

y otros. Agrégase á esto, respecto de los huevos que se conservan mucho tiempo en el barro seco, como los de los entomostráceos, la posibilidad de que las aves acuáticas los transporten pegados á sus patas ó á sus plumas. Está en consonancia con esta hipótesis el hecho de encontrarse peces distintos en las vertientes opuestas de las cadenas de montañas que desde remotos tiempos tienen establecida la divisoria de las aguas. Parece haber influido también en la distribución de los habitantes de agua dulce el transporte pasivo de huevos y semillas de plantas por los coleópteros acuáticos voladores y por las aves emigrantes de los pantanos. Muchos animales marinos entran en las corrientes fluviales y se adaptan poco á poco á la vida en agua dulce. Conocemos, en efecto, muchos animales de agua dulce que, procediendo de animales marinos, empezaron por habituarse á vivir en las salinas, luego en el agua dulce, y acabaron por abandonar temporal ó perpetuamente el mar.

Según Valenciennes apenas hay un grupo de peces que se limite completamente á vivir en ríos ó lagos; en muchos casos las especies más afines (y lo mismo se observa en los crustáceos decápodos) se encuentran en el mar y en el agua dulce, y otras veces los mismos peces viven en uno y otro de estos medios (*Mugiloideos*, *Pleuronectidos*, *Salmonidos*, etc.). Ofrece particular interés una serie de ejemplos que dan luz sobre el ulterior destino y las modificaciones de los peces y crustáceos en las aguas, lenta ó bruscamente separadas del mar y convertidas en lagos. Loven ha hecho observaciones de este género en los animales de los lagos de Wener y Wetter, que tienen mucha analogía con los del Océano Glacial, y Malmgreen en los del lago Ladoga. Según este último naturalista, el *Salmo salvelinus* de los Alpes proviene del mar polar y es muy afín al *Salmo alpinus* de Escandinavia. Los lagos italianos contienen un gran número de especies de peces y crustáceos que llevan en sí el carácter de la fauna del Mediterráneo y del mar del Norte (*Blennius vulgaris*, *Atherina lacustris*, *Telphusa fluviatilis*, *Palaemon lacustris* = *P. varians*, *Sphaeroma fossarum* de las lagunas Pontinas), en términos que inducen á pensar que los lagos en cuestión estuvieron en otro tiempo unidos al mar y quedaron separados por efecto de un levantamiento. En Grecia, en la isla de Chipre, en Siria y en Egipto viven en agua dulce algunos tipos de crustáceos

del mar (*Telphusa fluviatilis*, *Orchestia cavimana*, *Gammarus marinus*, var. *Veneris*), y en el Brasil encontramos habitando en aguas dulces un número aún mayor de crustáceos marinos (1). Finalmente, el mar Caspio tiene una verdadera fauna marina, de la que forman parte moluscos, crustáceos y gusanos.

Otro de los hechos que ofrece más de una dificultad á la teoría de la descendencia única, pero que previas algunas hipótesis llega á estar en concordancia con ella, es *la especialidad de las poblaciones insulares* y su parentesco con las de los continentes vecinos. Por su modo de formación se pueden considerar las islas, ó bien como cimas de terrenos submarinos levantados lenta ó bruscamente sobre el nivel del mar por obra de fenómenos volcánicos ó del trabajo de pólipos de coral, ó bien como fragmentos de continentes que por efecto de seculares descensos han sido interceptados por las crecidas del mar. Las primeras, ordinariamente reunidas en grupos, alejadas de los continentes y separadas de ellos por un mar profundo, tienen como rasgo característico la falta de mamíferos terrestres y de anfibios, y la existencia de pájaros, algunos reptiles, insectos y moluscos, que ofrecen manifiesta conexión con los del continente más inmediato. De estos datos pudiera deducirse que estas islas han sido pobladas por seres procedentes del continente inmediato y traídos por medios de transporte normales ó anormales, y que los nuevos colonizadores se han modificado con el tiempo, convirtiéndose en variedades ó en especies.

La población de las *islas continentales* se explica por su antigua unión con la tierra firme, de cuya fauna y flora conservan fragmentos, pero más ó menos hondamente modificados según la fecha de la separación. Tales islas poseen, por regla general, al contrario de las primeras, un número mayor ó menor de mamíferos continentales, y tienen de común con las islas formadas por levantamiento lo relativamente escaso del número de habitantes, entre los cuales siempre se encuentran algunas y á veces muchas formas endémi-

(1) Según Martens, se encuentran allí los cangrejos de agua dulce: *Trichodactylus quadratus*, *Sylviocarcinus panoplus*, *Dilocarcinus multidentatus*; un anómuro de agua dulce, *Aeglea levis*. Como macruros, prescindiendo de los astácidos, tan afines al cabrajo, se mencionan: *Palaemon Jamaicensis*, *spinimanus*, *forceps*, y entre los isópodos el *Cymothoe Henseli*.

cas. Este hecho se explica sin esfuerzo, teniendo en consideración que las especies que llegan á un nuevo territorio más ó menos aislado, ó quedan encerradas en un recinto determinado, se encuentran en condiciones distintas de concurrencia y han de sufrir necesariamente modificaciones, porque no se mantienen en comunicación con la tierra patria por la llegada continua de inmigrantes no modificados.

Entre las *islas oceánicas*, las Azores por ejemplo, que distan de Portugal unas 900 millas inglesas, y son de origen volcánico, presentan en sus faunas ornitológica, entomológica y malacológica un carácter europeo. A excepción de los moluscos terrestres y de los coleópteros sólo poseen especies endémicas aisladas, por más que el clima y las condiciones biológicas difieren notablemente de los continentales. Los mamíferos están representados por una sola especie de murciélago, el conejo, la comadreja, ratas y ratones, especies todas importadas. Sólo una especie de pájaro, el *Pyrrhula murina*, muy afine al *Pyrrhula rubicilla*, es peculiar de las Azores, buena prueba de que la fauna ornitológica de estas islas es nueva y no ha podido modificarse por la llegada constante de nuevos emigrantes. La población de las Canarias y de las islas de Cabo Verde, así como la de las islas de corales de las Bermudas, situadas al Este de la Carolina del Norte, presenta iguales relaciones con la de los continentes vecinos. La fauna ornitológica de la última es esencialmente norte-americana y no tiene una sola especie propia. Lo mismo sucede con los pájaros de la isla de Madera, unos europeos y otros africanos, al paso que los moluscos terrestres y los coleópteros tienen un carácter completamente local y específico, porque están más encerrados y no reciben nuevas inmigraciones. Por el contrario, las islas de Galápagos, situadas al Oeste de Sud-América, de origen volcánico como las Azores pero mucho más antiguas y que abarcan un área mucho más extensa, se distinguen por lo peculiar de su fauna, no sólo en moluscos é insectos sí que también en pájaros. De cincuenta y siete pájaros de carácter americano tropical, treinta y ocho son especies propias y treinta y uno genuinamente terrestres; en cambio los pájaros marinos que llegan fácilmente de una á otra parte, sólo en corto número pertenecen á este grupo insular. Los treinta y cinco coleópteros y los veinte moluscos terrestres

representan casi exclusivamente géneros y especies propias. Mayor especificación en su fauna presentan aún las islas Sandwich, completamente aisladas en el centro del Pacífico boreal, lo cual prueba la remota antigüedad de este grupo insular y su primitiva proximidad á un continente hoy sumergido. De las aves terrestres están representados todos los pájaros por especies propias, así como las *Drepanides*, que forman una familia peculiar de estas islas. Los trescientos ó cuatrocientos moluscos terrestres son todos de especies propias; catorce géneros pertenecen á la familia de los *acanti-nélidos*, exclusivamente limitada á las islas Sandwich. El carácter de la fauna, y lo mismo el de la flora propia, lo constituyen tipos australianos y polinesios, pero tiene también parentesco americano.

Entre las *islas continentales*, ofrece la Gran Bretaña un ejemplo característico de una isla continental segregada del continente en época no lejana. Probablemente estaba unida, aunque por poco tiempo, al terminar el período glacial. Así se explica, como consecuencia de emigraciones directas, la gran semejanza de sus habitantes con los del continente, y la pobreza en especies, característica de la Gran Bretaña é Irlanda. No existe, sin embargo, una igualdad completa, porque se cuentan dos especies de moluscos terrestres y de agua dulce, y un gran número de especies y variedades de insectos autóctonos. Los que presentan variaciones más importantes son los salmónidos, á causa de que el paso de mar á mar es difícil y constituye un aislamiento relativamente completo, que favorece la formación de variedades y especies.

Las islas sud-asiáticas de Borneo, Java, Sumatra y Filipinas, Japón y Formosa difieren en su fauna y flora mucho más notablemente entre sí y de los continentes vecinos, con los cuales estuvieron probablemente unidas en el período mioceno. Más tarde se separaron primero las Filipinas, luego Java, y en último término Sumatra y Borneo. El Japón y la isla Formosa poseen muchas especies peculiares de mamíferos y pájaros, pero con tipo generalmente asiático, y debieron quedar independientes en la primera mitad del período plioceno (Wallace).

Las poblaciones de las islas inmediatas situadas al Este de Borneo, separadas sólo por un brazo de mar estrecho, pero muy profundo, se refieren por su origen á la Australia.

Sumatra, Borneo, Java, juntamente con Bali al oriente, así como Nueva Guinea con las islas vecinas de la Australia, sólo están separadas del continente asiático por un mar poco profundo. En cambio separa los territorios insulares de ambos lados una vasta y profunda depresión del fondo del mar, en términos que las Celebes y Lombok corresponden al grupo Sur, al paso que las Filipinas se refieren al continente asiático. Como extremos desprendidos y múltiplemente disgregados de dos continentes próximos, albergan faunas completamente distintas, cuya limitación ha de coincidir necesariamente con la separación de los dos primitivos continentes. En efecto, se manifiesta esta división de una manera marcadísima. «Si examinamos, dice Wallace, la fauna de los grupos insulares del lado Norte, encontramos una demostración convincente de que estas grandes islas habían pertenecido en un tiempo al gran continente, del cual no han podido separarse hasta una época geológica muy reciente. El elefante y el tapiro de Sumatra y Borneo, el rinoceronte de Sumatra y la especie análoga de Java, el buey salvaje de Borneo y la forma correspondiente de Java, tanto tiempo tenida por especie particular, todos ellos se encuentran, según se sabe ahora, en un punto u otro de la tierra firme del Asia meridional. Es imposible que estos animales gigantes hayan traspasado en tiempo alguno los estrechos que separan actualmente estas comarcas, y la presencia de ellos demuestra con evidencia que al formarse las especies habían de estar necesariamente aquéllas en unión continuada. Un número considerable de mamíferos pequeños es común á todas las islas y á la tierra firme; pero las grandes modificaciones físicas que han debido ocurrir después de la segregación y antes del descenso de extensiones tan considerables de terreno, han determinado la extinción de algunas especies en varias islas, y en algunos casos parece suficiente el tiempo transcurrido para dar lugar á transformaciones específicas. Los pájaros y los insectos confirman esta opinión, pues que todas las familias, y aun todos los géneros de estos grupos, existentes en algunas islas pertenecen aún al continente asiático y un gran número de ellos presentan excepciones enteramente idénticas.

»Si volvemos la vista al resto del archipiélago encontramos que todas las islas al Este de las Celebes y de Lombok presentan tan

íntimas relaciones con la Australia y la Nueva Guinea, como las occidentales con el Asia. Es sabido que los productos naturales de la Australia (1) difieren más de los del Asia que los de las cuatro partes antiguas del mundo de unos y otros. Realmente la Australia tiene una existencia independiente. No tiene monos, gatos, lobos, osos ni hienas; no se ven allí ciervos ni antílopes, ni carneros ni bueyes, ni elefantes ni caballos, ni ardillas ni conejos, en una palabra, ninguno de los tipos de cuadrúpedos que se ven en cualquiera otra parte del mundo. En lugar de ellos tiene sólo marsupiales, canguros, *opossums* y ornitorrincos. Su fauna volátil es casi completamente peculiar. No tiene picos ni faisanes, que abundan en todas partes, pero tiene en cambio megápodos, como el talegalo, azucareros, cacatúas y triclaglosos, que no se encuentran en ninguna otra parte. Todas estas particularidades notables concurren también en las islas que forman la parte Sur malaya del archipiélago.

»El gran antagonismo entre las dos partes del archipiélago de ningún otro modo salta tan pronto á la vista como pasando de la isla de Bali á la de Lombok, donde las dos regiones están en estrecho contacto. En Bali tenemos picos y tordos; en Lombok no los hay, pero sí un gran número de cacatúas, azucareros y megápodos, desconocidos en Bali y en todas las islas occidentales. Si viajamos desde Java ó Borneo hacia Celebes ó las Molucas (2) es aún más

(1) La limitación interesa menos á las plantas y mariposas, porque la flora de Nueva Zelandia presenta gran afinidad con la de la América del Sur, y las mariposas de la Australia y de la Polinesia tienen tan marcado el carácter de los lepidópteros indios, que necesariamente han de referirse á la fauna lepidóptera del continente asiático. Muchos pájaros y murciélagos tienen parentesco con los de la India oriental. Se reconoce en esto notoriamente la influencia del vuelo como medio de superar las barreras que oponen los estrechos marítimos. Por el contrario, los verdaderos animales terrestres y los palmípedos pesados, así como las culebras y crustáceos, son en su mayor parte formas del país, aunque más ó menos esparcidas por las inmediaciones. Los monotremos pertenecen exclusivamente á Tasmania y á las costas continentales opuestas.

(2) La isla Celebes ocupa respecto á su fauna un punto intermedio, puesto que de 16 especies de mamíferos terrestres, cuatro pertenecen á la familia australiana y las otras son, unas tipos asiáticos y las otras tipos propios que por su origen se inclinan al Africa (*Cynopithecus nigrescens*, *Anoa depressicornis*, *Babirusa alfurus*). Otro tanto sucede con la fauna ornitológica, mucho más abundante, que tiene 94 especies propias y además contiene especies principalmente asiáticas, pero algunas también australianas y africanas. El aislamiento, que se retrae hasta el período mioceno, de las islas rodeadas de mares profundos, parece explicar estas particularidades. Anteriormente estuvo, sin embargo, en continuidad con el continente asiático, del cual se separó mucho antes que Borneo, Sumatra y Java.

notable la diferencia; en las primeras abundan los bosques en monos, gatos, ciervos, civetas y nutrias, y se encuentran numerosas especies de ardillas; en las segundas ninguno de estos animales; el kuskús de cola prensil es casi el único mamífero terrestre, exceptuando el jabalí, que existe en todas estas islas, y en las Celebes y Molucas el ciervo, probablemente importado en época reciente. De estos hechos podemos sin duda deducir que las islas situadas al Este de Java y Borneo formaron parte de un antiguo continente australiano ó pacífico, por más que algunas de ellas jamás han estado con él en verdadera continuidad. Este continente hubo de ser fraccionado, no sólo antes de que las islas occidentales se separaran del Asia, sino probablemente antes de que saliera del mar la cima Sudoeste de esta región, porque se sabe que una gran parte de Borneo y Java corresponde á una formación geológica muy reciente, al paso que la gran diferencia de especies, y en muchos casos también de géneros, con los productos de las islas orientales malayas y australianas, y la gran profundidad del mar que las separa en la actualidad, permiten suponer la existencia de un período de aislamiento relativamente largo.»

Entre las antiguas islas continentales se distingue Madagascar por su población peculiar, en extremo distinta de la del continente vecino. De sesenta y seis especies de mamíferos, treinta y tres son lemurinos, al paso que faltan las grandes especies mamíferas del Africa, como monos antropomorfos, los cinocéfalos, leones, hienas, cebras, elefantes, rinocerontes, búfalos, antílopes, etc., así como los tigres, tapiros, osos, ciervos y ardillas de Asia. En cambio se encuentran cinco géneros de *Centetidos*, familia que se presenta en las Antillas (Cuba y Haití). Los carnívoros están representados por el género propio *Cryptoprocta* y por ocho civetas, de ellas cuatro géneros particulares. Los pájaros de Madagascar, que llegan á cien próximamente, son todos, salvo cuatro ó cinco, especies propias; muchos tienen parentesco africano y algunos indico ó malayo. Probablemente estuvo unida Madagascar, durante el período eoceno, al Africa tropical, separada por un mar del Norte de Africa, y se segregó durante el período plioceno, después del levantamiento del Sahara y cuando los colonizadores procedentes del continente septentrional emigraron del Africa tropical; de modo que sólo han

podido conservarse especies de una fauna antigua y muy esparcida.

Son aún más peculiares las condiciones de la isla de Nueva Zelandia, que en razón de la falta de mamíferos, salvo dos especies de murciélagos, debiera ser colocada entre las islas oceánicas, y sin embargo, geográfica y geológicamente corresponde á las islas continentales. Entre los pájaros hay en primera línea un gran número de especies ineptas para el vuelo, entre las cuales son características cuatro especies de apterix y once pájaros gigantes extinguidos probablemente en la época histórica moderna, á los cuales se agrega una serie de géneros ornitológicos que han existido también en Nueva Guinea y en las islas del Océano Pacífico. Los lagartos están representados por tres géneros muy esparcidos y por el característico de Nueva Zelandia, *Hatteria*, intermedio entre los crocodilos y los saurios. El único batracio de Nueva Zelandia (*Liopelma Hochstetteri*) presenta tan poco parentesco con las ranas australianas como los peces de agua dulce, que son afines á las formas templadas de Asia y América del Sur. El mencionado batracio corresponde á la familia de los *Bombinadores*, limitada á Europa y Sud-América. Para explicar estas notables condiciones recurre Wallace á los cambios geográficos considerables que ha sufrido en la antigüedad la Nueva Zelandia, y tiene por fundada la hipótesis de que en tiempos muy remotos estaba unida al Norte de Australia y á Nueva Guinea, y que estas comarcas, de las que se desprendió el resto de Australia, no tenían entonces mamífero alguno. Por otra parte, para explicar la presencia de muchas especies sud-americanas de peces de agua dulce y de plantas, parece verosímil admitir una propagación meridional en época posterior hacia el continente antártico, así como por otra serie de razones se impone la hipótesis de la unión directa de Nueva Zelandia y Australia con el Sur de América y de Africa en un continente antártico.

VALOR DE LA TEORÍA DE LA SELECCIÓN PARA EXPLICAR LOS FENÓMENOS DEL TRANSFORMISMO

Después de haber demostrado que la teoría del origen de las especies por vía de descendencia ó genealogía natural de otras especies, está en armonía con las hipótesis científicas y se halla sufi-