

que por lo comun contiene un corto número de seres organizados que vivieron en el agua salada; despues encima de esta capa, comienzan formaciones muy diferentes, en que la proporcion de los vegetales de las grandes clases, no es la misma, y en que las especies nunca son semejantes á las que les precedieron. Brongniart se ha fundado en estos hechos notables para agrupar todas las formaciones en cuatro grandes periodos. Durante cada uno de estos, la vegetacion no ha presentado mas que cambios graduales y limitados. Ciertas especies han reemplazado á otras análogas, de una manera mas ó menos brusca, mas ó menos completa. Por el contrario, de un período á otro el paso ha sido sumamente sensible bajo todos los puntos de vista; los géneros rara vez son los mismos, la proporcion numérica de las clases es muy diferente, y las especies nunca son idénticas.

Estos cuatro períodos corresponden á cuatro grandes categorías, de terrenos que muchos geólogos admiten ya por otras consideraciones.

El primer período, desde los primeros terrenos de transición hasta el fin del depósito de la ulla, está caracterizado por la enorme proporcion de criptogamas, sobre todo de esas especies de helechos, equisetáceas y licopodiáceas arborescentes, de que apenas se pueden hoy encontrar análogas, y solo en los climas mas cálidos. El Océano ha cubierto esta vegetacion notable, puesto que en la calcárea pobre, apenas se encuentran algunas especies, todas marinas.

El segundo período presenta una vegetacion especial mal conocida. Al gres abigarrado, que contenia pocas mas fanerogamas que criptogamas, todas muy diferentes de las del primer período, ha sucedido una

larga inundacion salada, de que ha resultado el terreno conquiliario.

Con el tercer período comienza el reino de las cicadáceas, de esa familia anómala que los botánicos han enviado alternativamente de una clase á otra, y que parece en definitiva formar una division de las dicotiledones, inmediata á las criptogamas. Esta familia constituye por sí sola la mitad de los vegetales de este período; las verdaderas criptogamas no forman al principio mas que una tercera parte, despues hasta la mitad del conjunto de las especies; y en fin el mar destruye de nuevo esta vegetacion extraordinaria. El espesor de la capa de creta demuestra que esta sumersion ha durado muchos siglos.

Finalmente, el cuarto período, en el cual entra nuestra época, está caracterizado por el predominio de las fanerogamas sobre las criptogamas, y de las dicotiledones entre las fanerogamas. Una inundacion salada, seguida de tres de agua dulce, han trastornado tres veces durante este período la superficie del globo, y destruido otras tantas veces las especies vegetales, antes de la aparicion de las que existen hoy. La proporcion de las dicotiledones ha seguido siempre siendo considerable, y es la circunstancia mas característica del desarrollo actual del reino vegetal, desde la formacion de la creta.

El siguiente cuadro, presenta el resumen de la vegetacion de los cuatro períodos; está fundado sobre los del Prodomo de Brongniart, colocando en las dicotiledones los géneros *stigmara* y *sigillaria* segun oposicion de Lindley, y reduciendo las seis clases admitidas por el autor á las cuatro que admitimos nosotros.

	1. ^o período.	2. ^o período.	3. ^o período.	4. ^o período.
CRYPTOGAMAS.				
Anfigamas.	4	7	3	18
Eteogamas.	176	8	31	9
FANEROGAMAS.				
Monocotiledones.	18	5	3	25
Dicotiledones.	52	5	35	117
NÚMERO TOTAL.	250	25	72	164
O sea :				
Criptogamas.	180	15	34	22
Fanerogamas.	70	10	38	142
TOTAL.	250	25	72	164

En vista de estos resultados no se puede menos reconocer con Brongniart, que los vegetales mas perfectos, es decir, que tienen los órganos mas numerosos y mas distintos, han seguido á los menos perfectos; ó en otros términos, que el reino vegetal, como el reino animal, ha ido perfeccionándose durante un número indefinido de siglos.

Los autores de la flora fósil de Inglaterra han des-

echado esta teoría, pero los motivos que alegan no son suficientes. La circunstancia de que no se han encontrado aun en la ulla criptogamas inferiores, tales como los hongos, musgos, etc., no es una objecion, porque la extremada pequeñez de estas plantas, debe haber sido causa de que se escapen mejor que otras á las observaciones, y hayan sido sin duda destruidas completamente en las revoluciones del globo. La ausen-

cia ó la corta proporcion de monocotiledones herbáceas, en las capas antiguas en comparacion de las palmeras, bananeras, etc., que pueden considerarse como mas perfectas, se explica en parte por las mismas causas, y por la naturaleza de las estaciones: las minas de ulla á lo menos las que valen la pena de explotarse, son bosques petrificados, y en nuestros bosques actuales se encuentran pocas gramíneas, juncas y plantas análogas. Si existian entonces se podria encontrarlas en los filones muy delgados del terreno de ulla. Finalmente, admitiendo con Lindley, que las *stigmara* y *sigillaria* sean dicotiledones, se ve que el predominio de las eteogamas en el primer período, subsiste asimismo; solo que es menor de lo que suponía Brongniart.

Si se quieren presentar detalles, se puede alegar que las primeras dicotiledones que aparecen, pertenecen en gran proporcion á esas formas dudosas (cicadias, coníferas y algunos géneros anómalos) que no son en verdad dicotiledones perfectos. Pero en cuestiones tan generales, cuando se poseen tan pocos materiales, y por otra parte se ha reconocido que la gerarquía de las familias no puede ser rigurosamente constituida en forma de escala ó de serie final como se pretendia en otro tiempo, vale mas limitarse, por ejemplo, á comparar á bulto la proporcion de las grandes divisiones del reino vegetal, durante algunos períodos muy dilatados.

Nadie niega que las fanerogamas esten completamente organizadas, y sean á los ojos de los naturalistas mas perfectas que las fanerogamas. Algunas transiciones de formas, algunos grupos de fanerogamas que pueden ser iguales y aun inferiores á ciertos grupos de criptogamas, no son suficientes para aclarar esta verdad. Ahora bien, si se comparan estas dos grandes divisiones del reino vegetal, no se puede menos de reconocer, que durante los cuatro períodos geológicos admitidos por Brongniart, la proporcion de las fanerogamas ha ido siempre en aumento.

Esta ley de perfeccionamiento existe en el reino vegetal, como en el otro. La única diferencia es, segun parece, que las grandes divisiones del reino vegetal tienen representantes en todas las épocas, mientras que los vertebrados por ejemplo, faltaban enteramente en los períodos mas antiguos. Por lo demás, esta diferencia no sorprende, si se reflexiona en la distancia inmensa que separa á los animales inferiores de los superiores, y en la homogeneidad comparativa de las grandes clases del reino vegetal.

Algunos filósofos han enunciado la idea de que los seres organizados fósiles, sirven de complemento á los seres actuales, llenando los vacios que se observan entre ciertas clases, y dando una completa simetría al cuadro, hoy irregular de las afinidades. Esta hipótesis atrevida es superior á nuestro examen; porque si el período actual es un perfeccionamiento de los seres organizados anteriores; con igual razon, y apoyándose en una probabilidad fundada sobre lo pasado, se puede considerar á los seres organizados actuales como el principio ó anuncio de los perfeccionamientos ulteriores. Si vuelve á repetirse lo que ya ha sucedido varias veces, el hombre y todas las especies coexistentes, cederan un dia el puesto á otras especies, algunas de las cuales estaran organizadas de un modo mas completo, y su conjunto será superior á cuanto haya existido antes. Esto es lo que nos indica la analogía, y en semejante materia, las predicciones fundadas en lo que ha sucedido ya, son sin duda las menos aventuradas que pueden hacerse.

CAPITULO VI.

DE ALGUNAS CONSECUENCIAS DEL ESTUDIO DE LOS FÓSILES VEGETALES.

El estudio general de los fósiles tiene consecuencias

importantes para la historia de nuestro globo; á la geología toca examinarlas. Sin embargo, como las deducciones hechas de los fósiles vegetales, se apoyan en consideraciones puramente botánicas, conviene indicar aquí algunas.

Las condiciones físicas en que ha debido encontrarse una localidad, estan mejor indicadas por los vegetales fósiles que por los animales. No puede dudarse el que una planta hubiera existido en el agua dulce ó en el agua salada, en un lugar seco ó húmedo, muy cálido ó templado; de esto se juzga fácilmente por las condiciones necesarias á las plantas de formas análogas que hoy existen.

Brongniart ha hecho algunas de estas inducciones con una sagacidad notable.

Las eteogamas arborescentes del primer período han debido vivir en una atmósfera mas cálida y mas húmeda que la de las islas, situadas hoy bajo el ecuador. Es sabido que los helechos y licopodios de los países templados y septentrionales son siempre plantas pequeñas, cuyo tallo se arrastra ó se esconde frecuentemente debajo de tierra. Hacia el ecuador se encuentran helechos y licopodiáceas leñosas, cuyo número es tanto mayor, cuanto mas cálida y húmeda es la region. Brongniart deduce de esto con razon, que los bosques que componen la ulla han crecido probablemente sobre islas, en una época en que la temperatura del globo era mas elevada que hoy. Las islas de la Ascension y de Santa Elena, donde los helechos y las plantas análogas forman una tercera parte ó una mitad del número de las fanerogamas, se parecen algo á esta antigua vegetacion, únicamente que las dimensiones de estas plantas son mas cortas.

Las islas ó archipiélagos que han formado las cuencas de la ulla, estaban rodeadas de un Océano, segun indican los terrenos de transicion.

Algunos geólogos han supuesto que los árboles de las minas de ulla habian sido transportados de terrenos inmediatos, y se han esforzado en justificar por medio de algunos ejemplos la posicion vertical habitual de estos troncos de árboles; pero esta hipótesis ha sido desechada por los demás naturalistas. Brongniart defiende con conviccion la idea de Deluc, á saber, que los árboles de las minas de ulla han quedado sepultados en el sitio mismo en que crecian, y Hutton y Lindley que han tratado despues esta cuestion, participan tambien de esta creencia.

Para explicar la naturaleza carbonosa de la ulla, Brongniart cree necesario suponer, que la atmósfera contenia entonces una proporcion de ácido carbónico superior con mucho á la que hoy existe. Como debia haber poca tierra vegetal, era preciso que las plantas vivieran absorbiéndole por las hojas, y fijando en ellas mucho carbono tomado del aire. Saussure ha demostrado por otra parte que una proporcion de 2, 3, 4, y hasta 8 por 100 de gas ácido carbónico en el aire favorece la vegetacion. Así pues se puede explicar la talla gigantesca de las especies del primer período. La existencia simultánea de muchos reptiles, y la ausencia de los mamíferos, son favorables á esta hipótesis ingeniosa. Desde una época tan remota, la vida de tantos vegetales, y quizá otras causas, han podido reducir mucho el gas ácido carbónico esparcido en el aire, y aumentar el espesor de los terrenos propios para la vegetacion de las plantas actuales.

El autor de la introduccion en el primer volumen de la Flora fósil de Inglaterra, llama la atencion de los sabios sobre el hecho singular de que las minas de ulla del Canadá y de la bahía de Baffin contienen plantas análogas á las de otras capas de ulla, por consiguiente á las que viven hoy bajo el ecuador. Ahora bien, la diferencia de temperatura, relativamente al tiempo presente puede explicarse de diversas maneras, en particular por el enfriamiento muy lento, pero continuo del globo terrestre en el espacio; perc Lind-

