

pecies se hallan frecuentemente á grandes distancias; pero no tan á menudo como en las gramíneas. Por el contrario, hay una gran cantidad de familias importantes sobre todo en las dicotiledones, que se distinguen por la extremada pequeñez de la habitación media de sus especies. Se pueden citar en primera línea entre las dicotiledones, las lorantáceas, melastomáceas, mirtáceas, epacridéas, proteáceas, cactáceas, menispermáceas, anonáceas, y entre las monocotiledones las palmeras y las orquídeas.

Las plantas leñosas y las que viven en el agua ó en los pantanos, tienen en general una habitación mas extensa que las especies análogas, herbáceas ó que viven en otras estaciones. Comparando las familias bajo este punto de vista, se ve claramente que los grupos de especies muy endémicas, habitan los países mas cálidos, mientras que las gramíneas, ciperáceas, junceas y sobre todo las criptogamas que tienen áreas muy vastas, dominan en el Norte. Las familias intermedias, en cuanto á la extensión media de la habitación de las especies, como las compuestas, campanuláceas, crucíferas, etc., tienen su máximum de especies en la región templada. Y aun parece que cuantas menos especies esporádicas cuentan, mas tienen su máximum hácia el ecuador.

Este mismo resultado se obtiene comparando el número de especies propias de cada región; cuanto mas meridional es la flora que se examina, mas comunemente presenta especies que le son propias.

Debe creerse pues, con arreglo á estas consideraciones, que tienden todas á los mismos resultados, que se pueden admitir en geografía botánica las dos leyes siguientes:

1.<sup>a</sup> *Cuanto mas complicada es la organizacion de las especies, mas reducida es por término medio, el área de cada una de ellas.*

2.<sup>a</sup> *El área media de las especies va aumentando del ecuador á los polos.*

Esta ley no debe tener mas excepciones que las otras, admitidas generalmente sobre la proporcion numérica de las grandes clases, y sobre el número absoluto de las especies al Norte y al Mediodía. Todas estas leyes se confirman mutuamente, y las mismas causas les hacen sufrir variaciones accidentales en el mismo sentido.

Allí, donde cada especie ocupa una área poco extensa, el número total de las especies del país es mas considerable. Cuando la proporcion de las dicotiledones de un país es grande, la habitación de cada una está mas limitada que la de las monocotiledones, y el número total de las especies es mayor para una superficie dada. De aquí resulta tambien el corto número de especies en algunas regiones muy extensas donde dominan las criptogamas.

En las regiones aisladas, como las islas pequeñas distantes de los continentes, las especies endémicas se hallan en mayor proporcion que lo que corresponde por la distancia al ecuador, pero esta es todavía una especie que se comprende por sí misma, supuesto que el transporte de las semillas está detenido por el mar, y las especies naturalmente esporádicas han podido únicamente encontrarse tambien á grandes distancias. Comparando la habitación de las ermitas, campanuleas, papaveráceas y del género polygonum, en las cuarenta y ocho regiones, se encuentra en las regiones insulares ó peninsulares 0,17 de especies esporádicas, y en las otras regiones 0,49.

### 3. Area de los géneros.

La extensión geográfica de los géneros es menos regular, porque muchos de estos grupos están aun mal definidos. En cálculos bastante detenidos que se han hecho para encontrar las leyes de habitación de las especies, se ha visto que los géneros mas nume-

rosos en especies son, por término medio, aquellos cuya área es mayor.

Hay sin embargo muchas excepciones; por ejemplo, el género *calluna* compuesto de una sola especie, ocupa sobre la tierra un espacio mayor que la mayor parte de los demás géneros de la misma familia. Por el contrario, se encuentran géneros muy numerosos, cuyas especies están todas acumuladas en un mismo país como los *pelargonium* en el cabo de Buena Esperanza, los *eucalyptus* en Nueva Holanda, etc.

### 4. Area de las familias.

Por analogía con la distribución de los géneros, se puede suponer, que la área de las tribus ó familias es tanto mas vasta, cuanto mas considerable es el número de géneros de que se componen. Cuando la distinción de los géneros está mas adelantada, y se hayan concluido obras generales, será fácil reunir cifras que confirmen esta ley.

Hay familias limitadas á ciertas partes del globo, y otras que se encuentran en todas partes.

Algunas están muy esparcidas aun cuando tengan especies especialmente endémicas como las orquídeas por ejemplo. En todo el mundo se encuentran plantas de esta familia; pero casi nunca la misma especie, y rara vez especies del mismo género, á distancias poco considerables. Este caso sin embargo parece raro, y es mucho mas común, que las familias, cuyas especies tienen una área muy reducida, estén al mismo tiempo poco repartidas por la superficie de la tierra. Las melastomáceas, palmeras, mirtáceas, proteáceas, epacridéas, confirman esta ley. Sus especies y sus géneros son muy endémicos como las familias consideradas en masa. Las gramíneas, las ciperáceas, las familias de criptogamas que están repartidas por toda la tierra, tienen especies y géneros muy esporádicos.

## ARTICULO V.

### DE LA APROXIMACION GEOGRÁFICA Y DEL ALEJAMIENTO DE LOS VEGETALES ANÁLOGOS.

Al hablar de la extensión de la habitación de las especies, hemos partido ordinariamente de la idea de que cada una ocupa un espacio continuo, ó por lo menos compuesto de partes bastante próximas; y en efecto, este es el caso ordinario. Cuando hay la seguridad de que una especie crece, por ejemplo en Europa y en las islas Canarias, se debe reunir con el pensamiento estas dos regiones, porque es muy probable, que si existiera una isla intermedia, la misma especie se encontraría en ella. Por lo demás, la distancia no es tal, que no se pueda suponer un transporte de semillas por las aves, por las corrientes ó por el hombre.

Pero si la misma especie vegeta á grandes distancias, y en el intervalo se encuentran países en donde falta, se puede decir, que su patria es múltiple, ó que su área está desunida. Este es un caso raro, muy importante, porque hace creer que esta distribución data del principio de los actuales seres organizados.

Hay por ejemplo muchas especies que viven á un tiempo en la región polar y sobre las cumbres nevadas de los Alpes, los Pirineos y el Cáucaso. Se citan tambien algunas especies (*satyrium viride*, *betula nana*, etc.) comunes á la Europa y á la América septentrional, es decir, que parecen ser espontáneas en ambos países. Finalmente, se conocen otras comunes á la Europa y las islas Malvinas (*primula farinosa*, *poa alpina*, etc.), á la isla de Borbon y á las de Sandwich (*mimosa heterophylla*, *scirpus iridifolius* etc.), al cabo de Buena Esperanza y á las islas del Mediterráneo, (*asclepias fruticosa*), es decir, separadas en su habitación por una extensión de algunos centenares

ó miles de leguas, equivalente por lo menos á un tercio de la circunferencia del globo, por mares, montañas y desiertos, sobre todo por la región intertropical toda entera, región donde la temperatura no les permite vivir.

Generalmente, cuando hay climas muy lejanos que se parecen, se encuentran plantas de los mismos géneros, (no de las mismas especies), y si la analogía es menos íntima, plantas de la misma familia solamente.

Así se ve que las pendientes de los montes Himalaya están adornadas como las de los Alpes, de anémonas, rododendros, saxifragas etc., que constituyen especies diferentes. Los bosques de los Estados- Unidos contienen muchas especies de encinas diferentes de las nuestras, y las de las montañas de la India son tambien distintas. Las proteáceas se dividen principalmente entre la Australia, el cabo de Buena Esperanza y la extremidad austral de la América, pero se cita una sola especie, el *todea africana* común al cabo de Buena Esperanza y á la Nueva Holanda.

En las islas Malvinas, dominan por el número de especies las mismas especies que en Europa.

Se puede decir de una manera muy general, que las formas de los vegetales son tanto mas análogas, cuanto mas se parecen el clima y los caracteres físicos de las regiones.

No debe olvidarse, sin embargo, que á pesar de cierta analogía, las plantas de países muy lejanos pertenecen rara vez á los mismos géneros, y mas rara vez aun á las mismas especies.

La separación relativa de las especies diversas de un mismo género ó de los géneros de una misma familia, varia singularmente, como se observa respecto á la distancia de los individuos de la misma especie.

Hay géneros cuyas especies se hallan todas reunidas en el mismo país, otros en que están dispersas, aunque poco numerosos. Así hay en el mundo dos plátanos, dos *stilingia*, uno de los cuales es espontáneo en Asia, y el otro en la América septentrional; hay tres *trollius*, uno en la Siberia, otro en Europa, y el tercero en América. La gran masa de los brezos y de los *stapelia* se halla en el cabo de Buena Esperanza, pero hay algunas especies de brezos fuera de esta región, y una *stapelia* que se encuentra en Luisa, isla pequeña del Mediterráneo. Las proteáceas, epacridéas y otras familias, están repartidas entre la Australia y el Cabo, pero se encuentran en la América meridional y otras partes algunas especies de estas familias como soldados estraviados lejos del ejército de que forman parte. El área de las familias y de los géneros puede estar pues desunida como la de las especies, y mas frecuentemente, puesto que generalmente es mas vasto.

Hay géneros que pudieran llamarse sociales y familias sociales, como hay especies llamadas sociales, á causa de la manera de que viven aglomerados los individuos. Así las especies de cistos, de labiadas se hallan habitualmente reunidas en España y en el Mediodía de Francia, las especies de *mesembryanthemum* de brezos en el cabo de Buena Esperanza, etc.

Las especies de ciertos grupos abundan en un país y son raras en otros, como los individuos de una sola especie considerada separadamente son comunes ó raros.

## ARTICULO VI.

### DE LA DISTINCION DE REGIONES BOTANICAS.

Estudiando la distribución de los vegetales, se comprende la utilidad de distinguir ciertas regiones, en las cuales la vegetación presenta caracteres especiales y que están determinadas por límites físicos, mas bien que por los límites políticos. Estos últimos

no pueden tener nada de común con la distribución de los seres organizados.

Algunos autores han intentado caracterizar diferentes regiones por medio de las plantas que dominan en ellas, bien sea por medio del número de especies de cierto género, bien por el número de individuos de una especie importante, que determina el aspecto del paisaje, cubriendo grandes extensiones de país. Así Schow partiendo de las familias dominantes en algunos países, ó que se hallan en ellos en mayor proporcion que en otras partes, llama *region de los musgos*, á la porción de Europa y Asia vecina al círculo ártico; *region de las crucíferas y umbelíferas* á la Europa central y la Siberia meridional; *region de las labiadas* y de las *caryofyllas*, á las orillas del Mediterráneo; *region de los mesembriantes y estape-lias*, al cabo de Buena Esperanza, etc. Pero hay una multitud de países que no se pueden caracterizar por este procedimiento.

Se hace la objecion de que en cada una de estas regiones hay mucho mas de una ó dos familias que están en proporcion notable. Algunas veces se encuentra á grandes distancias la misma distribución; así las labiadas abundan en algunas partes de la India como en el Mediodía de Europa, las umbelíferas en los Estados- Unidos y en Europa, etc. En fin, hay grandes familias, como las compuestas, leguminosas y gramíneas, que son en todas partes mucho mas abundantes que tal ó cual grupo que se elige para caracterizar un país y que estando esparcidas uniformemente no pueden caracterizar ninguna región en particular.

Algunas veces se parte de una sola especie notable ó de un solo género, y se considera su habitación como una región á la cual se refieren las demás especies. Se dice, por ejemplo, la razón de los olivos, de los abedules, de las encinas, etc., lo cual puede ser cómodo en algunos casos especiales.

Como división geográfica de la tierra, este género de distincion es demasiado vago, demasiado arbitrario para que se le pueda dar importancia; pero son regiones puramente botánicas, de que se puede hacer uso ventajosamente estudiando un cierto grupo de plantas.

De Candolle partiendo del hecho de la diversidad de las especies de un país á otro, y de los obstáculos que oponen los mares, las montañas y los desiertos, al transporte de las semillas, ha agrupado los países en una veintena de regiones bastante vastas, circunscritos ordinariamente por límites fijos y que presentan una masa considerable de especies propias ó endémicas. Esta división ha tenido la ventaja de atraer la atención de los botánicos sobre la diversidad de las vegetaciones, sobre la poca extensión de las habitaciones de especies, y sobre la importancia de los límites fijos para la distribución de los vegetales.

Es indudable que en este género de estudio, si se quiere examinar la habitación de las plantas, es preciso partir de regiones físicas, tan iguales como sea posible en extensión y condiciones naturales, y referir á ellas los hechos de geografía botánica.

Si por el contrario, se trata de establecer regiones verdaderamente botánicas, tales por ejemplo, que la mitad de las especies ó las tres cuartas partes sean propias á cada región, se obtendrán regiones muy desiguales, puesto que el área media de las especies crece del ecuador á los polos, y depende tambien de los obstáculos naturales propios de ciertos países. Partiendo de estas consideraciones únicamente botánicas, las regiones serian tanto mas vastas, cuanto mas distaran de los países ricos en especies, situados principalmente bajo el ecuador; y cada isla separada por pequeña que fuera, seria una región mas distinta que la mayor parte de nuestras regiones continentales. Las cordilleras de montañas que tienen siempre un

grande número de especies diferentes de las de las lanuras inmediatas, forman en este sentido, otras tantas regiones distintas.

Bien sea que se parta de consideraciones puramente físicas, tales como la posición en longitud y latitud, la elevación, los límites naturales existentes, ó de consideraciones puramente botánicas, tales como el número de especies propias de cierto espacio, las familias dominantes, etc., la extensión de las regiones es siempre arbitraria. Se puede considerar el antiguo y nuevo Mundo como dos regiones físicas y botánicas; se puede distinguir la América septentrional y meridional, la Europa, el África, etc., estas son regiones enteramente naturales. Pero estas designaciones tan vastas, sirven todo lo mas para indicar la habitación de los géneros y familias, mientras que para las especies se necesita descender á subdivisiones mas numerosas.

Las regiones enumeradas mas abajo estan fundadas principalmente en la geografía física, pero por efecto de la analogía de clima en el interior de cada region y de los obstáculos naturales que se han tomado por límites, asi como á consecuencia de la extensión media de estas regiones, que equivale poco mas ó menos á la quincuagésima parte de la superficie terrestre y que excede poco al área media de las especies, sucede que la mitad por lo menos de las especies difiere de una region á otra. Algunas veces los 2/3 los 3/4 ó quizá mas, de las especies de una de estas regiones, no lo es en otras partes.

#### Regiones.

1.<sup>a</sup> La region *ártica*, que comprende las partes de la América, del Asia y de la Europa, que rodean al polo boreal hasta los 62 á 66° de latitud. La proximidad de estos territorios y su extremada analogía de clima hacen necesaria su reunion en una sola region, aunque los límites al Mediodía no sean naturales.

2.<sup>a</sup> La *Europa*, excepto la parte ártica y las costas del Mediterráneo. En toda esta extensión, desde los Pirineos hasta los montes Urales, desde el Mar Negro hasta San Petersburgo, y el Norte de Escocia, no hay verdadero límite natural. El clima es muy uniforme, lo que se debe especialmente á que las montañas mas elevadas se hallan en el Mediodía de esta region (Alpes y Pirineos). Como la elevación produce el mismo efecto que una latitud mas septentrional, estas montañas presentan segun la altura todos los climas de la Alemania, de la Rusia y aun de la Laponia. Los Alpes y Pirineos estan comprendidos en esta region.

3.<sup>a</sup> La region del *Mediterráneo*, que comprende la costa septentrional de Africa, entre el mar y el gran desierto; la Península Ibérica hasta los Pirineos; el litoral francés del Mediterráneo hasta Corbieres, las Cevenas y los Alpes; la Italia, la Dalmacia hasta al pié de los Alpes; la Grecia, Constantinopla, Anatolia, Siria, y todas las islas del mar Mediterráneo.

4.<sup>a</sup> La region del *Mar Rojo*, mar muy estrecho para servir de límite á los climas y á las producciones naturales. Esta region comprende el Egipto, la Abisinia y una parte de la Arabia. Está limitada al Norte por el mar Mediterráneo, al Este por los desiertos de la Arabia, al Oeste por los desiertos del centro de Africa y al Sur por las montañas de Abisinia.

5.<sup>a</sup> La *Persia* y la parte de la Arabia inmediata al golfo pérsico, region montuosa, cuyos límites no son naturales hácia el Norte.

6.<sup>a</sup> La cordillera del *Cáucaso* y en general el país situado entre el mar Negro y el Caspio. La Crimea se halla comprendida en ella á causa desus montañas, que son en cierto modo una continuación del Cáucaso; el límite se establece al Norte con la region europea por medio de estepas.

7.<sup>a</sup> La *Tartaria*, ó sea las vertientes del lago Aral,

region que está limitada al Oeste por el mar Caspio, al Mediodía por montañas elevadas, al Norte por otras menos elevadas, y al Noroeste por estepas.

8.<sup>a</sup> La *Siberia*, vasta region que no se puede subdividir por límite alguno natural, y que está situada entre los montes Urales y el Grande Océano boreal. Está limitada al Mediodía por la cordillera de los montes Altai, que se deben comprender enteramente en esta region, por los mismos motivos que los Alpes en la Europa; entre los montes Altai, Himalaya y las montañas al Este de la Tartaria, se encuentran vastos desiertos que forman una especie de llanura elevada, desconocida bajo el aspecto botánico.

9.<sup>a</sup> El *Nepal* y en general la cordillera de los montes Himalaya.

10. La *Bengala*, es decir, las llanuras por donde corre el Ganges.

11. La *península india* y la isla de *Ceilan*.

12. El país de los *Birmanes* (reinos de Pegú y Ava.)

13. La *Cochinchina*.

14. El *archipiélago indio*, Sumatra, Borneo, Nueva Guinea, etc.

15. La *Nueva Holanda*, la isla de *Van Diemen*, la *Nueva Zelanda*, la *Nueva Caledonia*, la isla de *Norfolk*.

16. Las islas de los *Amigos*, de la *Sociedad*, y las islas inmediatas al hemisferio austral.

17. las islas de *Sandwich*.

18. las islas *Mulgraves*, *Carolinas*, *Marianas*, y otras inmediatas.

19. Las *Filipinas*.

20. La *China*, la península de *Corea*, el *Japon* y las islas inmediatas, vasta region que quizá debería ser subdividida.

21. Las islas *Aleutianas* y el *noroeste* de la América, en toda la longitud de los Montes Pedregosos (*rocky mountains*).

22. El *nordeste* de la América, á saber el Canadá y los Estados-Unidos.

23. El *Méjico*, desde California y Tejas hasta el istmo de Panamá, region en que el litoral (tierras cálidas) es muy diferente de la llanura central.

24. Las *Antillas*.

25. *Venezuela* (Cartagena y el Orinoco).

26. La *Nueva Granada* (Santa Fe) y *Quito*, region que ofrece todos los climas desde la orilla del mar bajo el ecuador, hasta la nieve eterna de los elevados Andes.

27. La *Guyana* (Cayena, Surinam).

28. El *Perú*, comprendiendo una parte de los Andes.

29. *Bolivia* (alto Perú).

30. La cuenca del río de las *Amazonas*.

31. El *nordeste* del *Brasil* (Bahía y Pernambuco).

32. El *sud-este* del *Brasil* (Rio Janeiro, Minas-Geraes, San Pablo).

33. El *oeste* del *Brasil* (Matto-Grosso) y el *Paraguay*.

34. La region *argentina* ó de la *Plata*, comprendiendo el espacio entre los Andes de Chile, el Paraguay, el Brasil, el Océano y los desiertos de Patagonia.

35. El *Chile*, comprendiendo en él los Andes, el litoral y la isla dd Chiloe. Al Sur y al Norte hay desiertos.

36. La *Patagonia*, la *Tierra del Fuego* y las islas *Malvinas*.

37. Las islas de la *Ascension* y de *Santa Elena*.

38. Las islas de *Tristan de Acuña* y de *Diego de Alvarez*.

39. Las islas del *Príncipe Eduardo*, de *Marion*, *Kerguelen* y *San Pablo*.

40. El *Cabo de Buena Esperanza*, es decir la extremidad austral y extratropical del Africa.

41. Las islas *Mascareñas* (Madagascar, Mauricio y Borbon).

42. El *Congo*.

43. La costa de *Guinea*.

44. La *Senegambia*.

45. Las islas *Canarias*, *Madera* y *Azores*.

Restan aun vastos países desconocidos bajo el punto de vista botánico; pero que forman por lo menos cinco regiones mas; dichos países son, el centro del Asia, las orillas del lado, el centro del Africa á una y otra parte del ecuador, y la costa de Mozambique.

Cada una de estas regiones representa, por término medio, la quincuagésima parte de la superficie terrestre del globo; pero hay regiones muy extensas, como la Siberia, la Europa templada, la Nueva Holanda y el Nordeste de la América septentrional, mientras que se consideran tambien como regiones islas sumamente pequeñas, únicamente porque su distancia de cualquier tierra no permite reunir las á otros países.

Hay trece regiones en el hemisferio boreal entre el polo y el trópico de cáncer, treinta intertropicales y siete del hemisferio austral fuera de los trópicos; las primeras son las mas vastas y mas unidas, las segundas son menos extensas y estan mas separadas por el Océano ó por desiertos; las últimas son muy desiguales en superficie y sobre todo estan muy dispersas; algunas son cabos ó islas perdidas en la inmensidad del Océano.

#### ARTICULO VII.

##### CAUSAS DE LAS DIVERSIDADES DE HABITACION.

Considerando solamente un país, la España por ejemplo, se cree casi á primera vista que las habitaciones se explican por las mismas causas que las estaciones. Evidentemente en el interior de un mismo continente, las semillas son transportadas de un lugar á otro, por el viento, las aguas, los animales ó el hombre, y cada especie se establece allí donde las condiciones exteriores de clima la permiten vivir.

Si causa admiración encontrar las mismas especies en islas inmediatas al continente, sobre montañas elevadas y distantes de las llanuras donde dichas especies crecen en abundancia, ó al otro lado de cordilleras de montañas que parecen una barrera insuperable, se explica por medio de un transporte accidental de una semilla que en el transcurso de los siglos ha podido ser suficiente para naturalizar una especie en una nueva localidad.

Para explicar cómo existe la misma especie algunas veces á grandes distancias, en países separados por un vasto Océano, como en Europa y en América, algunos autores atribuyen una grande acción á los medios de transporte. El viento, dicen, sopla en todas direcciones y en una extensión de algunos centenares de leguas. Las trombas y los huracanes arrebatan algunas veces y llevan á grandes distancias insectos, y con mucha mas razon las semillas que generalmente son mas ligeras, y algunas de ellas estan provistas de penachos ó membranas que facilitan este transporte.

Las criptogamas que se encuentran á distancias muy grandes, se reproducen por medio de esporos tan ligeros como granos de polvo. Asi dos líquenes de la Jamaica (*sticta crocata* y *physcia flavescens*), han sido encontrados por De Candolle en troncos de árboles de un paseo de Francia, muy batido por el viento de Sudoeste que es comun en aquel punto. Natural es suponer en semejante caso un transporte al través del Océano, á pesar de su dilatada extensión.

Los rios y las corrientes conducen las semillas á grandes distancias. Sabido es que las costas del Océano son bañadas por una corriente inmensa (*gulph stream* de los Ingleses) que lleva algunas veces semi-

llas de las Antillas á Suecia, Escocia, y de allí á las Islas Canarias y el Africa; pero tambien se sabe que llegan al Norte de Europa, comunmente privadas de la facultad de germinar. Esto es lo que sucede generalmente al coco de las islas Sechelles, transportado por una corriente á las islas Malvinas. Se puede sin embargo creer que para otras semillas y para distancias menos considerables, las corrientes pueden influir en la dispersion de las especies.

Las aves en su emigración, transportan algunas veces á grandes distancias las semillas que han tragado y que son bastante duras para no experimentar alteración en su estómago.

Otras semillas se agarran á los pelos de los animales, á los vestidos del hombre y á las mercancías que se transportan; el *galium aparine* llamado vulgarmente *amor de hortelano*, es un ejemplo.

Finalmente el hombre, por medio de su industria, de su actividad, transporta á lo lejos muchas especies. No queremos hablar precisamente de las plantas cultivadas y sembradas de propósito, sino tambien de las que van mezcladas por casualidad, con las semillas que se envian para sembrar. Por este medio se han transportado á todas las colonias las malas yerbas de nuestros campos.

Otras especies silvestres é inútiles en nuestros países se han introducido en regiones lejanas sin que se sepa como, desde que han penetrado en ellas los Europeos. Algunas de ellas, tales como la ortiga, los *chenopodium*, etc., se pegan á los pasos del hombre, le siguen por donde penetra, y se hallan en medio de los desiertos y de las montañas, donde por casualidad ha existido anteriormente alguna habitacion humana.

La facilidad de estos transportes de semillas hace resaltar mucho mas la diferencia primitiva é importante de las regiones. Aunque ciertas especies pasan por encima de los obstáculos físicos, tales como el Océano, las montañas, los desiertos, se sabe que la gran masa difiere de una region á otra, y que cada especie considerada aisladamente, tiene una habitacion mas ó menos circunscrita.

La causa de esto no es únicamente la diferencia de climas, porque se pueden encontrar á grandes distancias, por ejemplo en Europa y en América, dos distritos tan semejantes en cuanto al terreno y al clima, que las especies de uno transportadas al otro, se multipliquen, hasta sin cultivo, y se hagan silvestres. Ahora bien, á pesar de esta facilidad que el clima ofrece, la mayoría de los especies difiere de uno de estos países á otro, y cuanto mas nos remontamos á los tiempos antiguos, anteriores al cultivo, mas considerable parece haber sido esta cantidad de especies endémicas.

Es pues necesario admitir que la distribución anterior, primitiva, de los vegetales, influye aun en su distribución geográfica, de que es causa predominante. Las modificaciones locales de terreno y clima, así como los transportes de semillas, no han cambiado sino parcialmente esta distribución primera.

Por medio de los hechos actuales de geografía botánica, se puede formar una idea de la primitiva distribución de los vegetales, segun han aparecido despues de los últimos trastornos de la superficie de la tierra.

Lo que hay de mas cierto es, que cada punto de la tierra que entonces existia, ha sido el centro de una vegetación mas ó menos especial, mas ó menos distinta de la de otras tierras coexistentes, segun su distancia y la naturaleza de su clima y de su suelo.

Ningun botánico de hoy se atrevería á sostener la hipótesis de Linneo, de que las especies vegetales han salido todas de un solo punto de la tierra, por ejemplo de una montaña muy elevada situada bajo el ecuador. Una montaña semejante, aun cuando esté coronada de nieve como el Chimborazo, y presente todos los climas sobre sus pendientes favorecidas por

la naturaleza, no puede apenas presentar mas que la vigésima parte de las especies del reino vegetal, si se ha de juzgar por los países mas ricos bajo el punto de vista botánico, y por países mas extensos que una montaña. Muchas especies necesitan para vivir, condiciones tan especiales, que no pueden salir de un espacio muy limitado de la tierra, y no han podido nunca hallarse reunidas en una montaña. Por otra parte ¿cómo podrían haberse repartido desde allí al través del Océano, en países muy apartados, que presentan actualmente una masa tan grande de especies desconocidas en las altas regiones? ¿Cómo podrían las especies septentrionales haber de atravesar las llanuras abrasadoras del ecuador? Si la supuesta montaña hubiera existido en la zona templada ó glacial, las especies de las regiones ecuatoriales no hubieran podido existir en ella.

Tampoco se puede suponer con Buffon, que la vegetación actual haya salido de las regiones polares; ni con Willdenow que haya nacido en las diferentes cordilleras de montañas que existen en toda la tierra. La poca variación de los climas terrestres, desde hace cinco ó seis mil años, y la permanencia de las formas organizadas, son hechos demasiado bien demostrados hoy, para que se pueda admitir que las especies propias de las ardientes llanuras del ecuador hayan vivido nunca cerca de los polos ó sobre montañas elevadas. Mucho mas conforme á los hechos, es el considerar cada especie endémica como *aborigen* del país donde hoy existe, y á las especies mas esparcidas (*esporadicus*), ya como transportadas accidentalmente de un país á otro desde que existen, ya como originarias á un mismo tiempo de varios países.

Sobre este último punto, la opinión de los autores está dividida. Unos suponen que cada especie vegetal ha comenzado por un solo individuo, ó una sola pareja si se trata de plantas dióicas; otros admiten que las especies han debido tener desde su principio un número considerable de individuos, reunidos ó separados en la superficie de la tierra.

La primera hipótesis se apoya en razonamientos teóricos, poco concluyentes, á saber: 1.º que un solo individuo ó pareja vegetal está dotado de facultades reproductivas muy enérgicas, de manera que al cabo de un corto número de generaciones, ha podido cubrir con su especie una extensión considerable de país. No puede negarse esta posibilidad, pero de que haya podido verificarse esta multiplicación no debe deducirse que se haya operado efectivamente. La tendencia de las especies, es en verdad á multiplicarse y esparcirse, pero las circunstancias pueden ser tales, en un país extenso, y durante una serie de años, que la especie disminuyera en lugar de aumentar. Este último caso se presenta frecuentemente á consecuencia de intemperies, desmontes, etc. No se pueden deducir ni de las disminuciones, ni de los aumentos actuales y posibles de los individuos, nada de lo que puede haber pasado respecto á esto en una época remota. 2.º También se hace un argumento de lo que está generalmente admitido con respecto al origen de las especies en el reino animal, á lo menos en las clases superiores de este reino. Pero los documentos históricos y religiosos, que atribuyen á las especies animales orígenes únicos, no definen con claridad lo que llaman especie ó lo que se traduce con este nombre. En nuestros días y en todos los idiomas, se designan habitualmente como especies, las asociaciones que los naturalistas llaman variedades, razas, especies, y algunas veces géneros, probablemente las lenguas de la antigüedad no precisaban mejor todos estos términos, y carecían de nombres para indicar algunos de estos grados de asociaciones confundidas por el vulgo. Por lo demás, se puede admitir el origen de una sola pareja para la especie humana, los animales superiores, ó los animales todos en general, sin admitirle

para las especies del reino vegetal. El texto de Moisés no habla del origen simple ó múltiple de estos últimos.

La cuestión puede ser resuelta por la observación de los hechos actuales.

Deben compararse países tan distantes los unos de los otros, tan separados por el Océano ó por vastas regiones de una temperatura diferente, que no se pueda suponer ni accidentalmente ni por mano del hombre el transporte de una sola especie vegetal de un país al otro. Si en dos regiones que llenan estas condiciones, se encuentra alguna vez la misma especie, es decir, individuos tan análogos que se pueda considerarlos como salidos de la misma planta, será preciso admitir que estas especies en particular, han tenido, desde el principio, por lo menos tantos orígenes primitivos, como son los países distantes en que hoy se encuentran. Si un origen múltiple, á distancias tan inmensas, se demuestra por algunas especies, se considerará como probable que haya tenido lugar también para otras especies, en muchas localidades menos lejanas.

Schouw que se manifiesta partidario de los orígenes múltiples enumera unas trescientas especies que se hallan igualmente en países muy separados. Cita ciento siete especies comunes al Asia y á la América ecuatoriales, ochenta y seis al África y á la América ecuatorial, sin hablar de algunas especies que el hombre transporta fácilmente, por casualidad ó con intención, de un extremo á otro del mundo. Ahora, bien, es sabido que bajo el ecuador, el Asia, el África y la América están separadas por inmensas extensiones de mar, y que las especies de regiones tan cercanas no han podido extenderse hacia el Norte, y pasar de un continente al otro, allí donde se encuentran reunidas. Sin embargo, se puede objetar á Schouw que ha tomado sus ejemplos de obras un poco antiguas como el *Systema* de Willdenow, donde la determinación de las especies y su indicación geográfica no son siempre exactas. De este entonces, en verdad, R. Brown, que conocía todo el alcance de ciertas identidades específicas, y cuya exactitud no puede ponerse en duda, ha demostrado la existencia de cincuenta y dos especies fanerogamas que crecen á un tiempo en el Congo y en la parte ecuatorial de la América ó de la Asia. Pero admitiendo una identidad tan bien demostrada, se dirá quizá que los huracanes, las corrientes ó el hombre, han podido en el transcurso de los siglos, transportar una vez una sola semilla de una de estas especies, de un país á otro, y esto basta para que se haya naturalizado. Entonces es necesario buscar países mas distantes y mas separados aun.

No hay otros que mejor reúnan las condiciones de separación que los islas Malvinas situadas en el extremo austral de América y el Norte de Europa. Estos dos países situados casi en las antípodas, están separados por una inmensa extensión de mar, y por tierras cuya temperatura elevada excluye necesariamente la mayor parte de las plantas de los países fríos. Ninguna ave extiende sus emigraciones hasta pasar el ecuador; las corrientes y los huracanes no van de un extremo al otro. El hombre ha hecho algunas tentativas desgraciadas de establecimiento en las islas Malvinas, y ha introducido solamente algunas especies de las que le siguen á todas partes, y que los botánicos navegantes Urvilla y Gaudichaud, á quien se deben floras muy bien hechas de aquel archipiélago, no se han olvidado de mencionar.

Estos autores así como Forster antes de ellos, y Brongniart que ha revisado despues con cuidado una parte de sus herbarios, afirman la identidad específica de muchas plantas de las islas Malvinas con las de Europa. Sin hablar de las criptogamas, cuyas especies están por lo general mal definidas y crecen en todo el mundo, citan principalmente gramíneas y ciperáceas de nuestros Alpes ó de la región ártica de Europa, y

en algunas dicotiledones, como el *primula parinosa* de los Altos Alpes. No se puede suponer que hayan sido transportadas por los navegantes, porque son raras en Europa, difíciles de cultivar, y enteramente inútiles al hombre.

Parece, pues, en atención á estos hechos, que en algunos casos, la misma especie ha tenido varios orígenes á grandes distancias; es decir, que dos troncos primitivos, por lo menos, han propagado en los países apartados, formas tan análogas, que parecen haber salido de la misma planta, y constituyen dos razas de la misma especie.

Esto no prueba que también otras especies descendan de troncos múltiples, situados en países menos apartados; lo único que prueba es, que la cosa es posible, y que aun se la puede considerar como probable, porque el origen de un tronco único no está demostrado para ninguna especie vegetal; mientras que el origen de varios troncos si lo está, á lo menos respecto á algunas especies. Por lo demás, en todo tiempo ha debido existir mas analogía física entre dos localidades

muy próximas, que por ejemplo entre la Europa y las islas Malvinas; y es muy cierto que la analogía de vegetación está mas ó menos unida á la de las condiciones físicas. En fin, es difícil admitir la idea de que las ciento veinte ó ciento cincuenta mil especies de vegetales repartidos por toda la tierra, no se hayan compuesto cada una sino de un solo individuo ó bien cuando son dióicas, de un solo par. Esto supone, por término medio, una sola planta para cada cien leguas cuadradas de superficie terrestre.

En la hipótesis de los orígenes múltiples para cada especie, la tierra puede haber estado cubierta, desde el origen de la vegetación actual, de una rica alfombra de verdura; habria desde el principio especies endémicas y especies esporádicas; y los transportes de semillas, la multiplicación desigual de las especies, las circunstancias físicas mas ó menos favorables á cada especie, en cada región, no habrían hecho mas que modificar poco á poco la distribución original de los vegetales.

## DE LOS VEGETALES FÓSILES.

### CAPITULO PRIMERO.

#### INTRODUCCION HISTÓRICA.

Los vegetales actuales, contemporáneos de la especie humana, han sido precedidos en la superficie de la tierra por otros vegetales de que se encuentran vestigios numerosos en ciertas rocas ó tierras, y en particular en las minas de ulla.

Este hecho, de la mayor importancia para los geólogos, debe también ser estudiado por los botánicos, porque pertenece á la historia del reino vegetal, y la determinación de los fósiles vegetales, en cuya exactitud se fundan todas las consecuencias que se pueden sacar de ella, es una cuestión puramente de incumbencia de los botánicos.

Las petrificaciones animales han sido observadas en todos tiempos, pero solo desde el último siglo han llamado la atención de los sabios los fósiles vegetales, probablemente porque los órganos de las plantas que no son tan sólidos como los huesos y las conchas, no se han conservado tan bien como estos en el seno de la tierra.

Antonio de Jussieu fue uno de los primeros que reconocieron la diferencia que existe en los vegetales de las minas de ulla y los que crecen hoy en los mismos países, y observó también la analogía inesperada que presentan con los de los climas ecuatoriales. En aquella época se publicaron varias memorias acerca de este asunto, y Scheuchzer en una obra especial titulada *Herbarium diluvianum*, dió figuras bastante exactas de diferentes fósiles vegetales. Pero esta rama de la ciencia no podía hacer verdaderos progresos sino cuando los hubiera hecho la geognosia y la botánica. Era preciso que el espíritu de observación hubiera colocado á la geología sobre sus verdaderas bases, que la botánica no fuese regida por sistemas artificiales, que hacen difíciles las comparaciones entre seres análogos; que la mayoría cuando menos de las especies actualmente existentes fuera conocida, y que se estudiaran sobre todo las de los países cálidos.

A principios del presente siglo pudo ya estudiarse y tratarse el objeto con utilidad, y desde entonces han visto la luz pública muchos escritos sobre el asunto.

En 1804 Schlotheim publicó figuras mas perfectas que las de sus antecesores, descripciones mas deta-

lladas, y comparaciones generalmente acertadas con las especies actuales. La nomenclatura de las plantas fósiles que describía, dejaba no obstante algo que adivinarse.

En 1820 dieron principio las publicaciones del conde de Sternberg, que hacen época en esta parte de la ciencia. Desde entonces, una multitud de obras y de memorias, que existen especialmente en las colecciones académicas, han añadido nuevos materiales cada año á los conocimientos de los geólogos y los botánicos. Un gran número de minas de ulla han sido examinadas bajo este punto de vista, especialmente en Francia, Alemania, Inglaterra y Suecia, la cual ha permitido establecer comparaciones interesantes entre vegetaciones contemporáneas muy separadas.

En 1828, Adolfo Brongniart emprendió la tarea de reunir los documentos dispersos publicados por tantos sabios. En su *Prodromo de una historia de los vegetales fósiles*, reunió con un cuidado escrupuloso los hechos conocidos entonces, y con la claridad de redacción que ha empleado siempre dicho autor, llamó la atención de todos los hombres instruidos sobre las consecuencias del estudio de los vegetales fósiles. Considera á estos primero bajo el punto de vista botánico y despues bajo el punto de vista geológico. En la primera parte indica cómo se comparan los fósiles vegetales con las plantas actuales, cómo conviene denominarlos, clasificarlos, en fin, pasa revista á todas las familias, géneros y especies de vegetales fósiles conocidos entonces, y menciona su depósito, que indica á la vez su época de existencia y su habitación sobre la antigua superficie del globo. En la segunda parte, examina los fósiles hallados en cada capa de terreno en diversos puntos; da la proporción de las grandes clases de vegetales en cada una de estas capas; y termina por conclusiones curiosas sobre el estado de la superficie terrestre, en las épocas indicadas por la posición relativa de las capas.

El *Prodromo* de Brongniart ha sido la base de todos los trabajos sobre los fósiles vegetales; desde entonces ha continuado él mismo publicando nuevas descripciones de vegetales fósiles. En Inglaterra Lindley y Hutton, que reunían en alto grado los conocimientos botánicos y geológicos necesarios, han emprendido en comun una *flora fósil* de la Gran Bretaña, con figuras y descripciones de los vegetales hallados en