

la fuerza de las ondas. Esta desproporcion no existe para la concha de la *limnea auricularis* que por su forma del todo desarrollada se comprime en figura hemisférica; y hé aquí porqué la limnea de los estanques no se halla nunca en las corrientes impetuosas, y si la limnea auricular. Esta última, sin embargo, no encuentra ningun obstáculo al trasladarse á un agua estancada, donde al contrario se encuentra con gran frecuencia, aunque casi siempre con una forma variada. Hace mucho tiempo que se conocian ciertas especies de limneas que muy á menudo abandonan el agua para vivir mas ó menos tiempo fuera de ella en tierra firme. Esto sucede entre las limneas verdaderas, sobre todo en la forma *limnea elongata* que en muchos sitios vive constantemente en praderas pantanosas. Una especie muy afine (*limnea silesiaca*), manifiesta la misma inclinacion á vivir fuera del agua. Con mucha menos frecuencia sale la *limnea palustris* y nunca la abandona la *limnea stagnalis*. Así se demuestra tambien aquí que solo las especies que tienen la desembocadura de la concha relativamente mas pequeña pueden existir fuera del elemento líquido. Este mismo fenómeno se observa en el subgénero *gularia*, en el que solo las *limnea ucinuta* y *limnea peregra*, raras veces la *limnea vulgaris* y la *limnea ovata*, pero nunca la *limnea auricularis* viven fuera del agua. Mas abajo conoceremos el cambio al otro extremo, la adaptacion á la exclusiva respiracion en el agua.

LAS AMFIPEPLEAS—AMPHIPEPLEA

CARACTERES.—Tambien la amfipeplea tiene los tentáculos triangulares, comprimidos y cortos, y los ojos situados en la cara interior de la base de aquellos. Muy particular es el manto que envuelve toda la concha. En Europa y tambien en la América central, solo se encuentra una especie, la amfipeplea mucosa (*amphipectea glutinosa*), que alcanza un centímetro de longitud. Su concha, casi esférica, es en extremo delicada, muy pulimentada y brillante, á consecuencia del continuo roce con el manto, que es de un negro de mármol salpicado de puntos amarillos. Cuando el animal está tranquilo en el agua no se ve nada de la concha, y entonces aseméjase á una mucosidad, lo cual ha engañado á mas de un conocedor que inesperadamente encontró este raro cefalóforo. Pero aun cuando se ha reconocido el caracol como tal, es posible confundirle con las especies del género *physa*, que tambien tienen la facultad de envolver la concha con el manto y que pertenecen á los habitantes comunes de nuestras aguas estancadas, fosos, etc. Tambien ellas tienen una concha delgada y trasparente, en la que las circunvoluciones son muy cortas; el animal se reconoce, examinado minuciosamente, por sus largos tentáculos en forma de cerdas. Algo peor sucedió, segun Rossmassler, al célebre Draparnaud, quien confundió el manto mucoso del animal con una capa de excrementos.

LOS PLANORBIS—PLANORBIS

CARACTERES.—Allí donde se encuentran las limneas puede contarse con seguridad tambien con planorbis, cuya concha está arrollada en un disco plano, en el que se ven las circunvoluciones, tanto por arriba, como por abajo; el animal, bastante delgado, tiene en la cabeza un lóbulo escotado en su parte anterior y dos tentáculos largos en forma de cerdas, que ensanchándose un poco en la base pueden recogerse. El pié es bastante corto, truncado en su parte anterior y redondeado en la posterior.

La especie típica es el *planorbis córneo* (fig. 231).

USOS Y COSTUMBRES.—Por su área de dispersion y

género de vida, por sus movimientos y la manera de subir á la superficie del agua, los planorbis se asemejan mucho á las limneas. Agrádales por lo tanto el agua dulce estancada, con fondo cenagoso, y en la que hay muchas plantas acuáticas, sobre todo lentejas. Pertenecen con preferencia al hemisferio septentrional y á la zona templada. Es fácil reconocer si están circunvueltos á derecha ó izquierda, porque el borde exterior de la desembocadura es un poco mas largo que el interior. En algunas especies la concha es aquillada, como por ejemplo, en el *planorbis marginatus*, muy comun, y propio mas bien de las regiones llanas que de las montañas, y en el *planorbis carinatus*, que es mucho mas raro, pero muy extendido, y vive particularmente en las aguas de corriente lenta y en los estanques y grandes fosos. La concha mas aplanada es la del *planorbis vortex*, en el que forma un disco completo, un poco cóncavo en su parte superior, y del todo plano en la inferior. Los huevos de todas las especies se depositan del mismo modo que los de las limneas, pero no en frezas longitudinales sino redondas y planas.

LOS ANCILOS—ANCYLUS

CARACTERES.—A nuestros pulmonados acuáticos pertenecen tambien los ancilos, género cuyas pocas especies tienen una concha en forma de plato, en la cual solo se reconoce la señal de las circunvoluciones.

Una de las dos especies mas comunes vive en aguas estancadas, y la otra en las corrientes, donde adherida casi siempre á la concha, en las hojas y piedras, observa un género de vida muy monótono y perezoso. Entre los cefalóforos terrestres y de agua dulce no hay otro con esta forma de concha, que sin embargo, se observa en algunas especies de España, América, Cuba y Nueva Zelanda. Muchos zólogos clasifican el género *ancylus* entre los cefalóforos que respiran por bránquias. A pesar de numerosas observaciones, no afirmaré haber visto con seguridad debajo del borde del manto una cavidad pulmonar, pero á decir verdad, no he hallado bránquias, y por otra parte la historia de su desarrollo habla en pro de la clasificacion entre los pulmonados. Este desarrollo es mas sencillo que el de los cefalóforos con bránquias, aunque tambien se encamina por sendas particulares. En la concha del embrión del *ancylus lacustris* (fig. 233), compuesta de finas partes calcáreas, una curva que no se desarrolla indica las circunvoluciones. El borde del manto sobresale al rededor del de la concha; en la cabeza hay dos tentáculos, que tienen en su base los ojos y además la abertura bucal. En la mayor parte de las regiones es fácil procurarse los ancilos adultos, examinando las plantas en las aguas estancadas, ó en los rios, las piedras y las estacas de las orillas.

Ocupándonos otra vez en la particularidad mas esencial de los pulmonados, cual es la de respirar por medio de pulmones, y poder vivir las mas de las especies en tierra firme, diremos que se nota un fenómeno semejante al que hemos observado en los crustáceos adaptados á la vida terrestre y al aire libre. No es dudoso que todos los animales terrestres han tenido especies acuáticas como antecesores; por eso los tipos anfibióticos de los grupos de animales mezclados de seres acuáticos y terrestres, llaman nuestra particular atencion, porque los organismos especiales de los géneros anfibios prometen explicar el tránsito de un elemento de residencia, al otro, que lentamente se verifica. El decano de la zoología, Jonh Siebold, ha publicado últimamente sus interesantes observaciones, dándonos á conocer la facultad de adaptacion de los moluscos de agua dulce pulmonados, es decir de los limneáceos, en cuya descripcion no se explica, sin embargo, segun verá el lector, la formacion de los pulmonados de los

cefalóforos con bránquias, de que mas tarde hablaremos, sino de una adaptacion, por decirlo así, retrógrada de órgano pulmonar al agua.

«Visitó, dice Siebold, el Fercheusee, poco profundo y no muy extenso, situado cerca del Seehaus, que se distingue por su agua clara de color verde mar, y cuyo fondo está cubierto en todas partes de grandes piedras. Sobre estas se paseaban numerosas limneas (*limnea auricularis*), de las cuales ni una sola intentó subir á la superficie del agua clara para recoger aire fresco en su cavidad pulmonar. Permanecia con toda intencion bastante tiempo en este lago, mas á pesar de mi gran paciencia y atencion, y de la extremada claridad del agua, no vi que ni uno solo de estos numerosos pulmonados subiera nunca á la superficie para respirar. Esta permanencia constante de pulmonados debajo el agua, llamó tanto mas mi atencion, cuanto que en mis visitas anteriores á las aguas estancadas de las llanuras de Berlin, Koenigsberg y Dantzig, habia podido observar bastante á menudo, y muy distintamente, cómo subian y bajaban las limneas y planorbis pulmonados para respirar.» Pero las observaciones continuadas afirmaron al zoólogo de Munich que «en el profundo lago de Constanza, en el llano Fercheusee, en los sitios poco profundos del Koenigssee y en el agua de corriente rápida de un acueducto situado cerca de Reit, los pulmonados de los géneros *limnea* y *planorbis* habian olvidado, segun parece, del todo servirse de sus pulmones como de tales, no empleándolos para respirar aire.»

Estas observaciones de Siebold, interesantes ya de por sí en cuanto al género de vida de nuestros pulmonados acuáticos, y con las que enlaza sus instructivas consideraciones sobre la facultad de adaptarse, en el sentido de la teoría de la trasformacion, adquieren un carácter del todo diferente, segun las averiguaciones hechas con buenos resultados por Simroth en el verano de 1874, en Estrasburgo. Debo á la pluma del jóven naturalista la siguiente descripcion, que seguramente agradará á todos los amigos del mundo vivo, no solamente á los que quieren adquirir conocimientos, sino tambien á los que desean explicarse lo que pasa á nuestro rededor.

Entre nuestros pulmonados, los que han fijado su residencia en el agua dulce se distinguen en parte por una extraña trasformacion de sus órganos respiratorios; pero todos demuestran por la estructura de su cuerpo y por la forma del desarrollo, una afinidad muy análoga á la de los representantes mas notables de los prosobranquiados que con ellos comparten el elemento vital, es decir, el cefalóforo de los pantanos (*paludina*). La facultad de servirse en sus viajes por la profundidad, á pesar de la lentitud de sus movimientos, de la respiracion por medio de pulmones, débenla al aire encerrado en la cavidad pulmonar, que disminuye de tal modo su peso específico, que solo por esta circunstancia, sin recurrir á la locomocion por medio del pié, se elevan á la superficie. Al llegar aquí se forma con los bordes de la abertura respiratoria, hasta entonces herméticamente cerrada, un embudo abierto que se nivela en la misma línea con la superficie del agua, dando entrada en la cavidad pulmonar al aire, pero nunca al agua. Para que sea posible abrir con tanta exactitud el orificio respiratorio, y á fin de que el caracol reconozca la distancia del mismo y de la superficie líquida, existe, al parecer, un órgano especial descubierto por Lacaze-Duthiers. Un pequeño ganglio envuelve un canal membranoso corto y con pestañas, que se halla precisamente en el ángulo del manto, delante del orificio respiratorio.

Si de este modo se han cumplido las condiciones que permiten la respiracion pulmonar de animales tan lentos en el agua como estos caracoles, en los planorbis se reunen mas

condiciones para facilitar y perfeccionar la vida acuática; el orificio respiratorio, en forma de embudo, corresponde aquí solo á la mitad anterior de toda la abertura de la cavidad pulmonar. La mitad posterior forma una para sí, y ambas están separadas por una prominencia que divide en dos el fondo de la cavidad respiratoria en toda su longitud, y, por lo tanto, tambien la abertura. Encierra principalmente el intestino. Paralelamente á esta prominencia, cóncava en su parte superior y en forma de surco, se corre un ensanchamiento de la cavidad respiratoria que se adapta á los espacios, dividiendo aquella en dos partes, una anterior con la entrada en forma de embudo, el espacio pulmonar, y otra posterior, el espacio branquial. En este último se ve además un marcado repliegue longitudinal en el borde superior y posterior, repliegue que debemos considerar como compuesto de hojitas, para deducir de él las bránquias de la paludina. En la entrada del espacio branquial, en la parte anterior del mismo, hay un apéndice principal que, saliendo de la prominencia divisoria, es por lo regular pequeño y de poca importancia, pero puede extenderse, á causa de sus numerosos vasos, por una corriente de sangre, hasta una gran formacion parecida á una cuchara. Entonces se dirige con su lado cóncavo hácia atrás, y no solo sirve de superficie respiratoria, sino que conduce tambien el agua al espacio branquial. De este modo el caracol tiene una verdadera respiracion doble, de la que se sirve por lo regular del modo siguiente: cuando se encuentra en la superficie, abre su orificio pulmonar y deja entrar aire en los pulmones; y si quiere bajar al agua, cierra la citada abertura, en cuyo caso parte del aire se escapa, produciendo un silbido análogo al que emite el género *limnea*. Landois ha considerado últimamente este sonido como voz de caracol. Entonces la masa principal de la sangre es empujada al espacio branquial, pues el apéndice membranoso se dilata y comienza la respiracion acuática.

Quando el caracol vuelve á la superficie y respira el aire, se ve cómo el apéndice se baja y comprime, deduciéndose de esto que la sangre llena principalmente los vasos de la cubierta pulmonar.

Esta notable estructura justifica otra suposicion respecto á la afinidad del planorbis y de la paludina. No solamente existen las relaciones ya indicadas entre el reborde branquial de aquel y la bránquia de esta, sino que tambien aquel apéndice vuelve á encontrarse en la paludina, aunque no puede dilatarse ni prolongarse, sirviendo solo para la conduccion del agua. Tambien se encuentra una division que corresponde al espacio pulmonar, con la sola diferencia de que su abertura no forma ya un estrecho embudo, sino que se ensancha en una larga hendidura, con lo cual el espacio pierde su facultad de respirar el aire.

Deberíamos deducir de esta descripcion que los pareceres hasta ahora admitidos sobre las condiciones del origen de cefalóforos en cuestion, serian erróneos. No obstante, parece conveniente aceptar por lo pronto los datos de Simroth, quien dice que tanto el género de vida como la afinidad de nuestros gasterópodos les hacen aparecer bajo un punto de vista del todo nuevo.

Con lo dicho hasta aquí no hemos podido tomar en consideracion sino un reducido número de familias ó de géneros de los paludinos, pero añadiremos á las particularidades referidas algunas consideraciones generales concernientes en parte, no solamente á los caracoles, sino á todo el reino animal, induciéndonos á ello particularmente este grupo de los moluscos. No tomando en cuenta algunos anélidos, por ejemplo las lombrices de lluvia, apenas hay otra division del reino animal mejor desarrollada, cuyos tipos dependan tan directamente de la localidad, encontrándose al mismo tiempo en

tan extraordinaria variedad de especies y de formas, como los pulmonados. A causa de los pocos medios auxiliares de que disponen para moverse, son los que menos podrian inclinarse á ensanchar su área de dispersion; y por tanto puede esperarse que las leyes en que su distribución geográfica se basa, sean mas sencillas y se definan mas claramente que en los animales que con una organizacion de semejante desarrollo disponen de medios mucho mas numerosos para cambiar de residencia. Tenemos los datos referentes á este punto recogidos con inteligencia y completados por Kefenstein, aunque en la explicacion de los hechos vemos las cosas bajo el punto de vista opuesto.

Ya hicimos mencion de la influencia del clima y del suelo al hablar del área de dispersion de los pulmonados. Hemos hecho ver que un terreno calcáreo es para ellos en extremo favorable; pero se nota menos esta influencia en las especies del *helix* y del *limax*, que en las del *clausilia* y del *pupa*, segun lo demuestra la abundancia de clausilias en Dalmacia. Que el calor, ese poderoso auxiliar de la vida, limita el área de dispersion en las alturas de las montañas y hácia los polos, es un hecho confirmado naturalmente tambien por la disminucion de los pulmonados en dichas regiones, segun puede notarse especialmente en los pulmonados terrestres; pero esta es una ley que se considera demasiado en general. Sumamente curioso es el hecho de que precisamente en las islas encontramos la mayor parte de los pulmonados, hallándose en el grupo de Madera 134 especies, en Cuba 300, en Jamaica 250, el mismo número en las islas de Sandwich y mas de 350 en las islas Filipinas. De la comparacion de estas especies con las de los continentes vecinos, resulta que las comunes figuran en muy reducido número, ó faltan por completo, ó las hay que por su extensa área de dispersion merecen el nombre de cosmopolitas, siendo por lo tanto el mar un límite casi absoluto para el sistema actual de la distribución geográfica de los pulmonados, y sobre todo para su aislamiento en islas y archipiélagos. Las altas cordilleras han producido, segun notamos, una division parecida. Así, por ejemplo, en la América del norte se han encontrado al oriente de las Montañas Pedregosas 309 especies; en el occidente 94, de las que solo diez son comunes á ambos territorios; y casi exactamente lo mismo sucede en los territorios de la América del sur separados por los Andes.

Los grandes géneros ricos en especies, como el *helix* *bulimus* y otros, están diseminados casi por todo el globo; los pequeños, compuestos de una especie, ó de muy pocas, y los que no hemos citado, se encuentran distribuidos casi por igual en las islas y en los continentes; y por lo tanto vemos en este hecho una gran supremacia de las primeras respecto el área de dispersion; pero tambien algunos géneros notables la tienen solo insular, como por ejemplo las doscientas siete especies del género *achatinella*, perteneciente á los helicidos que viven exclusivamente en las islas de Sandwich. «Se observa por lo tanto cada vez mas, dice Kefenstein, cómo las islas, en todas las proporciones de las faunas de pulmonados, se igualan con los grandes territorios que comprenden las faunas continentales, siendo por consiguiente las islas muy preferidas á los continentes en proporcion á su extension territorial.» Los cefalóforos terrestres son los mas sujetos al aislamiento, mientras que los *limnaeos* se diseminan con mas frecuencia por varios territorios. Con su acostumbrada sagacidad, continúa Kefenstein, Darwin explicó esta singular área de dispersion de los pulmonados y otros habitantes de agua dulce. Mientras que los pulmonados de agua dulce, á causa de sus residencias limitadas invariablemente, por todas partes, tienen á primera vista muchas menos probabilidades de ensanchar su área de dis-

ersion que los pulmonados terrestres, Darwin demuestra que su freza, fijada en plantas, puede ser llevada fácilmente á mucha distancia por las aves acuáticas, y que por este mismo medio hasta la cria se trasportaria á grandes distancias. Darwin vió como un pato elevándose del agua llevaba en el pié lentejas acuáticas, y como unos caracolos recién nacidos se fijaban en gran número en la misma parte de dicha ave, que volaba sobre el agua. Lyell, el célebre geólogo inglés, observó además en un *dytiscus* agarrado el *ancylus*, que de consiguiente pudo trasladarse por medio del coleóptero desde unas aguas á otras, y Darwin demostró además con experimentos que los pulmonados que se aletargan y están cerrados por la tapa pueden soportar muchos días el transporte en agua marina. Todas estas condiciones obran exclusivamente, ó cuando menos con preferencia, en favor de la diseminacion de los habitantes de agua dulce, y no podemos admirarnos de encontrarlos esparcidos generalmente por territorios mas grandes y hasta independientes.»

Kefenstein, explicando por estas y otras circunstancias el área de dispersion, á menudo tan extensa, de los animales en general y de los pulmonados en particular, deduce la última razon de la existencia de las especies aisladas de la hipótesis de los centros de la creacion. Segun esta hipótesis, que entre los naturalistas modernos, cuando menos los de Alemania, no cuenta numerosos partidarios, cada especie, tal como es, fué creada con todos sus caracteres bajo ciertas condiciones expansivas; mas por lo general dentro de límites constantes, una sola vez y en sitio determinado. Esta hipótesis se aparta de la idea, clara y comprensible, y que debe considerarse bajo el punto de vista científico, que demuestra el modo de haberse efectuado esa creacion, suponiéndose además por ella que cada especie conquistó en el transcurso de los siglos desde el primitivo punto originario, y en todas direcciones, su área de dispersion. Con ella se va mas adelante que el venerable Linneo, quien se figuraba que toda la superficie del globo estaba cubierta en las épocas mas remotas por un inmenso océano, excepto una sola isla, en la que habia lugar suficiente para todos los animales, y en donde las plantas prosperaban. Una alta montaña, elevándose hasta la region de las nieves, como por ejemplo el Ararat, habria sido suficiente, con sus zonas sobrepuestas, para satisfacer las diversas necesidades climatológicas de los seres vivientes. Desde aquí, las plantas fueron dispersadas en todas direcciones por los vientos y los animales emigrantes; mientras que el lento descenso de las aguas dejaba poco á poco descubierto el continente. Suponiendo la creacion parcial en los mas diversos puntos de la superficie del globo, se refuta algun tanto lo imposible de tan pueril idea de Linneo; no obstante, es mas cómodo aun figurarse, con Agassiz, la incomprendible fuerza creadora de cada especie aislada, tan extendida, que puede formar en muchos puntos igualmente favorables, otros individuos de la misma especie. Con esto se pone término á todas las divagaciones, siendo inútil la prueba referente á los países y aguas ahora separados que albergan especies iguales, prueba en que se han hecho al parecer progresos sorprendentes desde algunos años; no necesita por lo tanto ninguna explicacion, bastando solo la fe.

Por lo que hace á nuestros pulmonados, la hipótesis de los centros de la creacion supone, por ejemplo, que si de las 134 especies del archipiélagos de Madera solo 21 se encuentran en Europa, las 113 restantes se han creado tales como son propiamente en aquel punto, con todos los caracteres que actualmente presentan.

A nuestro modo de ver, la hipótesis de la creacion de las especies actuales no satisface por ningun concepto, porque la explicacion que da es incomprensible, y por lo tanto nada

científica. Damos mayor importancia, como se la dan los conchilólogos, sobre todo Rossmassler hace ya mas de treinta años, á los fenómenos de aclimatacion y adaptacion. Y cuando los cefalóforos de las Canarias y de la isla de Madera difieren tanto de los de los continentes africano y europeo, esto no es sino una prueba de diferentes actos de una creacion y tambien del hecho de que la parte norte-occidental del Africa estaba separada de las islas Canarias y del archipiélagos de Madera mucho antes de que comenzara la trasformacion de especies anteriores comunes en la fauna actual de caracoles. Tampoco nos cabe duda, aunque sin considerarlo como artículo de fe, sino fundándonos en los fenómenos de la historia del desarrollo y de la formacion de las variedades, que han existido dichas formas primitivas. El área de dispersion de los pulmonados actuales, partiendo del supuesto de la estabilidad de los archipiélagos y de los continentes, es de todo punto inexplicable, como lo comprenderá fácilmente todo naturalista. Los partidarios de la doctrina de Agassiz admiten tantos actos de creacion cuantos se desean, y si el *helix pomatia* se encuentra mas acá y mas allá del Canal, no se necesita la prueba, hace tiempo demostrada, de la union de la Gran Bretaña con el continente en épocas remotas, sino conocer las circunstancias que aquí dieron origen á la primera aparicion del animal, y que allí habrán producido tambien sus efectos.

El área de dispersion del reino animal de hoy dia adquiere un aspecto del todo diferente cuando tomamos en consideracion las últimas trasformaciones zoológicas de la superficie del globo. Así se ha hecho en los últimos tiempos con excelentes resultados, aunque por lo pronto se reduzcan estos principalmente á demostrar que el sistema antiguo de enumerar las áreas de dispersion como parte esencial de la geografía animal, juntamente con las hipótesis de la creacion, se considera como del todo insuficiente. Por esto se hacen esfuerzos para averiguar las razones efectivas de esta área de dispersion, deduciendo por medio de la geología la forma anterior de la superficie de la tierra, y explicando por la misma y por las trasformaciones y separaciones efectuadas mas tarde, la distribución geográfica actual.

Para dar una idea de cómo la investigacion y descripciones de los cefalóforos y de sus conchas, al parecer infecundas de por sí, conducen por el contrario á las mas interesantes deducciones geológicas, estudiaremos lo observado por Bourguignat en la distribución geográfica de los cefalóforos terrestres y fluviales en Argelia y en las regiones vecinas. El lector no llevará á mal que en algunos puntos dejemos de ocuparnos de la verdadera vida de los animales para buscar en nuestra descripción las consecuencias que esa vida tiene para otras ramas de la ciencia. El autor francés habla de los moluscos terrestres y de agua dulce en general, es decir se ocupa tambien de las conchas, pero la importancia de las especies no pertenecientes á los pulmonados es insignificante en lo que se refiere á las cuestiones que aun están por resolver.

Lo que en la distribución actual de estos animales rige para la Argelia puede hacerse extensivo asimismo á Marruecos y Túnez. Pasando revista al gran conjunto de la fauna argelina de moluscos, y considerando las residencias respectivas de estos animales, se echa de ver que allí donde en el centro de la regencia de Argelia se extiende la region de las mesetas, hállanse series enteras de moluscos de concha pesada y gruesa y de una desembocadura de forma particular; que á ambos lados de dicho centro y paralelamente á las mesetas se extienden dos zonas de moluscos de concha nudosa ó trasparente tambien de formas características; y por último, que no solo es la costa del Mediterráneo, sino tam-

bien los linderos del gran desierto, al sur de la segunda cordillera del Atlas, donde se encuentra todavia una serie de cefalóforos costeros, las mismas especies cuyas conchas pueden recogerse tambien en las orillas de los lagos salados que hubo en la meseta, y que por lo tanto vivian allí cuando aquellos estaban aun llenos de agua. El desierto mismo se caracteriza por la carencia casi completa de la vida actual y pasada. Al cruzar aquellas regiones se pasa por lo tanto desde el Mediterráneo por una zona de la fauna costera, despues por una de montañas y otra de mesetas, y al bajar hácia el desierto hállase de nuevo la zona montañosa hasta llegar á la ribereña. Segun antes hemos dicho, los mas de los gasterópodos de las mesetas se distinguen por sus conchas gruesas y fuertes, por su espeso borde bucal y por algunas prominencias ó dientes en la desembocadura. Extraño es que los cefalóforos fósiles que en las mismas localidades vivian ya en el período terciario, tengan los mismos rasgos característicos. Resulta de aquí que las mismas condiciones que han comunicado á los cefalóforos actuales de las mesetas de Argelia su tipo particular, influyeron ya en aquel período paleozóico y se han conservado sin alteracion.

A ambos lados de las mesetas se encuentran pues dos extensas zonas con otra fauna de cefalóforos, llamada por Bourguignat forma montañosa, porque corresponde exactamente á las series de montañas y valles, que desde Marruecos se prolongan hácia Túnez, casi paralelamente á las mesetas. A la extension y naturaleza de estos países montañosos se debe que su fauna animal sea la mas rica, y muy superior á la de moluscos de las otras zonas. Como en los valles y las alturas, los bosques y las praderas, el terreno calizo alterna con el granítico, prodúcese una gran variedad entre estos caracoles, sobre todo en los que habitan los valles, que contrastan con las especies de las alturas; pero como los tipos naturales se repiten en ambos lados, hállanse tambien en las dos zonas paralelas las mismas especies características, en particular los *helix* y el *zonites carnívoro*. Las especies que viven en los valles ó al pié de las montañas, son por lo regular de aspecto calcáreo, y de concha blanca mas ó menos rayada, ó bien frágil y á menudo áspera; las de las alturas y de los bosques son casi siempre de mediano tamaño y tienen una concha delgada y trasparente, á veces aquillada, cuya desembocadura sin reborde particular suele ofrecer poco desarrollo.

En cuanto al tercer grupo, el naturalista francés llama la atencion sobre el hecho de que á lo largo de la costa de todo el Mediterráneo encontró ciertos cefalóforos casi exclusivamente pulmonares que segun parece no pertenecen á ninguna fauna ni país en particular. Solo se les encuentra á lo largo de las costas y rocas, exclusivamente en las regiones donde prevalece la influencia del mar, ó tambien en las que antes han sido orillas del mar. Cuando excepcionalmente se les encuentra mas en el interior, de seguro han seguido un valle ó alguna corriente de agua en las que el mar ejerce aun su influencia; su área de dispersion tiene sus límites allí donde esta influencia cesa. Como Bourguignat es partidario de la hipótesis de los centros de creacion, distingue de las especies cosmopolitas, es decir de las que se han diseminado por toda la costa del Mediterráneo, las que no traspasan el territorio de su creacion, como por ejemplo el *helix lactea*. Este cefalóforo, característico del gran centro español, se encuentra en casi toda la periferia de este llamado centro de creacion desde Túnez, Argelia y Marruecos hasta los Pirineos Orientales. En la Argelia, estas dos especies de cefalóforos costeros vivian no solo en toda la costa del Mediterráneo, sino tambien en el límite septentrional del Sahara, al pié de la segunda cordillera del Atlas, y