

Si un desarrollo extraordinario puede en general mirarse como prueba de longevidad, el *Fucus giganteus* ó *Macrocystis pyrifera* de Agardh es digno entre los vegetales submarinos de particular atención. Llega á tener esta planta, segun Cook y Jorge Forster, una longitud de casi 110 metros, excediendo por tanto á la elevacion de las coníferas mas altas, aun á la del *Sequoia gigantea* de Endlicher, el *Taxodium Sempervirens* de Hooker y D'Arnot, que crece en California (1). El *Macrocystis pyrifera* vegeta entre los 64° de latitud austral y los 45° de latitud boreal, hasta la bahía de San Francisco, en la costa Noroeste del nuevo continente. José Hooker cree que esta especie se extiende aun hasta el Kamschatka. Vésela nadar frecuentemente en las aguas del polo antártico, en medio de las masas errantes de hielo ó *packice* (2). Las expansiones celulares en forma de cintas ó hilos del *Macrocystis*, que se adhieren al fondo del mar mediante órganos asidores, parecen no tener otro término para su desarrollo sino el de una destruccion accidental.

(1) Darwin, *Diario de investigaciones de Historia natural (Journal of etc.)*, 1845, p. 329.—El capitán Fitz Roy ha confirmado estas indicaciones en la *Relacion de los viajes de la Adventure etc.*, (en inglés), t. II, p. 363.

(2) José Hooker, *Botánica del viaje antártico mandado por Sir James Ross (Botany of the etc.)*, 1844, p. VII, 1 y 178; Camilo Montagne, *Botánica criptógamica del viaje de la Bonita*, 1846, p. 36 (en francés).

DE LA FISONOMIA DE LAS PLANTAS.

CAPITULO IX.

PARTICULARIDADES.

PLANTAS DESCRITAS Ó CONSERVADAS EN LOS HERBARIOS:

MASA TOTAL DE LOS VEGETALES.

Tres cuestiones hay que importa no confundir:

- 1.ª ¿Cuál es el número de las plantas ya descritas en las obras impresas?
- 2.ª ¿Cuál es el de las plantas descubiertas, ó sea colocadas en los herbarios, y aun no descritas?
- 3.ª ¿En qué cifra se puede evaluar aproximadamente el número de todos los vegetales esparcidos en la superficie del globo?

La edicion del *Sistema nature* de Linneo, hecha por Murray, no contiene, inclusas las criptógamas, sino 10,042 especies; Willdenow, en su edicion del *Species plantarum*, publicada de 1797 á 1807, describe ya 17,547 fanerógamas, desde la Monandria hasta la Poligamia dioecia. Añadiendo 3,000 criptógamas, resulta ser 20,000 la cifra adoptada por Willdenow.

Nuevas indagaciones han mostrado cuán por bajo de la verdad se queda esta evaluacion de las plantas descritas ó conservadas en los herbarios. Roberto Brown es quien pri-

mero ha pasado de la cifra de 37,000 fanerógamas (1), y despues, ensayé yo mismo el determinar la distribucion de 40,000 fanerógamas y criptógamas, en las diferentes partes del mundo exploradas anteriormente (2). Comparando De Candolle, para solo 12 familias, el *Enchiridium* de Persoon con su Sistema universal, dedujo que podia estimarse en 56,000 el número de fanerógamas descritas por los botánicos ó conservadas en los herbarios (3). Si se considera las muchas especies nuevas descubiertas despues por los viajeros, (y para ceñirme á la expedicion que he dirigido, de 5,800 especies recogidas en la zona equinoccial, 3,600 están en este caso); si se precisa, además, que el número de las fanerógamas cultivadas en todos los jardines botánicos excede de 25,000, se comprenderá fácilmente cuánto dista todavía de la realidad el cálculo de De Candolle. No conocemos ni con mucho el interior de la América Meridional, ni Mato-Groso, ni el Paraguay, ni el reverso oriental de la cadena de los Andes, ni Santa Cruz de la Sierra, ni los paises situados entre el Orinoco, el Rio Negro, el Amazonas y el Puruz; no es mas familiar el interior de Africa, de Madagascar, de Borneo y de las regiones centrales ú orientales del Asia. Pensando en estas dilatadas comarcas, ocurre involuntariamente suponer que no conocemos la tercera parte, ni aun la quinta quizá de las plantas que existen sobre la tierra. Drége ha recogido, solo en el Africa meridional, 7,092 especies de fanerógamas (4). Sospecha él que la flora de estas regiones debe contener hasta 11,000, mientras que en una superficie de igual extension, es decir, de 33,000 leguas cuadradas

(1) Observaciones generales á la Botánica de la Australia. (*General remarks on the etc.*, p. 4).

(2) Humboldt, *Prolegomena de distributione geographica Plantarum*, p. 23.

(3) *Ensayo elemental de geografia botánica*, p. 62.

(4) Meyer, *Documentos de geografia vegetal*, (en al.) p. 5 y 12.

próximamente, no han contado Koch y De Candolle en Suiza y Alemania el uno, y el otro en Francia, sino 3,300 y 3,645. Recordaré aun que en las pequeñas Antillas, visitadas desde hace 300 años por los europeos, se han encontrado *nova genera* hasta entre los árboles grandes y en las inmediaciones de importantes centros de comercio. Estas consideraciones, que me reservo desenvolver mas prolijamente al fin de esta nota, parecen confirmar el antiguo mito del Zend-Avesta (1), segun el cual, «la fuerza creadora, al fecundar la sangre del toro sagrado, hizo brotar originariamente de ella 120,000 formas de plantas.»

Si se preguntase, por tanto, cuál es, en el estado presente de la fuerza vital que anima á nuestro planeta, el número de plantas que hay sobre la tierra ó en el seno de los mares, incluidas las criptógamas sin hojas (Algas, Hongos, Líquenes), como tambien las Caráceas, Hepáticas, Musgos, Marsileáceas, Licopodios y Helechos, no admitiria la pregunta respuesta directa y científica. Todo lo que podemos hacer es buscar una aproximacion, y determinar, razonando á *minima*, un límite inferior por bajo del que no pueda haber verdad.

He procurado desde el año de 1815, determinar, por la aplicacion de la aritmética á la geografia de las plantas, la proporcion de las especies de que se compone cada familia natural á toda la masa de las fanerógamas, en el país donde este conjunto se conoce suficientemente. Roberto Brown, el mas grande de los botánicos contemporáneos (2), habia ya fijado antes que yo la relacion nu-

(1) Zend-Avesta, es decir, *palabra viva*, libro sagrado de los Güebros ó Parsis, atribuido á Zoroastro.

(2) Roberto Brown, ilustre botánico y viajero inglés contemporáneo, miembro de la Sociedad real de Lóndres, asociado extranjero de la Academia de Ciencias de París, presidente de la Sociedad linneana, nació en 1781 y murió en 1858. Acompañó al capitán Flinders en su expedicion á las costas de Australia en 1801. Despues de haber recorrido en compa-

mérica de las principales divisiones, á saber: de las acotiledóneas (ágamas, criptógamas ó plantas celulares) á las cotiledóneas (fanerógamas ó plantas vasculares), de las monocotiledóneas ó endógenas á las dicotiledóneas ó exógenas. Halló que la relacion de las monocotiledóneas á las dicotiledóneas es la de 1 á 5 en la zona tropical; de 1 á 2 $\frac{1}{2}$ en la glacial, á partir de los 60° de latitud boreal y de los 55° de latitud austral (1). Segun el método que desenvuelve en esta obra, el autor comparó entre sí los números absolutos de las especies en tres grandes divisiones del reino vegetal; de estas divisiones principales, soy quien primero ha pasado á las familias particulares, y examinado el número de especies de que se compone cada una, relativamente á la masa total de las fanerógamas pertenecientes á una zona determinada (2).

ñia del pintor Fernando Bauer muchas partes inexploradas hasta entonces de este continente, la tierra de Van Diemen y las islas del estrecho de Bass, trajo á su patria una coleccion de mas de 4,000 especies vegetales, nuevos en su mayor parte para la ciencia. Ha contribuido mucho al perfeccionamiento de la clasificacion de las plantas y á los progresos de la fisiología vegetal, la cual le debe la comprobacion del movimiento propio de las moléculas del pólen y la de la relacion directa de los tubos polínicos con los óvulos al través del tejido conductor del estilo. Fué el protegido, amigo y colaborador de sir José Banks, quien le legó sus magníficas colecciones. Las obras de que es autor ó redactor Roberto Brown, son numerosísimas. Citaremos solo: *El Prodrómo de la flora de Nueva Holanda* (en latín, Lóndres, 1810, en 4.º); *Observaciones generales sobre la botánica de las tierras Australes* (*General remarks on the, etc.*, 1814, en 4.º); el *Suplemento á la flora de Nueva Holanda* (1830); la *Descripcion de las plantas recogidas por Horsfield en la isla de Java* (*Plantæ Javanicæ*, 1838-1840); las *Descripciones del herbario de Abisinia traido por H. Salt* (*Travels in Abyssinia*, 1816); la del Zaire, traido por Tuckey; del *Herbario de Oudney y Claperton*, recogido en el interior de Africa; su colaboracion, en la parte botánica, en las *Relaciones de los viajes* de J. Ross, Parry, Edw. Sabine, del navegante. Franklin á las regiones árticas.

(1) Roberto Brown, *Observaciones generales sobre la botánica de las tierras Australes* (*General remarks on the, etc.*, en el *Viaje de Flinders*, t. II, p. 338.)

(2) Compárese mi escrito *De distributione geographica Plantarum secundum*

De dos modos muy diversos cabe considerar las relaciones numéricas de las formas vegetales y las leyes que se observan en su distribucion geográfica. Si se estudia las plantas segun su division en familias naturales, sin tener en cuenta los sitios en que se desarrollan, la cuestion es la siguiente: ¿cuáles son las formas fundamentales, los tipos á que corresponden el mayor número de las especies? ¿Hay sobre la tierra mayor número de Glumáceas que de Compuestas? ¿Tomados juntos ambos grupos, constituyen próximamente una cuarta parte de las fanerógamas? ¿Qué relacion es la que hay de monocotiledones á dicotiledones? Tales son los puntos esenciales á que da lugar la Fitología general, esto es, la ciencia que observa la organizacion de los vegetales y sus afinidades recíprocas, y se propone por lo tanto determinar el estado actual de la vegetacion.

Si por el contrario se consideran las especies reunidas segun la analogía de su estructura, no de un modo abstracto, sino atendidas sus relaciones climáticas y su distribucion sobre el globo, entonces estas cuestiones presentan un interés muy diverso. Trátase en efecto de saber qué familias de plantas son las que predominan en la zona tórrida sobre las fanerogamas restantes, y decrecen á medida que avanzan hacia los polos. Los problemas son ahora: Las Compuestas, bajo latitud igual ó entre iguales líneas isotermas, ¿son mas numerosas en el nuevo que en el antiguo continente? Las formas cuyo predominio cesa al remontar del Ecuador hácia los polos, ¿siguen igual ley de decrecimiento al elevarse sobre las montañas del Ecuador? Las relaciones de las familias relativamente á la totalidad de las fanerogamas, ¿difieren mucho bajo iguales líneas isotermas, cuando se las con-

dum cæli temperiem et altitudinem montium, 1817, ps. 24-44, con los ulteriores desarrollos que he dado á las relaciones numéricas en el *Diccionario de ciencias naturales*, t. XVIII, 1820, p. 422-436, y en los *Anales de Física y Química*, t. XVI, 1821, ps. 269-292.

sidera en ambas zonas templadas, acá y allá del ecuador? Pertenecen estos problemas á la geografía de las plantas, propiamente dicha, y se enlazan tambien con los mas importantes que pueden ofrecer la meteorología y la física terrestre. Del predominio de ciertas familias es de lo que depende el carácter del paisaje, el aspecto salvaje, risueño ó magestuoso de la naturaleza. La superabundancia de Gramíneas que cubren las dilatadas sábanas, la multitud de Palmeras que suministran alimento abundante, ó de las Coníferas que viven asociadas, han influido poderosamente en la existencia material de los pueblos, en sus costumbres, su carácter y en el desarrollo mas ó menos rápido de su prosperidad.

Estudiando la distribución geográfica de las formas vegetales, cabe observar separadamente las especies, los géneros y las familias naturales. Muchas veces una sola especie, sobre todo de las plantas sociales, cubre una vasta extensión de país. Así es como se derrollan en el Norte, los Brezos (*Ericeta*), los bosques de Pinos y de Abetos; en España, los bosquecillos de Cistus; en las regiones tropicales de América, los Cactus, los Croton y los Brathys ó *Bambusa gradua*. Interesa mirar mas de cerca estas relaciones, examinar la propagación individual y el desarrollo orgánico de las especies. Cabe preguntarse cuáles la especie que produce mayor número de individuos bajo tal ó cual zona; ó limitarse á señalar las familias á que pertenecen las especies dominantes de los diversos climas. En un país muy setentrional, donde las Compuestas forman $\frac{1}{13}$ y los Helechos $\frac{1}{23}$ de todas las Fanerogamas, es decir, donde se llega á tales cocientes dividiendo la suma de las Fanerogamas por el número de especies pertenecientes á cada una de estas dos familias, una especie de Helecho puede sin embargo cubrir ella sola diez veces mas terreno que todas las especies de Compuestas tomadas en conjunto. En tal caso,

se dice que los Helechos predominan sobre las Compuestas por su masa, por el número de individuos correspondientes á una misma especie de Pteris ó de Polipodium; pero el resultado es totalmente diferente, si, comparando los Helechos y las Compuestas á la suma total de las Fanerogamas, no se cuenta sino el número de sus diferentes formas específicas. Como la propagación no sigue iguales leyes en todas las especies, como todas estas no producen igual número de individuos, síguese de aquí, que los cocientes obtenidos dividiendo la suma de las fanerogamas por el número de las especies en que se descompone una familia, no pueden determinar por sí solos lo que hay de característico en la impresión de un paisaje, ni decidir de la fisonomía que presenta la naturaleza en los diversos puntos de la tierra. Si la repetición frecuente de las mismas especies, la masa que ofrecen á la mirada y el carácter uniforme que comunican á la vegetación, llaman la atención del botánico viajero, la rareza de ciertas especies útiles al hombre, no le preocupa menos vivamente. En las regiones tropicales, donde las Rubiáceas, Mirtáceas, Leguminosas y Terebintáceas forman bosques, choca el encontrar rara vez troncos de Cinchona, algunas especies de Mahagony (*Swietenia*) de *Hæmatoxylon*, de *Styrax* y de *Myroxylon* balsámico. Ocasión hemos tenido de notar en las pendientes de las mesetas de Bogotá y de Popayan, como en los alrededores de Loja, al bajar el valle enfermizo de Catamayo, y hácia el río de las Amazonas, qué raras se presentan las Cinchona, dotadas de la bienhechora propiedad de curar la fiebre. Los cazadores de quina (*Cazadores de Cascarilla*, como se llama en Loja á los indios y mestizos que recolectan todos los años en las solitarias montañas de Caxanuma, de Uritusinga y de Rumisitana, la corteza del *Cinchona condaminea*, la mas eficaz de todas las quinas), estos cazadores, trepan no sin riesgo, á las cimas mas altas de los árboles, para abarcar un gran horizonte

y reconocer los Cinchona por su talle esbelto y la coloracion rojiza de sus grandes hojas. La temperatura media de esta region forestal, situada á 4° ó 4° 30' de latitud austral, á una altura absoluta de 1,949 á 2,436 metros, oscila entre 12° 30' y 16° (1).

Considerando la diseminacion de las especies, se puede tambien, sin referirse á la multiplicidad de individuos ni á su masa, comparar, en diversas regiones, el número absoluto de las especies que pertenecen á cada familia. De Candolle ha hecho uso de este modo de comparacion (2), y Kunth lo aplicó á más de 3,300 Compuestas. No se llega á saber por este medio cuáles son las familias que predominan sobre las fanerógamas restantes, por la masa de los individuos ó por el número de las especies, sino cuantas especies pertenecientes á una sola y misma familia son indígenas de tal ó cual país, de esta ó aquella parte del mundo. Los resultados de este método son muy exactos en general, porque no se llega á ellos sino estudiando atentamente las familias aisladas, sin que sea necesario conocer, la suma total de las fanerógamas de cada país. En los trópicos, por ejemplo, es donde las formas de los Helechos se diversifican más; en las islas montuosas donde se templa el calor con la

(1) Humboldt y Bonpland, *Synopsis Plantarum Æquinoctialium*, t. II, p. 33, lám. X.

(2) En su obra titulada *Regne végétabilis Systema naturale* (t. I, páginas 128, 396, 439, 464, 510).—De Candolle (Augusto Pyramo), doctor en Medicina, asociado extranjero del Instituto, uno de los mas grandes naturalistas contemporáneos, nació en Ginebra en 1778, de familia de procedencia francesa, y murió en 1841; ha publicado obras de autoridad casi todas en la ciencia. A este número pertenecen: la *Flora francesa*, 6 vol. en 8.º, 1804-1815; la *Historia de las plantas crasas*, 1799; la *Teoria elemental de la botánica*, obra maestra que apareció en 1813; el *Prodromus Regni végétabilis*, obra capital, de que dió dos volúmenes y que continúa su ilustre hijo Alfonso De Candolle; la *Organografía*, 2 volúmenes en 8.º; la *Fisiología vegetal*, 3 vols. en 8.º; la *Geografía botánica*; los *Experimentos relativos á la influencia de la luz en los vegetales*, etc.

humedad y la sombra, es donde cada género ofrece mayor número de variedades. El número absoluto de las especies de Helechos, menos comunes ya en la zona templada que en las regiones tropicales, disminuye aun al acercarse á los polos. Sin embargo, como las especies de la zona glacial, de la Laponia por ejemplo, resisten mas el frio que la mayor parte de las fanerógamas restantes, síguese de aquí, (aunque absolutamente hablando sean mucho ménos numerosas las especies de Helechos setentrionales), que estas plantas tienen, sobre otros vegetales, un predominio mas señalado en la Laponia que en Francia y Alemania. En estos dos países, la division dá por resultado $\frac{1}{73}$ y $\frac{1}{71}$; en la Laponia, el cociente es $\frac{1}{23}$. He dividido así la suma de las fanerógamas que componen tal ó cual Flora, por las especies de cada familia, y hecho conocer en mis *Prolegómenos de la distribucion geográfica de las plantas*, los resultados de esta operacion, que consigné con mayor rigor en mi tratado de la *Geografía de las plantas*, en vista de los grandes trabajos de R. Brown. A medida que se avanza del ecuador á los polos, van apartándose naturalmente las proporciones de las que se obtendria comparando de un modo absoluto el número total de las especies contenidas en cada familia. Véese con frecuencia aumentar el valor de las fracciones por la disminucion del denominador, siquiera el número absoluto de las especies sea menos considerable. El método de las fracciones, que he adoptado como el mas propio para representar la geografía de las plantas, debe dar en efecto dos cantidades variables; pues si se pasa de una línea isoterma á otra, cambia la suma total de las fanerógamas en proporcion diversa del número de especies de que se compone cada familia particular.

De la consideracion de las especies, se puede tambien pasar á las divisiones establecidas por el método llamado *natural* siguiendo una série ideal de abstracciones, y diri-

gir la mirada á los géneros, á las familias ó á grupos de orden superior. Hay géneros y aun familias enteras que pertenecen exclusivamente á determinadas zonas, no solo porque es necesaria á su desarrollo la reunion de señaladas condiciones climáticas, sino tambien porque no existen mas que en localidades muy limitadas y han hallado obstáculos en su emigracion. Hay, sin embargo, un número mayor aun de géneros y familias que tienen representantes bajo todas las zonas y á todas las alturas. Las primeras investigaciones en materia de distribucion de las plantas, se concretaron á los géneros; están contenidas en una preciosa obra de Treviranus (1). Pero es este método menos propio para alcanzar resultados generales que aquel en que se compara el número de las especies de cada familia ó las divisiones principales, como las acotiledóneas, monocotiledóneas y dicotiledóneas, con la suma total de las fanerógamas. En la zona glacial, la variedad de las formas que distingue los géneros no disminuye tan deprisa como la variedad de las formas que diferencia las especies; esto es, que se encuentra allí relativamente mas géneros distintos y menos especies (2). Igual observacion se aplica á las cimas de las montañas, donde se hallan á veces especies aisladas, pertenecientes á multitud de géneros que se presumiria fuesen propios exclusivamente de la vegetacion de los llanos.

He creido deber señalar los diversos puntos de vista que pueden adoptarse al considerar las leyes que rigen la dis-

(1) En su *Biología* (t. II, págs. 47, 63, 83 y 129) — Hay dos naturalistas alemanes, dos hermanos, G. R. Treviranus, que murió en 1837, y Cristian Treviranus, director del jardin botánico de Bonn, que nació en Brème en 1779, á quien se deben: *Fisiología de las plantas* (Bonn, 1837, 2 vols.); de la *Estructura interior de los vegetales* (Göttinga, 1806); *De la aplicacion del grabado sobre madera á la representacion de las plantas* (Leipsick, 1835), etc.

(2) De Candolle, *Teoría elemental de la Botánica*, pág. 109; Humboldt, *Nova genera et species Plantarum*, t. I, lám. XVII y L.

tribucion geográfica de las plantas, porque cuando se confunden aquellos se llega á contradicciones aparentes que injustamente se atribuyen á la inseguridad de la observacion (1). Cuando se emplean, por ejemplo, las siguientes expresiones: «esta forma ó esta familia se pierde cerca de la zona glacial; es indígena en realidad de tal ó cual paralelo; es una forma meridional; domina en la zona templada;» es necesario especificar bien si se habla del número absoluto de las especies, de su cantidad absoluta, creciente ó decreciente segun la latitud, ó si se quiere decir que una familia, comparada á la totalidad de las fanerógamas que componen una Flora particular, predomina sobre otras familias; la impresion sensible producida por este predominio de una forma vegetal descansa precisamente en esta idea de relacion.

La Física general tiene elementos numéricos como el sistema del mundo, y solo gradualmente se llegará, reuniendo los trabajos de los botánicos viajeros, al conocimiento de las verdaderas leyes que determinan la distribucion geográfica y climática de las formas vegetales. Dije ya que bajo la zona templada del hemisferio setentrional, las Compuestas (*Synanthérea*) y las Glumáceas, denominacion en que se comprenden las tres familias de las Gramíneas, Ciperáceas y Juncáceas, forman la cuarta parte de todas las fanerógamas. Las cifras proporcionales que siguen, son el resultado de mis investigaciones respecto de siete grandes familias del reino vegetal en esta misma zona templada:

Glumáceas.	$\frac{1}{8}$.	(Las Gramíneas solas $\frac{1}{12}$.)
Compuestas.	$\frac{1}{8}$.	
Leguminosas.	$\frac{1}{18}$.	
Labiadas.	$\frac{1}{24}$.	

(1) *Anuarios de Botánica (Jahrbücher der etc., t. I, págs. 18, 21, 30, Berlin, 1818.)*