

Umbelíferas.	$\frac{1}{40}$.
Amentáceas (Cupulíferas, Betu- lineas y Salicíneas.	$\frac{1}{45}$.
Crucíferas).	$\frac{1}{19}$.

Las formas orgánicas están entre sí en una dependencia recíproca. Tal es, en efecto, la unidad de la naturaleza, que estas formas se limitan unas á otras según leyes que verosimilmente abrazan vastos períodos. Cuando se conoce exactamente en un punto dado de la tierra, el número de las especies que componen una de las grandes familias, las Glumáceas, las Leguminosas, las Synantherea, se puede inferir, con cierta probabilidad y de un modo aproximado, la suma total de las Fanerógamas y el número de las especies que representan á las familias restantes en dicha region. El número de las Ciperáceas determina el de las Compuestas, el número de las Compuestas el de las Leguminosas; y estas apreciaciones nos permiten reconocer en qué clases y en qué órdenes presentan aun lagunas las Floras de tales ó cuales países. También nos enseñan, á condicion de precavernos de confundir vegetaciones harto desemejantes, qué cosecha se puede aun esperar recoger en las particulares familias.

Comparando las proporciones numéricas de las familias vegetales en muchas zonas, cuidadosamente exploradas ya, he llegado á conocer la ley según la cual las plantas que componen una familia natural aumentan ó disminuyen numéricamente, del ecuador al polo, relativamente á la totalidad de las Fanerógamas que vegetan en cada region. No basta observar la direccion en que se opera el cambio; es preciso tener en cuenta también su rapidez. Así se vé aumentar ó disminuir el denominador del quebrado en que se expresa la relacion. La hermosa familia de las Leguminosas, por ejemplo, decrece conforme se avanza de la zona equinoccial al polo norte. Si la relacion es de $\frac{1}{10}$ para el

espacio comprendido entre el ecuador y los 10° de latitud boreal, será de $\frac{1}{18}$ para la region de la zona templada que se extiende desde los 45° á los 52° grados, y de $\frac{1}{33}$ solamente para la zona glacial, desde el paralelo 67° al 70° . Las Rubiáceas, las Euforbiáceas y las Malváceas sobre todo, siguen igual marcha que la gran familia de las Leguminosas, es decir, que aumentan con la proximidad al ecuador. Al contrario, las Gramíneas y singularmente las Juncáceas, lo mismo que las Ericáceas y Amentáceas, van disminuyendo hácia la zona tórrida. Las Compuestas, Labiadas, Umbelíferas y Crucíferas desaparecen al apartarse de la zona templada, sea en direccion á los polos, sea en direccion al ecuador. Este decrecimiento es sensible principalmente para las Umbelíferas y Crucíferas, cuando se avanza hácia el ecuador. Ofrecen además las Crucíferas la particularidad de que, bajo la zona templada, son tres veces más numerosas en Europa que en los Estados-Unidos de la América setentrional. Las Labiadas desaparecen, hasta quedar casi una sola especie, en la Groenlandia, donde solo vegetan dos clases de Umbelíferas. Hornemann (1) sin embargo enumera en esta region 315 Fanerógamas diferentes.

Conviene también notar que la distribucion de las formas vegetales no depende únicamente de la latitud geográfica ni aun de la latitud isotérmica. No son iguales siempre los cocientes en una misma faja isotérmica de la zona templada, por ejemplo, en los llanos de América y en los del antiguo continente. Bajo los trópicos, se advierte una diferencia notable entre la América, las Indias orientales y las cos-

(1) Hornemann, botánico danés, nació en 1770, y murió en 1841. Recorrió Dinamarca y Noruega. Tiénense de él numerosas obras de Botánica, entre las cuales figuran: *Ensayo de Botánica económica de Dinamarca; Flora de Dinamarca, de Noruega, del Sleswig, del Holstein, etc., etc.* No ha de confundirsele con el naturalista viajero Federico-Conrado Hornemann, que murió en una expedición á través del Africa, hácia 1801.

tas occidentales de Africa. La distribución de los seres orgánicos en la superficie de la tierra no procede sólo de las complejas relaciones que nacen de la temperatura y de los climas; proviene también de causas geológicas, producidas por el estado primitivo de la tierra y por catástrofes casi desconocidas totalmente y cuyos efectos no los han sentido simultáneamente todas las partes de nuestro planeta. Falta hoy completamente en el Nuevo-Mundo los grandes Paquidermos, mientras que los hallamos en Asia y Africa, bajo climas análogos: Tal diversidad, lejos de hacernos renunciar al estudio de las leyes de la naturaleza, deben por el contrario darnos ánimo para seguirlas á través de todas sus complicaciones.

Las leyes numéricas de las familias, la concordancia tan asombrosa con frecuencia de las cifras que indican sus relaciones mútuas, aun allí donde las especies que las componen son distintas en su mayor parte, nos hacen penetrar en las misteriosas tinieblas que envuelven cuanto se refiere á la fijación de los tipos en que están moldeadas las especies animales y vegetales, es decir, cuanto conduce de la simple existencia al desarrollo orgánico. Cítase el ejemplo de dos regiones limítrofes, desde hace mucho exploradas: la Francia y la Alemania. Falta á la Francia gran número de Gramíneas, Umbelíferas, Crucíferas, Compuestas, Leguminosas y Labiadas, en extremo comunes en Alemania, y sin embargo, las cifras que indican las proporciones de estas seis grandes familias son casi idénticas, como puede verse en el siguiente cuadro:

Familias.	Alemania.	Francia.
Gramíneas.	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{13}$
Umbelíferas.	$\frac{1}{22}$	$\frac{1}{21}$
Crucíferas.	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{19}$
Compuestas.	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{7}$
Leguminosas.	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{16}$
Labiadas.	$\frac{1}{26}$	$\frac{1}{23}$

Esta concordancia en la relación de las especies que componen cada una de estas familias á la masa total de fanerogamas, en Alemania y Francia, no existiría evidentemente si las especies que faltan á Francia, no estuviesen reemplazadas por otros tipos de las mismas familias. Los soñadores, que se dan á creer en la transformación gradual de las especies, los que consideran, por ejemplo, especies distintas de Loros, respectivamente indígenas en islas próximas, como especies transformadas, atribuirían esta lamentable coincidencia á una emigración de las mismas especies que alteradas después de millares de años por la acción continua de influencias climáticas, parecen suplirse unas á otras. ¿Pero por qué, en tal caso, nuestro Brezo común (*Calluna vulgaris*) y nuestras Encinas, no han atravesado los Urales y pasado de la Europa occidental al norte del Asia? ¿Por qué no hay especie ninguna del género *Rosa* en el hemisferio Sur y casi ninguna de *Calceolaria* en el hemisferio setentrional? La necesidad de una temperatura determinada no basta á dar razón de tal singularidad. Las circunstancias climáticas, ni tampoco la hipótesis de la emigración de las plantas, partiendo de centros diversos é irradiando en todos sentidos, no pueden explicar la distribución actual de las formas fijas del organismo. Apenas estas influencias son susceptibles de hacer comprender un fenómeno menos general, á saber: cómo algunas especies no pueden traspasar ciertos límites determinados por la latitud, en las llanuras, y por la altura, en las pendientes de las montañas. En cada especie el ciclo de vegetación, cualquiera que haya de ser su duración, necesita para realizarse, de un cierto *minimum* de temperatura (1). Pero todas las condiciones necesarias

(1) Playfair, en las Actas de la sociedad real de Edimburgo (*Transactions of etc.*, t. v. p. 202, 1805, Humboldt. De las líneas isotermales y de la distribución del calor sobre el globo, en las Memorias de la sociedad de Arcueil, t. III,

al cultivo ó á la propagacion de una planta, esto es, la altura del lugar y la distancia relativamente á los polos, se complican todavía mas por la dificultad de determinar el comienzo del ciclo térmico de vegetacion, por la influencia que la desigual distribucion de la misma cantidad de calor en grupos de dias y de noches consecutivos ejerce en la irritabilidad, en el progresivo desarrollo y en todas las funciones vitales; finalmente, por los efectos accesorios que producen las condiciones higrométricas y eléctricas de la atmósfera.

Mis investigaciones sobre las leyes numéricas á que se sujeta la distribucion de las formas, podrian ser aplicadas algun dia con éxito á las diferentes clases de los animales vertebrados. Las ricas colecciones del Museo de Historia Natural, en el Jardin de Plantas de Paris, contenian en 1820, segun cálculos aproximados, mas de 56,000 especies de Fanerógamas y Criptógamas, conservadas en los herbarios; 44,000 Insectos, cifra seguramente muy baja, si quiera me haya sido comunicada por Latreille; 2,500 peces; 700 Reptiles; 4,000 Aves y 500 especies de Mamíferos. La Europa posee próximamente 80 Mamíferos; 400 Aves; 30 Reptiles; hay, pues, en la zona templada del hemisferio setentrional cinco veces mas especies de Aves que de Mamíferos, de igual modo que hay en Europa cinco veces mas especies de Compuestas que de Amentáceas y Coníferas; cinco veces mas Leguminosas que Orquídeas y Euforbiáceas. Es notable que se halle la misma relacion en la zona templada del hemisferio meridional, donde los Mamíferos están con las aves en razon de 1 á 4, 3. Las Aves y sobre todo los Reptiles, aumentan en proporcion mas considerable que los Mamíferos, al aproximarnos á la zona tórrida. Hay para

p. 552, 1817; Boussingault, *Economia rural*, t. II, ps. 659, 663 y 667; Alfonso de Candolle, *Sobre las causas que limitan las especies vegetales*, p. 8, 1847.

sospechar, atendidas las indicaciones de Cuvier, que fue diversa la relacion en los tiempos antiguos y que debieron perecer, á consecuencia de las revoluciones naturales, muchos mas Mamíferos que Aves. Latreille ha mostrado qué grupos de Insectos son los que aumentan ó disminuyen al acercarse á los polos. Illiger ha indicado la patria de 3,800 Aves, segun las partes del mundo que habitan, division mucho menos instructiva que si las hubiera colocado por zonas. Si se explica el cómo en un espacio dado, los individuos de una misma clase de animales oponen recíprocamente obstáculos á su desarrollo numérico, cómo, despues de largos combates y numerosas oscilaciones, producidas por la necesidad de alimento y los hábitos de la vida, se establece finalmente un equilibrio, no pasa lo propio con las causas que han limitado á un cierto espacio, no ya el número de los individuos pertenecientes á una forma determinada, sino las formas mismas, y que han dado á estas un carácter distintivo: velado se halla por una tiniebla impenetrable cuanto se refiere al origen de las cosas y á la primera manifestacion de la vida orgánica.

Si, como ya expuse al principio de esta nota, se trata de fijar de un modo aproximado el número límite bajo del cual es inútil buscar la suma total de las Fanerogamas existentes sobre la tierra, el medio mas seguro es comparar los números ya conocidos, que indican las relaciones que se dan entre las diferentes familias vegetales, con el número de las especies que contienen nuestros herbarios, ó que se cultivan en los grandes jardines botánicos. Recordábamos há poco que en 1820 contenian los herbarios del Jardin de Plantas de Paris, próximamente 56,000 especies. No me permitiré conjetura alguna sobre el contenido de los herbarios de Inglaterra; pero el magnífico que M. Benjamin Delessert llegó á formar á precio de los mas nobles esfuerzos y que ponía generosamente á disposicion del públi-

co contenia, segun se dice, 86,000 especies, cuando murió (en 1847) este ilustrado protector de las ciencias (1); es casi la cifra misma que daba Lindley en 1835, para las especies vegetales esparcidas por todo el mundo (2). Pocos herbarios hay cuyo número de plantas se haya fijado con exactitud, despues de una concienzuda revision de las variedades. Añádase á esto que el número de plantas que contienen los pequeños herbarios particulares, y que faltan á los grandes herbarios reputados universales, no deja de ser considerable. El doctor Klotzsch, conservador del gran herbario real de Schoeneberg, cerca de Berlin, ha evaluado en 74,000 plantas las que le han sido confiadas.

La útil obra de Loudon (3) (*Hortus britannicus*) da una indicacion aproximada de las especies cultivadas en la actualidad en todos los jardines de Inglaterra, ó que lo estaban en época no muy lejana. La edicion de 1832 enumera 26,660 Fanerogamas exactamente, incluyendo las plantas indígenas. No se ha de confundir la cifra de las cultivadas en diferentes épocas en toda la extension de la Gran-Bretaña, con el conjunto de plantas vivas, reunidas simultáneamente en un jardin botánico.

En este respecto, el jardin botánico de Berlin está considerado desde hace mucho como uno de los mas ricos de Europa. Esta fama descansaba en otro tiempo en una esti-

(1) Delessert (Benjamin), banquero, hombre político, naturalista, miembro libre de la Academia de ciencias, nació en Lion en 1773, y murió en Paris en 1847. Fué uno de los coleccionistas mas celosos de objetos de historia natural que se han visto. Su rico gabinete de botánica y conchitología estaba y sigue estándolo, gracias á la amabilidad de su hijo, abierto para todos los hombres estudiosos. Lo describieron MM. De Candolle, Lasègue y Chenu bajo sus diversos aspectos.

(2) Lindley, *Introduccion á la Botánica*, (en inglés), 2.^a ed., p. 504.

(3) Loudon (Juan Claudio), botánico inglés que murió en 1843, y su mujer Juana Webb Loudon, escribieron y publicaron excelentes obras de botánica práctica y de horticultura, populares casi todas en Inglaterra.

macion aproximada; y como ha dicho muy bien mi antiguo amigo y colaborador, el profesor Kunth, en una nota manuscrita, leida en la sociedad de Horticultura de Berlin en diciembre de 1846, no era posible una enumeracion exacta sino despues de formado un catálogo sistemático, basado en el exámen minucioso de las especies.

«Se ha hecho constar así, añadia Kunth, la presencia de mas de 14,060 especies. Si de esta cifra se deducen 375 Helechos cultivados, restan 13,685 Fanerógamas, entre las cuales figuran 1,600 Compuestas, 1,150 Leguminosas, 428 Labiadas, 370 Umbelíferas, 460 Orquídeas, 60 Palmeras y 600 Gramíneas y Ciperáceas. Comparando con estos números el de las plantas descritas en las obras modernas, á saber: 10,000 Compuestas próximamente segun De Candolle y Walpers, 8,070 Leguminosas, 2,190 Labiadas segun Bentham, 1,260 Umbelíferas, 3,544 Gramíneas y 2,000 Ciperáceas (1), échase de ver que el Jardin botánico de Berlin posee en las grandes familias, ó sea en las Compuestas, Leguminosas y Gramíneas, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$ y $\frac{1}{9}$ sólo; en las familias pequeñas, tales como las Labiadas y Umbelíferas, $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{4}$ de las especies descritas hasta hoy. Evaluando el número de las diversas fanerógamas cultivadas á la vez en todos los jardines botánicos de Europa en 2,000, resultará, puesto que las fanerógamas cultivadas forman casi la octava parte de las plantas descritas y coleccionadas en los herbarios, que el número de estas debe elevarse casi á 160,000. Este cálculo no debe parecer exagerado, pues hay muchas familias grandes, tales como las Gutíferas, las Malpighiáceas, las Melastomáceas, las Mirtáceas y las Rubiáceas, de las que apenas se cultiva la centésima parte en nuestros jardines.»

Si en vez de la cifra de 20,000 se toma por base la de 26,660 que adopta Loudon en su *Hortus Britannicus*,

(1) Kunth, *Enumeratio Plantarum*.

ascenderá la suma total de 160,000 á 213,000, segun las conclusiones muy fundadas de Kunth en el informe manuscrito antes citado, y todavía es muy moderada esta apreciacion, puesto que Heynhold, autor del *Nomenclator botanicus hortensis*, publicado en 1846, evalúa las fanerógamas cultivadas en 35,600 especies.

En resúmen, puede decirse, siquiera este resultado parezca asombroso á primera vista, que se ha llegado actualmente á conocer por el cultivo de los jardines, las descripciones y los herbarios, un mayor número casi de plantas fanerógamas que el que se conoce de insectos. Segun la medida de las evaluaciones que me han comunicado muchos de los entomólogos mas distinguidos, el número de las especies de insectos descritas hasta el año de 1849, ó existentes en las colecciones, aunque no descritas todavía, puede fijarse entre 150,000 y 170,000. La rica coleccion de Berlin contiene próximamente 90,000, entre las cuales hay casi 32,000 de Coleópteros. En lejanas regiones se han recogido multitud de plantas, sin recoger á la par los insectos que viven en ellas ó en sus inmediaciones. Limitando, sin embargo, estas apreciaciones numéricas á una determinada parte del mundo, la mas explorada en lo tocante á plantas é insectos, la Europa, cambia la proporcion de las plantas fanerógamas é Insectos hasta el punto de que haya en nuestro continente, para 7 ú 8,000 fanerógamas que en él se cuentan, triple número de Insectos cuando menos. Resulta de los interesantes informes que debo á mi amigo, M. Dohrn, de Stettin, que van ya recogidos en las inmediaciones de esta ciudad mas de 8,700 insectos, faltando todavía en las colecciones multitud de Lepidópteros diminutos. El número de las fanerógamas sube cuando mas á 1,000 en dicha region. La Fauna entomológica de la Gran Bretaña está evaluada en 11,600 especies. Esta superioridad numérica de las formas animales debe asombrar-

nos tanto menos cuanto que clases muy numerosas de Insectos se alimentan exclusivamente de plantas ágamas, como los Hongos y aun los Hongos subterráneos. El *Bombix Pini*, que es el mas nocivo de cuantos insectos viven en las maderas, alimenta, segun Ratzeburg, 35 especies de Icnemones parásitos.

Las consideraciones precedentes nos han llevado á la relacion que existe entre las especies cultivadas en los jardines y la suma total de las especies ya descritas ó conservadas en los herbarios; quedanos que examinar la proporcion en que están las especies conocidas con aquellas cuya existencia podemos sospechar; en otros términos, multiplicar el mínimo de las formas conocidas por los números proporcionales que indican la relacion de las diferentes familias con la masa de las fanerógamas, ó sea por factores indeterminados. Pero semejante prueba da resultados tan insignificantes en cuanto al límite inferior, que hay para presumir que aun en las grandes familias que parecen haberse enriquecido de manera sorprendente en estos últimos tiempos por las descripciones de los botánicos, no conocemos sino una insignificante parte de los inmensos tesoros derramados sobre la tierra. El *Repertorio* de Walpers completa el *Prodromo* de De Candolle desde 1825 hasta 1846. Figuran en él 8,068 especies de Leguminosas. Se puede fijar su número proporcional en $\frac{1}{21}$, pues es este $\frac{1}{10}$ bajo los trópicos, $\frac{1}{18}$ en la zona templada y $\frac{1}{33}$ en las regiones heladas del Norte. Las Leguminosas ya descritas nos llevarian de este modo á no admitir la existencia sino de 169,400 fanerógamas en toda la extension de la tierra, cuando del número proporcional de las Compuestas cabe inferir, como lo he mostrado ya, que hay mas de 160,000 fanerógamas conocidas, esto es, descritas ó conservadas en herbarios. Es instructiva esta contradiccion, que va á recibir aclaracion con las siguientes consideraciones.

La mayor parte de las Compuestas, de las cuales no conocia Linneo sino 785 especies, y cuyo número se eleva hoy á 120,000, parece pertenecer al antiguo continente; al menos De Candolle no ha descrito sino 3,590 Compuestas americanas, frente á 5,093 especies recogidas en Europa, Asia y Africa. Pero esta abundancia de Compuestas en nuestros sistemas botánicos es ilusoria y mucho menos considerable de lo que parece. El cociente porque están representadas es de $\frac{1}{13}$ entre los trópicos, de $\frac{1}{7}$ en la zona templada y de $\frac{1}{13}$ en la glacial; lo cual prueba que se han escapado todavía mas Compuestas que Leguminosas á la atención de los viajeros, pues multiplicando por 12 las 12,000 Compuestas descritas, solo se obtiene para la suma total de las fanerógamas la cifra de 144,000, evidentemente inferior á la verdadera. Las familias de las Gramíneas y las Ciperáceas suministran resultados menores aun, porque comparativamente se ha recogido y descrito menor número de especies. Echese una mirada sobre el mapa de la América meridional, y fíjese la atención en el inmenso espacio de las sábanas de Venezuela, del Apur y del Meta, en las praderas que limitan hácia el Sur la region forestal del Amazonas, en las llanuras de Chaco y del Tucuman oriental, en las Pampas de Buenos-Aires y de Patagonia, regiones todas tan imperfectamente exploradas por los botánicos. El Norte y el Centro de Asia ofrecen un espacio casi igual, ocupado por estepas, en las que sin embargo, las plantas dicotiledóneas ó herbáceas se hallan unidas en mayor número á las Gramíneas. Si hubiera razones bastantes para creer que se conoce ya la mitad de las plantas fanerógamas diseminadas sobre la tierra, ateniéndose para las especies conocidas á la cifra de 160,000 ó de 213,000, será preciso decir que existen en el primer caso 26,000, y en el segundo 35,000 Gramíneas, puesto que representan estas plantas $\frac{1}{12}$ de las fanerógamas. Segun que se adoptase

uno ú otro de ambos números, resultaria que se conoce $\frac{1}{10}$ ó $\frac{1}{8}$ del total de las Gramíneas.

Pero veamos las razones que contradicen la hipótesis de que conocemos ya la mitad de las fanerógamas existentes. Todavía se descubren, y yo mismo he tenido ocasion de experimentarlo al visitar el Nuevo-Mundo, millares de especies monocotiledóneas ó dicotiledóneas, y entre ellas árboles grandes y en países cuya mayor parte ha sido explorada ya por eminentes botánicos. Ahora bien, en los grandes continentes, las regiones no reconocidas aun por observador alguno, exceden con mucho en extension á las que han sido estudiadas, aun superficialmente. En los trópicos ó en las regiones sub-tropicales es donde la vegetacion fanerógamica despliega variedad mayor, esto es, presenta mayor número de especies diferentes, en una extension igual de terreno. Importa recordar tambien cuán estrañas nos son en el hemisferio setentrional del nuevo continente las Floras de Oaxaca, Yucatan, Guatemala, Nicaragua, del istmo de Panamá, de las provincias de Choco, Antioquia y los Pastos. No conocemos mas hácia el Sur del Ecuador la Flora de las inmensas selvas comprendidas entre el Ucayalo, el Rio de la Madera y el Tocantin, todos los cuales van á enriquecer el Amazonas, la del Paraguay y la de la provincia de las Misiones. En Africa nos formamos idea de la vegetacion de las costas; pero es absoluta nuestra ignorancia de la que cubre todo el interior del continente entre los 15° de latitud boreal y los 20° de latitud austral. Desconocemos en Asia, así la Flora del Sur y del Sudeste de la Arabia, donde existen mesetas de 1,949 metros de altura, como la de los países situados entre el Tian-Chan, el Kuen-Lun y el Himalaya, la de la China occidental y la de la mayor parte de las tierras trasgangéticas. El interior de Borneo, de Nueva Guinea y de parte de Australia, es un misterio aun para los botánicos. Mas lejos hácia el Sur, disminuye el nú-