

germinación, la semilla absorbe el agua, que penetra en su tejido con el oxígeno del aire que tiene en disolución; el albúmen, sometido á la acción química de estos agentes, pierde una parte de su carbono, y se combina al mismo tiempo con los elementos del agua; cámbiase bien pronto en una materia azucarada, lechosa, soluble, propia para ser absorbida por la plántula; y si el albúmen fué absorbido antes de la germi-

nación, los cotiledones, entonces mas voluminosos, son los que se encargan de nutrir á la gémula. Cuando ha salido esta de tierra y tomado un color verde, los fenómenos se invierten: la planta jóven, en vez de absorber oxígeno, para combinarle con su carbono, y desprender ácido carbónico, absorbe, por el contrario, este último, para separar el carbono y asimilársele.

### TAXONOMÍA Ó CLASIFICACIONES BOTÁNICAS EN GENERAL

Las clasificaciones en botánica, así como en los otros ramos de las ciencias naturales, se dividen en *empíricas y racionales*. Para establecer las primeras, basta tener en cuenta el orden alfabético ú otra circunstancia cualquiera que no sea inherente á la organización de las plantas: las segundas están basadas en la estructura y cualidades propias de las mismas plantas; estas se subdividen en *sistemas y métodos*; para establecer los sistemas, es suficiente un carácter ó un reducido número de ellos, no teniendo otro objeto que averiguar el nombre de un vegetal; los métodos se fundan en el conjunto de caracteres, agrupándose las plantas segun sus afinidades y semejanzas. Como ejemplos de sistemas debemos citar el de Tournefort, basado en caracteres tomados esencialmente de la corola, y el de Linneo, denominado *sistema sexual* de las plantas, entre los métodos merecen citarse los de Jussieu y De-Candolle.

#### SISTEMAS Ó CLASIFICACIONES ARTIFICIALES

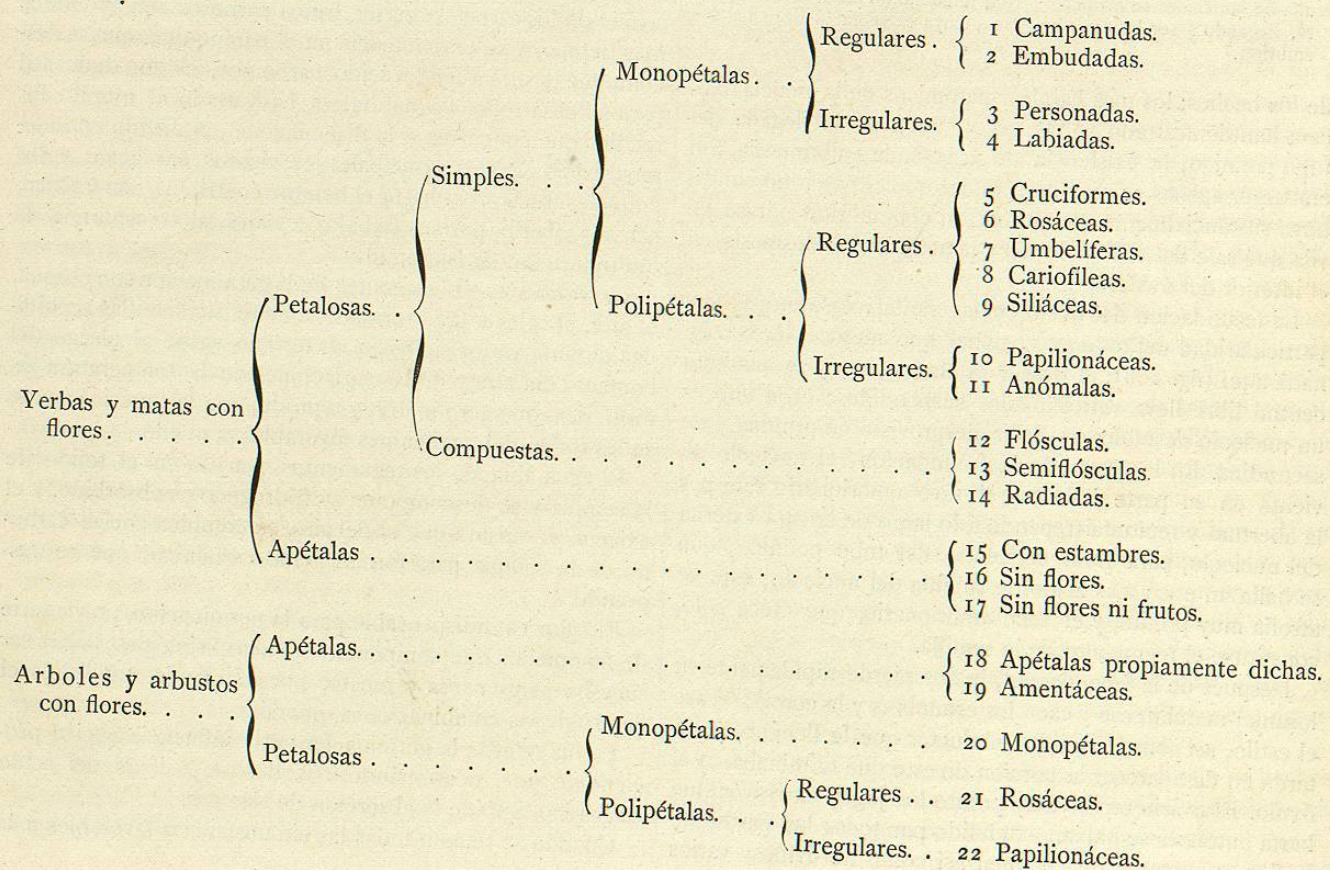
Los pueblos antiguos conocieron muy pocas plantas, las cuales dividieron en *útiles y agradables*, atendiendo para

ello á las ventajas que les proporcionaban los vegetales como alimento, como sustancias medicinales, como perjudiciales, etc.

No corresponde á una obra de esta índole trazar la historia, siquiera sea abreviada, de la multitud de clasificaciones que se ha introducido en la botánica, puesto que muchas de ellas no sobrevivieron á los autores que las establecieron, limitándonos, por lo tanto, á dar una idea de los sistemas de Tournefort y de Linneo.

Varias clasificaciones se publicaron despues del Renacimiento de las letras y del descubrimiento de la América, pero puede decirse que todas quedaron olvidadas ante la fundada por el célebre botánico Tournefort en 1694. Este eminente botánico, nacido en Aix (Provenza) en el año de 1656, fué nombrado profesor de botánica en el Jardin de plantas de Paris en el reinado de Luis XIV. Fué el primero que caracterizó todos los géneros conocidos en su época: su sistema, basado en la consistencia de los tallos y en la forma, existencia ó ausencia de la corola, comprende dos secciones y veintidos clases, como se ve en el cuadro siguiente:

#### SISTEMA DE TOURNEFORT



El mas ligero exámen de este sistema nos hace comprender desde luego que en muchas ocasiones los caracteres de que se valió el célebre botánico están mal elegidos, no siendo bastantes para poder distinguir los diferentes grupos de vegetales. La primera division que estableció, ó sea la de yerbas y matas y arbustos y árboles, es de hecho muy arbitraria, puesto que separa vegetales que ofrecen entre sí grandes semejanzas y solo difieren en la consistencia y tamaño de sus tallos; á su vez, adolece este sistema de otros inconvenientes, siendo desde luego los mas notables los siguientes: 1.º que mezcla en un mismo grupo plantas dicotiledóneas, monocotiledóneas y aun criptógamas; 2.º la importancia que da á la corola sobre los órganos masculinos y femeninos; y 3.º que en muchos casos cuesta trabajo la separación de ciertos tipos de corolas, como ocurre entre las campanudas y embudadas. Este sistema, no obstante sus inconvenientes y defectos, fué aceptado por la mayoría de

los botánicos de la época de Tournefort, y no cayó en desuso hasta que Linneo publicó el *sistema sexual* que lleva su nombre. Desde este momento puede afirmarse que los conocimientos botánicos entraron en un nuevo período, racional y metódico, debido á que el célebre naturalista indicado, no solo creó la *nomenclatura botánica*, sino que precisó y caracterizó las especies con verdadera exactitud.

Linneo, en 1737, fundó el *sistema sexual*, tomando por base esencial los caracteres que ofrecen los órganos sexuales: dividió todas las plantas en *veinticuatro clases*, teniendo en cuenta para ello: 1.º el que los citados órganos sean ó no perceptibles á simple vista; 2.º en su union ó separacion en una ó en diversas flores; 3.º en la presencia de las flores masculinas y femeninas en uno ó en distintos piés de plantas; 4.º en la adherencia, libertad, igualdad ó desigualdad de los estambres; y 5.º en la inserción y número de los mismos estambres, como se observa en la clave analítica siguiente:

### SISTEMA SEXUAL DE LINNEO

#### CLASES

PLANTAS DE ÓRGANOS SEXUALES

PLANTAS DE ÓRGANOS SEXUALES	Reunidos en la misma flor . . . . .	Estambres iguales ó casi iguales en longitud . . . . .	Menos de veinte estambres . . . . .	Un estambre . . . . .	1	Monandria		
				Dos estambres . . . . .	2	Diandria		
				Tres . . . . .	3	Triandria		
				Cuatro . . . . .	4	Tetrandria		
				Cinco . . . . .	5	Pentandria		
				Seis . . . . .	6	Exandria		
		Estambres libres . . . . .	Siete . . . . .	7	Eptandria			
			Ocho . . . . .	8	Octandria			
			Nueve . . . . .	9	Eneandria			
			Diez . . . . .	10	Decandria			
			De once á diez y nueve . . . . .	11	Dodecandria			
			Veinte ó mas estambres . . . . .	12	Icosandria			
	Separados en distintas flores . . . . .	Estambres desiguales en longitud . . . . .	Insertos en el cáliz . . . . .	Insertos en el receptáculo . . . . .	13	Poliandria		
				Cuatro estambres, dos mas largos . . . . .	14	Didinamia		
				Seis estambres, cuatro mas largos . . . . .	15	Tetradinamia		
				Estambres no adherentes al pistilo, pero adherentes entre sí ó con el pistilo . . . . .	Por los filamentos . . . . .	Todos en un cuerpo . . . . .	16	Monadelphia
						En dos cuerpos . . . . .	17	Diadelphia
						En varios cuerpos . . . . .	18	Poliadelphia
		Estambres adherentes al pistilo ó puestos sobre él . . . . .	Por las anteras . . . . .	Singenesia . . . . .	19	Singenesia		
				Ginandria . . . . .	20	Ginandria		
				Flores masculinas y femeninas en cada individuo . . . . .	21	Monoecia		
		Invisibles á la simple vista . . . . .	Separados en distintas flores . . . . .	Flores masculinas en un individuo y femeninas en otro . . . . .	22	Dioecia		
					Flores masculinas, femeninas y hermafroditas en uno, dos ó tres individuos . . . . .	23	Poligamia	
				24	Criptogamia			

Los órdenes de las veinticuatro clases mencionadas en el cuadro anterior se fundan: las trece primeras en el número de estilos, y segun sean estos, se divide cada una en los órdenes *monoginia, diginia, tri-tetra-penta-exa-pta-opto-eneadeca-poliginia*; las clases 14 y 15, ó sean, la didinamia y tetradinamia en la estructura y forma del ovario, comprendiendo la primera dos órdenes, á saber: 1.º *Ginnospermia*, ó sea cuatro semillas desnudas en el fondo del cáliz ú ovario dividido en cuatro partes (Labiadas); 2.º *Angiospermia*, ó sea semillas encerradas en un pericarpio (Escrofulariáceas). La 15 ó tetradinamia comprende dos órdenes: 1.º *Silicucosa*, ó fruto Silicua (Mostaza y otras Crucíferas); 2.º *Siliculosa*, ó fruto Silícula (Coclearia y otras varias Crucíferas).

Los órdenes de las clases 16, 17, 18, 20, 21 y 22, ó sean respectivamente la *Monadelphia, Diadelphia, Poliadelphia, Ginandria, Monoecia* y *Dioecia*, se forman atendiendo al número de estambres; así, por ejemplo, la *Monadelphia* comprende los órdenes *triandria*, ó sean todas las plantas con tres estambres; *pentandria*, plantas con cinco estambres; *eptandria*, con siete, etc.; á su vez, la *Diadelphia* se divide en varios órdenes, á saber: 1.º *exandria*, ó sean flores con seis estambres; 2.º *octandria* con ocho estambres; 3.º *decandria* con diez estambres, etc.; y así sucesivamente en todas las demás indicadas.

La clase 19 ó sea la *Singenesia* comprende seis órdenes, á saber:  
Primer orden: Flores sencillas é independientes.  
Segundo orden: Poligamia igual. Todas las flores hermafroditas.  
Tercer orden: Poligamia supérflua. Flores del centro hermafroditas y las exteriores femeninas.  
Cuarto orden: Poligamia frustánea. Flores del centro hermafroditas y las exteriores estériles.



Quinto orden: Poligamia necesaria. Flores centrales estériles y las exteriores femeninas y fértiles.

Sexto orden: Poligamia segregada. Cada una de las flores con cáliz propio, y reunidas todas por un involucro comun.

La clase 23, ó sea la Poligamia, se divide en tres órdenes segun el número de individuos; tales son: los órdenes *Monocia*, cuando hay flores masculinas, femeninas y hermafroditas en un mismo pié de planta; *Dioecia*, si hay flores masculinas, femeninas y hermafroditas en dos piés de plantas; y tercero, *Trioecia*, cuando hay flores masculinas, femeninas y hermafroditas en tres piés de plantas. Finalmente, la clase 24, ó Criptogamia, comprende cuatro órdenes: 1.º *Helechos*; 2.º *Musgos*; 3.º *Hongos*; y 4.º *Algas*.

La clasificacion de Linneo ha sido elogiada por muchos botánicos y criticada hasta la exageracion por otros. Nosotros diremos, que á pesar de sus defectos é inconvenientes, que el mismo autor trató de salvar en lo posible, este sistema puede considerarse como el mas importante y útil de cuantos se habian publicado antes de mediados del siglo último, y que existirá y se conservará siempre como una obra imperecedera que inmortalizó á su autor.

#### CLASIFICACIONES METÓDICAS

Varios botánicos posteriores á Linneo establecieron sistemas fundados en caracteres tomados de uno ó de un reducido número de órganos, tales son: Duhamel, Sauvage y algunos otros denominados *sexualistas*, *frutistas* y *corolistas*, etc. El botánico español Cavanilles estableció un sistema basado esencialmente en el de Linneo, del cual únicamente difiere en el número de clases, supuesto que el citado Cavanilles no admitió mas que quince clases, á causa de haber refundido algunas de las de Linneo, como, por ejemplo, las Didinamia y Tetradinamia, que respectivamente incluye en la Tetrandria y Exandria; otro tanto hizo con la Liosandria y Poliandria, reuniéndolas en una sola con el nombre último; y así sucesivamente con algunas otras.

Los grandes descubrimientos que cambian la faz de las ciencias, ocasionando una profunda revolucion, no suelen producirse de repente; son el fruto del tiempo, de la observacion y de la experiencia, que cada dia ejercen, sin notarlo nosotros, su lenta influencia, pero que obran de continuo. Se han ido preparando en cierto modo poco á poco, hasta el momento en que un hombre de genio recoge, fija, realiza y materializa, hasta cierto punto, lo que era vago é indeciso, lanzándolo al mundo despues de formular las leyes. Así sucedió, en efecto, con el método de las familias naturales, pues aunque sea justo reconocer que Antonio Lorenzo Jussieu fué quien primero expuso los verdaderos principios, y quien haciendo su aplicacion, los realizó en su inmortal obra *Genera plantarum*, no se puede negar tampoco que otros muchos antes que él abrieron la nueva senda, en la que solo Jussieu supo alcanzar el fin.

En efecto, Magnol, profesor de Botánica en Montpellier, habia reconocido ya, en el prefacio de su obra *Prodromus historiae generalis plantarum*, publicada en 1689, que existen en el reino vegetal grupos que ofrecen una organizacion comun, los cuales designa por primera vez con el nombre de familias. Preciso es convenir que este es el punto de partida de la clasificacion de los géneros en familias naturales; pero esta idea ingeniosa se habia casi perdido de vista cuando en 1738, y en su obra titulada *Classes plantarum*, volvió Linneo á adoptar las opiniones de Magnol, proponiendo una clasificacion de los géneros en sesenta y siete familias naturales. En ninguna parte, sin embargo, ha expuesto el célebre naturalista sueco, los principios que le guiaron al buscar las

afinidades naturales; y así, como Magnol, dió un cuadro de los géneros que componen cada una de estas familias, aunque sin trazar los caracteres generales de ellas.

En 1759 fué cuando Bernardo de Jussieu, al formar para Luis XV un Jardin Botánico en Trianon, fundó su serie de órdenes naturales cuyos caracteres no trazó en ninguna parte, y en los que agrupó vegetales que ofrecen entre sí muchas analogías y afinidad; son mas naturales que los de Linneo; pero Bernardo de Jussieu no dió á conocer los principios que le habian servido de base para establecerlos.

En 1763 publicó Adanson en Paris su libro sobre las familias naturales de los vegetales; partió de la idea de que estableciendo el mayor número de sistemas, segun todos los puntos de vista bajo los que se podia considerar á las plantas, aquellas que se hallasen próximas en los mas de estos sistemas, debian ser las que tuvieran entre sí mas grandes semejanzas, debiendo formar de consiguiente un mismo orden natural; y de aquí la idea de su método universal ó de comparacion general. Adanson fundó sobre todos los órganos de las plantas, uno ó varios sistemas, considerando cada cual bajo los puntos de vista posibles; y así llegó á la creacion de sesenta y cinco sistemas artificiales. Comparando despues estas diversas clasificaciones entre sí, reunió los géneros que estaban próximos en el mayor número de los sistemas, y formó sus cincuenta y ocho familias. El citado botánico fué quien primero dió caracteres detallados de todas las familias por él establecidas; y en este concepto tiene su trabajo una señalada ventaja sobre el de sus predecesores. Estos caracteres está trazados cuidadosamente y con mucha minuciosidad, habiéndolos tomado Adanson de todos los órganos de los vegetales, desde la raíz hasta la semilla; pero no se puede menos de reconocer que las familias son comunmente bien poco naturales, y que su agrupamiento general ofrece un gran número de semejanzas poco de acuerdo con las verdaderas afinidades. Hé aquí porqué no fueron adoptadas por ningun botánico las familias, tales como las estableció Adanson.

Hasta 1789 no se tuvo verdaderamente una obra completa sobre el método de las familias naturales. El *Genera plantarum* de Jussieu presentó la ciencia de los vegetales bajo un punto de vista tan nuevo, por la precision y la elegancia, así como por la profundidad y exactitud de los principios generales expuestos por primera vez, que solo desde aquella época quedó verdaderamente creado el método de las familias naturales, datando de entonces la nueva era de la ciencia de los vegetales. Todos los autores habian tratado antes solo de formar familias, sin establecer los principios que debian servir de base y guia en tan importante trabajo. El autor del *Genera plantarum* fué el primero en sentar las bases de la ciencia, haciendo ver cuál era la importancia relativa de los diversos órganos entre sí, y por consiguiente de su valor en la clasificacion. Tambien fué el primero en establecer un método regular para disponer estas familias en clases; y no solo trazó el carácter de cada una de las cien familias que estableció, sino que caracterizó todos los géneros entonces conocidos, y que habia agrupado así en sus órdenes naturales.

Expongamos ahora los principios que sirven de base para la coordinacion de géneros en familias naturales; pero digamos antes qué se entiende por una de estas. Es la reunion de los géneros que, presentando una organizacion comun, forman un grupo cuyos individuos todos ofrecen en su estructura interior y en sus caracteres exteriores una semejanza que se reconoce fácilmente á primera vista. Así, por ejemplo, ¿á quién no le habrá llamado desde luego la atencion la analogía que existe entre el trigo, el centeno, la cebada, la avena,

y el maíz, y esa ininidad de plantas parecidas á las que crecen por todas partes en nuestras praderas, y que constituyen la familia de las gramíneas? ¿No sucede lo mismo con los vegetales que como el guisante, la habichuela, el haba, la acacia, etc., forman la familia de las leguminosas? ¿Quién no ha observado la semejanza que existe en la forma general y la estructura de las flores y del fruto, entre la col, el rábano, el berro y el alelí, que componen la familia de las crucíferas? ¿No se reconoce por ventura entre las plantas que constituyen cada una de estas familias una analogía notable, y como un aire de parentesco? El objeto del método de las familias naturales ha sido pues buscar en todos los géneros los caracteres afines, con el objeto de formar grupos que reunan de este modo los géneros que ofrezcan entre sí la mayor suma de relaciones y analogía.

Estudiando con cuidado cierto número de familias, cuyas plantas ofrecen una semejanza tan notable que en todo tiempo se reconoció su afinidad por todos los botánicos, es como Jussieu pudo apreciar el valor relativo de cada uno de los órganos en la formacion de los grupos. Las familias que eligió para proceder á este examen son las de las gramíneas, liliáceas, compuestas ó sinantreas, umbelíferas, crucíferas y leguminosas; en ellas estudió, no solo el valor de los caracteres, sino su correlacion y su subordinacion, á fin de poder formular los principios que deben servir de base para la formacion de las familias naturales.

Al examinar con atencion estos grupos, vió que, entre los caracteres que presentan, los hay permanentes é invariables; al paso que otros son generalmente constantes, es decir, que existen en el mayor número de los géneros de estas familias; cuéntanse tambien varios que, constantes en algunos géneros, faltan siempre en los demás; y se observan, en fin, otros que no tienen fijeza y varían en cada orden. Tenemos así cuatro grados de caracteres relativamente á su constancia, y ya se comprende que lo que tienen de importante está en razon directa de su mayor invariabilidad, y que en la formacion de los grupos no se deben contar los caracteres, sino pesar su valor relativo. De este modo, un carácter invariable del primer grado debe en cierto modo equivaler á los del segundo, y así sucesivamente. Ahora bien, vemos que esta invariabilidad mas ó menos grande de los atributos está en razon de la importancia mayor ó menor del órgano de que se toman. Así pues, como hay dos funciones esenciales en la vida vegetal, la nutricion y la reproduccion, los órganos mas indispensables para el ejercicio de estas dos funciones son tambien los mas invariables, y los que, por consiguiente, ofrecen mayor importancia en la coordinacion de los vegetales. En la reproduccion, el embrión es el órgano mas importante en la serie de aquellos que pertenecen á esta funcion; pero así de aquel como de cualquiera otra parte, se pueden obtener varias clases de atributos que no serán de igual valor. Por lo mismo se concibe que los mas importantes son aquellos que se distinguen esencialmente por su existencia ó su ausencia, puesto que hay vegetales en que faltan; y tambien por su organizacion propia ó su modo de desarrollo, que es una consecuencia de aquella. Podemos pues tomar del embrión dos series de caracteres de primer grado, á saber: 1.º las plantas con ó sin embrión, plantas embrionadas ó inembrionadas; 2.º plantas embrionadas, con uno ó dos cotiledones, esto es, plantas monocotiledóneas ó dicotiledóneas.

Los órganos sexuales nos dan tambien algunos caracteres del primer grado; no hablaremos de su presencia ó falta, que están en correlacion de existencia con la presencia ó ausencia del embrión, puesto que todas las plantas que poseen uno, tienen necesariamente órganos sexuales y viceversa. El único carácter constante, y que se pueda comprender entre los del

primer grado, es la posicion relativa de los dos órganos, es decir, su modo de insercion. Los caracteres que se pueden tomar por este concepto, sin tener el mismo valor que los que ofrece el embrión, figuran sin embargo en la línea de los mas importantes.

Pero todos los órganos de las plantas no presentan en sus caracteres la misma constancia que el embrión, y por este concepto tenemos que examinar aun tres órdenes de atributos. Los del segundo grado, segun hemos dicho ya, son los que generalmente se distinguen por su constancia en toda una familia, ó que solo sufren un reducido número de excepciones. A esta clase corresponden los caracteres que se toman de la corola gamopétala, polipétala ó nula; los que ofrece la presencia ó ausencia del endospermo, su naturaleza carnosa, córnea ó amilácea; los que resultan de la posicion del embrión relativamente á la semilla, y de esta con relacion al pericarpio. Entre los caracteres del tercer grado, unos son constantes en algunas familias, y otros no, como por ejemplo, el número y la proporcion de los estambres; su reunion por los filamentos en uno, dos ó varios cuerpos ó haccillos; la organizacion interior del fruto; el número de sus cavidades y su dehiscencia; la posicion de las hojas alternas ú opuestas; la presencia de las estipulas, etc. Por último, se relegan á los caracteres del todo variables, y por consiguiente de cuarto orden, como de poca importancia, los diferentes modos de inflorescencia, la forma de las hojas, la del tallo, el tamaño de las flores, etc.

Tales son los diferentes grados de importancia de los caracteres que ofrecen los vegetales para su coordinacion en familias naturales. Esta importancia, lo repetimos, se funda sobre todo en su invariabilidad; mas no obstante, aun aquellos que clasificamos en el primer grado, ó sea, entre los mas fijos, pueden sufrir algunas excepciones, si bien confirman la regla general casi siempre. El embrión no es únicamente de uno solo ó de dos cotiledones, pues varias plantas de la familia de las coníferas le tienen policotiledóneo. La insercion de los estambres se comprende tambien entre los caracteres de primer orden; pero esta insercion es variable en los diversos géneros que forman la familia de las leguminosas, de las violáceas, etc. Sin embargo, dichas excepciones son tan raras, que en nada alteran el valor de dichos caracteres; si bien debe deducirse que en Historia Natural, los atributos que consideramos como mas fijos pueden ofrecer algunas excepciones.

El valor de los caracteres no es el mismo en todas las familias; es decir, que hay algunos que, poco importantes en ciertos casos, adquieren gran valor en otros. Nada menos importante en general, por ejemplo, que los caracteres tomados de las hojas enteras ó dentadas; pero este atributo llega á tener mucho valor en las rubiáceas, hasta el punto de que puede ser el único verdaderamente general, y que se observa en todos los géneros de la familia, los cuales tienen hojas perfectamente enteras. Lo mismo sucede con la forma del tallo, que es siempre cuadrada en todas las labiadas; y así vemos que en algunas familias, los caracteres de la vegetacion son mas fijos y de consiguiente tienen mas valor que los de la fructificacion; pero jamás pueden servir por sí solos para caracterizar una familia natural.

Por los principios que acabamos de exponer, es decir, comparando atentamente todos los órganos de los vegetales, estudiando los caracteres que pueden ofrecer, y agrupándolos luego, se ha llegado á reunir todos los géneros conocidos en familias naturales. Los caracteres de primer orden, ó sea la estructura del embrión, la organizacion interior de los tallos, y la insercion relativa de los órganos sexuales, deben ser rigurosamente los mismos en todos los géneros de una familia;