron los ojos blancos. <<

[136] Las ideas de Wegener fueron ridiculizadas y despreciadas hasta que la teoría de la tectónica de placas confirmó sus hipótesis. <<

[137] En sus propias palabras: «Me he convertido en una especie de máquina que observa hechos y deduce conclusiones». <<

[138] Él mismo lo reconoce: «[…] yo no siento el amor por el trabajo, por la experimentación y el detalle que eran tan preeminentes en Darwin […]». Carta de A. R. Wallace a A. Newton, 3 de diciembre de 1887. Darwin (1997) p. 377. <<

[139] El mismo Darwin lo reconoce así, refiriéndose a Wallace, en carta a Lyell: «Sólo nos diferenciamos en que yo he deducido mis ideas de lo que la selección artificial ha producido en los animales domésticos». Carta de Darwin a Lyell, 25 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[140] Además, el tipo de vida que Wallace lleva en la selva no era apropiado para el estudio anatómico, fisiológico o embriológico, y mucho menos de forma comparada. No había laboratorio ni biblioteca. Probablemente ésa fue su gran carencia, pero también es cierto que ahí reside su genialidad. <<

[141] Este fenómeno biogeográfico todavía no se llamaba así. Wallace reflexiona sobre ello en dos trabajos: Wallace (1854 a, b).

Es curioso comprobar cómo, mucho antes, el jesuita español José de Acosta (1539-1599) ya se había hecho parecidas preguntas en su *Historia natural y moral de las Indias* (1590). <<

[142] «[…] Espero que todas sus ideas tengan éxito, excepto las relacionadas con las islas oceánicas, asunto al que me opondré hasta la muerte […]». Carta de Darwin a Wallace, 22 de diciembre de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[143] Sólo en lo relacionado con la adquisición de datos para su estudio sobre las aves de corral, Darwin pide detalles sobre pieles, huesos, tamaño y otras características a personas desde Hong Kong a Panamá, desde el Cabo de Buena Esperanza a Persia, de Gambia a China, de Túnez a Jamaica. Uno de estos proveedores es Alfred R. Wallace. Y como cuenta en su autobiografía, «le cuesta una fortuna». Memorando de C. Darwin, diciembre de 1855, Cambridge University Library. <<

[144] Slotten (2004). <<

[145] Barlow (1958) pp. 231-232. <<

[146] Su amigo Asa Gray le invita a visitar Norteamérica con todos los gastos pagados con motivo de una reunión de la American Association for the Advancement of Science que tuvo lugar en Albany, Nueva York, en 1856. Carta de A. Gray a Darwin, agosto de 1856. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[147] Darwin comenzó a estudiar español en julio de 1831 para su viaje a Tenerife, frustrado por la expedición del *Beagle*. Pero «[…] Progreso muy lentamente con el español, el número de palabras es terrorífico y el número de significados de cada palabra es aún más descorazonador […]». Carta de Darwin a C. T. Whitley, 12 de julio de 1831. *Correspondence*… 7 suppl. (1991). <<

[148] Parece que lo había asumido hacía tiempo. En unas notas a lápiz tomadas en un pedazo de papel probablemente en 1837 o 1838 reflexiona sobre las ventajas e inconvenientes del matrimonio y entre estos últimos cita: «[…] si me caso […] ya no aprenderé francés, ni conoceré el Continente, ni iré a América, ni subiré en globo, ni haré solitarias excursiones por Gales; pobre esclavo, serás peor que un negro […]». Barlow (1958) p. 234. <<

[149] Carta a Syms Covington, su antiguo ayudante en el *Beagle*. 18 de mayo de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[150] Así lo cuenta en carta a Hooker desde el balneario de Moor Park, el 6 de mayo de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[151] Son abundantes, en la correspondencia de Darwin, las referencias a los sufrimientos de tal o cual caballería o a cómo se comportó una mula en su parto. <<

[152] Darwin relata el episodio de las espuelas al describir la vida y habilidades ecuestres de los gauchos de la Pampa en *El viaje del Beagle*. La reacción de Darwin rehusando castigar a su agotada montura sorprende al estanciero que le acompaña, cuya concepción de los caballos es meramente utilitaria: «¡Ah, don Carlos, qué cosa!». <<

[153] Estas sociedades tenían sus propias publicaciones, los famosos *Annals…*, *Journal…*, *Proceedings*… a muchos de los cuales estaba suscrito. <<

[154] Véase, por ejemplo, la carta de Darwin a Hooker, 10 de marzo de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[155] Así lo hace con Leonard Jenyns, clérigo, naturalista y cuñado de Henslow, que se ocupó de la descripción de los peces del *Beagle*, en carta del 9 de abril de 1858. Jenyns responde el mismo mes con una larga lista de comentarios y referencias que, por cierto, termina recomendando a Darwin la lectura del artículo de Wallace en los *Annals* de 1855. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[156] La mejor recopilación de la correspondencia de Wallace sigue siendo la editada por Marchant (1916) poco tiempo tras su muerte. Puede encontrarse una lista de lugares e instituciones en que se conservan cartas de Wallace en Slotten (2004). <<

[157] El hijo de Darwin, Francis, publicó gran parte de la correspondencia de su padre junto con su autobiografía (Darwin 1887), pero posteriormente han ido apareciendo nuevas cartas y documentos. El Proyecto de la Universidad de Cambridge The Correspondence of Charles Darwin viene publicando una edición moderna, completa y profusamente anotada de todos los documentos conocidos relacionados con la correspondencia de Charles Darwin. Puede encontrarse más información en el sitio web del Proyecto: http://www.lib.cam.ac.uk/Departments/Darwin/ <<

[158] Carta de Hooker a Darwin del 6 de mayo de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). Es curiosa la forma eufemística que usa Hooker para referirse al embarazo de la esposa de Livingstone: «[… she] has the 9 months fever». <<

[159] Darwin en 1836, Wallace en 1862. <<

[160] Antes de que pasara un mes desde el regreso del *Beagle*, Darwin fue invitado a cenar a casa de Lyell, donde también conoció a Owen. Wallace tardó más de un año en recibir la misma invitación a su vuelta de Malasia, y además, su timidez y sus escasas maneras causaron una negativa impresión en la esposa de Lyell. Así lo cuenta en su autobiografía (Wallace, 1905). <<

[161] La relación de Darwin y Hooker trasciende a ambos científicos y afecta a sus respectivas familias; además de las frecuentes visitas que se hacen mutuamente los dos matrimonios, la esposa de Hooker envía una sentida nota a los Darwin con motivo del fallecimiento del hijo de éstos. Carta de Darwin a Hooker, 13 de julio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[162] Tras una intervención de Wallace en la Linnean auspiciada por Hooker, éste escribe a Darwin preguntándose por qué Wallace «[…] no fructifica como lo hace Bates». Carta de Hooker a Darwin, 24 de mayo de 1863. *Darwin Correspondence Online Database*, Cambridge University Library. <<

[163] La conferencia tuvo lugar en la Zoological Society, y el tema era la descripción de unas tenias parásitas procedentes de una cebra muerta en el zoo. <<

[164] En *My Life*, Wallace (1905) recuerda el momento: «[…] tenía la maravillosa capacidad de hacer que un tema complejo y difícil fuera inteligible y resultase interesante para personas como yo, absolutamente ignorantes sobre el particular. […] También me maravilló su completo dominio sobre el tema, con una cantidad de conocimientos técnicos sobre algo a lo que nunca había prestado atención, la estructura y el desarrollo de las formas de vida inferiores […] [Huxley] es infinitamente superior». <<

[165] Bates vuelve con una colección impresionante: 11 712 especies, de las que 8000 son nuevas para la ciencia. Sin embargo, al estar compuesta fundamentalmente por insectos, resultaba menos espectacular que la de Wallace. <<

[166] Bates (1862). Esta forma de mimetismo se conoce hoy como «mimetismo batesiano» en su honor; Bates describió cómo animales inofensivos imitan las brillantes coloraciones aposemáticas de otros animales venenosos, negando su posible aparición por una herencia lamarckiana debida al uso. <<

[167] Bates (1863). Darwin comentó sobre él: «Es el mejor trabajo sobre viajes de naturalistas que se haya publicado nunca en Inglaterra». El propio Darwin escribió la introducción, titulada «An Appreciation by Ch. Darwin». <<

[168] Dejaron, sin embargo, de hablarse en 1876, aunque Wallace escribiría años después la nota necrológica de Bates. <<

[169] Este árbol, *Cinchona pubescens*, fue descrito por el botánico español Celestino Mutis y bautizado así en honor de la duquesa de Chinchón. <<

[170] Mitten era especialista en musgos, que había estudiado los ejemplares americanos de Spruce. <<

[171] En todos los sentidos. A la posición desahogada que le procura su padre, Darwin une con su matrimonio una saneada dote y una renta vitalicia. Asegura así un futuro sin necesidades económicas y sin tener que trabajar para ganarse la vida. Todo su tiempo y sus energías para la investigación. <<

[172] Al pie de una carta de Emma, especialmente afectuosa, Darwin anotó: «Cuando haya muerto, quiero que sepas que muchas veces he besado esta carta y he llorado sobre ella». En otra ocasión escribe a su esposa desde el establecimiento hidropático de Moor Park. Junto a frases cariñosas, recomienda a Emma que vaya ella también al balneario y se ofrece a quedarse con los niños para que ella pueda hacerlo. Carta de Darwin a Emma Darwin, 25 de abril de 1858. *Corresponderse*… 7 (1991). <<

[173] La primera edición de la Autobiografía de Darwin, editada por su hijo Francis en 1887, fue supervisada por Emma y sus hijos, que modificaron e incluso suprimieron pasajes «comprometedores», generalmente relacionados con la religión o con opiniones sobre personas todavía vivas. Los detalles pueden consultarse en la introducción a la edición de Nora Barlow (1958). <<

[174] Kohn (1989). Citado en Mayr (1992). <<

[175] Y ello, evidentemente por razones de necesidad económica, ya que las fuentes de ingresos de los Wallace no fueron nunca no ya abundantes o suficientes, ni siquiera regulares. <<

[176] Fanny, hija de William Owen (no confundir con el anatomista Richard Owen) era amiga de las hermanas de Darwin, que actuaron como celestinas. <<

[177] Wallace llegó incluso a confiarse a Darwin sobre el particular. Éste le recomienda refugiarse en el trabajo, su propio recurso ante cualquier adversidad. Pero Wallace tardó en recuperarse. Carta de Darwin a Wallace, 29 de enero de 1865. Marchant (1916). <<

[178] El 23 de abril de 1851, el 18 de octubre de 1842 y el 28 de junio de 1858, respectivamente. <<

[179] Del que se sentía especialmente responsable por haberle atraído hasta aquellas tierras. <<

[180] Curiosamente, Robert Waring Darwin y Bertie Wallace fallecieron a consecuencia de la escarlatina. <<

[181] El terreno ya estaba abonado: las investigaciones y deducciones de Darwin habían desterrado de su mente el creacionismo y las intervenciones divinas. Sobre las fechas en que esto ocurre hay discrepancias. Hay quien dice que ya era agnóstico en 1837, al abrir sus famosos cuadernos de notas; también se opina que siguió siendo teísta durante años, al menos hasta la publicación del *Origen*. Se han publicado numerosos estudios sobre las ideas religiosas de Darwin, todos ellos confluyentes en un capítulo de su *Autobiografía* en que él mismo aborda el particular. <<

[182] Sus gastos durante el viaje del *Beagle*, al que se unió como naturalista sin paga, corrieron por cuenta de su padre. En cualquier caso, se trataba de un viaje oficial auspiciado por la Royal Navy. Wallace tuvo que autoabastecerse en todas sus expediciones con el fruto de sus capturas. <<

[183] Darwin anotaba y controlaba los más pequeños gastos domésticos. Son famosas, por abultadas, sus partidas destinadas al correo y la obtención de materiales para sus experimentos. Sus operaciones financieras también tienen éxito. En 1842 adquiere como inversión y por 12 500 libras una finca de 325 acres en Lincolnshire. <<

[184] Por ejemplo, cuando su hermano William muere de neumonía en 1845, Wallace queda al frente del negocio de supervisión de tierras y topografía, pero pronto se ve obligado a liquidarlo al verse incapaz de sacarlo adelante. Mucho más tarde, en 1867, se embarcó en una reclamación de cinco libras con el Museo Británico. Tras un largo tira y afloja, el museo cedió, pero los gastos de la reclamación y el giro sumaron ¡más de cuatro libras! <<

[185] Cuando descubre una nueva ave del paraíso en Malasia, le alegra tanto que pertenezca a un nuevo género, hasta entonces desconocido y de gran interés científico, como calcular que podrá obtener veinticinco libras por cada ejemplar. Carta de Wallace a Stevens, 29 de octubre de 1858, Cambridge University Library. <<

[186] Cuando cada uno vuelve de sus viajes, se lanzan a publicar. Darwin consigue un éxito inmediato con su relato del periplo del *Beagle*. Pero Wallace, al regresar del Amazonas, se equivoca e intenta sobresalir con una obra puramente científica, *Palms Trees of the Amazon*, que publica a sus expensas en 1853 y que escasamente llega a cubrir gastos. Incluso su libro de viajes *Travels on the Amazon and Rio Negro*, publicado el mismo año, tardó nueve años en rendir algún beneficio y treinta y seis en alcanzar la segunda edición. <<

[187] Carta de Darwin a Bates del 3 de diciembre de 1861. Citada en Slotten (2004) p. 190. <<

[188] La primera vez en 1846, con ocasión de una charla en el Instituto de Mecánica de Neath. <<

[189] Barlow (1958) p. 126. <<

[190] Aunque opinaba que era una facultad o habilidad indispensable para un naturalista. Darwin (1997) p. 173. <<

[191] Darwin (1997) p. 173. <<

[192] Cuando escribe a su familia y a su agente Stevens para que encuentren un sustituto a su incapaz asistente Charles Allen, dedica varios elocuentes párrafos a las habilidades y requisitos que debe reunir quien quiera acompañarle. Ni más ni menos que lo que él mismo hace: alimentarse de arroz durante días, despellejar animales, dibujar, fabricar una caja de cartón, cortar una plancha o una pieza de madera sin torcerse, montar insectos correctamente… Carta de Wallace a su hermana Fanny Sims, 25 de junio de 1855. Marchant (1916). <<

[193] Uno de sus grandes problemas eran las hormigas, que atacaban las valiosas pieles de aves que ponía a secar. Nada parecía poder detenerlas hasta que se le ocurrió montar la mesa de secado con las patas introducidas en mitades de cocos llenas de agua. <<

[194] Mientras Darwin estableció una rígida rutina tras establecerse en Down, Wallace sólo siguió un programa casi fijo de trabajo diario mientras estaba trabajando en la selva, tanto en el Amazonas como en Malasia. <<

[195] El hijo de Darwin, Francis, describe la jornada de su padre a lo largo de varias páginas en su edición de la *Autobiografía*. Darwin (1997). <<

[196] Puede que esta suma sea muy restrictiva. Este tiempo es el de estricta experimentación y escritura. Pero cuando realmente reflexiona sobre los datos y resultados es durante sus paseos. Emma Darwin solía repetir una frase de su esposo: «Es un grave error razonar mientras se observa, aunque es muy necesario hacerlo antes y muy útil hacerlo después. —Darwin aconseja a Wallace en términos parecidos—: Creo firmemente que sin especulación no hay observación original y de calidad». Carta de Darwin a Wallace, 22 de diciembre de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[197] «He trabajado tanto como podía y lo mejor posible y nadie puede hacer más que esto». Darwin (1997) p. 129. <<

[198] Wallace (1905). <<

[199] Véase más adelante en esta Introducción: «Hasta el *Origen*». <<

[200] Lo más probable es que no fueran más que los nervios propios de la ocasión, pero él lo describe puntualmente: «[…] También estaba preocupado por ciertas palpitaciones y dolores que sentía en el corazón y, como muchos jóvenes ignorantes, especialmente con cierto conocimiento médico, estaba convencido de que padecía una enfermedad cardíaca […]». Barlow (1958) pp. 79-80. <<

[201] Jemmy Button, uno de los fueguinos que viajaba en el *Beagle* de vuelta a su hogar, cuando vio a Darwin mareado en su coy no pudo por menos que exclamar «pobre, pobre tipo» con su inglés macarrónico que tanto divertía a los tripulantes. Nichols (2004) p. 160. <<

[202] La teoría consistía en que la inmersión o las duchas con agua fría alejaban la sangre de los nervios inflamados del estómago, lo que los calmaba y eliminaba los problemas. Un antiguo compañero del *Beagle*, B. Sullivan, recomendó a Darwin el tratamiento. <<

[203] Uno de sus favoritos era la clínica hidropática del doctor Edward Lane en Moor Park, Farnham. Incluso hizo instalar en su casa de Down un sistema de duchas frías. <<

[204] Tampoco se recata lo más mínimo a la hora de airear sus dolencias. Casi presume de ellas. Su salud es un tema recurrente en su correspondencia: «Mi salud es muy débil: *Jamás* paso veinticuatro horas sin que el malestar me impida totalmente hacer algo durante gran parte del tiempo». Carta de Darwin al doctor Abbott, 16 de noviembre de 1871. Darwin (1997) p. 153. <<

[205] Parece apoyar esta hipótesis el hecho de que en los últimos diez años de su vida, cuando se dedica fundamentalmente a la botánica, más sosegada y menos estresante que la evolución, su salud y su ánimo mejoran. <<

[206] Se trata del insecto hemíptero *Triatoma infestans*, de la familia Redúvidos, que Darwin denomina, equivocadamente, *benchuca*. <<

[207] Cuando consigue comprar un terreno y construir en él su hogar, The Dell, debe recurrir para pagar facturas y materiales a trabajar por temporadas como corrector de exámenes para el Indian Civil Engineering College y otras agencias gubernamentales. El «empleo» se lo proporcionó su amigo Bates. Slotten (2004) p. 299. <<

[208] Como botón de muestra: cuando en 1872 Wallace apoya con dos artículos en Nature el libro del doctor Henry Charlton Bastian *The Beginnings of Life*, en el que se defiende una variante de la generación espontánea, la «arquebiosis, —el biólogo marino Anton Dohrn escribe a Darwin—: El pobre Wallace está completamente desviado, ahora se adhiere de la manera más desafortunada ¡a un personaje como Bastian! Sus dos artículos en *Nature* son la peor cosa que ha hecho en su vida, y empieza a ser realmente difícil para sus amigos hablar de él con respeto». Carta de A. Dohrn a Darwin, 21 de agosto de 1872. Groeben (1982). <<

[209] Ambos textos fueron recuperados y publicados por primera vez por el hijo de Darwin, Francis, hace casi un siglo. Darwin (1909). Aquí los denominaremos el Bosquejo de 1842 y el Ensayo de 1844. <<

[210] Anotación en uno de los «Note Books» de Darwin recogida por Barlow (1945). Citado en de Beer (1958). <<

[211] Darwin (1887). <<

[212] Darwin (1997), p. 123. <<

[213] Estas denominaciones, un tanto familiares, han sido acuñadas por sir Gavin de Beer. <<

[214] Los detalles pueden encontrarse en la introducción de F. Darwin para *Foundations*… Uno de ellos merece, sin embargo, un comentario. El hijo de Darwin cita la carta que su padre dirigió a Lyell al recibir el trabajo de Wallace en 1858 (Carta de Darwin a Lyell, 18 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 [1991]), en la que se dice expresamente «*Si Wallace hubiera dispuesto de mi borrador manuscrito de 1842 no podría haber hecho un mejor resumen*» como prueba de la fecha en que se escribió el *Sketch*. Sin embargo, dada la extensión y la profundidad de éste, parece más probable que Darwin se estuviera refiriendo al más extenso y perfeccionado *Essay* de 1844, y se equivocó al fecharlo en la agitación del momento. <<

[215] Darwin se preocupaba especialmente por la redacción de sus escritos. Cuando tiene que corregir las pruebas de imprenta del texto extraído del *Essay* que se presentó en la sesión de la Linnean Society, escribe a Hooker: «Estoy disgustado con mi mala escritura. No podría mejorarlo si no es escribiéndolo de nuevo por completo […] Mi excusa es que *nunca* se hizo con intención de publicarlo». Carta de Darwin a Hooker, 21 de julio de 1858. *Correspondence*… 1 (1991). <<

[216] De Beer (1958) p. 2. <<

[217] Darwin (1909). <<

[218] Otras veces, los párrafos que hay que intercalar están escritos entre las líneas de texto principal. <<

[219] Realizada por *Mr*. Fletcher, maestro de escuela de Down y copista de Darwin. <<

[220] Quizá pensadas por Darwin para introducir anotaciones. <<

[221] Véase más adelante. <<

[222] De Beer (1958) p. 34. <<

[223] Que pensaba titular *Natural Selection* y que iba a ocupar un volumen tres o cuatro veces mayor que el *Origen*; «A principios de 1856 Lyell me aconsejó poner por escrito mis ideas en toda su extensión, y yo comencé de inmediato, a una escala tres o cuatro veces mayor de la que después resultó en mi “Origin of Species”; aunque era solamente un resumen de los materiales que había recopilado, y realicé aproximadamente la mitad del trabajo a esta escala». Barlow (1958) p. 121. <<

[224] Darwin siempre consideró al *Origen* como una obra de circunstancias; de hecho quería titularlo *An abstract of an Essay*… <<

[225] La versión española de la carta que se ofrece aquí corresponde a la traducción realizada por María Luisa de la Torre en Darwin (1997) pp. 344-347.

Esta traducción está hecha conforme a lo transcrito por Francis Darwin porque añade un comentario final que la traducción del comentario final a la carta en «Foundations»:

> La idea de que en caso de que muriera quedara el esquema de 1844 como único testimonio escrito de su obra lo preocupó al parecer durante mucho tiempo, pues en agosto de 1854, cuando había terminado con los cirrípedos y pensaba empezar su «obra sobre las especies» añadió en el reverso de la carta citada: «Hooker es, con mucho, el más adecuado para editar mi volumen de las especies. Agosto de 1854».

La atribución de que el último párrafo parece añadido años es una sugerencia de Francis Darwin que se considera sin base actualmente. (Nota del editor digital) <<

[226] Tras el nombre de Strickland, el manuscrito original contiene una frase borrada*, pero aún legible, y muy demostrativa: «El profesor Owen estaría muy bien; pero me temo que no se haría cargo de semejante trabajo». De Beer (1958) p. 36 (nota). La intransigencia y la animadversión de Owen ya eran percibidas por Darwin en esa época. Posteriormente sería un encarnizado oponente a las ideas de la evolución y la selección natural.

No se menciona en esta traducción, y tampoco lo hace Francis Darwin en *Foundations*, que existe otra frase eliminada pero legible. Después del Profesor Forbes de Londres escribió: «*Mr*. Lonsdale (si las salud se lo permitiera)». <<

[227] En opinión de Francis Darwin, este último párrafo parece haberse añadido en fecha posterior. Darwin (1997) p. 346. <<

[228] Esta versión corresponde a la clásica edición española del *Origen de las especies*, traducida por Antonio de Zulueta. Versión de Espasa Calpe (Austral), 1988. <<

[229] Carta de Darwin a Wallace, 22 de diciembre de 1857, que responde a la que Wallace remite a Darwin el 27 de septiembre del mismo año. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[230] Wallace (1855). <<

[231] Wallace (1903). Citado en Slotten (2004). <<

[232] En un ejercicio muy típico de Wallace, en quien sus biógrafos han encontrado cierta tendencia a difuminar los acontecimientos o «filtrarlos» por el conocimiento de sucesos posteriores, y dado lo caótico de sus diarios y notas en este sentido, no es de extrañar que, muchos años más tarde recuerde ciertos aspectos quitando importancia a unos para resaltar otros. Su propia versión del conocimiento de Darwin no es muy creíble. Carta de Wallace a A. R. Newton, 3 de diciembre de 1887. Darwin (1997). <<

[233] Brooke sirvió de inspiración a Ruyard Kipling para su novela *El hombre que pudo reinar*. <<

[234] La cita exacta es «Rajah Sir J. Brooke R. Wallace». *Correspondence*… 5 (1989). Posteriormente, Darwin refiere al propio Wallace que el rajá Brooke le ha enviado pieles de palomas, aves de corral y gatos procedentes del interior de Borneo y de Singapur. Carta de Darwin a Wallace, 1 de mayo de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[235] El propio Wallace recuerda años más tarde que se enteró de que Darwin buscaba quien le enviara «variedades curiosas» a través de su agente Slevens, lo que no invalida en absoluto la posible intermediación de Brooke. Carta de Wallace a A. Newton de 3 de diciembre de 1887. Darwin (1997). <<

[236] Véanse las notas 263-265. <<

[237] La carta de mayo es la primera que se conserva de la correspondencia entre ambos. La previa de Wallace a Darwin en octubre de 1856 se ha perdido. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[238] Wallace (1855). <<

[239] No siempre es así. A veces sorprende una reseña incluso en un periódico actual. Véase, por ejemplo, Delibes de Castro (2005). <<

[240] Forbes (1854). <<

[241] Se trata del denominado «Species Notebook». Se puede encontrar un estudio detallado de la información en él contenida en McKinney (1972). <<

[242] Wallace (1855) p. 184. La cursiva es mía. <<

[243] Wallace (1855) p. 187. La cursiva es mía. <<

[244] Wallace (1855) p. 188. La cursiva es mía. <<

[245] Beddall (1972). <<

[246] Posteriormente sí lo haría. Darwin cita la «ley» del trabajo de Sarawak en el capítulo 12 de *El Origen de las especies*, dedicado a la distribución geográfica. <<

[247] Como tal figura en un memorando fechado en diciembre de 1855, en el que Darwin hace una lista de sus proveedores en todo el mundo de pieles de aves de corral, palomas, conejos, gatos e incluso perros «si no son muy grandes». *Correspondence*… 5 (1989). <<

[248] Así lo califica en una carta posterior a Bates fechada el 4 de enero de 1858. Citada en Wallace (1905). <<

[249] El volumen de los *Annals* propiedad de Darwin, en el que anotó sus comentarios, se encuentra en la Darwin Library de la Universidad de Cambridge. <<

[250] Edward Blyth (1810-1873) era a la sazón *Curator* en el museo de la Boyal Asiatic Society of Bengal, Calcuta. La carta está fechada el 8 de diciembre de 1855. *Correspondence*… 5 (1989). <<

[251] Linnaeus (1758). <<

[252] Wallace se refiere a un trabajo de Hugh Strickland (1811-1853) publicado en los *Annals and Magazine of Natural History*, ser. 1, vol. 6, en el que el autor abogaba por la constitución de un comité de sabios que elaborara un proyecto de Código de Nomenclatura. Dicho comité se constituyó en febrero de 1842 y de él formaban parte Darwin, Henslow, Westwood, Owen y el propio Strickland entre otros. La referencia es demostrativa de hasta qué punto Wallace se mantenía al día: los términos de su cita son «el llorado *Mr*. Strickland». Wallace, desde Malasia y en 1855, estaba al tanto no sólo del trabajo publicado en 1841 sino también del fallecimiento de su autor, ocurrido dos años antes al ser arrollado por un tren. Poco podía imaginar Wallace que, diez años más tarde, él mismo formaría parte del citado comité de Nomenclatura, resucitado en 1865 por la British Association. <<

[253] Ernst Haeckel (1866) establece los criterios definitorios de la homología como relación de parentesco derivada de la ascendencia común, a diferencia de la analogía, o semejanza debida a convergencia. <<

[254] Según cuenta el propio Wallace (1905), en 1845 volvió a leer el *Journal of Researches*… esta vez en su nueva edición del mismo año, que hizo adquirir para la Neath Philosophical & Literary Society, de la que era *Curator*. En esta edición, Darwin había extendido sus comentarios sobre las Galápagos y sus pinzones. <<

[255] Wallace (1855) p. 188. <<

[256] No está muy claro si Lyell leyó el artículo de Wallace en el correspondiente número de los *Annals* o, como mantienen algunas fuentes, el propio Wallace le envió un paquete con una copia del manuscrito. <<

[257] Los diarios científicos de Lyell han sido editados por Leonard G. Wilson (1970). <<

[258] El matrimonio Lyell visitó a los Darwin entre el 13 y el 16 de abril. La información procede del diario de Emma Darwin. Citado en *Correspondence*… 6 (1990). <<

[259] A los pocos días de la visita de Lyell, Darwin celebró otra reunión en su casa. Esta vez los invitados eran Huxley, Hooker, Wollaston y John Lubbock, su vecino. Y de nuevo les expuso sus ideas, recabó sus opiniones y tomó nota de sus reacciones. El globo sonda estaba lanzado. <<

[260] Por dos veces le dice a Lyell que «no sabe qué pensar». Carta de Darwin a Lyell fechada el 3 de mayo de 1856. *Correspondence*… 6 (1990). E inmediatamente, dos cartas a Hooker, el 9 y el 11 de mayo, donde le expresa sus dudas y le pide consejo. Su fundamental razón es que no puede escribir un ensayo corto porque necesita apoyar todos y cada uno de sus argumentos con hechos y pruebas. Finalmente cede y el 14 de mayo comienza a escribir «por consejo de Lyell». <<

[261] Darwin se expresa así al referirse a su propia reacción cuando recibió la carta de Wallace en junio de 1858. Carta de Darwin a Lyell fechada el 26 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[262] *Correspondence*… 7 (1991). <<

[263] Carta de Wallace a Stevens fechada el 21 de agosto de 1856. Cambridge University Library. Citada en *Correspondence*… 6 (1990). <<

[264] Y así parece, porque en una carta dirigida a W. B. Tegetmeier, un editor, naturalista y criador de palomas, Darwin refiere que «I shall have materials to judge of Poultry of World, for *Mr*. Wallace is collecting in the Malay Archipelago». 29 de noviembre de 1856. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[265] La carta se ha perdido. Se sabe de su existencia porque Darwin se refiere a ella al contestarla el 1 de mayo del año siguiente. <<

[266] Carta de Darwin a Wallace, 1 de mayo de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[267] Así se lo hace ver incluso a Darwin, en carta del 27 de septiembre de 1857. Cuando Darwin responde, el 22 de diciembre, le da noticia del interés y los comentarios de Blyth y Lyell. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[268] Carta de Bates a Wallace, 19 de noviembre de 1856. Wallace la recibió en el mismo envío de correo que la misiva de Darwin fechada el 1 de mayo de 1857. Citada en Slotten (2004). <<

[269] Y lo hace con mucho retraso, más de un año. Carta de Wallace a Bates del 4 de enero de 1858. Citada en Wallace (1905). <<

[270] Wallace (1855) p. 190. <<

[271] Darwin apunta en su diario la fecha exacta, el 14 de mayo. De Beer (1959). <<

[272] Cartas de Darwin a Lyell, 3 de mayo de 1856 y a Hooker, 9 y 11 de mayo, *Correspondence*… 6 (1990). <<

[273] Carta de Darwin a Lyell, 3 de mayo de 1856. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[274] Carta de Wallace a Darwin, 27 de septiembre de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). La cursiva es mía. <<

[275] Barlow (1958). <<

[276] Carta de Darwin a Syms Covington, 18 de mayo de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[277] Así se lo cuenta a Asa Gray en carta del 5 de septiembre de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). Adjunto a dicha carta se encuentra el resumen de sus ideas que posteriormente se presentaría en la famosa sesión de la Linnean Society. <<

[278] La respuesta de Gray no se ha conservado. No obstante, Darwin se refiere a ella en su siguiente misiva, dirigida al botánico norteamericano el 29 de noviembre del mismo año. <<

[279] Carta de Darwin a Hooker fechada el 6 de mayo de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[280] No olvidemos que las aves de corral constituyen el motivo, o el pretexto, por el que Darwin se pone en contacto con Wallace. La idea de Darwin era demostrar que el gallo de la jungla, *Gallus bankiva*, podía considerarse como el origen de las aves de corral, lo que hoy denominamos *agriotipo*. <<

[281] Sólo en los años 1858 y 1859 Darwin y Tegetmeier intercambian un total de veinte cartas. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[282] Miller era profesor de mineralogía y cristalografía en Cambridge. <<

[283] El propio Wallace calcula una media de veinticuatro especies diferentes por día, y el recuento final de su estancia en Borneo arroja un abultado 95% de los ejemplares obtenido en Simunjon. Wallace (1869). <<

[284] Hoy *Trogonoptera brookiana*. <<

[285] En la descripción original, Wallace justifica su decisión: «La he bautizado en honor de sir J. Brooke, cuyo benévolo gobierno del país en que fue descubierta debería ser admirado por todo ciudadano británico». Nota comunicada a la Entomological Society of London en su sesión del 2 de abril de 1855. Más tarde, en el mismo año, se publicaría en sus *Proceedings*. Un ejemplar especialmente bello se exhibió en la Entomological Society el 4 de junio. <<

[286] En marzo de 1838, durante su período londinense tras regresar con el *Beagle*, Darwin pudo contemplar en el zoológico de Londres a *Jenny*, una hembra de orangután que le fascinó con sus gestos y actitudes. <<

[287] No duda en disparar a hembras con sus crías, aunque una vez recogió a un pequeño orangután al que cuidó, tras haber matado a su madre. Los esqueletos se encuentran en el museo de Derby, el Museo Británico y otras instituciones. Wallace (1869). <<

[288] Wallace (1856a). Incluso la cría que cuidó fue objeto de otro trabajo: Wallace (1856b). <<

[289] Concretamente, Wallace se extraña de encontrar un ave galliforme, *Megapodius reinwardt*. Otra especie del mismo género será más tarde bautizada en honor de Wallace, *M. wallacei*. <<

[290] El propio Wallace lo cuenta a su agente Stevens: «Las islas de Bali y Lombok, aunque del mismo tamaño, con suelos, elevación y clima del mismo tipo, y a la vista una de otra, difieren sin embargo considerablemente en sus productos, y de hecho pertenecen a dos provincias zoológicas bastante diferentes, de las que constituyen los respectivos límites». Carta de Wallace a Samuel Stevens, 21 de agosto de 1856, Cambridge University Library. El nombre de «Línea de Wallace» lo acuñará T. H. Huxley posteriormente. <<

[291] Parece que la salida de Wallace de Lombok, algo apresurada, se debió a su actitud ante la condena a muerte de una mujer por una leve sospecha de adulterio. La sentencia del rajá debería ejecutarse con un *kriss* malayo, y la postura de Wallace motivó que el rajá pusiera precio a su cabeza y la de sus ayudantes. Raby (2001). <<

[292] Era costumbre de los cazadores e intermediarios nativos despojar a los cadáveres de las aves de sus patas y alas para facilitar el transporte, centrado su interés en las plumas. Uno de estos ejemplares mutilados llegó más de un siglo antes a manos de Linneo, que bautizó a la especie como *Paradisea apoda*. <<

[293] Slotten (2004), recoge unos significativos párrafos tomados del diario de Wallace (Archives of the Linnean Society of London) que ponen de manifiesto la cara y la cruz de su estancia en Aru. <<

[294] Gould presentó los ejemplares de Wallace en una sesión de la Zoological Society el 23 de febrero de 1858. <<

[295] Raby (2001). <<

[296] Bates resulta profético: «New libraries will have to be written». Carta de Bates a Wallace, 19 de noviembre de 1856. <<

[297] Carta de Darwin a Wallace, 1 de mayo de 1857. *Correspondence*… 6 (1990). <<

[298] Wallace (1857a), Wallace (1857b), Wallace (1858a), Wallace (1858b), Wallace (1858c). <<

[299] Wallace (1857b). <<

[300] Wallace (1858c). Pero también, y especialmente, en Wallace (1858a). <<

[301] Carta de Wallace a Bates del 4 de enero de 1858. Citada en Wallace (1905). La cursiva es mía. <<

[302] «Ejemplifica un ideal que pocas veces se ve: la exposición de la verdad por encima del propio interés». Slotten (2004). <<

[303] Así lo declara en su carta a Bates del 24 de diciembre de 1860. Marchant (1916). <<

[304] Wallace (1905) pp. 191-192. Esta versión española es la traducción que ofrece José Fonfría (2003). <<

[305] Pasajes parecidos, más o menos extensos y adornados, aparecieron en varias obras y escritos de Wallace. En 1869 escribió una carta relatando los hechos a A. B. Meyer, naturalista alemán, que se perdió en la Segunda Guerra Mundial; lo volvió a hacer en otra carta a A. Newton fechada el 3 de diciembre de 1887, que aparece en la Autobiografía de Darwin y cartas escogidas. Relatos posteriores, más elaborados, pueden encontrarse en Wallace (1898, 1903, 1909). <<

[306] Su título es «On the Tendency of Varieties to Depart Indefinitely from the Original Type». <<

[307] H. L. McKinney, un estudioso de la vida y la obra de Wallace, mantiene que éste prefirió presentar a Ternate como un capricho casi «romántico», frente a la más desconocida Gilolo, en un intento de «vestir» su relato frente al público. McKinney (1972). <<

[308] Así lo cuenta en *My Life*… En realidad, el correo partió el 9 de marzo. <<

[309] Carta de Wallace a Bates del 4 de enero de 1858. Citada en Wallace (1905). No la envió directamente, sino adjunta a otra dirigida al hermano de Bates, Frederick, que vivía en Londres, con el encargo de que la remitiera al Amazonas. <<

[310] No se sabe a ciencia cierta cuándo se pierden estos documentos. Pero Wallace ya los echaba de menos. Dejó una nota manuscrita en un sobre en el que guardaba «Las primeras ocho cartas que recibí de Darwin (mientras estaba en el archipiélago malayo). —Inmediatamente debajo, anota—: El Ms. [manuscrito] que envié a Darwin y que se publicó en el *Journal of the Linnean Society*, no me fue devuelto, y parece haberse perdido. Las pruebas junto con el manuscrito fueron quizá remitidas a sir Charles Lyell y al secretario de la Linn. Soc., y puede que algún día se encuentren. Estaban escritos en un delgado y exótico papel de cartas». Marchant (1916) p. 128. <<

[311] Darwin (1887). <<

[312] Mantenida por McKinney (1972). <<

[313] Brooks (1984). <<

[314] Introduction. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[315] Wallace (1905). Probablemente Wallace recuerda alguna conversación con Darwin en la que rememoraron los acontecimientos. <<

[316] Carta de Darwin a Lyell, 18 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[317] Carta de Darwin a R. D. Murchison, 19 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). Murchison estaba haciendo circular una petición al gobierno para impedir el traslado; Darwin firmó la solicitud, aunque sin mucha convicción. <<

[318] Darwin había acordado encontrarse con Hooker en Down. Carta de Darwin a Hooker, 23 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[319] Charles Waring Darwin, el último hijo de Charles y Emma, tenía 18 meses. <<

[320] Carta de Darwin a Lyell, 25 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[321] Darwin subraya la palabra «ahora» en su carta. <<

[322] Recordemos que, a raíz del artículo de Wallace desde Sarawak, Lyell empujó a Darwin a escribir, pero éste prefirió empezar su «Natural Selection». <<

[323] Carta de Darwin a Lyell, 26 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[324] Así lo confiesa posteriormente a Hooker el 13 de julio y mucho más tarde al propio Wallace, el 6 de abril de 1859. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[325] La escarlatina es una enfermedad infecciosa producida por *Streptococcus pyogenes*. En tiempos de Darwin podía alcanzar carácter epidémico de forma local; sólo podía tratarse sintomáticamente y esperar una recuperación espontánea. <<

[326] Es probable que Darwin recibiera cartas de Hooker, e incluso de Lyell, el 28, pero no pudo leerlas. Tales cartas no se conservan, pero probablemente en ellas se esbozaba ya el plan de la publicación conjunta como solución al problema. <<

[327] Las versiones españolas de este texto suelen traducir «at once» por «enseguida». Sin embargo, lo que Hooker quiere decir es «a la vez», «simultáneamente». Está dándole a Darwin la solución al dilema. <<

[328] «I cannot think now on subject, but soon will». Carta de Darwin a Hooker, 29 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[329] Aunque Darwin incluye su Ensayo «sólo para que vea, por sus propias notas manuscritas, que usted lo leyó», es evidente que Hooker ve en este texto el único material relativamente sólido que oponer al trabajo de Wallace. <<

[330] Carta de Darwin a Asa Gray, 4 de julio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[331] La carta original, que conservó Gray, se encuentra hoy en la Universidad de Harvard. El texto enviado a la Linnean, corregido por el propio Darwin para la ocasión a partir de la copia que realiza la esposa de Hooker, figura en el Apéndice III de *Correspondence*… 7 (1991). <<

[332] Darwin llevaba veinte años esperando, ¿qué importaba un poco más? <<

[333] De hecho, el reputado e indiscutido William Hooker, padre de Joseph Dalton Hooker, no parecía tener una gran opinión de Wallace. Había criticado seriamente la monografía de este sobre las palmas del Amazonas, poniendo en tela de juicio su capacidad como botánico. Incluso llega a proponerle trabajar juntos, pero él como autor y Wallace como ilustrador científico. Los datos y las citas pueden encontrarse en Raby (2001) pp. 90-91. <<

[334] Había más cosas aún que tener en cuenta. La Royal Geological Society no era elegible porque no admitía comunicaciones puramente teóricas, y ésta lo era hasta el extremo; tampoco podía intentarse en la Royal Zoological Society porque ésta estaba dominada por Richard Owen, cuyas ideas firmemente creacionistas eran de dominio público. Sólo quedaba la Linnean, en la que, además, Hooker tenía la prerrogativa de presentar contribuciones. <<

[335] Carta de Darwin a Hooker, 29 de junio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[336] Véase en este libro la carta de presentación ante la Linnean Society, firmada por Hooker y Lyell, que formaría parte de la posterior publicación en los *Proceedings*. <<

[337] Lo hicieron por etapas. Primero, los niños fueron con la hermana de Emma a Hartfield, Sussex, el 2 de julio; Darwin y su esposa permanecieron en Down con Etty hasta que pudo viajar, el 9 del mismo mes. Una vez reunidos todos, viajaron a la isla de Wight el 16 y no regresaron a Down hasta el 14 de agosto. <<

[338] El botánico R. Brown (1773-1858) ha pasado a la historia como descubridor del movimiento epónimo, que describió en granos de polen. Había ocupado el cargo de presidente de la Linnean Society. <<

[339] El lector ante los miembros de la sociedad fue el vicesecretario, George Busk, según unos, o el secretario, John Joseph Bennett, según otros autores. <<

[340] En realidad, era un resumen del segundo capítulo «Sobre la variación de los seres vivos en estado natural; sobre los medios naturales de selección; sobre la comparación de las razas domésticas y las verdaderas especies» de la primera parte del *Essay*, «La variación de los seres vivos en estado doméstico y en su estado natural». <<

[341] La fecha, que también aparece así en la posterior publicación en los *Proceedings*, era incorrecta. Incluso a pesar de que Darwin pidió a A. Gray el dato exacto, 5 de septiembre de 1857. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[342] Lo hizo a petición del hijo de Darwin, Francis, para el libro editado por éste, *The Life and Letters of Charles Darwin* (1887). La transcripción que se ofrece aquí corresponde a la versión española publicada por Alianza Editorial en 1997. <<

[343] Raby (2001) p. 139. <<

[344] Así lo registró Thomas Bell, a la sazón presidente de la Linnean Society, en su discurso anual a los socios: «[1858] no ha estado marcado por ninguno de esos sorprendentes descubrimientos que de repente revolucionan la parcela de la ciencia en la que se encuadran». Bell (1859). <<

[345] Barlow (1958). <<

[346] Darwin confiesa «curiosidad por ver las pruebas [de imprenta]». Carta de Darwin a Hooker, 5 de Julio de 1858. *Corresponderse*… 7 (1991). Hooker le envía las pruebas de imprenta para su corrección el 15 de julio, Este documento se ha perdido. <<

[347] La expresión de Darwin es «Quizá podría publicarlo como un folleto». <<

[348] Así lo cuenta Darwin en carta a Hooker del 13 de julio. *Correspondence*… 7 (1991). Las cartas de Darwin y Hooker se han perdido. <<

[349] Darwin y Wallace (1958). <<

[350] Carta de A. R. Wallace a Mary Wallace, 6 de octubre de 1858. Archivos de la familia Wallace. Citado en Raby (2001). <<

[351] En realidad, remite ambas cartas a Darwin con el encargo de que haga llegar la suya a Hooker. Sólo se conserva esta última. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[352] Carta de Wallace a Hooker, 6 de octubre de 1858. *Corresponderse*… 7 (1991). <<

[353] Wallace (1905). <<

[354] Carta de Hooker a Darwin, 13-15 de julio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). Estas pruebas se han perdido. Los cambios introducidos por Darwin se pueden consultar en el Apéndice III del Volumen 7. <<

[355] Carta de Darwin a Lyell, 18 de julio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[356] Desde el 1 de julio, fecha del acto, hasta el 18 del mismo mes. <<

[357] Carta de Darwin a Hooker, 21 de julio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[358] Permanecerá con su familia en la isla de Wight hasta el 13 de agosto. <<

[359] En las cartas correspondientes a los meses siguientes muy raramente vuelve a mencionar a su hijo. Lo más cercano son referencias a otros fallecimientos de niños en Down, aunque se ve obligado a relatarlo a J. S. Henslow. <<

[360] Carta de Darwin a E. Fox, 21 de julio de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[361] Thomas Campbell Eyton era un naturalista, antiguo compañero de los tiempos de Cambridge, que llegó a fundar su propio museo ornitológico. <<

[362] Carta de Darwin a T. C. Eyton, 4 de agosto de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[363] Más adelante, ya con ejemplares del *Origen* en la mano, sigue pensando en su gran obra, pero ya casi con resignación: «Sólo Dios sabe cuándo tendré fuerza suficiente para mi gran libro». Carta de Darwin a Wallace, 13 de noviembre de 1859. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[364] Carta de Darwin a T. C. Eyton, 4 de octubre de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[365] Carta de Darwin a W. B. Tegetmeier, 8 de septiembre de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[366] Parece que por una ¿indiscreción? de la esposa de Lyell. Carta de Darwin a Lyell, 28 de marzo de 1859. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[367] Darwin sabe perfectamente, porque ha pensado y reflexionado de forma lenta y profunda, cuáles son las implicaciones y las posibles consecuencias de sus ideas. Y busca la mejor forma de presentarlas para que no sufran un rechazo, que espera y teme, en la sociedad victoriana. <<

[368] Las fechas siguientes están tomadas del diario original de Darwin, cuya transcripción correspondiente a los años 1858-1859 se puede encontrar en *Correspondence*… 7 (1991). Existe una versión anterior del diario publicada por sir Gavin de Beer en 1959, tomada de una copia del mismo. <<

[369] La anotación de su diario correspondiente a esa fecha recoge un aliviado «13 meses y 10 días». <<

[370] Se trataba de un artículo zoogeográfico (Wallace, 1859). <<

[371] Carta de Wallace a T. Sims, 25 de abril de 1859. Citada en Raby (2001). <<

[372] También Hooker tomó parte en las conversaciones con Murray, aconsejando a Darwin. Carta de Darwin a Hooker, 2 de abril de 1858. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[373] Este título fue modificado para la sexta y definitiva edición de la obra en 1884, mediante la supresión del adverbio *On*. <<

[374] Carta de Darwin a Wallace, 13 de noviembre de 1859. *Correspondence*… 7 (1991). <<

[375] Darwin lo presentía. Años después del *Origen*, escribió a Huxley: «Habrá una larga batalla, después de que hayamos muerto y desaparecido». <<

[376] Cuando Wallace intenta conseguir puesto oficial al frente de un museo en proyecto, Darwin se interesa por él: «[…[He buscado en los periódicos alguna noticia sobre su puesto de conservador en el nuevo museo, pero no he visto nada. Si se decide algo en su favor, le ruego que me informe. […]». Carta de Darwin a Wallace, 27 de julio de 1872. Marchant (1916). <<

[377] En esas ocasiones solían almorzar juntos en casa del hermano de Darwin, Erasmus, con quien se alojaba en sus visitas a Londres. <<

[378] Slotten (2004) p. 194. <<

[379] «[…] escribe usted como un naturalista metamorfoseado (en la dirección retrógrada) ¡usted, el autor del mejor trabajo que haya aparecido nunca en el *Antropological Review*! ¡Eheu! ¡Eheu! ¡Eheu!», carta de Darwin a Wallace, 26 de enero de 1870. Marchant (1916). <<

[380] Sus ejemplos de la mano y la voz humanas son ciertamente ingenuos. Rasgos como éstos sólo tienen ventajas adaptativas en el nicho cultural del hombre. Él mejor que nadie sabía que un pianista o un cantante en medio de la selva están en clara desventaja frente a un «salvaje» que sabe, en cambio, hacer nudos e imitar el canto de un pájaro. <<

[381] Como en todas las épocas, las respuestas que el hombre no es capaz de encontrar las trata de buscar por recurso a lo trascendente, a lo que está más allá de la capacidad racional del momento. Hasta que un nuevo descubrimiento arroja luz y podemos plantear el siguiente paso, el próximo nivel, para el que siempre habrá quien recurra de nuevo a la Inteligencia Superior. <<

[382] Wallace llega a estar realmente implicado con prácticas espiritistas. Frecuenta médiums, a los que pide noticias de sus seres queridos. Un fotógrafo avezado llega a realizar una fotografía de Wallace con el espíritu materializado de su madre. Wallace la comentaría en su libro *A Defence of Modern Spiritualism*. Y el fenómeno parece contagioso: sir Arthur Conan Doyle, creador de las novelas de Sherlock Holmes, a menudo hacía referencia a «una presencia» que le aconsejaba y que identificaba inequívocamente como el espíritu de Alfred R. Wallace. <<

[383] Véase el monumental estudio de Ellegard (1958). <<

[384] Owen, una vez paladín de la ciencia británica, cae en desgracia tras ser vencido científicamente en 1868 por Huxley a raíz de la controversia sobre el «hippocampus minor». El mismo año, Lyell abraza abiertamente el evolucionismo en la décima edición de sus *Principles of Geology*. Los oponentes perdieron a Owen y Darwin ganó a Lyell. <<

[385] Curiosamente, el año en que Darwin escribe su ensayo y lo guarda en un cajón. El libro de Chambers tuvo ciertamente un gran éxito: once ediciones hasta 1860. <<

[386] Parecidas premisas podían encontrarse en William Whewell, un teórico de la ciencia de la época, autor de *Phylosophy of Science*. <<

[387] *Zoologist*, vol. 16 (1858): 6299-6308. <<

[388] Como el *Daily News*, el *Morning Post* o el *Times*, este último con una reseña de Huxley. Darwin las leía y seguía atentamente. Más información en Ellegard (1958). <<

[389] Browne (2001). <<

[390] En la etiqueta del linimento, un mono recita: «If I am Darwin’s Grandpa / It follows, don’t you see / That what is good for man & beast / Is doubly good for me, —cuya traducción libre podría ser—: Al ser de Darwin abuelo / puedo muy bien deducir / que si en el hombre y la bestia / algo es igualmente bueno / me hará doble bien a mí».

En cuanto al anís, de una conocida marca española, un mono con la cara de Darwin sostiene la leyenda: «Es el mejor. La ciencia lo dijo». <<

[391] Spencer acuñó la famosa expresión «supervivencia de los mejor adaptados». <<

[392] Apócope de «filósofo», mote amistoso de Darwin a bordo del barco. <<

[393] Wallace había propuesto en 1907 que los cráteres observados en Marte estaban producidos por el impacto de meteoros. <<

[394] En 1860 se publicó una nueva edición, con el título *A Naturalist's Voyage*. <<

[395] Una nota en la página 2 advierte que debido al viaje del Gould a Australia, muchas descripciones quedaron a cargo de G. R. Gray, ornitólogo del Museo Británico. <<

[396] En 1876 se publicó una segunda edición que reunía los dos últimos títulos: *Geological Observations on the Volcanic Islands and parts of South America visited during the Voyage of H. M. S. «Beagle»* 2.ª edición, 8 volúmenes, Londres, 1876. <<

[397] En la sexta edición se eliminó el adverbio *On*. <<

[398] En la segunda edición se eliminó el adverbio *On*. <<

[399] Este trabajo apareció previamente en el volumen 9 del *Journal of the Linnean Society*. <<

[1] Para la lectura de este texto en especial, debe tenerse muy presente que se trata de un auténtico borrador, poco más que un conjunto de notas más o menos ordenadas. A veces, resultará difícil para el lector encontrar el significado preciso, o siquiera sentido, en las frases de Darwin. En particular, este carácter provisional se pone de manifiesto con frecuencia cuando Darwin, al final de la frase, coloca de forma casi telegráfica los ejemplos que ilustran la afirmación que acaba de hacer. Evidentemente, se trata de una llamada o recordatorio para ser desarrollado posteriormente, y cuadra perfectamente con el afán, la obsesión casi, de Darwin de documentar y demostrar todos sus asertos. La traducción que aquí se ofrece se ha llevado a cabo a partir de la versión inglesa de los textos realizada por sir Gavin de Beer (1958). Remitimos a ella al lector interesado en las relaciones y paralelismos existentes con *El origen de las especies*, que dicho autor desgrana en abundantes notas, aquí omitidas.

Es Francis Darwin en 1909 quien hace los paralelismos (con las ediciones primera y sexta) y más comentarios que aquí se omiten. (Nota del editor digital) <<

[2] [ ] significa que las palabras encerradas entre corchetes estaban borradas en el manuscrito. <<

[3] Obviamente un recordatorio para presentar un ejemplo. <<

[4] La posición de este pasaje es incierta. <<

[5] No queda claro en el original a qué parte del pasaje se refieren los dos signos de interrogación. <<

[6] El significado es: «que la esterilidad no es universal es admitido por todos». <<

[7] Probablemente se refiere a los productos genitales, en especial el semen. <<

[8] La frase es casi ininteligible. Podría estar poniendo en duda la validez del cruce estéril para discriminar especies. <<

[9] Parece que quiere indicar «aquellas peculiaridades que les impiden criar en condiciones no naturales». <<

[10] Henry Peter Brougham (1778-1868), primer barón Brougham and Vaux. Científico, abogado y político, lord chancellor del Parlamento. Darwin se refiere a su definición del instinto en su obra de 1839 *Dissertations on subjects of Science connected with natural theology: being the concluding volume of the new edition of Paley's work.* <<

[11] La expresión «nido sin techo» se refiere a que algunas aves que cubren su nido, como el mirlo acuático, no lo hacen si se encuentran en un lugar protegido. <<

[12] Se refiere a las ovejas transhumantes. <<

[13] En el manuscrito original el título es Parte III, aunque no parece haberse perdido ningún fragmento y se trata simplemente de una discordancia de numeración. Algo parecido ocurre con las secciones IV y V, cuyos límites no se pueden precisar, por lo que se presentan juntas. <<

[14] Esta negación, esencial para el sentido de la frase, no aparece en el manuscrito, tal como hace notar De Beer (1958). <<

[15] La posición de este pasaje no está clara. <<

[16] La interpretación de la caligrafía de Darwin como «Red Sandstone» o «Areniscas Rojas» es dudosa.

Dice que Francis Darwin que lo dudoso es un garabato que interpretó como *mar* pero que el doctor Judd le sugirió que los geólogos no distinguían antes si los fósiles de las areniscas rojas eran anfibios o reptiles. (Nota del editor digital) <<

[17] Nota en el original. <<

[18] Nota de A. R. Wallace para la edición de estos textos preparada por Francis Darwin (1909): «La falta de semejanza a que se hace referencia es entre las montañas de Brasil y Guayana y las de los Andes. También las de la península India por comparación con las del Himalaya. En ambos casos se extiende un terreno continuo entre las sierras. Las islas a las que se hace referencia son, sin duda, las Galápagos, por su desemejanza con América del Sur; nuestras propias Islas por comparación con Europa, y quizá Java, por su semejanza con Asia continental». <<

[19] Este párrafo aparece escrito en el reverso de una página del manuscrito.

En *The foundations*… este párrafo y los dos siguientes están incluidos en la nota a pie de página. (Nota del editor digital) <<

[20] En español en el original.

Dice Francis Darwin que «Rincon», traducible al inglés como *corner* o *rook*, parece aquí equivalente a pequeña granja (*a small farm*). (Nota del editor digital) <<

[21] Esta frase está escrita a través de la página. <<

[22] Los párrafos que siguen hasta el final de §VI aparecen en el reverso del manuscrito. <<

[23] Aunque hoy en día se utiliza preferentemente el término «hábitat», el equivalente «estación», usado en época de Darwin, es igualmente correcto, según recoge el Diccionario de la Real Academia Española en su 14.ª acepción: «Sitio o localidad de condiciones apropiadas para que viva una especie animal o vegetal».

Desde finales del siglo XIX el término se limita a las plantas: «Sitio que cada especie vegetal prefiere; como valle o montaña, cumbre o ladera». En la edición de 1939 se amplía, según reza en la 15.ª acepción, a toda la Historia Natural. (Nota del editor digital) <<

[24] Después de «órganos» aparece insertado, al parecer como ocurrencia posterior: «no, y poner como ejemplo la metamorfosis, explicable más adelante». <<

[25] Escrito entre líneas. <<

[26] Escrito entre líneas. <<

[27] Debe tenerse en cuenta la fecha de este bosquejo. En este tiempo, la idea dominante al respecto y asumida por Darwin era la «teoría vertebral del cráneo», enunciada por Goethe y Oken y con Owen como principal defensor y difusor. T. H. Huxley la refutaría dieciséis años más tarde. <<

[28] Esta frase está escrita a través de la página, y podría tratarse de un añadido posterior. <<

[29] Lo que sigue aparece en el reverso de la página.

Aparecen en el reverso este párrafo y el siguiente. (Nota del editor digital) <<

[30] Las dos frases siguientes están escritas, una en el margen y la otra a través de la página. <<

[31] Las palabras *vis medicatrix* aparecen insertadas después de «inútil», al parecer, a modo de recordatorio. <<

[32] En el reverso de la página. <<

[33] Entre líneas aparece: «una forma se pierde». <<

[34] Recordemos que Darwin, y más aún en esta época, no se oponía a la herencia de los caracteres adquiridos, una clara influencia lamarckiana muy extendida en su tiempo. <<

[35] Nota de posición incierta: «Caso de Orchis; muy notable porque no se cultiva mucho tiempo por propagación seminal. Caso de las variedades que, como *Aegilops* y la zanahoria (y el maíz), adquieren pronto *un cierto carácter general* y luego continúan variando». <<

[36] Darwin matiza aquí su apoyo a la herencia de los caracteres adquiridos. <<

[37] Nota en el original: «Isidore G. Saint Hilaire insiste en que la cría en cautividad es elemento esencial. Schleiden sobre los álcalis. ¿Qué hay en la domesticación que causa variación?». <<

[38] Nota en el original: «Al parecer, cambios ligeros de condición son buenos para la salud; un cambio mayor afecta al sistema generativo, de manera que la variación aparece en la descendencia; un cambio aún mayor limita o destruye la productividad no de la descendencia». <<

[39] Nota en el original: «Hay pavos reales blancos». <<

[40] Nota en el original: «Hay variedades de espárrago». <<

[41] Nota en el original: «Discutir aquí *qué es una especie*, la esterilidad sólo muy raramente puede confirmarse tras un cruzamiento. Descendencia a partir de un tronco común». <<

[42] Nota en el original: «Dar sólo una regla: cadena de formas intermedias y analogía; esto es importante. Todo naturalista, al enfrentarse por primera vez con un nuevo tipo variable, está *bastante perplejo* a la hora de decidir qué considerar especie y qué variación». <<

[43] Notas en el original: «Comparar los penachos de plumas de distintas especies de aves con las espinas de *Echidna* y del erizo». «Las plantas bajo climas muy distintos no varían. *Digitalis* presenta saltos en la variación, como *Laburnum* y *Orchis*; son, de hecho, casos hostiles. La variabilidad de los caracteres sexuales igual en domésticos que en salvajes». <<

[44] Nota en el original: «La selección, en casos en los que el adulto vive sólo unas pocas horas, como en *Ephemera*, debe recaer en la larva; curioso especular sobre el efecto que cambios en ella puedan tener en el progenitor». <<

[45] Esta sección forma parte de la comunicación conjunta que Darwin y Wallace presentaron a la Sociedad Linneana el 1 de julio de 1858, cuyo texto se incluye en este volumen. Véase más adelante. <<

[46] Nota en el original: «En el caso del muérdago, cabe preguntarse por qué no más especies, ninguna otra especie interfiere; respuesta casi suficiente, las mismas causas que limitan la multiplicación de los individuos». <<

[47] Nota en el original: «¿Focas? Gallardete sobre batallas entre focas». <<

[48] Nota en el original: «Si los animales domésticos descienden de varias especies y se *tornan* fértiles *inter se*, puede uno ver que ganan fertilidad al adaptarse a nuevas condiciones y ciertamente los animales domésticos pueden soportar cambios de clima sin pérdida de fertilidad de una forma asombrosa». <<

[49] Nota en el original: «Pero esto parece introducir el caso de los brezos y los crocos antes mencionado». <<

[50] Nota en el original: «Los animales al parecer se hacen estériles al ser sacados de su condición natural más a menudo que las plantas, e igualmente son más a menudo estériles cuando se los cruza». «Es un hecho general que la esterilidad en los híbridos no se encuentra estrechamente relacionada con las diferencias externas, y son sólo éstas lo que el hombre obtiene por selección». <<

[51] La posición de la siguiente frase en el original es incierta: «Simples diferencias en estructura no son guía de qué se cruzará y qué no. El primer paso se consigue al mantener las razas separadas». <<

[52] Nota en el original: «Boitard y Corbié sobre el ribete exterior rojo en la cola de un ave; igualmente franjas en las alas, blancas o negras o pardas, o blanca con ribete blanco o…; análogo a las marcas que aparecen en todo el género pero con distintos colores. Cola coloreada en las palomas». <<

[53] Nota en el original: «*Oxalis* y genciana». La genciana tiene flores azules, amarillas y rojizas. En *Oxalis* conviven amarillo, morado, violeta y rosa. <<

[54] Nota en el original: «La historia de las palomas muestra el aumento de peculiaridades durante los últimos años». <<

[55] Nota en el original: «Ciertamente tiene que introducirse aquí, a saber, la dificultad de formar tal órgano, el ojo, mediante selección». <<

[56] Nota en el original: «Varios autores». <<

[57] Nota en el original: «Dar una definición de instinto, o por lo menos dar sus atributos principales. El término instinto se usa con frecuencia en un sentido que sólo implica que el animal realiza la acción en cuestión. Creo que sólo se puede discriminar de manera imperfecta entre facultades e instintos. El topo posee la facultad de excavar y el instinto para aplicarla. El ave de paso posee la facultad de encontrar el camino y el instinto para utilizarla en ciertos períodos. Difícilmente podrá decirse que posea la facultad de conocer el momento, pues carece de los medios, como no sea algún tipo de conciencia del paso de sensaciones. Hay que repensar todas las acciones habituales y ver si es posible separar facultades e instintos. Poseemos la facultad de caminar por la noche, en el caso de que un instinto nos llevara a hacer algo a cierta hora de la noche o del día. Los salvajes saben encontrar el camino. La explicación de Wrangle, probablemente una facultad inexplicable por quien la posee. Hay, además de las facultades, los “medios”, como la conversión de larvas en obreras o reinas. Creo que todo esto es generalmente implicado, en cualquier caso es útil». <<

[58] Nota en el original con una letra desconocida: «Cuando el maíz se vendía a granel en el mercado en lugar de en porciones, los gansos de los campos cercanos a Newcastle sabían cuándo era día de mercado y se acercaban a comer el maíz derramado». <<

[59] Nota en el original: «MacCulloch y otros». <<

[60] Nota en el original: «Nadie discutirá que el planeo es útil, probablemente necesario para la especie en cuestión». <<

[61] Nota en el original: «¿*Galeopithecus*? Lo he olvidado».

Añade Francis Darwin: «Galeopithecus “o lémur volador” se menciona en la discusión correspondiente en el *Origen*, Ed. I, pags. 181, VI, pags. 217, que antiguamente estuvo colocado entre los murciélagos. No sé por qué se describe como parcialmente acuático en sus hábitos».

Aunque se le asoció con los lémures, no son primates (ni murciélagos). Actualmente forman el orden Dermópteros (antes suborden de los Insectívoros) con los géneros *Cynocephalus* (*Galeopithecus* es sinónimo) y *Galeopterus*, cada uno con una especie. (Nota del editor digital) <<

[62] Nota en el original: «Véase Richardson para un ejemplo mejor de una mustela que es acuática la mitad del año».

Añade Francis Darwin que es *Mustela vison*. Actualmente *Neovison vison*. (Nota del editor digital) <<

[63] El manuscrito original de Darwin vuelve a comenzar la numeración de los capítulos en cada parte, de forma que éste aparece como Capítulo I de la Parte II. Hemos preferido seguir la numeración consecutiva propuesta por de Beer (1958).

Como hemos dicho en la Nota preliminar de esta edición digital, Francis Darwin piensa ya en 1909 que la numeración consecutiva es la mejor opción. (Nota del editor digital) <<

[64] En el margen del original se encuentra la siguiente frase para referirse a los paquidermos y rumiantes: «No hay duda de que, si desterramos los fósiles, los grupos existentes aparecen más separados. —Y, entre líneas—: Las formas más antiguas serían aquellas de las que otras radiarían». <<

[65] Nota en el original, a lápiz: «Las formas progenitoras de los moluscos probablemente difirieran mucho de todas las recientes; ninguna de las divisiones de los moluscos ha descendido inalterada desde los primeros tiempos mientras otras salían de metamorfosis de ésta». <<

[66] Nota en el original: «Reflexionar sobre la aparición de la caliza que se extiende desde Islandia hasta Crimea». <<

[67] Nota en el original: «Ni los peces superiores ni los inferiores (es decir, *Myxine* o *Lepidosiren*) podrían quedar preservados como fósiles en una condición inteligible». <<

[68] Nota en el original: «Mejor comenzar con esto. Si realmente las especies, después de catástrofes, fueron creadas como una lluvia por todo el mundo, mi teoría es falsa». <<

[69] Nota en el margen: «d’Archiac, Forbes, Lyell». <<

[70] En el margen de este pasaje aparece escrito «no botánicamente, —con letra de sir J. D. Hooker y una nota explicativa—: singular escasez de palmas y epifitos en África tropical en comparación con las regiones tropicales de América y las Indias orientales». Recordemos que este manuscrito es la copia que Darwin envió a Hooker. Véase en la Introducción, «Los días cruciales», nota 329. <<

[71] Nota en el original: «Las mismas leyes parecen gobernar la distribución de las especies y los géneros, y de los individuos en el tiempo y el espacio». <<

[72] Nota en el original: «Hay una liebre en América del Sur, así que mal ejemplo». <<

[73] Entre líneas, sobre las palabras «de esas tierras, —Darwin escribió—: Causa, anteriormente unido, nadie lo duda después de Lyell». <<

[74] Nota en el original: «Quizá la vitalidad esté limitada por el frío, que impediría la germinación». <<

[75] Nota en el original: «muchos autores». <<

[76] En el margen, Darwin anotó: «demasiado hipotético». <<

[77] Nota en el original: «La semejanza de la flora de las islas coralinas se explica fácilmente». <<

[78] «Nutria» [en español en el original; n. del t.] <<

[79] Nota en el original: «Y ver los mamíferos europeos del eoceno en América del Norte». <<

[80] Nota en el original: «Todo esto requiere mucha verificación». <<

[81] Nota en el original: «D’Orbigny muestra que no es así». <<

[82] Nota en el original: «Discuto esto porque si el quinarismo es cierto, yo falso». El sistema taxonómico quinario fue propuesto por W. S. Macleay (1792-1865) en *Horae Entomologicae* (1821). <<

[83] Nota al margen: «Conseguir palomas jóvenes». <<

[84] Nota al margen: «Los órganos abortivos nos dicen, quizá, algo sobre el período en que sobrevinieron los cambios en el embrión». <<

[85] Nota en el original: «Apenas posible distinguir entre no-desarrollo y desarrollo retrógrado». <<

Notas del editor digital

[1] Existen dos ediciones con este título, ambas de 1909. Una de corta tirada privada (con cada ejemplar «adjudicado» a un destinatario con nombre y apellidos) *The Foundations of the Origin of Species, a Sketch written in 1842*, con una introducción de 22 páginas y otras 53 en las que se publica la transcripción del *Sketch*. La otra es *The Foundations of the Origin of Species. Two essays written in 1842 and 1844*, con una introducción de 29 páginas y otras 263 donde se recogen el *Sketch* y el *Essay*. (Nota del editor digital) <<

[2] Wallace por carta a Adolf Bernhard Meyer (1869), cuyo texto éste publicó en *Nature*, 52, pág. 415 (1895), que su documento se publicó sin su conocimiento y sin que pudiese corregir las pruebas. (Nota del editor digital) <<

[3] Dice Mayr (*The Growth of the Biological Thought*, pág. 109): «La llamada disputa de la Academia (1831) con Geoffroy Saint-Hilaire no fue un debate sobre la evolución, como a veces se afirma, sino sobre si los planes estructurales de todos los animales pueden reducirse a un solo arquetipo».

Y señala la diferencia con Lamarck (pág. 362): «A diferencia de Lamarck, Geoffroy no invoca un cambio de hábitos como intermediario que modifica la fisiología. Para él, el medio ambiente provoca una inducción directa del cambio orgánico, una posibilidad que había sido categóricamente rechazada por Lamarck. A pesar de que los neolamarckianos de finales de siglo tenían la inducción tan directa en alta estima, sería más apropiado designar esta hipótesis como "geoffroyismo", como de hecho hicieron algunos autores. La influencia ambiental, según Geoffroy, se efectuaba durante la etapa embrionaria y, para corroborar esta tesis, Geoffroy llevó a cabo extensos experimentos con embriones de pollo».

Lo que Darwin rechazó siempre de Lamarck fue «que en todas las especies hay una tendencia inherente al cambio y el desarrollo, una suposición para la que no hallo evidencia». (Nota del editor digital) <<

[4] Según Janet Browne (*Charles Darwin, el viaje*, pág. 241): «Llegó a Plymouth a finales de octubre esperando partir en unos doce días». También dice el propio Darwin en el *Beagle Diary* que llegó el 24 de octubre después de un agradable viaje desde Londres. (Nota del editor digital) <<

[5] Darwin cuenta en su *Autobiografía* cómo en Cabo Verde se dio cuenta de que «podía escribir un libro sobre la geología de los diversos países visitados» y que «En un momento posterior del viaje, FitzRoy me pidió que le dejara leer alguna sección de mi diario y dijo que merecería la pena publicarlo; así pues, ¡tenía un segundo libro en perspectiva!». Ese segundo libro sería el «Journal and Remarks» de 1839 y en su segunda edición (ya independiente de los tomos publicados por FitzRoy) el *Journal of Researches* de 1845. (Nota del editor digital) <<

[6] Esta excursión fue para Darwin un fracaso, frente a Agassiz, que llegó a recordar en su Autobiografía:

> Durante aquellos dos años realicé varias excursiones cortas para relajarme y una más larga a las carreteras paralelas de Glen Roy, cuyo informe fue publicado en las *Philosophical Transactions*. Aquel artículo constituyó un gran fallo del que me avergoncé. Tras haberme sentido profundamente impresionado por lo que había visto sobre la elevación del suelo en Sudamérica, atribuí las líneas paralelas a la acción del mar; pero tuve que abandonar esa opinión cuando Agassiz propuso su teoría del lago glaciar. Como no había otra explicación posible en el estado en que se hallaban entonces nuestros conocimientos, abogué por la acción del mar; y mi error ha sido para mí una buena lección para no confiar nunca en la ciencia hasta el punto de adoptar principios excluyentes.

(Nota del editor digital) <<

[7] En realidad las Partes de que consta fueron publicadas a lo largo de una década: 1839 (Mamíferos), 1840 (Mamíferos fósiles), 1841 (Aves), 1842 (Peces) y 1843 (Reptiles). (Nota del editor digital) <<

[8] Lo que dice Wallace en su autobiografía (*My life*, vol. I, pág. 355) es que lo envió a *The Annals and Magazine of Natural History* y se publicó en septiembre de 1955. (Nota del editor digital) <<

[9] Virchow usa este aforismo en su obra *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*, Berlín (1858). En la *Enciclopedia Britannica* el aforismo se le atribuye a François Vincent Raspail, que lo acuña en 1825. En diversos trabajos se dice que el aforismo está en un epígrafe de su artículo «Dèveloppement de la fécule…» pero tal epígrafe no lo hemos encontrado en la digitalización de los *Annales des Ciencies Naturelles*, Tome Sixième (1825), donde se publicó dicho artículo. (Nota del editor digital) <<

[10] Golgi era partidario de la teoría reticularista. Kölliker quedó impresionado en 1889 por las preparaciones de Cajal, aprendió de él y superó las dificultades de la técnica de Golgi, la puso en práctica y confirmó los hallazgos del científico español. Kölliker abandonó su adhesión a la teoría reticular y aceptó los postulados de la teoría neuronal, propuesta por Waldeyer en 1891 (que además acuñó la palabra «neurona»), y de la cual Cajal se convirtió en el principal defensor. Golgi siguió apoyando la teoría reticularista incluso en su discurso al recibir el Nobel en 1906 que compartió con Cajal. (Nota del editor digital) <<

[11] En la traducción existe una nota a pie de página que indica que se trata del «difunto *Mr*. H. Wedgwood». Francis Darwin en *Foundations* indica que es el hermano de su madre, sin indicar que hubiese fallecido (lo que había ocurrido en 1891). De los candidatos a editor, Strickland no llegó a ver la primera edición del *Origen* porque murió en 1853. Y en el año de la publicación de *Foundations* (1903) sólo Hooker vivía. (Nota del editor digital) <<

[12] En la carta existen aquí unos signos de interrogación que Francis Darwin omite. En el original puede leerse «Henslow??». (Nota del editor digital) <<

[13] Existe un borrador transcrito por John van Wyhe («A rough draft of A. R. Wallace's 'Sarawak law' paper», *Archives of Natural History* 43.2 [2016]: 285-293) en el que se ven las modificaciones para hacer pasar por creacionista el escrito definitivo. (Nota del editor digital) <<

[14] No hay constancia de cuándo le habla Lyell a Darwin sobre el artículo de Wallace. La única constancia escrita son dos cartas que no permiten precisar el momento. Darwin le dice a Wallace (carta de 22 diciembre de 1857) que Lyell y Blyth le han llamado especialmente la atención sobre el artículo. Y más tarde a Lyell (18 de junio de 1858) le dice: «Hace un año más o menos, me recomendaste que leyera un artículo de Wallace en los *Annals*, que te había interesado». No dice Darwin que Lyell le hubiese señalado que el artículo tuviese alguna relación con su trabajo. A Lyell el artículo le encajaba en su concepción de creaciones sucesivas. Y el mismo Darwin lo interpretó como «creacionista», porque con tal apariencia estaba escrito.

Tampoco hay pruebas claras de una advertencia o aviso de que Wallace «amenazaba» con adelantarse. Darwin ya estaba avisado por su hermano Erasmus de que alguien podría anticiparse con una idea tan simple como es la selección natural. En una carta a Hooker de 9 mayo de 1856 le dice: «Tuve una buena conversación con Lyell sobre mi trabajo sobre las especies, y él me insta encarecidamente a publicar algo. —Y a su primo W. D. Fox, una carta del 8 de junio de 1856, le dice—: Sir C. Lyell estuvo aquí recientemente, y le hablé de mis puntos de vista sobre las especies, y se sintió lo suficientemente impresionado como para sugerirme (y desde entonces me ha escrito con tanta vehemencia para instarme) que publique una especie de Ensayo Preliminar». La insistencia de Lyell puede querer superar la renuencia de Darwin a publicar sus ideas (que Darwin veía siempre insuficientemente probadas) pero no parece estar relacionada con el temor de que otra persona se estuviera «amenazantemente» acercando a las conclusiones de Darwin.

Véase el artículo de John van Wyhe, «The impact of A. R. Wallace's Sarawak Law paper reassessed», *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Vol. 60, 2016, págs. 56-66. (Nota del editor digital) <<

[15] Darwin menciona desde la primera edición, es decir, desde 1959, la conclusión del artículo:

> Este punto de vista de la relación de las especies en una región con las de otra, no difiere mucho (al sustituir la palabra variedad por especies) del presentado recientemente en un ingenioso artículo del Sr. Wallace, en el que concluye que «todas las especies han llegado a existir coincidiendo tanto en el espacio como en el tiempo con una especie preexistente estrechamente afín». Y ahora sé por correspondencia, que esta coincidencia la atribuye a la generación con modificación.

En la quinta y la sexta ediciones modifica la mención:

> Esta visión de la relación de las especies de una región con las de otra, no difiere mucho de la propuesta por el Sr. Wallace, quien concluye que «toda especie ha llegado a existir coincidiendo tanto en el espacio como en el tiempo con una especie estrechamente relacionada preexistente». Y ahora sé que atribuye esta coincidencia a la descendencia con modificación.

(Nota del editor digital) <<

[16] *Grouse*: posiblemente se refiera Darwin al lagópodo escocés (antes *Lagopus scoticus*) también llamado en inglés *scotch ptarmigan*. Actualmente el término *grouse* agrupa a los miembros de la familia Tetraonidae. Se traduce más adelante como gallo de monte (o urogallo).

Como lagópodo lo traduce Antonio de Zulueta en *El origen de las especies*. (Nota del editor digital) <<

[17] «Taylor-bird»: aves paseriformes del género *Orthotomus*, de la familia Cisticolidae (antes en Sylvidae, de ahí lo de curruca) conocidos como sastrecillos por su habilidad para «coser» hojas para hacer sus nidos. (Nota del editor digital) <<

[18] En *Foundations*… esta línea es el título del epígrafe y Geographical Distribution, son palabras insertadas por el editor en otra línea más arriba.

‹GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION.›

§ VI. Let us consider the absolute state of distribution of organisms of earth’s face.

(Nota del editor digital) <<

[19] El traductor no indica que lo que queda de párrafo y el siguiente tienen una posición insegura aunque Francis Darwin dice que parece que ambos fragmentos encajan aquí. <<

[20] El traductor tampoco indica que lo que queda de párrafo y el siguiente también, tienen una posición insegura. <<

[21] El texto original es:

> It accords with what we know of the law impressed on matter by the Creator, that *the creation and extinction of forms*, like the birth and death of individuals *should be the effect of secondary [laws] means*.
>
> Está de acuerdo con lo que sabemos de la ley impresa en la materia por el Creador, que *la creación y extinción de las formas*, como el nacimiento y la muerte de los individuos, *deben ser el efecto de medios* [*leyes*] *secundarios*.

La cursiva es de esta edición digital. Indica Francis Darwin que esta frase aparece en la sexta edición aunque algo cambiada. :

> To my mind it accords better with what we know of the laws impressed on matter by the Creator, that the production and extinction of the past and present inhabitants of the world should have been due to secondary causes, like those determining the birth and death of the individual.
>
> A mi juicio, se aviene mejor con lo que conocemos de las leyes fijadas por el Creador a la materia el que la producción y extinción de los habitantes pasados y presentes de la Tierra hayan sido debidas a causas secundarias, como las que determinan el nacimiento y muerte del individuo.

(Nota del editor digital) <<

[22] *Connatal*: traducido aquí directamente con el significado de congénito. En español, sin embrago, *connato* existe en botánica para los órganos que crecen o se desarrollan juntos. (Nota del editor digital) <<

[23] Ñato está en el *DRAE* desde 1927 con el significado de chato. (Nota del editor digital) <<

[24] «… and another dog to fetch him the game when killed»: el traductor confunde abatir con cobrar, que según el *DLE* es «Obtener o recoger una pieza de caza abatida». (Nota del editor digital) <<

[25] Perros de razas *pointer* y *retriever*. Los segundos son llamados perros cobradores en el *DLE*. Los primeros son traducidos posteriormente como «indicadores» por su característica de *señalar* u orientar al cazador cuando perciben un rastro. (Nota del editor digital) <<

[26] «Jerusalem artichoke»: *Helianthus tuberosus*; traducido en la 6.ª edición del *Origen* por Antonio de Zulueta como *pataca*. (Nota del editor digital) <<

[27] *Willow-wren*, sinónimo de *willow-warbler* o mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*). (Nota del editor digital) <<

[28] «… any more than they apply to…: —traducible también como—: … *como tampoco* se aplican…» o «… *ni* se aplican…». (Nota del editor digital) <<

[29] Johannes Müller (1801-1858) en *Elements of Physiology*, vol. II, pág. 533 (traducción inglesa de William Baldy, 1842) los llama «associate or consensual movements». En la traducción española (*Tratado de fisiología* vol. III, pág. 241, 1846, traducción del francés hecha por «los Redactores del Tesoro de las Ciencias Médicas) —se puede leer—: Por movimientos asociados entiendo algunos movimientos musculares que se verifican contra la voluntad al mismo tiempo que otros verificados por ella». En la traducción francesa de J. L. Jourdan (*Manuel de physiologie*, vol. I, pág. 631, 1845) sólo se habla de «mouvements associés». (Nota del editor digital) <<

[30] Traducción de *master*, aquí con el significado de dueño o amo. (Nota del editor digital) <<

[31] *Hawks*: término que en general agrupa a aves rapaces diurnas que no son carroñeras (se contrapone a *vultures*, buitres y *owls*, búhos). Estrictamente se aplica a gavilanes y azores (*Accipiter*), aunque se suele traducir como *halcón*. (Nota del editor digital) <<

[32] «East Indian Archipelago»: traducido al español como Archipiélago de las Indias Orientales (Nota del editor digital) <<

[33] Dice Francis Darwin debe al profesor Judd reconocer que la versión de Darwin de la metáfora se basa en la primera edición de los *Principios* de Lyell (vol. I y vol. III; véase el *Essay* de 1842, p. 27). (Nota del editor digital) <<

[34] Traducción de literal de *Norway rat*, también llamada *Norwegian rat*, la rata gris o *Rattus norvegicus*. (Nota del editor digital) <<

[35] Francis Darwin indica que su padre se refiere a *Mydaus*, «un animal parecido a un tejón de las montañas de Java y Sumatra». (Nota del editor digital) <<

[36] *Sport*: traducible como broma, juego, diversión y mutación (o alejamiento abrupto de un tipo). Como éste último término tiene un uso posterior con referencia a un cambio heredable, carácter que no siempre tiene el *sport*, podría traducirse como desviación o diversión. (Nota del editor digital) <<

[37] «Little otter»: Darwin llama «pequeña nutria», traducción del francés «petite loutre de la Guiane». Es conocida como zarigüeya de agua y por otros nombres en Sudamérica (porque su área de distribución no es exclusiva de las Guayanas). Sólo en el capítulo I, Darwin usa el término *opossum*, cuando habla de «insectivorous opossums», y se traduce como «zarigüeyas insectívoras». (Nota del editor digital) <<

[38] *Aestivation*: en inglés, disposición de los pétalos y los sépalos en una yema floral. En español el término usado es *prefloración*, que se considera un caso particular de la foliación o estivación. (Nota del editor digital) <<

[39] *Harrier*: en otras ocasiones se traduce como perro de caza, lebrel. (Nota del editor digital) <<

[40] Se refiere a la especie (*Pelecanoides urinatrix*) que conoció mientras viajaba en el *Beagle*. (Nota del editor digital) <<

[41] *Bull-finch*: camachuelo (*Pyrrhula pyrrhula*). (Nota del editor digital) <<

[42] Nota de Darwin: «Este trabajo manuscrito nunca fue pensado para que se publicase y por tanto no fue escrito con cuidado». (Nota del editor digital) <<

[43] Esta alusión a 1839 y otros hechos dan pie a Peter Vorzimmer la existencia de un primer borrador en 1839. Eran 13 páginas manuscritas encontradas por Francis Darwin, junto con las 35 del *Sketch* de 1842, y aunque tenían escrito por Darwin «This was sketched in 1839», su hijo lo atribuye a un error de fecha aunque su padre se refiere en otras ocasiones (por ejemplo, en una carta a Wallace, de 25 de enero de 1859, hace referencia a sus extractos «escritos hacía 20 años») a un tiempo que alcanza a 1839. Para Francis Darwin eran un esbozo previo al esbozo de 1842.

La transcripción de ese primer manuscrito y las pruebas de su datación en 1839 se recogen en el artículo «An Early Darwin Manuscript: The 'Outline and Draft of 1839'» de P. Vorzimmer publicado en el *Journal of the History of Biology*, Vol. 8, n.º 2 (1975), págs. 191-217. (Nota del editor digital) <<

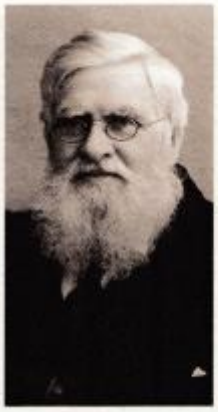
[44] Nota de Darwin: «No puedo ver más dificultad en esto, que en el hacendado mejorando sus variedades de la planta de algodón». (Nota del editor digital) <<

[45] *Antitypes*: Wallace usa este término con el significado de antepasado. En su artículo de Sarawak habla de «common antitype» con el significado de «common ancestor» sin atreverse a establecer un parentesco aunque un *antitype*, como dice el *Webster's Dictionary* (1828), «es algo que se forma de acuerdo con un modelo o patrón, y que tiene fuertes rasgos de semejanza con él».

En español su adaptación es *antitipo* con el significado de «Espécimen del mismo tipo que el elegido para designar una especie, recolectado en el mismo lugar y tiempo» (www.dicciomed.usal.es). (Nota del editor digital) <<

[46] Atribución también clásica y errónea basada confundir a Lamarck con el posterior neolamarkismo que tomó la idea de Geoffroy Saint-Hilaire. Véase la nota (3). <<

CLÁSICOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



Charles Darwin
&
Alfred Russel Wallace

LA TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES

Lectulandia