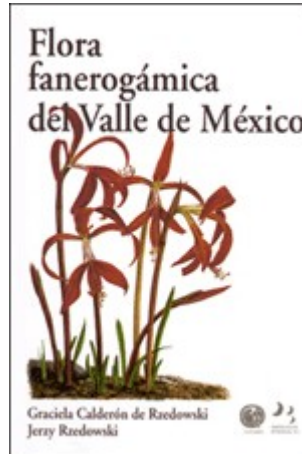


CURSO DE BOTÁNICA FANEROGÁMICA



CURSO DE BOTÁNICA FANEROGÁMICA

POR: LUIS HUAMÁN MESIA (polen@upch.edu.pe)

Sección de Palinología y Paleobotánica, Área de Ciencias Ambientales de los Laboratorios de Investigación y Desarrollo Ciencia y Tecnología (LID), Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)

Instituto de Investigaciones de Altura, UPCH

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad Nacional Federico Villarreal

ORGANOGRAFIA

Filogenia y Sistemática

Los elementos biogeográficos

La pregunta motriz de la biogeografía es: ¿Cómo se distribuyen las especies sobre la Tierra?

La observación de los patrones de ocupación espacial del planeta por las diversas especies de animales y plantas dieron origen a concepciones, en algunos casos antagónicas, acerca del origen y evolución de la vida sobre el planeta.

Linneo (mediados del siglo XVIII) propuso la hipótesis de un centro de dispersión nico "Una sola isla" poblada de especies distintas a partir de la cual se dispersarían luego de que los continentes sumergidos aparecieran en su forma actual. Esta concepción tiene notables raíces judeo-cristianas en particular si se la compara con la historia de Noé y el arca en el monte Ararat.

Sin embargo, y a pesar de las buenas intenciones de Linneo, esta concepción requiere de un par de situaciones hipotéticas:

- a. Las especies aparecen en un lugar particular.
- b. Las especies se dispersan a partir de dicho lugar.

Pero si las especies se originan en un mismo lugar, cómo es posible que haya diversidad de especies si están sometidas a condiciones ambientales y estructurales similares?. Dado que Linneo había propuesto con anterioridad que diferentes especies correspondían a su vez a diferentes ambientes, la única alternativa era que el supuesto lugar original tuviera una particular variabilidad de ofertas ambientales lo cual fue muy criticado.

Buffon (siglo XVIII) encontró por su parte que áreas con condiciones físicas aparentemente semejantes no tenían prácticamente especies en común. Por ejemplo, si se compara la fauna del trópico de Africa con la del trópico asiático o americano, se observará que el número de especies comunes es muy bajo.

Esta "anomalía" conocida como Ley de Buffon representa uno de los primeros antecedentes del concepto de convergencias evolutivas y de especies homólogas.

Buffon concluyó, por su parte, que las aparentes semejanzas probablemente no eran tales sino que a lo mejor algún factor crítico era pasado por alto; con lo cual dejaba intacta la concepción original de Linneo.

Más adelante, De Candolle (inicios del siglo XIX) identificó el concepto de endemismo, lo que él llamaba especie aborigen, y las relaciones entre la geografía de un lugar y la distribución de especies. Su concepto de endemismo, sin embargo, incluía además la noción de especie típica o característica de una geografía particular.

Darwin y Wallace (siglo XIX) establecieron independientemente las bases para la biogeografía contemporánea.

Darwin basó sus apreciaciones en tres hechos registrados por él mismo (1859):

1.Las semejanzas y diferencias entre colectivos de especies no pueden ser explicadas completamente por factores climáticos y físicos en general.2.Las barreras para la dispersión están relacionadas con las diferencias que existen entre los lugares mismos. 3.La similitud de los componentes de un mismo continente o área geográfica, aunque las especies mismas sean diferentes.

Wallace, por su parte, dividió el planeta en regiones biogeográficas que habrían de perdurar hasta nuestros días: Paleártica, Neártica, Neotropical, Etiópica, Oriental y Australiana.

Henig (~1950) estableció las bases de la llamada sistemática filogenética. A través de ésta se postula que la sistemática debe reflejar las relaciones filogenéticas de parentesco (relaciones genealógicas). Henig diferencia estas relaciones de parentesco de las relaciones de semejanza (fenéticas) que forman la base de un tipo de taxonomía llamada taxonomía fenética la que establece relaciones entre organismos en base a su similitud.

La sistemática filogenética (también denominada cladista) establece las relaciones a partir de caracteres homólogos derivados (sinapomorfías) evitando los caracteres homólogos antiguos (simplesiomorfías) o bien las evoluciones paralelas o convergentes (homoplasias).

Finalmente, Wegener postuló alrededor de 1915 una controvertida teoría que señalaba que la superficie del planeta no era fija, sino que los continentes se desplazaban sobre una fluida capa interior del planeta. Si bien Wegener apoyó su propuesta en evidencia fósil, como el caso del reptil

paleozoico *Mesosurus* sp. cuyos restos han sido encontrados a ambos lados del océano Atlántico y cuyo estudio anatómico refleja una muy limitada capacidad de dispersión propia, la hipótesis de la tectónica de placas no fue bien recibida por sus contemporáneos.

Recién hacia fines de los 60 e inicios de los 70 se consolidó la teoría y se propusieron alternativas para una dispersión más bien pasiva de especies a bordo de continentes móviles .

La propuesta más aceptada hoy en día señala que en un principio se contaba con una gran superficie de agua y dos grandes continentes: Gondwana al sur y Laurasia al norte del ecuador. La primera se habría dividido en Eurasia y América del Norte, y la segunda en América del Sur, Antártida, Australia, África e India, la que finalmente colisionó con Eurasia para llegar a su ubicación actual.

Información Adicional:

Espinoza, D. y Llorente, J. 1993. Fundamentos de Biogeografías Filogenéticas. UNAM, México.

<http://www.ucmp.berkeley.edu/history/evolution.html>

http://ccwf.cc.utexas.edu/~bogler/ecology/evolution_evidence.html

Una introducción al cladismo (inglés)

LAS PLANTAS CRIPTÓGAMAS Y FANERÓGAMAS

Los términos «planta» y «animal» se equipararon originariamente con los dos grupos sistemático taxonómicos tradicionales de los seres vivos («*regnum vegetabile*» y «*regnum animale*»). Hoy sabemos que se trata de tipos de organización diferentes en cuanto a la fisiología de la nutrición y no de grupos de parentesco «naturales». Así pues, el «reino vegetal» no constituye tampoco ninguna línea de descendencia y, por consiguiente, ningún taxón. Por el contrario, el estudio de la constitución ultraestructural de la célula ha puesto de manifiesto en los organismos la existencia de dos planos estructurales básicos y diferentes, no relacionados entre sí por formas intermedias: protocitos y eucitos. Estos dos planos estructurales de la célula se consideran de forma muy general característicos de los dos taxones básicos y «naturales» de los seres vivos, clasificados como «*reinos*»: procariotes y eucariotes.

En general son organismos inmóviles con paredes celulares sólidas que sólo pueden tomar el alimento disuelto (o gaseoso). quedan excluidos los animales uni y pluricelulares (protozoos y metazoos = zoobiontes). Además, debemos tener en cuenta que la delimitación entre plantas, hongos y animales en los eucariotes de niveles inferiores de organización tropieza con dificultades (e.g., en los mixófitos y en los euglenófitos).

Dentro de los «reinos» procariota y eucariota, ordenamos como «*divisiones*» comunidades de descendencia muy amplias, pero claramente coherentes, o

sea, derivadas de un grupo de antepasados común y «monofilético». Pero como las relaciones de parentesco de estas divisiones a menudo no resultan claras, se ordenan en primer lugar según la fisiología característica de su nutrición en dos grupos fundamentales: autótrofos y heterótrofos. Estos indican tan sólo grupos con un nivel de desarrollo comparable (y no necesariamente con un origen común) y son apropiados para una mejor exposición.

En un *tipo de organización* (de cualquier amplitud) incluimos grupos de organismos que concuerdan básicamente en características de su organización, tanto externas (i.e., morfológicas), como internas (i.e., anatómicas y citológicas). Los tipos de organización corresponden muchas veces a *niveles de desarrollo* y, como tales, son adaptaciones que a menudo se han producido independientemente, en respuesta a condiciones ambientales determinadas o al desarrollo progresivo general de la organización. Caracterizan también un determinado grado de desarrollo filogenético dentro de una serie progresiva. Por esto, tales niveles de desarrollo o tipos de organización (e.g., talófitos, líquenes, plantas con semilla, angiospermas simpétalas) comprenden a veces grupos totalmente heterogéneos en cuanto al parentesco, y dividen, no en raras ocasiones, conjuntos filogenéticos que, en realidad, desde el punto de vista del parentesco y la sistemática, deberían estar más cerca. (Así, e.g., la unión de los clorófitos con los rodófitos y otros grupos al tipo de organización de las algas eucarióticas oscurece la estrecha relación filogenética de los clorófitos, briófitos, pteridófitos y espermatófitos.)

La evolución de los organismos fue de todos modos un proceso muy complejo y se describe sólo de forma muy insuficiente en el marco de una obligada disposición lineal de los grupos taxonómicos y a través de un solo principio de organización.

Dentro de los procariotas, y de acuerdo con esta división de tipos de organización, se distinguen los bacterios, con los característicos arqueobacterios, los eubacterios y las algas procarióticas, dentro de los eucariotas, por un lado los mixófitos heterótrofos (A) y los hongos *sensu stricto* (B), y, por otro, los líquenes simbióticos (D) junto con los briófitos y las plantas vasculares (E). Los eucariotas inferiores (A, B, C y D) están estrechamente relacionados entre sí y con los protozoos, y pueden incluirse en el subreino protobiontes (~*protobionta*). A partir de ellos se han originado no sólo los animales pluricelulares (subreino metazoos -*metazoo* = zoobiontes -*zoobionta*), sino también las verdaderas plantas terrestres o embriófitos (E), que se consideran muchas veces como integrantes de otro subreino de los eucariotas: los cormobiontes (*cormobionta*).

La historia del sistema del reino vegetal se caracteriza por la variación de los criterios fundamentales. El más conocido de los sistemas *artificiales* es el sistema sexual establecido por Linné en 1735. Linné oponía a 23 clases de plantas con flores una 24ta clase, «*Cryptogamia*», en la que incluía no sólo los helechos, musgos, algas y hongos, entonces aún poco conocidos, sino también algunas plantas superiores con flores difíciles de reconocer (*Ficus*, *Lemna*) y asimismo los corales y las esponjas. Dentro de las plantas con flores (*Phanerogamia*) establecía subdivisiones basadas sobre todo en la disposición de los sexos en las flores y en el número, concrecencia,

inserción y relaciones de longitud de los estambres. Las criptógamas se pueden llamar hoy día «plantas esporíferas», pues en ellas los nuevos individuos se desarrollan a partir de gérmenes generalmente unicelulares (esporas); las fanerógamas podrían designarse como plantas floríferas (antófitos) o, mejor, seminíferas (espermatófitos).

Ya el mismo Linné había intentado establecer un sistema natural de las plantas, pero los creadores de los primeros sistemas *formales* importantes fueron A. L. de Jussieu (1789), A. P. de Candolle (1819), St. Endlicher (1836) y otros. Después de que se impuso la teoría de la descendencia, los sistemas de A. Braun (1864), G. Bentham y J. D. Hooker (1862-1883), A. Eichler (1883) y especialmente la ordenación de A. Engler, todavía muy empleada en la actualidad, quedaron limitados a la utilización taxonómica de los niveles de organización y de los grados de desarrollo. El primer sistema realmente *filogenético* fue ideado por R. von Wettstein (1901-1908). Los sistemas de uso corriente en el momento actual representan distintas etapas en el camino que conduce de la agrupación formal a la filogenética y a la sintética.

Si se observan los diversos sistemas actuales, a menudo opuestos, se ve que las diferencias que los separan son aún muy profundas. Ello muestra hasta qué punto la sistemática y la taxonomía modernas adolecen aún de falta de base y cuán necesarias son todavía nuevas investigaciones fundamentales antes de que se pueda dar por obtenida una sistematización generalmente aceptable. Tampoco la división que aquí se expone representa otra cosa que un intento de representar de manera sucinta las principales relaciones existentes; algunas simplificaciones se proponen en atención a la finalidad didáctica de esta guía.

Hasta el momento se conocen más de 400 000 especies de plantas vivas. Unos dos tercios de las mismas pertenecen a los espermatófitos (unas 800 gimnospermas y 240 000 angiospermas), unas 10 000 corresponden a los pteridófitos y 24 000 a los briófitos. Se calcula que, entre los protobiontes, el número de especies descritas de algas es de unas 23 000, el de hongos es de unas 100 000 y el de líquenes unas 20 000. Hay que evaluar, finalmente, las especies de bacterias en unas 1700 y las de cianofíceas en 2000. Si se tiene en cuenta el gran número de especies nuevas que se describen cada año (especialmente de hongos y de angiospermas) no parece impropio suponer que el inventario completo del reino vegetal, que aún estamos muy lejos de haber concluido, superará ampliamente el medio millón de especies.

CUADRO EXPLICATIVO DE LA UBICACIÓN DE LAS CRIPTÓGAMAS

Como ya se explicó anteriormente las criptógamas son una agrupación artificial, desarrollada a fin de poder ubicar a todos aquellos seres que no presentaban flores, allá por la época de Linné; sin embargo, como herramienta didáctica aún se conserva a fin de agrupar a organismos de diversos reinos, según Winitaker.

Como se puede apreciar en el cuadro, dentro de la denominación "criptógama" se incluyen diversos tipos de individuos que han sido clasificados en DIVISIONES, desde las Bacteriophytas hasta las Pteridophytas.

TAXÓN	Divisiones	REINOS (Witaker)	Linne
Bacterias	Bacteriophyta	MONERA	CRIPTÓGAMAS
Algas Verde Azuladas	Cianophyta		
Hongos	Fungi (Myxomycota, Oomycota, Eumycota, Líquenes)	FUNGI	
Algas Rojas	Rhodophyta	PROTISTA	
Algas Pardas	Phaeophyta		
Flagelados	Xantophyta		
Dinoflagelados	Pyrrhophyta		
Diatomeas	Bacillariophyta		
Euglenas	Euglenophytas		
Charas	Charophyta		
Algas Verdes	Clorophyta	PLANTAE ó VEGETAL	
Musgos, Hepáticas	Briophyta		
Helechos, Colas de Caballo	Pteridophyta		
Plantas con Flores y semillas	Spermatofitas		FANERÓGAMAS

Debido a que ya en prácticas anteriores se han estudiado a los seres unicelulares – que conforman gran parte de las criptógamas nos detendremos en aquellos grupos que aún faltan por estudiar.

Las Rodófitas: están formadas por las **algas rojas**, debido a la presencia del pigmento ficoeritrina., además de la clorofila. Estas algas pueden ser microscópicas, en una etapa de su ciclo biológico o durante todo éste. Las más grandes se pueden encontrar en las zonas al nivel de la superficie marina, pegadas a las rocas o sobre otros organismos como caracoles o conchas de bivalvos. Son utilizadas en la alimentación humana con el nombre de “yuyos de mar” o “cochayuyo” (varias especies de *Porphyra* y *Gigartina*) Imagen de varias especies de *Gigartina*

Las Phaeophytas o algas pardas deben su color a la presencia de caroteno, violaxantina y fucoxantina, además de la clorofila. Viven sobre rocas a bajas profundidades o flotando libremente, como representante más característico tenemos a *Macrocystis integrifolia*, que es una alga que puede medir muchos metros de longitud, su cuerpo está constituido por una especie de “rama” que se produce de una especie de rizoma basal, con un eje cilíndrico del que se producen estructuras laminares a manera de hojas, que en su base presentan un pneumatóforo globoso, el cual es una estructura llena de aire lo que le permite flotar (imagen de *Macrocystis integrifolia*)

Las Clorophytas o algas verdes: se caracterizan por que el color que sobresale es el de la clorofila, pueden tener diversa morfología desde laminar hasta filamentosa e incluso ser unicelular, ser marina o de agua dulce. La más conocida dentro de las marinas es la llamada “lechuga de

mar" (*Ulva lactuca*)

Las Charas o Charophytas son algas dulceacuícolas que viven en el fondeo de lagos, pantanos o lagunas, presentan una morfología más compleja que las anteriores, pues se puede distinguir ya una morfología con rizoide, nudos y entrenudos, además de una disposición muy ramificada formando verticilos de sus "ramas". Presentan reproducción asexual por medio de bulbillos que se forman en la base de sus rizoides y sexual con órganos reproductores están separados en masculinos (globos anteridiales) y femeninos (núculas) , produciendo anterozoides (gametos masculinos) y arquegonios (gametos femeninos)

En la figura de la izquierda se observa una rama de *Chara*, en la figura de la derecha una aproximación al globo anteridial (superior) y a la núcula (inferior).

BRIOFITAS

Las Briofitas, conforman un amplio grupo formado por unas 22.000 especies de plantas pequeñas que crecen habitualmente en zonas húmedas sobre el suelo, troncos de árboles y rocas. Los briofitos son plantas embrionarias no vasculares (sin vasos conductores) que incluyen musgos, hepáticas, y antocerotas. En su nivel de organización, los briofitos se sitúan entre las algas verdes o clorofitos, de las que con gran probabilidad descienden, y las Pteridofitas. Los briofitos son similares a las plantas superiores (pteridofitas y spermatofitos) en las que el óvulo fertilizado se desarrolla en un embrión, una masa celular dependiente del gametofito (la forma sexual). Sin embargo, el briofito embrionario se desarrolla en esporofitos (formas asexuales) que, a diferencia de las plantas superiores, permanecen casi por completo dependientes de los gametofitos y carecen de hojas, tronco o raíces. Verdaderos tejidos de conducción, como los presentes en los helechos y plantas superiores, no existen en los briofitos.

Algunas especies de briofitos son acuáticas, y otras pueden sobrevivir en zonas áridas y secas. Aunque su tamaño varía desde el microscópico a los 30 cm, el briofito medio tiene una longitud entre 1,2 y 5 cm, y varía de verde a negro y a casi incoloro. Los briofitos más primitivos, las hepáticas, tienen cuerpos planos, algunas veces sólo del espesor de una célula. Los musgos tienen un cuerpo central que recuerda a un tallo (cauloide) del que se desprenden pequeñas hojas (filoides) y que se prolonga en unas estructuras del tipo de las raíces denominadas rizoides. Sin embargo, los briofitos, más que a través de estas estructuras, absorben el agua directamente de la base sobre la que crecen o del aire.

Todas las especies de briofitos (al igual que las pteridofitas y spermatofitas) se caracterizan por la alternancia de generaciones. El embrión de la forma sexual madura a una forma asexual pequeña, que permanece unida y dependiente de ella. La forma asexual produce esporas, similares a las de las plantas inferiores, que son diseminadas por el viento y otros factores para producir nuevas formas sexuales. Los órganos sexuales de los briofitos son multicelulares.

El ciclo biológico general de un musgo es el siguiente:

Las Pteridofitas, son las criptógamas más evolucionadas, pues presentan un cuerpo ya con raíz, tallo y hojas, lo cual se denomina en conjunto CORMO. Son del reino vegetal (al igual que las fanerógamas, que veremos luego), pues a diferencia de sus antecesores en su ciclo de vida producen EMBRIÓN. Existen grupos ya extintos pero los que llaman más la atención son el de los las “colas de caballo y el de los “helechos verdaderos”

- o Las colas de caballo pertenecen al género *Equisetum* (en Chanchamayo: *Equisetum giganteum* y crecen en las riberas rocosas de los ríos). Presenta rizoma perenne, que puede estar a considerable profundidad de la superficie del suelo. Presentan ejes estriados de ramificación verticilada, los nudos presentan anillos cerrados de haces conductores denominado sifonostela, se encuentran separados entre sí por entrenudos, en los entrenudos los anillos se descompone en cordones vasculares. Hacia la medula es común hallar bandas de Caspary protegiendo a los haces conductores. Las hojas son muy pequeñas y pierde la clorofila muy pronto, por lo que la acción central de la misma está dada en el tallo. Los esporangios forman estróbilos o piñas, los que nos recuerdan los conos de las gimnospermas. Los esporangios tienen una pared pluriestratificada, presentando dehiscencia longitudinal. Las esporas presentan hapterios que son producidos por la propia pared de la espora, las cuales se desarrollan como estructuras alargadas que envuelven a las esporas y que les facilita la diseminación, actuando como resortes. Son heterosporeos.

Los “helechos verdaderos” tienen tallos que producen hojas compuestas denominadas frondes. Los esporangios se agrupan formando estructuras protegidas por un tegumento denominadas soros. Puede que tengan esporas de igual morfología (isosporeos) o diferentes (heterosporeos). Existen helechos de ambientes abiertos, con el género *Adiantum* que presentan 56 especies en el Perú. las plantas de este genero son conocidos como "culantrillo", sus hojas no se enrollan sobre sí durante su desarrollo, presentan esporangios marginales a la hoja y libres , son isosporeos. Entre los helechos de ambientes sombríos. tenemos como representante a *Polypodium*, que es el helecho típico, de frondes que se van desenrollando conforme crecen, tenemos especies herbáceas como el anterior y arbóreas como *Cyathea*, de clima tropical, los soros se encuentran en el envés como puntos grandes. Son isosporeos, los gametos se producen en la parte posterior del protalo.

Las Plantas Fanerógamas
(Spermatophyta)

Los espermatofitos presentan alternancia de generaciones heteromorfa, con gametofito y esporofito, como los briofitos y los pteridofitos y, asimismo, alternancia de fases nucleares, como haplofase y diplofase. En los grupos de mayor primitivismo todavía se reconocen con claridad, el gametofito femenino arquegonios mientras

que los anteridios del gametofito femenino están muy reducidos. Al igual que en los pteridófitos actuales, el esporófito presenta la diferenciación característica en raíz y vástago, y, a su vez, este último se compone de ejes caulinares y hojas. Los espermatófitos pertenecen a los **embriófitos o cormobiontes = corniófitos**.

Sólo en 1851 Wilhelm Hofmeister reconoció la alternancia de generaciones "disimulada", que se da en los espermatófitos y con ello apreció su estrecha afinidad respecto a bnoófitos y ptendófitos. Entonces ya se usaban términos particulares para denominar los órganos reproductores de los espermatófitos y, aunque luego se haya establecido claramente la homología de dichos órganos con los correspondientes de los pteridófitos, se han mantenido simultáneamente hasta el momento los dos sistemas de terminología. Para las células y órganos reproductores femeninos, en el dominio lingüístico alemán se usó, en general, hasta el momento, el prefijo griego 'macro-', pero actualmente se prefiere el prefijo también griego 'mega-', de uso internacional.

Igual que los pteridófitos superiores, heterospóreos, los espermatófitos forman también, tras la meiosis, **micrósporas** (*granos de polen uninucleados = células polínicas*) y **megásporas** (= células del saco embrionario uninucleado). La reducción de los gametófitos o protalos masculinos y femeninos (grano de polen o tubo polínico y saco embrional pluricelulares) ha llegado tan lejos que dichos gametófitos no son visibles externamente y muchas veces deben nutrirse a expensas del esporófito. Es particularmente importante el hecho de que la megáspora al madurar no abandone el **megasporangio** (= nucela del primordio seminal) y no se separe, por lo tanto, de la planta madre esporófito. Así pues, el *gametofito femenino* (= *saco embrionario*) con las ovocélulas (a veces contenidas todavía en arquegonios) se forma también sobre la planta madre. Mientras tanto, en los microsporangios (= *sacos polínicos*) van madurando las micrósporas (= granos de polen uninucleados). En este momento empieza ya el desarrollo del *gametofito masculino*, mediante, por lo menos, una división celular. Los *granos de polen pluricelulares* son conducidos hasta las inmediaciones de los megasporangios y de los gametófitos femeninos (polinización) y, a continuación, forman un *tubo polínico* con espermatozoides (= espermios), o, en los casos comunes, con células espermáticas desprovistas de flagelos. Se produce después la *fecundación* de la ovocélula y el desarrollo del cigoto para dar el *embrión*. Al mismo tiempo, junto al esporófito materno, se ha formado, a partir de la cubierta del megasporangio (los 1-2 tegumentos del primordio seminal), una envoltura (*episperma, testa*) en torno al embrión y a su tejido nutritivo (*endosperma*): de este modo se ha formado, en lugar de la megáspora, un nuevo órgano de multiplicación, la semilla. Estos cambios respecto a lo que sucedía en los pteridófitos determinan que el proceso de la fecundación se haga independiente del agua atmosférica y dan a los jóvenes esporófitos mejores posibilidades en el inicio de su vida.

En cuanto a *esporangios*, encontramos en los espermatófitos *megasporangios con envoltura estéril* [primordios seminales, formados por nucela y tegumento(s)] y *grupos de microsporangios* (*grupos de sacos polínicos*). Estos elementos morfológicos fundamentales de los órganos reproductores se insieren, aislados o en grupos de pocos o muchos elementos, en soportes simples o ramificados de modo más o menos complejo, los cuales pueden recibir los nombres de *mega* y *microsporofilos* o *carpelos* y *estambres* respectivamente.

Casi siempre los esporofilos se sitúan, en los espermatófitos, sobre *braquiblastos de crecimiento limitado*: en este caso se habla de **flores**. Por ello, los espermatófitos también pueden recibir el nombre de «antófitos» («*anthophyta*», plantas con flores). Las flores pueden ser *unisexuales* o *hermafroditas*, según contengan sólo micro o megasporofilos o bien contengan los dos tipos juntos. Sobre todo en las flores hermafroditas se constituyen muchas veces una *envoltura floral* (*perianto*). La disposición de los micro y megasporofilos en las flores, que quedan separadas del cuerpo vegetativo, facilita la polinización cuando la flor alcanza su pleno desarrollo.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

