

APUNTES SOBRE BOTANICA



Trabajo recopilado y estructurado por Tonecho

Como fácilmente se entiende, la gran mayoría de lo que se transcribe no es de mi autoría. Si lo fuera no estaría en esta aldea y/o sería un gran funcionario en alguna universidad o en la administración de algún reino de taifas (o región autónoma, si prefieren llamarlo así) en que se ha convertido este desdichado país.

Todo lo que sigue es fruto de varias horas (muchas para mi gusto) de andar buceando en la Red, y no se puede decir realmente que abunde material acerca de la botánica y que dé respuestas concluyentes. Por lo menos yo no he sido capaz.

Como lo que me indujo a hacer este paupérrimo trabajo fue una duda que a muchos nos trae con "la mosca tras la oreja", pues nos dicen que no hagamos algo pero no nos dicen el por qué... y eso, pues eso no nos gusta mucho y preguntamos y nadie nos da respuestas que nos deje, por lo menos, con una duda razonable.

Por supuesto que no hallé en todo cuanto he buscado las respuestas concluyentes que buscaba, pero sí alguna duda razonable, ¡¡Y eso para mí es mucho!! Desearía de corazón que aunque no signifique mucho para otros, por lo menos espero que les resulte ameno.

Por cierto, entiendo que para poder entender el por qué de la <u>supuesta ausencia de abonado con floración</u> es necesario repasar unos principios básicos de botánica. Y, por supuesto, de todo lo que sigue no me he inventado ni una letra.

Y basado en un trabajo del Ldo. Carlos Armando Cid Santiago México



INTRODUCCION

Alimentación Protección Medicamentos Construcción de diversas herramientas.

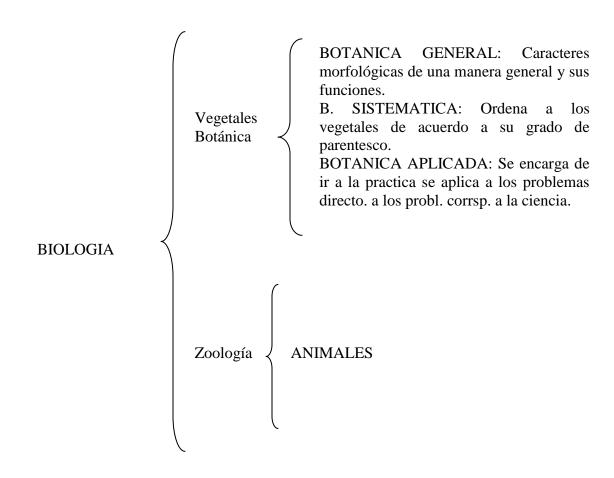
Razones de suma importancia que nos obliga a conocer las diversas características y funciones de los vegetales, teniendo como resultado un apropiado manejo y utilización de ellas con mira a la conservación.

OBJETIVO

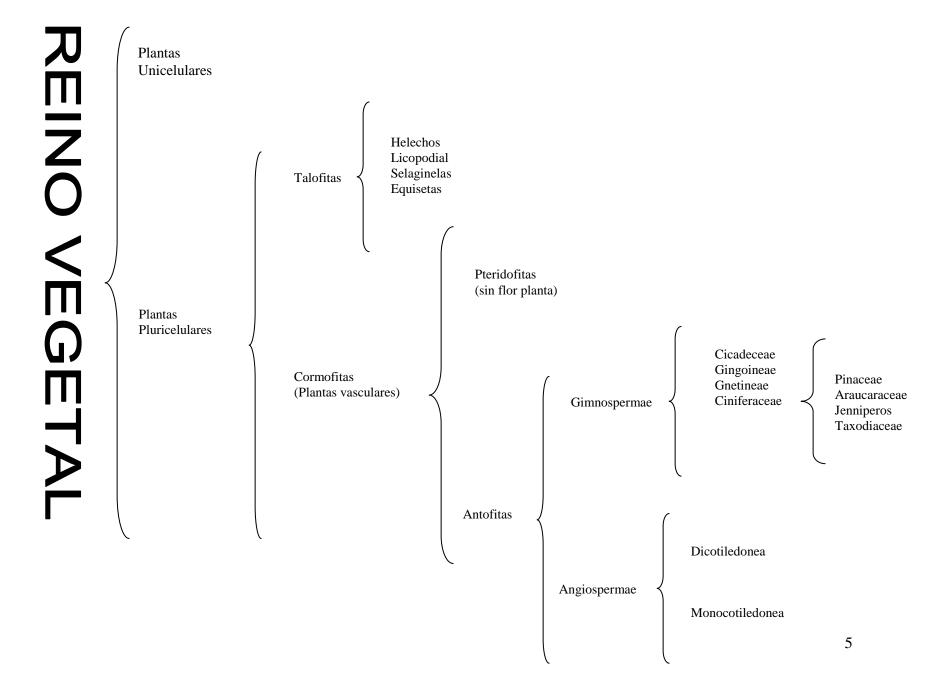
Al término de la lectura presente seremos capaces de comprender de forma somera como están constituidos los vegetales a través de su morfología interna y su estructura externa, así como las principales funciones de sus órganos primarios.

CONCEPTO

BIOLOGIA: Se encarga del estudio de los seres vivos.



CLASIFICACION DE LAS PLANTAS



CLASIFICACION DE LAS PLANTAS

SISTEMA DEL REINO VEGETAL				
SUBREINO	<u>DIVISIÓN</u>	SUBDIVISIÓN	CLASE	
TALÓFITAS (no vasculares)	FICOFITOS (algas superiores o verdaderas)	=	<u>Clorofíceas</u>	
			<u>Feoficeas</u>	
			<u>Rodofíceas</u>	
	MICOFITOS (hongos)	=	<u>Oomicetos</u>	
			<u>Ficomicetes</u>	
			<u>Ascomicetes</u>	
			<u>Basidiomicetes</u>	
			<u>Liquenofitos (líquenes)</u>	
PROTOCORMOFITOS (intermedios entre talófitos y cormófitos)	<u>BRIOFITOS</u>	=	<u>Hepáticas</u>	
			Musgos	
CORMOFITOS (Vasculares)	<u>PTERIDOFITOS</u>	Ξ	<u>Licopodofitas</u>	
			<u>Equisetadas</u>	
			Filicadas (helechos)	
	ESPERMATOFITOS (Con semillas)	<u>GIMNOSPERMAS</u>	<u>Ginkcoineas</u>	
			<u>Coníferas</u>	
			<u>Cicadinas</u>	
			<u>Gnetinas</u>	
		<u>ANGIOSPERMAS</u>	<u>Dicotiledóneas</u>	
		-Ver el cuadro inferior-	<u>Monocotiledóneas</u>	

	RDENES Y FAMILIAS DE ANGIOSPERM lo en las clasificaciones taxonómicas de J	
Dasac	DICOTOLIDÓNEAS CORIPÉTA	
	Salicales	Salicáceas
		Betuláceas
	Fagales	Fagáceas (Cupulíferas)
	Junglandales	Juglandáceas
	Urticales	Urticáceas
MONOCLAMÍDEAS		Ulmáceas
		Moráceas
		Cannabáceas
	Cactales	Cactáceas
	Euforbiales	Euforbiáceas
	Cariofilales	Cariofiláceas
	Carioniales	Quenopodiáceas
	Laureales	Lauráceas
		Rosáceas
	Rosales	Saxifragáceas
		Leguminosas (Papilónáceas)
	Mirtales	Timeleáceas, Mirtáceas, Rizoforáceas, etc
	Bixales	Cistáceas
DIALIDÉTALA O	Dixales	Cucurbitáceas
DIALIPÉTALAS	Tiliales	Tiliáceas
	Ramnales (Celastrales)	Ramnáceas, vitáceas
	Ranales	
	Magnoliales	Magnoliáceas
	Decideles (Denovereles)	Papaveráceas
	Roedales (Papaverales)	Crucíferas
	Umbeliales	Umbelíferas, Araliáceas, cornáceas

DICOTOLIDÓNEAS SIMPÉTALAS O GAMOPÉTALAS			
Ericales	Ericáceas, Piroláceas y Empetráceas		
Loganiales (Gentianales)	Oleáceas		
Asteriales o compuestas	Amplio orden con familias que agrupan miles de especies hortícolas, ornamentales, etc.		
Solanales, polemoniales o tubifloras	Comprende numerosas familias		
Escrofulariales	Escrofulariáceas		
Lamiales	Labiadas		
Latitiales	Borragináceas		

MONOCOTILEDÓNEAS

Liliales, Arales, Amarilidales, Palmales, Zingiberales, Orquidales, Ciperales, Graminales

PLANTAS

AUTOTROFOS: obtienen la energía a partir de la radiación solar.

Nutrición por absorción, la presión osmótica juega un gran papel en las células, esta presión es amortiguada por la pared celular.

Generalmente están fijas o arraigadas a un sustrato.

Predomina la simetría radial, y algunos bilateral a menudo se repiten las estructura morfológicas y su número y tamaño es variable con las condiciones del medio.

Existe una gran capacidad de regeneración.

Los órganos están expuestos, la superficie corporal esta extendida al máximo.

La duración de la vida puede ser muy larga.

En la división celular el protoplasma se divide en dos mitades por la aparición de una placa celular.

HISTOLOGIA

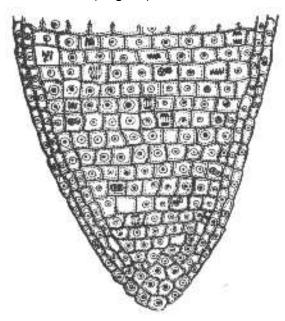
Definición, clasificación e importancia de la histología. Tejidos de crecimiento.

TEJIDOS DE FORMACION DE LA PLANTA.-MERISTEMOS

Se les da el nombre de meristemos a los tejidos cuyas células están en constante reproducción, por lo mismo generan nuevos elementos que, al diferenciarse van a formar parte de otros tejidos; con ellos aumentan la masa vegetal y el numero de sus órganos. A estos tejidos se debe el crecimiento en longitud y grosor de los vegetales como en las Gimnospermas y en las dicotiledóneas.

Las células de los meristemos son indiferenciadas o poco diferenciadas, y conservan su carácter embrional; carecen de una especialización funcional.

Son células cúbicas, poliédricas, esféricas, ovoideas levemente aplanadas o alargadas; generalmente son pequeñas, con membranas muy delgadas, citoplasma abundante, poco agua, vacuolas pequeñas y poco numerosas, núcleo voluminoso, condrioma homogéneo, carecen de plastos y, por los común, de inclusiones paraplasmáticas; su metabolismo es muy intenso y poseen como carácter esencial, el de dividirse con bastante actividad. (Fig. 1).



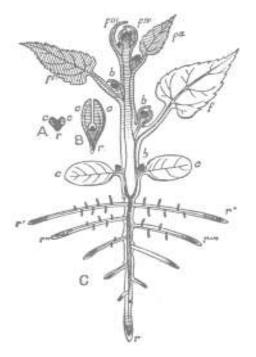
(Figura. 1) Esquema de un corte longitudinal de la raíz de azucena (Lilium candidum). Se observa el meristemo primario con varias células en división cariocinética

Meristemo primario (Origen y función)

Son aquellos que provienen directamente del embrión y cuyas células conservan los caracteres embrionales. Se encuentran en la extremidad de los tallos y sus ramificaciones, en la parte subterminal de las raíces y raicillas y en los brotes o yemas que dan origen a nuevas ramas, hojas y flores.

A estos sitios se les da el nombre de *puntos vegetativos* o de crecimiento (Fig. 2). Por medio de estos meristemos los distintos órganos de las plantas crecen en longitud. Una o varias células de los mismos conservan constantemente su carácter

embrional y su capacidad de reproducción, y reciben el nombre de célula inicial o células iniciales respectivamente; las otras que de ellas se derivan continúan su división por corto tiempo y, lentamente, a medida que se alejan de las anteriores, se diferencian y constituyen nuevos elementos especializados, que se superponen a los que ya existentes, y pasan a formar parte de los tejidos de duración o definitivos, en los cuales las células ya no se dividen.

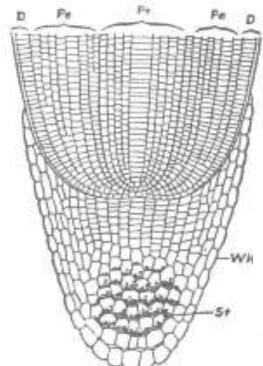


(Fig. 2) Organización de una planta vascular dicotiledónea. (De Guillermound, según Sachs.) A y B, dos fases sucesivas del desarrollo del embrión en un grano en maduración: r, radícula; c, cotiledones. C, planta joven en crecimiento; raíz principal; r', r" y r'", raicillas; c, cotiledones; b, yemas o brotes auxiliares. F, primera hoja formada después de la germinación; fI, fII,

Cuando existe una sola célula inicial se distingue generalmente de las otras que se encuentran en el meristemo, por tener mayores dimensiones y una forma especial. Cuando son varias las células iniciales, no se distinguen comúnmente de las demás del meristemo.

Si se hace un corte longitudinal en la extremidad de una raíz joven de planta dicotiledónea para observar el meristemo, se puede notar, a veces, un principio de diferenciación histológica, caracterizado por la presencia de tres zonas: una externa, formada generalmente de una sola capa de células colocadas con bastante regularidad, llamada dermatógeno, que se convertirá en la epidermis; otra interna, con varias capas de células que muestran alargamiento y tienden cierto а tomar prosenquimatosa que les permite constituir después vasos o fibras. Esta zona interna se llama pleroma y va a formar el cilindro central, queda limitada por una capa llamada pericambio que será el futuro periciclo. Entré las zonas ya citadas queda otra denominada periblema, con varias capas de células renquimatosas

y de la cual se origina la corteza. En la extremidad de las raíces, cubriendo al dermatógeno, se desarrollan varias capas de células con membranas duras y resistentes, que en conjunto forman la cofia, la cual proteje a los meristemos de los rozamiento con la tierra. A medida que la cofia se desgasta son renovadas sus células por el meristemo. (Fig. 3).



(Fig. 3) Meristemo de la raíz de la cebada. WH, pilorriza o cofia con granos de almidón en algunas de sus células (St): D, dermatogeno; Pe, periblema: Pt, pleroma.

Las mismas zonas anteriores se encuentran en la extremidad del tallo, pero en este caso no existe pilorriza. En las capas anteriormente citadas, especialmente en las externas, y cuyas células se diferencian a medida que se alejan del meristemo, llegan a quedar grupos de células que conserva su carácter de meristemos; a expensas de ellos se forman las ramificaciones laterales de las raíces y tallos. Entonces, se puede afirmar que de los meristemos que se encuentran en la parte terminal del tallo forman las yemas o brotes las que originan hojas, ramas y flores, y en la raíz los que generan las raicillas.

Meristemo Secundario.

MERISTEMOS SECUNDARIOS: A diferencia de los meristemos primarios y remanentes que proceden siempre de manera inmediata del protomeristemo del embrión, los meristemos secundarios se originan como nuevas formaciones a partir de células adultas que vuelven a adquirir la capacidad de división, sus elementos celulares se parecen a los de los meristemos primarios pero, por común, suelen tener forma prismática aplanada y contienen grandes vacuolas, son tangenciales al radio del órgano; la pared celular es secundaria y delgada. Las células dejan entre ellas espacios intercelulares; el citoplasma es vacuolado con un núcleo central en división celular, sino es parietal. Se produce en tallo y raíz de plantas superiores. Son meristemos secundarios por ejemplo, el cámbium seberógeno (felógeno) y el cámbium interfasciculares que se forma en los radios medulares entre los haces conductores a nivel del protocámbium.

Tejidos de almacenamiento.

Durante la fotosíntesis se elaboran por las plantas verdes una gran cantidad de sustancias orgánicas, de las cuales unas son consumidas inmediatamente por las células, pero quedan otras que se almacenan y constituyen productos de reserva. Aunque todas las células de un vegetal son capaces de poseer reservas en menor o mayor proporción, existen, en las mayoría de las plantas, tejidos cuya función esencial es la de almacenar sustancias diversas.

Los tejidos de reserva poseen células perinquimatosas (esféricas, ovoides, prismáticas, poliédricas, etc.) de membranas generalmente delgadas, elásticas y con numerosas puntuaciones. Tiene poco citoplasma, núcleo pequeño y grandes vacuola.

Cuando las membranas son resistentes, poseen poros de bastante diámetro y en algunos casos, como en las semillas, que están extraordinariamente engrosadas, los productos que las constituyen representan sustancias de reserva que se desintegran durante la germinación.

Cuando las células llegan a almacenar gran cantidad de productos, el citoplasma y núcleo desaparecen, quedando como elementos muertos; esto sucede en los tejidos de reserva de semillas, frutos, tubérculos, bulbos, algunas raíces y en tallos aéreos.

Según la naturaleza de los productos almacenados, se conocen dos tipos principales de tejidos re reserva: de agua y de sustancias orgánicas. Los tejidos de reserva de agua son característicos de los vegetales epifitos y especialmente de aquellos que viven en climas desérticos o muy calidos. En algunas plantas, como en el árbol de caucho, este tejido esta representado por la epidermis la cual, en este caso, consta generalmente de varias hileras de células muy desarrolladas y con grandes vacuolas.

En otras ocasiones, la acumulación de agua se observa en capas subepidermicas, cuyas células llegan a adquirir mayores dimensiones que las anteriores. Sin embargo, el tejido de reserva de agua se encuentra casi siempre en las partes internas de los tallos o de las hojas como en Cactáceas, agaváceas, Bromeliaceas, begonias y algunas orquídeas. El parénquima acuoso, que en algunas de ellas esta muy desarrollado (Cactáceas y agaváceas), tiene células muy grandes y con abundantes mucílagos que se hinchan extraodinariamente con al absorción de agua. parénguima clorofílico en estas plantas queda limitando externamente al anterior y constituye una zona delgada.

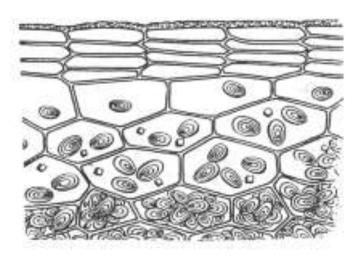
Algunos vegetales poseen órganos, que aunque no tienen como función principal la de reserva de agua, acumulan este líquido en cierta cantidad; esto se observa en tallos como los de la patata, cebolla, caña de azúcar, maíz, etc.; en raíces como la remolacha, el nabo, la zanahoria, y en los frutos carnosos (sandía, uva, manzana, melón, naranja, etc.).

En algunas ocasiones las células terminales de los vasos leñosos y las traqueadas reservan agua, y adquieren entonces grandes dimensiones. Los tejidos de reserva que acumulan sustancias orgánicas se encuentran principalmente en semillas, raíces, tallos subterráneos (tubérculos, bulbos, rizomas), algunos talos aéreos y rara vez en hojas. Como productos de reserva se encuentran glúcidos, grasas y prótidos, los cuales pueden estar disueltos en el jugo celular (glucosa, sacarosa, glucógeno y a veces prótidos), o en forma de granos, glóbulos y cristales (almidón, grasas, prótidos). Las sustancias citadas no encuentran en la misma proporción dentro de las células, pues éstas varían mucho según las especies de plantas y los órganos considerados. Los granos de arroz, maíz, cebada, trigo, avena, alubia, haba, garbanzo, etc., almacenan especialmente almidón; en el trigo se observan una o varias capas superficiales de células, con granos de aleurona.

En el tubérculo de la patata, la acumulación de granos de almidón es muy intensa (Fig. 4); la sacarosa es característica en el tallo de la caña de azúcar y en la raíz de la remolacha; los aceites en semillas del ricino, girasol, coco, nuez, cacahuate, etc.

Los granos de aleurona se encuentran en la mayor parte de la semillas, pero especialmente en las del ricino, lino, la calabaza y en casi todas las de Gramíneas y Leguminosas

Existen tejidos que solo temporalmente acumulan gran cantidad de reservas, como los parénquimas liberiano y leñoso, la medula, los radios medulares, que normalmente contribuyen a conducir sustancias; pero durante el invierno, cuando estas cesan de circular dichos tejidos se cargan de productos nutritivos que en al primavera son empleados, junto con los de las raíces, en la formación de nuevas hojas, ramas y flores.



(Fig. 4) células del tubérculo de la patata (Solanum tuberosum), con gran cantidad de granos de almidón

Tejidos de conducción. Origen y función. Xilema. Floema.

SISTEMA DE CONDUCCION

En las criptógamas vasculares, existe un sistema conductor de sustancias representado por los haces conductores, también llamados *fibrovasculares o liberoleñoso*.

Se extienden dichos haces desde las ramificaciones de la raíz, y a través de este órgano, así como del tallo y de las ramas, hasta la extremidad de las hojas y flores.

Las células que forman el sistema de, conducción, son generadas en primer término por los meristemos primarios y posteriormente por el cámbium.

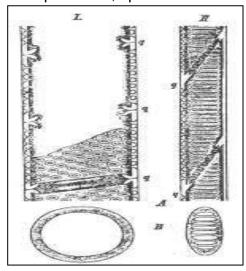
En todo haz fibrovascular se distinguen dos regiones: *el xilema y el floema*. El xilema comprende al hadroma (constituidos por elementos conductores: vasos leñosos, traqueadas y células parenquimatosas) y las fibras leñosas que son los elementos de resistencia.

El floema comprende el *leptoma* (constituido por elementos conductores: vasos liberianos o cribosos, células anexas y parenquimatosas) y las fibras liberianas. En las raíces, el xilema y floema forman haces separados; en los tallos constituyen un solo haz, llamado *liberoleñoso*.

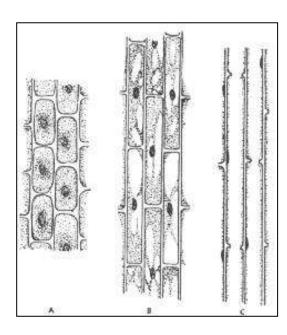
Los vasos leñosos recibieron en un tiempo el nombre de traqueas, por haberlos creído conductores de aire.

Se forman de varias células meristemáticas colocadas longitudinalmente una a continuación de las otras, en las cuales se perforan los tabiques transversales y al llegar a desaparecer por completo en algunos casos, quedan solo pequeñas salientes internas que indican el sitio que ocupaban las membranas: de esta ultima manera se integran los vasos perfectos (Fig. 5 y 6).

Las paredes laterales se impregnan de lignina y el citoplasma y núcleo desaparecen, quedando como elementos muertos.



(Fig. 6) A, esquema de corte longitudinal de vasos leñosos. I, vaso leñosos ancho con puntuaciones areoladas elípticas en su paredes y desaparición completa de dos de sus tabiques transversales (q); II, vaso leñoso escaleriforme y estrecho, donde los tabiques transversales solamente están perforados (q), b, tabiques transversales de los dos vasos vistos de frente.



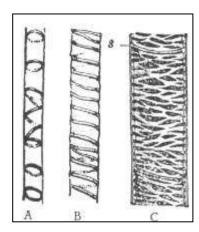
(Fig. 5) Esquema que representa la formación de un vaso leñoso. A, células colocadas en hileras longitudinales; B, alargamiento de las células; C, desaparición de los tabiques transversales y formación de los vasos. (Según Ochoerena.)

La formación de los vasos leñosos las en plantas, fue observada primeramente por Malpighi. La lignina que impregna las paredes laterales de los vasos no se dispone de una manera uniforme, sino solo en ciertos sitios. lo cual se trae como consecuencia una diferente ornamentación en dicho elemento.

Según lo anterior, distinguen varios tipos de vasos (Fig. 7): anillados en los cuales la lignina se dispone en forma de anillos; el resto de la membrana queda de celulosa; espiralados, en los que la lignina forma espirales; ravados. cuando la lignina constituye bandas transversales mas o menos paralelas.

Según lo anterior, se distinguen varios tipos de vasos (Fig. 7): anillados, en los cuales la lignina

se dispone en forma de anillos; el resto de la membrana queda de celulosa; *espiralados*, en los que la lignina forma espirales; *rayados*, cuando la lignina constituye bandas transversales mas o menos paralelas.



(Fig. 7) Distintos tipos de vasos según la impregnación de lignina. A, anillado y espiralado; B, esoiralado; C, reticulado; S, tabique transversal.

Generalmente estas bandas anastomosan formando redes, llamándose el vaso, en este caso, reticulado; punteados, en los cuales la lignina se dispone de una bastante manera uniforme, exceptuando pequeños puntos en muy numerosos

donde solo queda celulosa. Dichos puntos se notan como pequeños círculos mas brillantes que el resto de la membrana, la cual esta

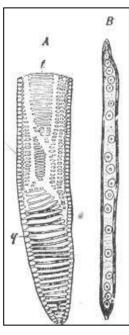
lignificada; escaleriforme, que son aquellos en cuyas paredes quedan bandas transversales sin lignificar, muy regulares y paralelas. Estos vasos son generalmente de formas prismáticas y muy comunes en Criptógamas Vasculares y en Gimnospermas (Fig. 6); areolados, que muestran pequeños círculos brillantes rodeados de una areola un poco oscura. La parte central representa el sitio donde no ha habido impregnación de lignina, la areola posee una pequeña proporción de esta sustancia, y el resto de la membrana esta completamente impregnado. Estos vasos son característicos de ciertas Coníferas (Fig. 6).

En estos los vasos leñosos, las regiones que están sin lignificar y quedan delgadas, facilitan la circulación de los líquidos de un vaso a otro. Son, entonces, los espiralados y anillados, aquellos que permiten mas fácilmente el intercambio de las sustancias liquidas, pues poseen menor proporción de lignina.

No todos los tabiques terminales de los vasos desaparecen ni se perforan, si no que algunos conservan sus membranas completas en las cuales solo existen puntuaciones, ofreciendo por lo mismo dichos vaso, longitudes limitadas. En la mayor parte de las plantas adoptan, por termino medio, de 5 a 25 CMS. De longitud; sin embargo, hay casos en que tienen grandes dimensiones: en el olmo 32 cm., en la encina de 50 cm. Hasta 1 metro, en la acacia blanca 70 cm. Y en las lianas de los bosques tropicales, varios metros. Su diámetro esta comprendido entre 5 micras y 300 micras, y existen algunos que alcanzan hasta 700 micras, como en las lianas ya citadas, que poseen tallos muy largos.

En una misma planta, la longitud y diámetro de los vasos es muy variable, y depende de su edad, sitio, colocación (raíces, tallos, ramas, pecíolos, pedúnculos y hojas) y origen (del meristemo primario o del cámbium).

Las traquídeas son células prosenquimatosas, alargadas y terminadas en punta; sus membranas transversales no desaparecen, y conservan por lo mismo su individualidad. Las membranas laterales se impregnan de lignina de manera semejante a los vasos leñosos; presentan la mayor parte de ellas grandes poros areolados, especialmente aquellas que se encuentran en las Coníferas, en donde son muy abundantes (Fig. 8).



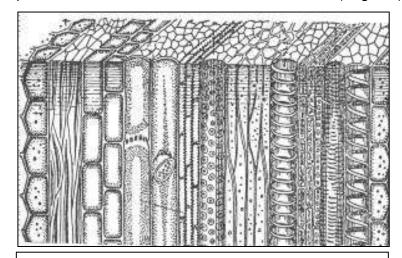
(Fig. 8) A, parte inferior de una traquidea escaleriforme del rizoma de un helecho (Pteridium aquilinum). T, pared lateral; q, pared terminal. (Según de Bary.) B,, traquidea con puntuaciones areoladas circulares. (según Strasburger.)

Por termino medio tienen 1 mm. de longitud; algunas son mas pequeñas y otras de mayores dimensiones, como en las Coníferas, en donde alcanzan hasta 4 mm.

El parénquima leñoso, llamado también parénquima hadrómico o xilémico, esta formado por células parenquimatosas, vivas y con membranas delgadas, impregnadas de escasa proporción de lignina. En su

citoplasma se notan comúnmente granos de almidón.

Este parénquima se encuentra rodeando a los vasos leñosos, y contribuye a la unión de los diversos elementos del xilema. Las fibras leñosas son fibras esclerosas que pertenecen al tejido mecánico; su función consiste en proporcionar residencia y protección a los elementos del xilema (Fig. 9).



(Fig. 9) Corte longitudinal y radial de u n tallo mostrando varios tipos de vasos fibras y otros

De los diversos elementos del Xilema, los vasos leñosos son los que especialmente encargan de la conducción de agua y sales minerales desde la raíz hasta las hojas, en donde se efectúa la síntesis las sustancias orgánicas. Las traquídeas parénguima leñosos

ayudan a los vasos en su función, y cuando estos llegan a faltar, los sustituyen por completo.

El floema, como ya se dijo comprende: vasos liberianos, células anexas, parénquima liberiano y fibras liberianas.

Los vasos liberianos están formados, como los vasos leñosos, de varias células colocadas en series longitudinales, y que tienen nacimiento en los meristemos primarios o en el cámbium. (Fig. 8 y 9).

Sus membranas celulósicas no se impregnan de lignina, quedando delgadas, y por lo mismo, bastante permeables de los jugos circulantes; en ciertos casos, se forman pequeños orificios que comunican lateralmente a unos elementos con otros.

Sus tabiques transversales, que pueden ser perpendiculares o inclinados, no desaparecen, formándose en ellos pequeños orificios que les dan el aspecto de Cribas.

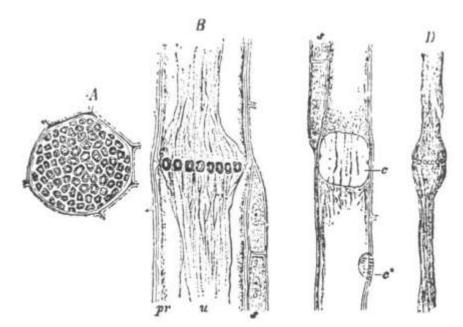
En las células se forma una gran vacuola central, que contiene un jugo celular con abundante agua, sales minerales, glucidos y protidos.

El citoplasma y núcleo son desplazados a la periferia por la vacuola; el núcleo persiste durante el periodo de formación, pero después desaparece; el citoplasma se conserva por largo tiempo, observándose en él leucoplastos y granos de almidón. Los citoplasmas de las células contiguas se ponen en contacto a través de las placas cribosas.

En algunas plantas los orificios de las placas cribosas se obturan debido a la producción de callosa, lo cual sucede generalmente durante el invierno; esto disminuye de manera considerable el intercambio de sustancias y hasta llega a suspenderlo.

En muchos casos, el establecimiento de la callosa solo persiste durante el invierno, pues en la primavera siguiente es disuelta por los jugos circulantes, y se restablecen las comunicaciones entre las células.

Los vasos liberianos nunca alcanzan las dimensiones de los leñosos, pues su longitud esta comprendida entre 1 y 2 mm., y su diámetro entre 20 y 80 micras. Las células anexas son elementos que acompañan a los vasos liberianos; tienen forma parenquimatosa, aunque muy a menudo son alargadas, estrechas y con extremidades terminadas en punta (Fig. 10).



(Fig. 10) Porciones de tubos cribosos de la calabaza (Cucúrbita pepo). La placa cribosa vista por encima: B, C y D, vasos en corte longitudinal con placas cribosas: células anexas; c, placa callosa; c*, placa cribosa lateral con revestimiento de callosa.

Son células vivas, con abundante citoplasma, núcleo grande y membranas celulósicas delgadas, en las cuales se observan puntuaciones que corresponden con los poros de las paredes laterales de los vasos; de esta manera se facilita el intercambio de sustancias entre unos elementos y otros. Solamente se han observado las células anexas en las Angiospermas, pues las Criptógamas Vasculares y Gimnospermas carecen de ellas.

El parénquima liberiano, denominado también parénquima leptómico o floémico, está constituido por células parenquimatosas que poseen citoplasma, núcleo y membranas celulósicas delgadas, se encuentra envolviendo a los vasos liberianos y une a los diferentes elementos del floema.

Las fibras liberianas son fibras esclerosas, semejantes a las leñosas, y como estas, proporcionan resistencia y protección. Los vasos cribosos son los elementos principales a través de las cuales circulan las sustancias orgánicas nutritivas que han sido elaboradas en los tejidos clorofílicos y, por medio de los citados tubos, son repartidas por todos los órganos del vegetal. Las células anexas y el parénquima liberiano son capaces de conducir sustancias de fácil difusión, como algunos glucidos y sales disueltas en agua; los vasos se encargan de la conducción de productos de mayor complejidad, como ácidos orgánicos y grasos, lípidos y prótidos, a los cuales, debidos a sus grandes moléculas, les seria difícil el paso a través de las membranas celulares.

Tanto vasos leñosos como liberianos se encuentran formando haces, los cuales en las raíces están generalmente separados y alternando, y en los tallos, ramas, pecíolos y hojas, se unen e integran los haces liberoleñosos. En los tallos y ramas, los vasos de madera se colocan hacia el centro y los cribosos se distribuyen en la parte externa.

Tejidos de protección de la planta. Origen y función. Epidermis.

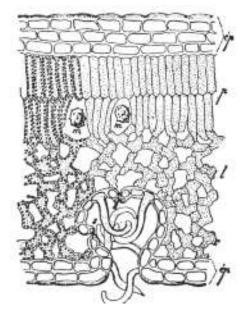
TEJIDOS DE PROTECCION DE LA PLANTA (Sistema tegumentario)

El sistema tegumentario cubre a los diversos órganos de los vegetales y les presta protección contra la acción de diversos agentes físicos: aire, cambios bruscos de temperatura, Iluvia, sequedad, choques, etc., y evita asimismo la evaporación rápida del agua que encuentran en los tejidos internos, lo cual ocasionaría trastornos muy graves a las plantas, especialmente a las que son propias de climas calidos o desérticos. Sin embargo, este revestimiento no es absoluto ya que la planta no podría efectuar medio cambios constantes con el externo, que indispensables; así, la pared terminal de las raíces no esta cubierta por este sistema, y en los órganos aéreos se encuentran multitud de orificios que permiten los cambios gaseosos y evaporación del agua.

El sistema tegumentario comprende dos tejidos: **epidérmico y suberoso**.

Tejido epidérmico. Esta representado por la epidermis, la cual se encuentra recubriendo a las raíces jóvenes, tallos herbáceos y jóvenes, hojas y flores. Las células que la integran son grandes y forman generalmente una sola capa, aunque a veces pueden existir dos o mas. Tienen forma muy variable, aunque especialmente son tubulares, aplastadas o alargadas vistas por la superficie; los contornos en algunas son ondulados o festoneados, lo cual les permite una mayor cohesión. Poseen poco citoplasma, abundante agua, vacuolas numerosas y grandes, núcleo pequeño y carecen de cloroplastos; además solo los orificios correspondientes a los estomas aéreos (Fig. 12)

La membrana externa de las células adquiere gran espesor a expensas de una abundante secreción de la celulosa, que en algunas plantas como Gramináceas y

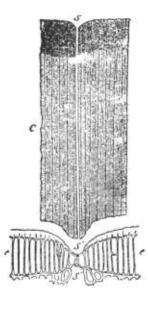


Equisetáceas, se impregna de sales calcáreas o salicosas. Pero el carácter esencial de la epidermis es que se encuentra recubierta por una capa de cutina llamada cutícula, que brillante. delgada. impermeable al agua y muy permeable al agua y muy poco permeable a los gases y vapor de En las plantas acuáticas y epidermis jóvenes, la cutícula es muy delgada, pero en las epidermis viejas y especialmente en aquellas de plantas de climas desérticos es muy gruesa y, ella y la membrana de la celulosa, se establecen varias capas

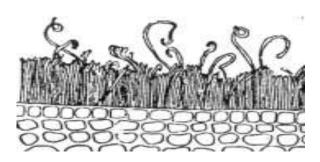
llamadas cuniculares, que prestan a la epidermis una protección muy eficaz.

Asimismo en las hojas es mas gruesa la epidermis del *haz* que la del *envés*. La epidermis de algunas plantas poseen sobre su cutícula un revestimiento de cera que puede tener diversos aspectos: de capas masa o menos espesas, degranulaciones, esferitas, bastoncitos finos o largos, semejando en este ultimo caso pequeñas vellosidades.

Ejemplos muy numerosos se encuentran en Cactáceas, Amarilidáceas, gramináceas, Liliáceas, Iridáceas, Palmeras, etc. (Fig. 13 y 14).



(Fig. 13) Corte transversal de la epidermis del tallo de una palmera con cera (Klopstockia cerífera). E, epidermis; s' – s'', estoma; c, revestimientote cera muy espeso; s – s', canalículo que atraviesa la capa de cera y permite la comunicación del ostiolo estomatico con el medio externo.

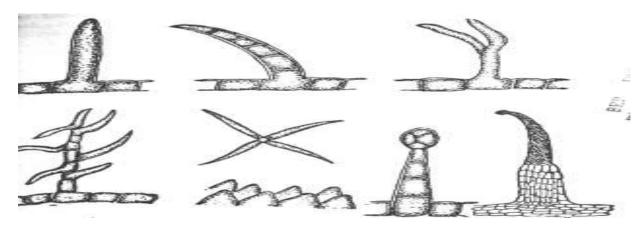


(Fig. 14) Revestimiento de cera en forma de pequeñas vellosidades en la caña de azúcar.

En varias especies de pinos como *Pinus silvestres*, la epidermis de las hojas esta formada de dos capas: una externa, de células muertas, que tienen sus membranas fuertemente engrosadas a expensas de la cutícula, de capas cuniculares y de lignina; esta ultima proporciona resistencia; y una capa interna que posee células vivas con gran cantidad de agua.

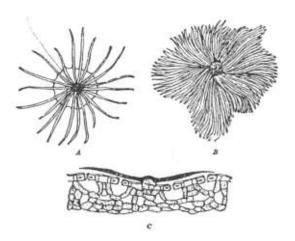
Al sistema tegumentario pertenecen también los llamados derivados epidérmicos, como los *pelos o tricomas* que son muy abundantes en muchos tallos herbáceos, hojas y flores. Se originan por crecimiento y diferenciación de una o varias células epidérmicas, quedando a unicelulares o pluricelulares.

Una gran variedad de formas y en menciones se encuentran entre los pelos sencillos, unicelulares o pluricelulares, los surcados, ramificados (Fig. 15), estrellados y escamosos (Fig. 16).



(Fig. 15) Serie de esquemas que muestra las diversas clases de tricomas que se pueden encontrar en las plantas.

En los pétalos de las flores, las células epidérmicas se abultan formando papilas, a las cuales se debe aspecto aterciopelado de aquellos. Los pelos glandulosos (Fig. 15,16) son pluricelulares, se abultan en su pared terminal forman un ensanchamiento unicelular o pluricelular. Por el abultamiento segregan las células sustancias de excreción que ha veces rompen la cutícula y se expulsan al exterior.



(Fig. 16) A, pelo estrellado; B, pelo escamoso; C, pelo estrellado visto en corte transversal.

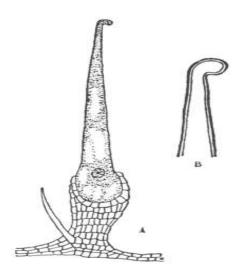
Los pelos urticantes (Fig. 17), comunes en las ortigas están formados por una sola célula muy alargada, su base es abultada y su extremidad muy delgada; terminan en un pequeño abultamiento separado del resto del pelo por un cuello muy fino.

La membrana del pelo se encuentra impregnada de sílice y de calcio, y son por lo mismo muy quebradizos y rígidos; al menor contacto se rompen por el cuello y quedan las salientes en

forma de agujas muy finas, las que penetrando en la piel inyectan un liquido toxico de naturaleza proteica.

Los aguijones de los rosales son tricomas formados de muchas células, que impregnan intensamente sus membranas de sales minerales y quedan muy rígidos y resistentes.

Todos los pelos tienen en un principio citoplasma y núcleo, y algunos así se conservan constantemente, pero en la mayoría dichas partes desaparecen y quedan como elementos muertos llenos de aire.



(Fig. 17) Pelo urticante con su base formada de varias células, sobre las que se asienta la célula secretora del liquido lubricante. A, pelo con un fragmento de epidermis y una cerdita; B,

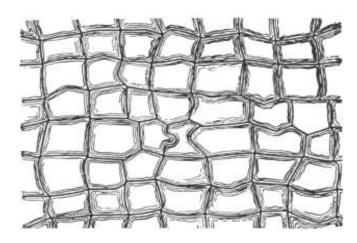
Los pelos contribuyen a aumentar el papel protector de las epidermis, y en algunas plantas trepadoras ayudan a la fijación y sostenimiento del organismo, por lo que adoptan formas de ganchos, garfios, uñas, etc.

Tejido suberoso: Es un tejido protección originado de en meristemo secundario llamado felógeno; se encuentra cubriendo en sus partes externas a los tallos semileñosos y leñosos, así como a raíces leñosas. rizomas У tubérculos.

En algunos casos, la capa que se forma es muy fina, como en la patata, pero existen vegetales como el árbol del corcho (Quercus suber), en donde las capas son muy gruesas y se extrae para utilizarse en la industria.

Al formarse el falogeno comienza a generar células hacia la parte externa, las cuales pronto impregnan sus membranas de suberina; en ellas desaparece el citoplasma y quedan como elementos muertos llenos de aire.

Son células de forma prismática, alargadas aplastadas y elásticas, que se disponen con cierta regularidad en varias hileras continuas (Fig. 18). Estas capas de células son las que forman el llamado súber o corcho.



(Fig. 18) Corte de tejido tuberoso que muestra las membranas de las células engrosadas con suberina.

Las capas de súber corcho solo interrumpidas, en algunas por plantas, pequeñas de bordes hendiduras salientes. llamadas lenticelas, tienen que forma de papilas alargadas y fusiformes y distinguen que aun а simple vista en numerosos tallos y ramas.

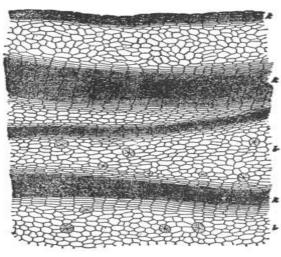
Por las lentécelas, los tejidos colocados bajo el súber, se ponen en comunicación con el

medio externo; a través de estos órganos pasa el aire que se utiliza en la respiración de las células y también se efectúa el fenómeno de la transpiración.

El felógeno, al mismo tiempo que origina capas suberosas hacia el exterior, genera hacia la parte interna elementos vivos que van a aumentar el grosor de la corteza, los que se diferencian y constituyen células parenquimatosas y prosenquimatosas.

El conjunto de estas células, dispuestas en varias capas, recibe el nombre de feloderma. El súber y el feloderma forman juntos el periderma.

Después de algún tiempo de que se ha formado la primera zona felógeno, se originan, en ciertos casos, nuevas capas del citado tejido en las partes mas internas de la corteza, las cuales son concéntricas; debido a ellas se forman nuevas zonas de súber, que por ser impermeables aíslan, de los jugos nutritivos que circulan por los vasos liberianos, varias capas de la corteza cuyos elementos mueren y quedan llenos de aire.



(Fig. 19) Formación de ridoma en la quina calisaya (*Chinchona calisaya*) en un corte transversal de la corteza, k, zonas de súber; b, tejido cortical.

Al conjunto de estas zonas se les denomina *ridoma* (Fig. 19)

El ridoma se presenta en forma de una túnica que cubre todo el tallo cuando el felógeno es continuo, como en la vid y madreselva; otras veces adopta la forma de escamas, cuando el felógeno solo abarca ciertos sitios del tallo, como en las encinas, plátanos y pinos.

El ridoma se desprende fácilmente en algunas plantas, ya en forma de vainas como en la vid, en el bejuco y casi en todas las trepadoras o enredaderas, o

en escamas como en el plátano citado.

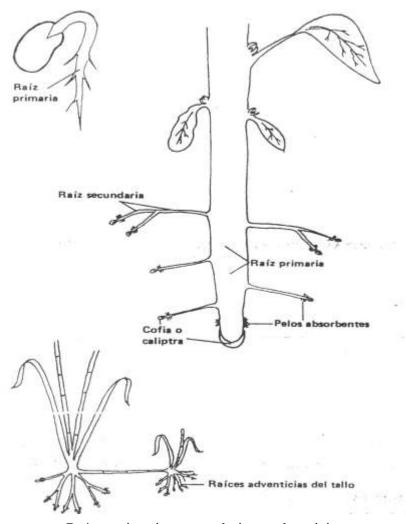
En otros vegetales persiste durante muchos años, y da al tronco de ellos un aspecto agrietado, como se ve en los pinos, encinas, alcornoques, etc.

Cuando se efectúa una herida en algún órgano se forma un felógeno que reproduce al súber que efectúa una cicatrización y restablece la continuidad de los tejidos protectores.

Asimismo a fines de otoño aparece en la base de los pecíolos de las hojas caducadas una delgada capa de súber que aísla a dichos órganos del resto del vegetal, les impide la llegada de agua y sales minerales y por lo mismo las pone amarillentas y determina su caída.

ORGANOGRAFIA DE LAS PLANTAS

RAÍZ



Raíces primarias, secundarias y adventicias

La raíz es la primera de las partes embrionarias que se forma en la semilla; se distingue primero como porción poco diferenciada (radicula) con una cubierta en su punta (coleorriza), que al desarrollarse constituye la **raíz primaria** con su tejido de protección en la punta (cofita o caliptra). En los primeros estadíos de desarrollo de una planta a veces también se presentan otras raíces (**seminales**) generalmente temporales.

De la zona meristematica interna de la raíz primaria (periciclo), se diferencian raíces **secundarias** y de estas,

sucesivamente, nuevas raíces hasta formar un sistema radical que generalmente fija la planta al suelo o a algún otro sustrato donde, a la vez, realiza la función de absorción de nutrientes y su correspondiente conducción hacia el tallo (para ello, muchas veces las ramificaciones se extienden mas que las del propio tallo). En el caso de que las raíces se originan de otro órgano de la planta (ejem., meristemo interno del tallo), entonces se dice que son adventicias y su estructura es semejante a las anteriores. El sistema radical que se forma en la planta es columnar, típico o pivotante, si hay una raíz principal, dominante.

DIVERSIDAD

De acuerdo con las adaptaciones especificas de la planta al medio ambiente, se presentan modificaciones en las raíces que determinan funciones secundarias especificas en las mismas (ejem., raíces carnosas napiformes (típicas) y tuberiformes aéreas adherentes, volubles como zacillos; tipo austorio en plantas parásitas; contrafuerte con abundantes crecimiento secundario; en asociaciones como micorrizas o ficorrizas, etc.).

Tipos de raíces de acuerdo con su patrón y forma:

Aérea adherente. Raíz ramificada y adventicia, frecuentemente con un disco para fijación de sustrato.

Barbadilla. Raíz fibrosa con ramificaciones muy finas.

Columnar o de apoyo. Se origina en forma adventicia de una rama a la cual sirve de apoyó.

Contráctil. Raíz que experimenta acortamiento y engrosamiento por contracciones de juego sucesivos de raíces adventicias, como mecanismo para contrarrestar el efecto de las heladas en climas fríos, al halar la parte aérea hacia el suelo

Contrafuerte o de refuerzo. Raíces con crecimiento secundario muy pronunciado para auxiliar en la función de soporte.

De aireación en rodilla. Crece por arriba de la raíz principal desarrollando tejido parenquimatoso laxo para aireación en árboles.

Fibra. Raíz muy prolongada y fina que no presenta ramificaciones.

Fibrosa o fasciculada. El eje principal pronto cesa su crecimiento y son las raíces secundarias la que adquieren un mayor desarrollo.

Fulcrea o de zancos. Raíz epigea adventicia que se ramifica sosteniendo al tallo en alto.

Haustorios. Raíz de plantas, parásitas, con la cual penetran al interior del huésped estableciendo conexión con sistema vascular para absorción de nutrientes.

Micorriza. Esta formada por una combinación hongo-raíz que se manifiesta en forma de filamento, generalmente en ramificaciones cortas, gruesas y muy aglomeradas. En las plantas en que se presentan, el hongo digiere los granos de almidón almacenados en las células del hospedero absorbiendo los productos de la digestión para utilizarlos en su propio metabolismo, en tanto que el agua y los minerales son absorbidos del suelo por el hongo y pasados al hospedero. En este tipo de raíz, la absorción a menudo es más eficiente por el extenso desarrollo del hongo en cuestión.

Moniliforme. Tiene áreas hinchadas en arreglo regular.

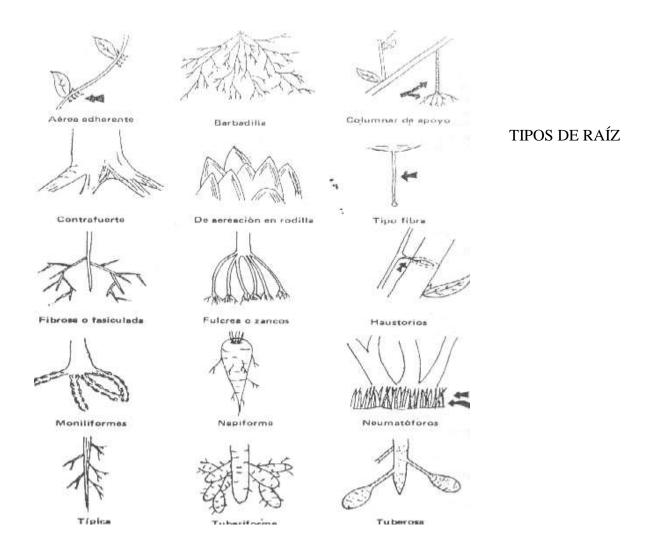
Napiforme o típica suculenta. Raíz con un eje principal dominante muy engrosado debido a su especialización para almacenar nutrientes.

Neumatóforos. Presenta geotropismo negativo elevándose verticalmente sobre el terreno; característicamente desarrolladas por plantas que viven en medios anegados para procurarse una aireación satisfactoria.

Típica pivotante o axonomorfa. Posee un eje principal predominante sobre el resto de las ramificaciones. En la madurez se le distingue un cuello que separa la raíz del tallo, un cuerpo o eje y ramificaciones secundarias o raicillas.

Tuberiforme o ramificada suculenta. Predominan en ella ramificaciones voluminosas para almacén de nutrientes.

Tuberosa. Presenta ramificaciones con ensanchamientos voluminosas en porciones terminales.



El Tallo

Los tallos proporcionan ala hojas el soporte mecánico necesario en las plantas erectas y son el eje sobre el cual se insertan las hojas en las plantas postradas.

Las flores y los frutos se producen sobre los tallos en posiciones que facilitan la polinización y la dispersión de las semillas.

Los tallos constituyen una vía para la conducción del agua y los nutrientes minerales desde las raíces hasta las hojas, así como un medio de transporte de alimentos, hormonas y otros metabolismos de una región de la planta a otra.

Pueden considerarse como funciones principales del tallo las siguientes:

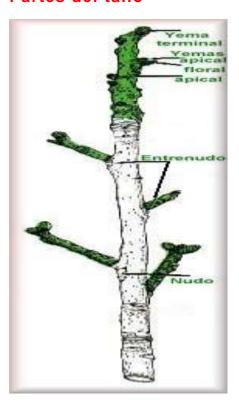
Conducción Soporte Almacén Respiración Fotosíntesis

 Este órgano deriva del talluelo en el embrión, el cual tiene tejido meristemático, esto es el tejido o diferentes tipos de células que pasan a través de un proceso de diferenciación.

Posee, además, 2 meristemos, 1 apical que se encuentra en los vástagos y en las raíces y 1 lateral.

A excepción de las plantas monocotiledóneas, las cuales tienen el meristemo lateral atrofiado. Como es el caso de las palmeras, que creen muy alto pero que no presentan ramas laterales.

Partes del tallo



Nudo: es la región del tallo a la cual se insertan las hojas.

Entrenudo: Es la región comprendida entre dos nudos.

Yemas: Se encuentran en los nudos y su función es formar ramas.

Se ha visto que conforme la evolución sigue su curso, esta tiende a eliminar estructuras para la simplificación, esto en lugar de crear dichas estructuras.

El mejor ejemplo de esto ultimo que se ha dicho, es mirar simplemente los árboles dico o poli cotiledones, los cuales pueden presentar ramas alternas u opuestas.

Tronco:

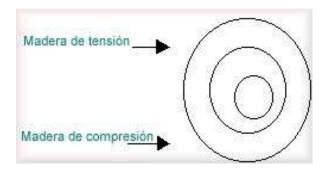
Esta compuesto por dos partes:

1.-Duramen: El duramen es el lugar donde la planta va almacenado las sustancias de deshecho. Es decir, se convierte en la parte muerta del árbol.



2.- Albura: Es la parte viva, y este tamaño es muy variable.

Debido a la fuerza de rotación los tallos, en la mayoría de las latitudes, son excéntricos.



En las ramas, la madera de compresión esta dada por la gravedad.

El ángulo de una rama me dice si va a producir hojas o frutos, cuando alcanza ángulos cercanos o mayores a los 90º produce frutos, y cuando son menores a este, hojas.

Cuando hay índices de Potasio en el suelo, este ayuda a mantener las flores.

Todo tipo de madera posee tejidos de conducción. Entre más especializados son, estos me dicen la dureza de la madera.

Por ejemplo: en la madera blanda existe gran cantidad de traqueidas, que son las encargadas de la dirección de nutrientes.

Si a una madera se le observan poros entre los anillos, entonces se dice que es una madera porosa. Dichos poros me hablan de la dureza de la madera:

No tiene poros la madera: Madera Dura

Tienen poros la madera: Madera Blanda

Vaso:

+

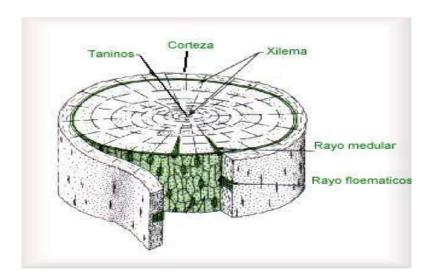
Fibra Se encargan del transporte en poli cotiledóneas.

Las fibras poseen diferentes tamaños, en poli cotiledóneas son tan grandes que se pueden ver a simple vista (5-7mm), en dicotiledóneas son un poco más pequeños (2.5-4mm); en monocotiledóneas, estas fibras poseen tamaños que oscilan entre los 0.5 y los 1.8mm.

El duramen en los troncos posee un color más oscuro, este es dado por los taninos.

Estos dan además sabor, dureza y color. Estos son en si las sustancias de deshecho del árbol almacenadas en la parte media del tronco, y la externa de la corteza.

Junto al duramen se encuentra el xilema, el cual se encarga de conducir el agua y sustancias de reserva de las partes más bajas, hacia las superiores de la planta. Al lado del xilema se encuentra el cámbium y al lado, hacia el exterior, el floema, el cual se encarga del transporte de la savia elaborada de las partes superiores hacia las inferiores.



Las fisuras en las cortezas de los árboles se da por el crecimiento lateral de los mismos.

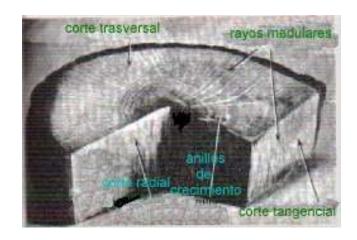
La corteza es en sí tejido muerto. Y da protección mecánica a los tejidos interiores.

En un corte transversal de un tronco se observan además unos radios medulares cuya función es la de almacenamiento de sustancias de reserva (almidones sobre todo).

En las policotiledoneas estos rayos suelen ser uniseriados.

Los rayos medulares son líneas de células de pocos mm. a varios cm. de grosor.

Dichos rayos medulares están formados por tejido parenquimático.



Fibras: Es una célula de refuerzo larga y delgada con paredes gruesas y se presenta en varias partes de cuerpo de la planta.

Tiene solo tres capas, (en la industria papelera después de cada refinamiento se deshace 1 de las capas, así que el papel obtenido de este tipo de fibras solo puede reciclarse 1 vez).

Las fibras de policotiledóneas son grandes y alargadas. Si se utiliza este tipo de fibras para la creación de papel, entonces debe mezclarse con fibras cortas para que la tinta no se corra tan fácil.

Modificaciones del Tallo.

Además de adaptarse a las funciones de soporte, conducción y producción de crecimiento nuevo, también puede modificarse en órganos de fijación como el que ocurre con las enredaderas, y otras estructuras de protección, como ejemplo mencionaremos algunos:

Rizomas: Estos son tallos horizontales subterráneos y en la mayoría de las especies del genero *Iris* las hojas y los pedúnculos florales se forman en esta estructura de crecimiento.

Las raíces también se forman en los nudos y en ocasiones duran el mismo tiempo que el rizoma.

En otros casos se producen tallos foliares erectos con flores terminales en cada tercer nudo

Cormos: El cormo es un tallo grueso vertical y subterráneo que se desarrolla a partir de yemas axilares, y almacenan una gran cantidad de alimento, este alimento almacenado da paso al desarrollo del vástago foliar.

Bulbos: Esta estructura es muy similar a los cormos y difiere en que los bulbos almacenan sus nutrientes en escamas foliares, la porción del tallo es igualmente pequeña y tienen por lo menos una yema central terminal que produce un tallo erecto y foliar, además una yema axilar que producirá un bulbo nuevo para el siguiente año.

Tubérculos: Los tubérculos son porciones alargadas y terminales de los rizomas delgados, la patata es un buen ejemplo de ello.

Zarcillos: Los zarcillos son estructuras enroscadas y delgadas, sensibles a los estímulos por contacto y además tienen la función de sujetar a la planta dándole soporte.

Hay dos tipos de zarcillos, unos que derivan de hojas y otros derivados de tallos, si estas estructuras presentan nudos en sus axilas foliares, podemos estar seguros que se trata de un zarcillo derivado de un tallo.

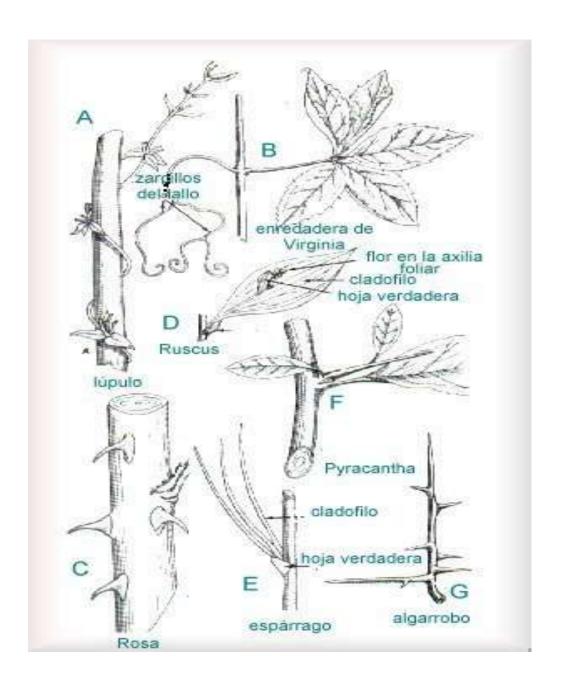
Cladodios: Estas estructuras son tallos verdes que tienen la apariencia de una hoja y por lo mismo desempeñan funciones de la misma, pueden producir flores, frutos y hojas temporales, como un ejemplo de estos tenemos varias especies de cactus y algunas orquídeas.

Espinas: La mayoría de estas estructuras son proyecciones o partes modificadas de tallos, aunque en algunos casos también las raíces pueden modificarse en espinas, pero para diferenciarlas tenemos que las primeras llegan a producir hojas.

Algunas veces damos el nombre de espinas a estructuras que no la son, un ejemplo de esto tenemos las estructuras del tallo del rosal, pero en realidad no son mas que prolongaciones epidérmicas que asemejan pelos y estos son llamados aguijones.

Estolones: Un ejemplo de estas estructuras es las que presenta el fresal, son tallos postrados, estos se arrastran sobre el suelo y en cada uno de sus nudos se forman tanto raíces como vástagos, incluso en las fresas en cada uno de los nudos se forman raíces y hojas.

Ejemplos de modificaciones de los tallos



A,B Presentan	C,F y G Presentan	D y E Tallos en forma	
Zarzillos	Espinas	de hojas	

La hoja

La hoja es un órgano con crecimiento lateral y externo a la axila del tallo el cual es comúnmente el órgano fotosintético primario y que tiene como segunda función la transpiración.

Características: Elemento plástico, cambiante aun en el mismo árbol.



Estructura visible que se caracteriza por tener color verde, y por tanto tener clorofila.

Es una estructura de transformación ya que aquí es donde se sintetizan los elementos orgánicos a partir de inorgánicos.

Partes de una hoja:

Prácticamente todas tienen nervaduras para el soporte y la conducción y un tejido clorenquimático que contienen a los cloroplastos.

Las nervaduras varían si observamos una hoja de monocotiledónea a una de dicotiledónea, una hoja típica dicotiledónea se compone de dos partes principales la lamina, que es extensa y delgada sostenida por red diferente una nervaduras y el pecíolo una estructura fina.



Mientras en monocotiledóneas las nervaduras van en un solo sentido sin formar red.

Las láminas de las hojas o limbo constituyen grandes superficies para la absorción de la energía luminosa y el bióxido de carbono necesario para lafotosíntesis.



Las características externas de la lámina son en general, ápice, margen y base, estas características son bastantes variables por lo cual hay una infinidad nombres por cada variacion





La Yema es la parte del árbol que cubre a la hoja.

La Vaina es la parte de la hoja que une a la yema

El **Pecíolo**: Sirve de enlace entre el limbo y el **Tallo** de la hoja.

Tiene haces fibrovasculares. Tiene una nervadura central y varias nervaduras más pequeñas (10 aprox.).





La hoja cuenta con una estructura que es la que la soporta y la inserta en el tallo cuando una hoja no tiene pecíolo se le denomina hoja sésil o sentada pero hay una infinidad de maneras de colocarse y puede asentarse las hojas de diversas maneras.

Las hojas se dividen en dos grandes grupos: Hojas simples en donde la lámina es de una sola pieza y compuestas donde la

lámina esta formada por varias partes separadas con forma de hoja a las que llamaremos folíolos.



En estos casos puede existir confusión y dudar si una estructura es hoja o folíolo. La gran diferencia es que las yemas se encuentran en las axilas en el caso de hojas, pero no en el caso de ser folíolos.

Se cree que las hojas compuestas derivan de las simples por evolución. Cuando una hoja compuesta termina en número par recibe el nombre de hoja paripinnada, y cuando en impar imparipinnada, cuando estos folíolos se presentan compuestos a su vez, reciben el nombre de bipinnada.



POR SU INSERCIÓN, la hoja puede ser: envainadora, la que tiene vaina; ligulada, la que tiene lígula; estipulada, la que tiene estípulas; peciolada, la que tiene pecíolo; perfoliada o abrazadora, según que la base de su limbo rodee todo o una parte del tallo; peltada, la que tiene el pecíolo inserto en su centro; sentada, la que carece de piececillo;

POR SU BORDE, puede ser: entera, la de borde continuo; dentada, aquella cuyo borde forma ángulos salientes agudos y entrantes redondeados; aserrada, si todos estos ángulos son agudos; denticulada, la de dientes muy finos; festoneada, la de borde en forma de festón; espinosa, la de dientes terminados en espina; lobulada, la dividida en lóbulos; partida, la dividida por hendiduras que llegan hasta la mitad de la distancia entre el borde de la lámina y el nervio medio, pero sin alcanzar éste;

POR SUS NERVIOS, puede ser:

uninervia, la de un solo nervio; rectinervia, la de nervios rectos y sensiblemente paralelos;

penninervia, aquella en que los nervios secundarios salen de los lados del principal; palminervia, aquella en que los nervios irradian al salir del pecíolo;

POR SU FORMA, puede ser:

acuminada, acicular, alesnada, linear, lanceolada, sagitada, oblonga, oval, acorazonada, arriñonada, y pertusa, la que presenta agujeros en el limbo; cuando consta de un solo limbo se llama simple.

Cuando el pecíolo se ramifica antes de internarse en el limbo, la hoja se llama *compuesta*.

Ésta puede ser:

palmeada o palmado-compuesta, aquella en que los folíolos se insertan en el extremo de un pecíolo común;

trebolada, la que sólo tiene tres folíolos;

pinnaticompuesta, aquella en que los folíolos se insertan a ambos lados del pecíolo;

imparipinnada, la pinnaticompuesta en que el pecíolo termina en folíolo; paripinnada, aquella en que se da el caso contrario;

bipinnada, aquella en que el pecíolo soporta peciolillos, a su vez ramificados;

tripinnada, aquella en que los peciolillos soportan otros de tercer orden.

Funciones de la hoja:

Fotosíntesis

Intercambio de gases (por los estomas)

Absorción de luz solar para fotosíntesis

Ultravioleta

Violeta

Azul - Captación para los frutos

Verde - Captación de este color por las plantas.

Amarillo

Rojo - Captación para el crecimiento de hojas.

Infrarrojo

Modificaciones de las hojas

La forma de la hoja tiende a modificarse considerablemente para efectuar funciones distintas a la de la fotosíntesis. Algunas plantas usan alcaloides para defenderse, por ejemplo la familia Urticariaceae.

Cotiledón: Hoja modificada que se encuentra junto al embrión, proporciona nutrientes en las primeras etapas de vida. Es la primera que hace fotosíntesis en forma de almidón o en forma de aceite.

Espina: Hoja modificada de plantas xerófitas no se arrancan, pero la punta o pico se arrancan fácilmente. Este ultimo, es una excrecencia del pecíolo y tienen función de proteger la yema, puede ser leñosa o foliar.

Zarcillos: Hojas modificadas que ayudan a la planta a trepar, como la fam. **Cucurbitaceae**

Escamas de las yemas o catáfilas: Son cortas gruesas y

sésiles, a menudo las podemos encontrar cubiertas con pelos muy densos en la superficie externa y en ocasiones son resinosas.

Su función es la de proteger al delicado tejido meristemático del ápice del vástago y a las hojas rudimentarias, impidiendo que estas mueran por desecación.

En las plantas insectívoras se observa que las hojas toman formas diversas y rasgos estructurales que les permiten capturar insectos.

En ocasiones las hojas al modificarse toman la función de órganos almacenadores de agua o nutrientes.

Las bases carnosas de las plantas suculentas que se encuentran en los desiertos y en suelos salinos, constan de estos tejidos especiales para el almacenamiento.

Otras veces las hojas funcionan en la reproducción vegetativa.

En ciertas especies algunas porciones de tejido meristemático se localiza a lo largo de los bordes, de ese tejido se desarrollan nuevas plantas en tanto se mantenga activa la hoja progenitora, posteriormente, las plántulas caen de la hoja, donde en condiciones favorables podrán desarrollarse como nuevas plantas.

Escamas: Hojas modificadas que protegen a los tallos subterráneos. Son como las pequeñas "hojitas" que se le quitan al ajo.

Brácteas: Son estructuras que protegen a la inflorescencia, como las "hojas" del elote, que son brácteas; otro ejemplo son las bougaimbilleas, la euphorbia pulcherrima, las calas.

Piezas Florales: Son modificaciones de las hojas, forman la flor y sus estructuras reproductoras, como son:

Pétalos Sépalos Estambres Ovarios

LA FLOR

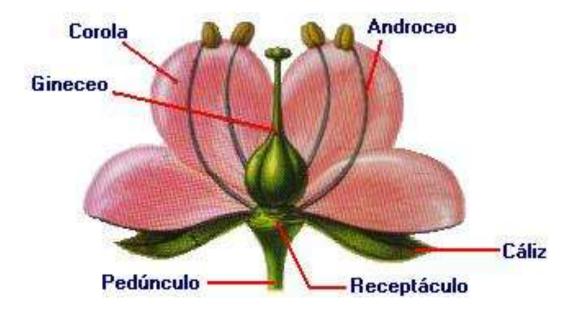
Presentes sólo en las plantas espermatófitas (o fanerógamas)

Origen: se desarrollan de yemas florales o de yemas axilares

Partes de la flor: varían en forma, tamaño, color, número de partes y disposición de las mismas.

Una flor típica está constituida por cuatro verticilos florales:

Un verticilo es un conjunto de hojas modificadas que tienen idéntica misión



Partes de una flor

- 1. Cáliz, integrado por los sépalos
- 2. Corola, integrada por los pétalos
- 3. Androceo o conjunto de estambres (aparato reproductor masculino)
- **4. Gineceo**, constituido por uno o más carpelos (aparato reproductor femenino)

Todos insertados en el receptáculo, parte engrosada del pedúnculo

En consecuencia la flor está formada por:

- 1. órganos de fijación, que son el pedúnculo y el tálamo
- 2. Órganos protectores o envolturas florales (cáliz y corola)
- 3. Organos reproductores, como el androceo (estambres) y el Gineceo (pistilo)

1. Órganos de fijación:

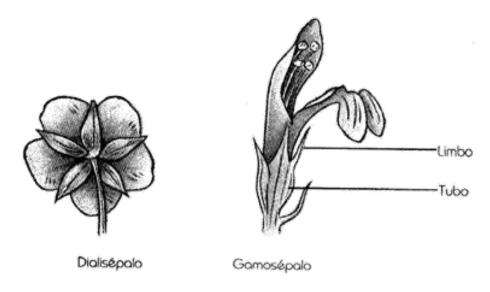
- a) Pedúnculo o pedicelo: fija la flor en el tallo, y conduce la savia
- b) Receptáculo o tálamo: en él se insertan los verticilos florales

2. Órganos protectores o envolturas florales:

- * Aclamídea o aperiantada, flor sin cáliz ni corola
- * haploclamídea o monoclamídea, flor con una envoltura floral
- * diclamidea, flor con dos envolturas florales
- * heteroclamídea, cáliz y corola desiguales = perianto
- * homoclamídea, cáliz y corola iguales = perigonio = piezas se llaman tépalos

a) Cáliz: formado por sépalos. Es:

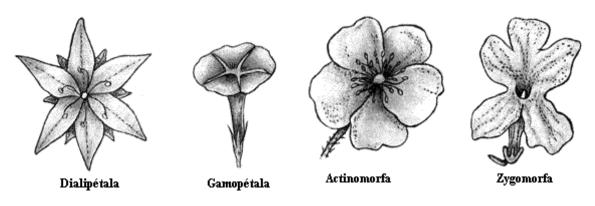
- * dialisépalo, cuando se compone de sépalos libres
- * gamosépalo, si los sépalos están soldados en todo o en parte
- * Función: protege la flor en su estado de yema



Tipos de cáliz

- b) Corola: formado por pétalos de vistosos colores . Es:
 - * Dialipétala, pétalos libres
 - * Gamopétala, pétalos soldados

* Función: órgano de atracción

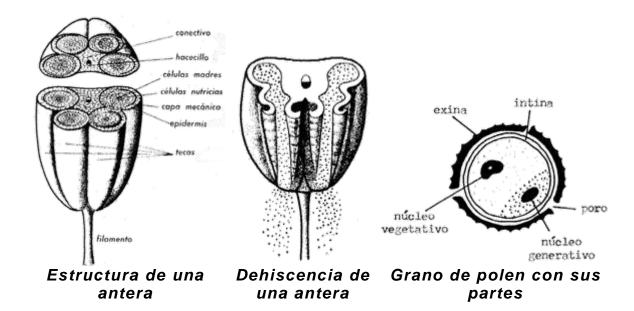


Tipos de corola

Simetría de la flor

Simetría: se toma en cuenta la corola, y puede ser..

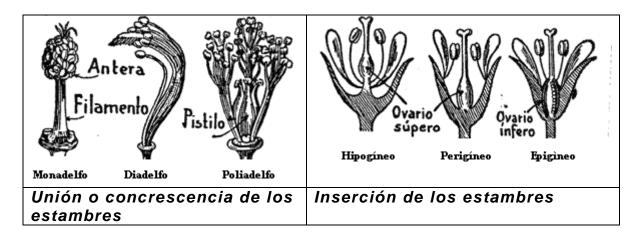
- * radial o actinomorfa: permiten a la flor ser dividida en dos o más planos imaginarios
- * bilateral o zigomorfa: un plano de simetría
- * asimétrica: sin simetría
- 3. Órganos de reproducción: Androceo y gineceo
- a) Androceo: aparato reproductor masculino formado por estambres. Tiene:
- * Filamento, soporte flexible cuya función es la fijación
- * Antera, consta de dos tecas, cada una de ellas tiene:- Epidermis
- capa mecánica (endotelio)
- conectivo, une las tecas
- dos sacos polínicos con células madres
- tapete
- haz liberoleñoso
- * **Dehiscencia de la antera**: apertura de la antera para dejar salir los granos de polen



- * Formación del grano de polen: se forman a partir de las microsporas o células madres de los granos de polen (2n) que por meiosis cada una de ellas dará origen a cuatro células (n) que constituirán los granos de polen definitivos, y éstos tienen:
- -Membrana externa (exina) es dura y gruesa -La intina está ubicada en la parte interna, es lisa y elástica -Dos núcleos: núcleo del tubo o núcleo vegetativo y generatriz o generativo

* Clasificación de los estambres:

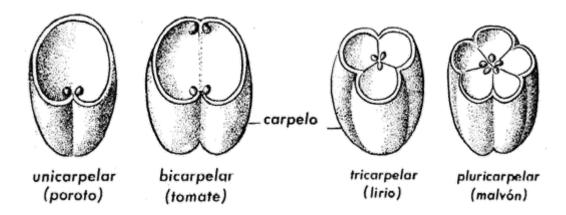
- El androceo es dialistémono, si los estambres están libres isostémono, si son todos iguales didínamos, que forman dos grupos de a dos tetradínamos, un grupo de cuatro y otro de dos, etc.
- El androceo es **gamostémono**: si los estambres están soldados **monoadelfo**, como en las malváceas **diadelfo**, si se forman dos grupos, como en algunas leguminosas **poliadelfo**, si se agrupan en tres o más, como en el limón **sinanterio**, cuando los estambres están soldados por las anteras



- Por la inserción de los estambres respecto al ovario, pueden ser:

Hipogíneos, si se insertan debajo del ovario **Perigineos**, sise insertan alrededor del ovario Epigineos, si se insertan sobre el Gineceo

- b) **Gineceo**: verticilo femenino de la flor, formada por varias hojas carpelares:
- * gineceo monocarpelar: constituido por un solo carpelo
- * gineceo pluricarpelar: constituido por dos o más carpelos
- * puede ser: gineceo dialicarpelar o gineceo gamocarpelar



El ovario puede presentar distinto número de carpelos

El gineceo está formado por el pistilo, y éste por:

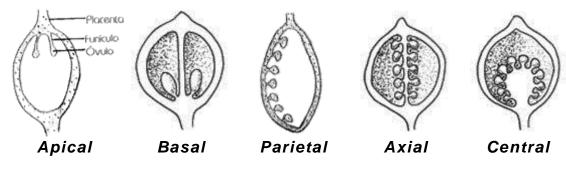
- * Estilo: delgada columna que nace de la parte superior del ovario
- * Estigma: extremo ampliado del estilo
- * Ovario: parte inferior y ensanchada del gineceo.

Encierra una o varias cavidades pequeñas (lóculos), donde se hallan los óvulos.

Gineceo monocarpelar un solo lóbulo.

Gineceo pluricarpelar uno o más lóculos

- * Placenta: región donde se insertan los óvulos
- * Placentación: disposición de las placentas en el ovario
- * tipos de placentación:
- apical, parte superior del ovario
- basal, parte inferior del ovario
- parietal, en las paredes
- axial, sobre un eje central conectado en ambos extremos
- central, si el eje placental sólo esta conectado por un extremo



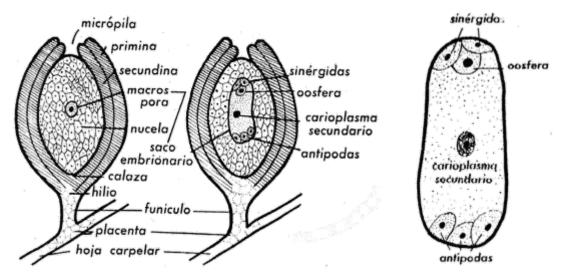
Tipos de placentación

Clasificación de las flores por su sexo:

- * hermafrodita o bisexual, cuando tiene androceo y gineceo
- * unisexual, si sólo presenta androceo (estaminada) o gineceo (pistilada)
- * monoica, plantas con flores masculinas y femeninas
- * dioicas, plantas con flores de un sólo sexo

Óvulo: se convierte en semilla, sus partes son:

- * nucela, tejido nutricio
- * primina, membranas externa
- * secundina, membranas interna
- * micrópilo, abertura que da acceso a la nucela
- * funículo, filamento que suspende el óvulo
- * haz liberoleñoso, vasos conductores



Ovulo de las angiospermas

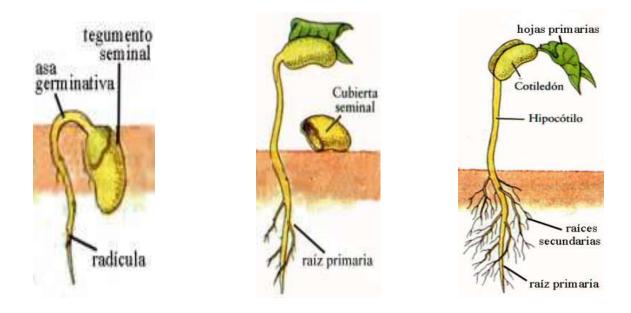
Saco embrionario

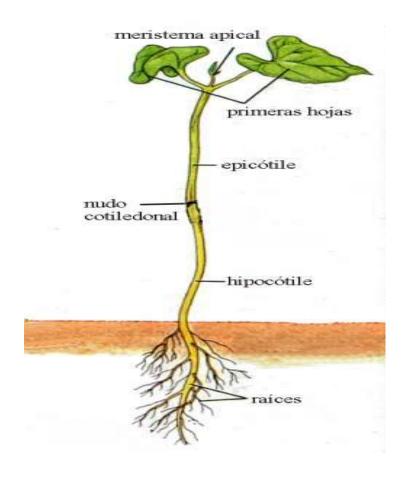
Formación del saco embrionario: se forma a partir de la macrospora, que forma 4 megasporas, tres degeneran y la última sufre tres cariocinesis generándose una célula con ocho núcleos (saco embrionario), que son:

- * Una célula huevo u oosfera
- * dos, sinérgidas
- * tres, células antípodas
- * dos nucleos los llamados nucleos polares

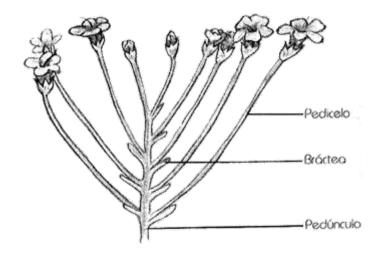
Fecundación: ocurren los siguientes pasos:

- 1. Polinización
- 2. Grano de polen se adhiere al estigma
- 3. Forma el tubo polínico
- 4. Núcleo generatriz se divide: forma dos gametos masculino
- 5. Tubo polínico llega al saco embrionario
- 6. Una gameto fecunda la oósfera
- 7. La otra gameto fecunda los núcleos polares
- 8. Oósfera + gameto = cigoto = embrión
- Núcleos polares + gameto = célula madre del endosperma o albumen





Inflorescencia: disposición de las flores en la planta. Pueden ser:

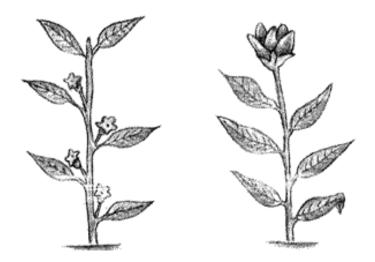


Inflorescencia

1. Inflorescencias solitarias: si las flores se separan por hojas verdaderas.

Puede ser:

- a) Terminal: cuando el tallo o la rama terminan por una flor
- b) Axilar: cuando nacen en las axilas de las hojas



Flores solitaria: izq. Axilar; der. Terminal

2. Inflorescencia agrupada: si las flores se separan por brácteas. Pueden ser:

a) Inflorescencias racemosas: con floración centrípeta:

* Flores laterales:

- Con flores pediceladas:

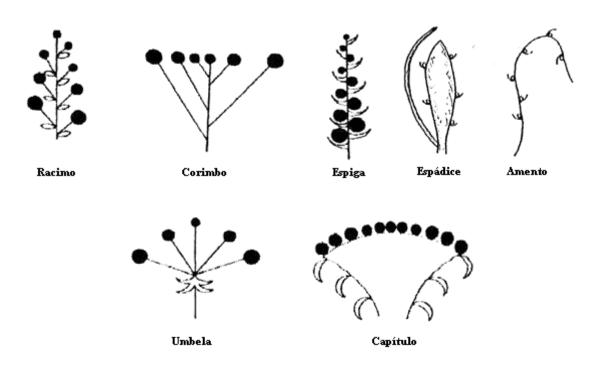
racimo. Ej. gladiolo corimbo. Ej. Peral

- Con flores sentadas:

espiga. Ej. Ilantén espádice. Ej. cartucho amento. Ej. Sauce

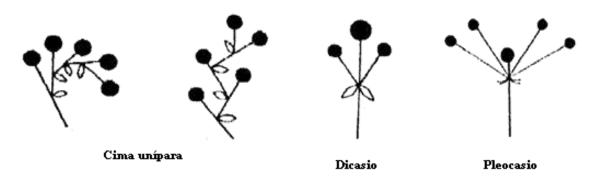
* flores terminales:

- Con flores pediceladas; la umbela, como en la pelargonia
- Con flores sentadas; el capítulo o cabezuela. Ej. Girasol



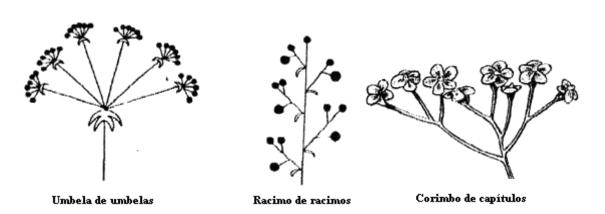
Inflorescencias racemosas

- b) Inflorescencias cimosas: floración centrífuga:
- * Cima unípara: con un eje secundario que termina en flor
- * Cima bípara o dicacio: con dos ejes secundarios que terminan en flor
- * Cima multípara o pleocacio; con varios ejes secundarios que terminan en flor



Inflorescencias cimosas

- b) Inflorescencias compuestas: combinación o modificación de dos inflorescencias simples:
- * Racimo de racimos
- * un racimo de espigas
- * umbelas de umbelas
- * corimbos de capítulos
- * umbela de capítulos, etc.



Inflorescencias compuestas

Diagramas florales: proyección de una flor sobre un plano horizontal

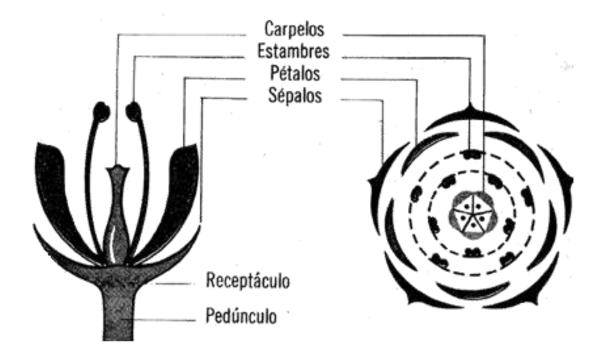


Diagrama floral

- * Flor con perianto: arcos con pequeño pico y doble trazado que corresponden a los sépalos
- * Los pétalos, arcos sin pico de círculos y trazado lleno
- * Flor con perigonio: arcos de sépalos no llevan pico, si el perigonio es corolino y llevan pico los arcos que representan los sépalos y los pétalos, si el perigonio es calicino
- * Si cáliz y corola no están soldados (diali) los arcos no se tocan, si es (gamo), se tocan por los extremos
- * Estambres: se representan por el corte con forma de riñón o alubia.
- * Gineceo se representa por un corte del ovario, en el cual se distingue el numero de carpelos, su unión y su disposición en los ovulos.

Formulas florales: representación de una flor mediante letras, signos y números

K = Cáliz

C = Corola

A = Androceo

G = Gineceo

P = Perigonio, si es corolino (Pc), y si es calicino (Pk)

X = flor regular o actinomorfa

↑ = flor irregular o cigomorfa

1, 2, 3, 4, etc. = número de piezas que forman cada ciclo

() = Significa que las piezas se sueldan

] [= Significa que los ciclos se sueldan

 α = Significa que las piezas son muchas

n = Significa que el número de piezas es variable

G = Significa Gineceo con ovario súpero

G = Significa Gineceo con ovario ínfero

Significa separación de los ciclos diferentes

 \bigcirc = flor unisexual femenina o pistilada

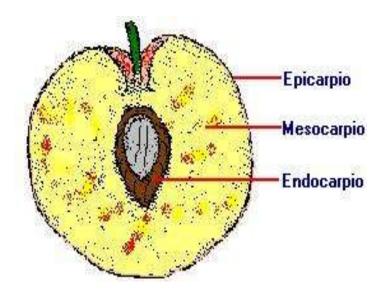
♂ = flor unisexual masculina o estaminada

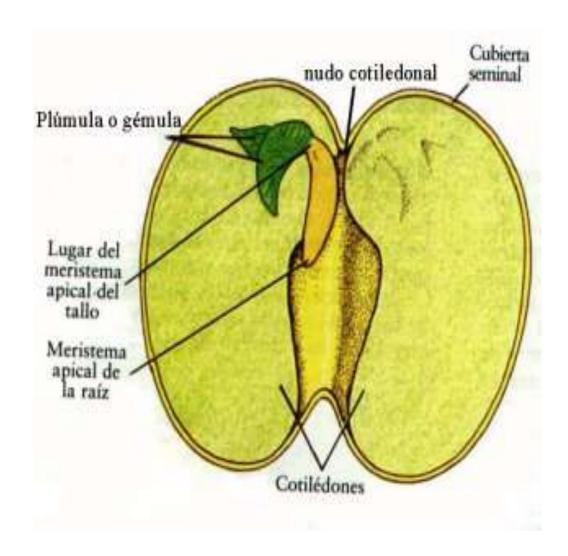
EL FRUTO

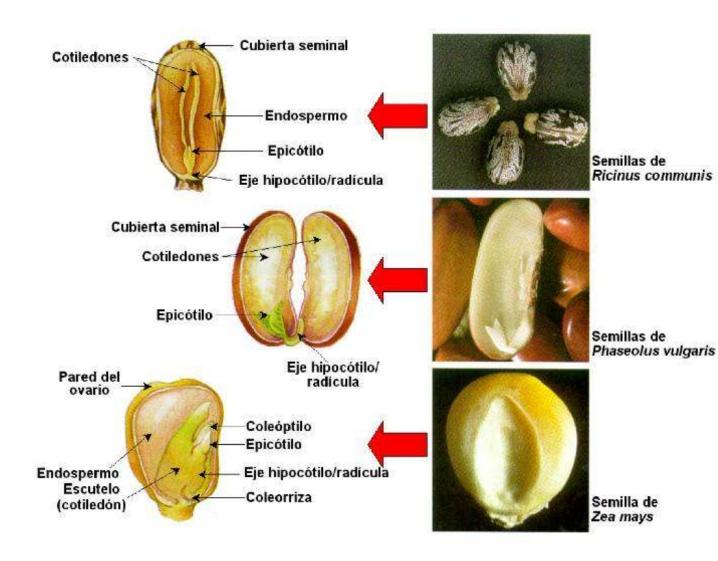
Origen: del ovario de la flor

Partes del fruto: Consta del pericarpio que protege a la semilla o semillas

Pericarpio: envuelve a la semilla y proviene del ovario (hoja carpelar)







Partes del fruto

Hoja carpelar -	la epidermis externa forma el epicarpio el mesófilo forma el mesocarpio la epidermis interna forma el endocarpio	> Pericarpio
-----------------	--	--------------

El **pericarpio** desempeña la función protectora de las semillas, comprende:

- 1. Epicarpio o exocarpio: es la parte más externa del fruto
- 2. Mesocarpio: parte comestible
- 3. Endocarpio: es el que está más próximo a las semillas

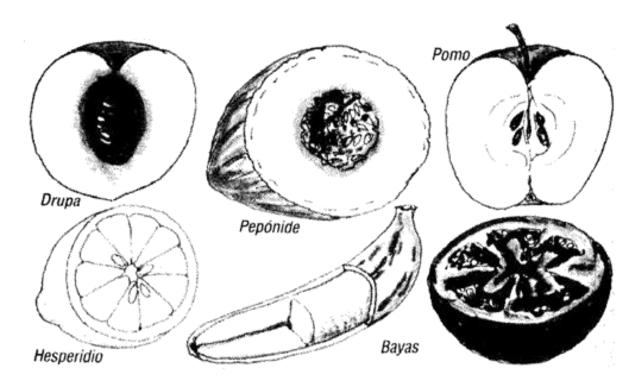
Clasificación de los frutos:

- 1. Frutos simples: derivan de un pistilo por flor
- * Frutos carnosos: con mesocarpio carnoso o jugoso
- **Drupa**: con endocarpio leñoso. Ej.: melocotón, damasco, ciruelo, aguacate.
 - Pomo: endocarpio membranoso. Ej.: manzana, pera y membrillo.
 - Baya: con endocarpio carnoso. Hay tres sub-clases:

Baya verdadera: endocarpio jugoso con muchas semillas. Ej. Tomate

Hesperidio: epicarpio glanduloso, mesocarpio esponjoso y el endocarpio, tabicado. Ej. Naranja

Pepónide: epicarpio duro, mesocarpio y endocarpio blando y suculento. Ej. Melón



Frutos carnosos

- * Frutos secos: endocarpio seco:. Se ubdividen en:
- Frutos secos dehiscentes: frutos que se abren.

Se clasifican en:

Legumbre o vaina: la dehiscencia se verifica por ambas suturas. Ej. arveja, haba, etc.

Silicua: con tabique placentario. Ej. nabo, rábano.

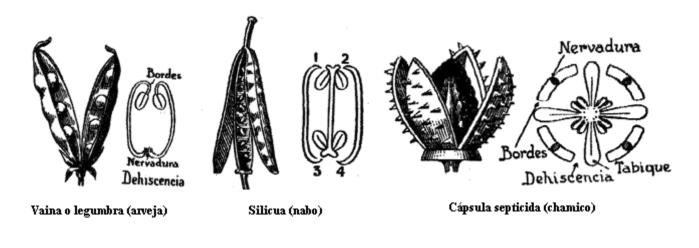
Cápsula: formado por dos o más carpelos:

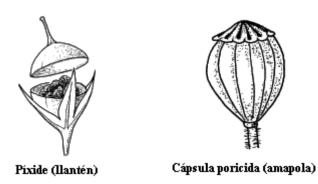
Cápsula loculicida: dehiscencia dorsal. Ej. violeta, etc.

Cápsula septicida: dehiscencia ventral. Ej. ricino, tabaco, etc.

Cápsula poricida: dehiscencia por poros. Ej. amapola, etc.

Píxide: dehiscencia por el plano ecuatorial. Ej. verdolaga, llantén, etc.





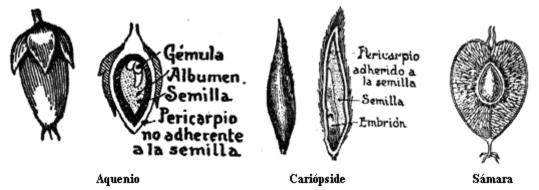
Frutos secos dehiscentes

- Frutos secos indehiscentes: fruto duro, no se abre en la madurez

Aquenio: con una semilla; pericarpio no adherido a la semilla. Ej. Girasol

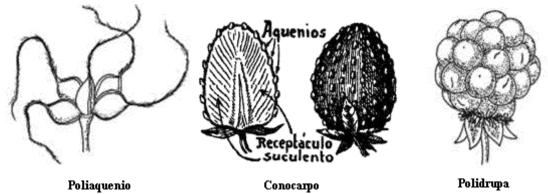
Cariópside: pericarpio adherido a la semilla Ej. Trigo, arroz, etc.

Sámara: el pericarpio adherido a la semilla, se prolonga en forma de ala. Ej. Tipa, olmo, etc.



Frutos secos indehiscentes

- 2. Frutos compuestos: derivan de varios pistilos por flor
- * Poliaquenio o aquenodio: compuesto por aquenios. Ej. Rosa
- * Conocarpo: tálamo floral comestible; los frutos son aquenios. Ej. fresa
- * Polidrupa: conjunto de drupas. Ej. Zarzamora



Frutos compuestos

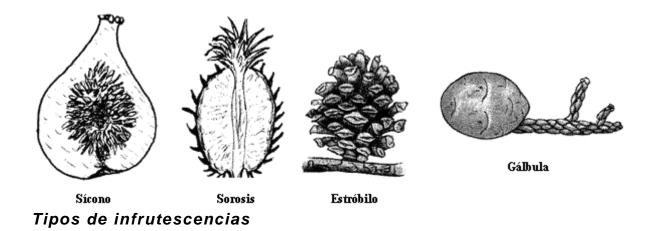
3. Infrutescencias: derivan de varias flores (inflorescencia)

Sícono, parte comestible corresponde al receptáculo carnoso. Ej. higo.

Sorosis, conjunto de frutos fusionados con el eje carnoso como en la piña

Estróbilo, es el cono leñoso de las gimnospermas (pinos)

Gálbula, fruto carnoso de algunos cipreses

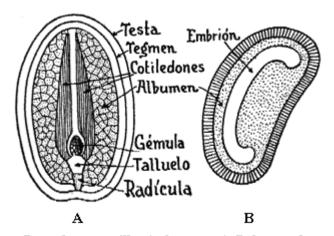


LA SEMILLA

Definición: óvulo fecundado por un grano de polen, transformado y maduro

Partes: las partes de la semilla son tres:

- 1. Tegumento o episperma
- 2. Embrión
- 3. Albumen o Endospermo (substancia de reserva)



Partes de una semilla. A. de macororó. B. de amapola







- 1. Tegumento o episperma: formado por dos capas:
- a) Testa, envoltura externa de la semilla
- b) Tegmen, envoltura seminal interna
- 2. Embrión: planta en miniatura. Con:
- a) **Cotiledones**: almacenamiento, fotosíntesis y absorben las reservas alimenticias
- b) Radícula: origina la raízc) Gémula: origina el tallo
- 3. Endospermo o albumen: sustancia de reserva
- a) **semillas albuminadas** o con albumen, como en el trigo, maíz, etc.
- b) **semillas no albuminadas** o sin albumen, como alubias y las demás leguminosas

Diseminación de las semillas y frutos: El traslado de semillas y frutos hasta el lugar en que germinarán Puede ser:

- 1. Artificial: cuando interviene la mano del hombre
- 2. Natural: cuando interviene la naturaleza, puede hacerse por:
- * Dehiscencia elástica del fruto, que proyecta a las semillas
- * Viento, agua, insectos, aves, mamíferos, etc.

Aplicaciones del fruto y de la semilla:

1. Frutos Industriales:

- * cebada (Hordeum vulgare), se emplean para fabricar cerveza
- * avena (Avena sativa), para fabricar whisky
- * vid (Vitis vinifera), se prepara el vino
- * manzana (Malus silvestris), por fermentación da la sidra
- * algodonero (Gossypium hirsutum), se obtiene el algodón
- * girasol (Heliantus annus), se obtiene aceite comestible
- * soja (Glycine max), se obtiene aceite comestible

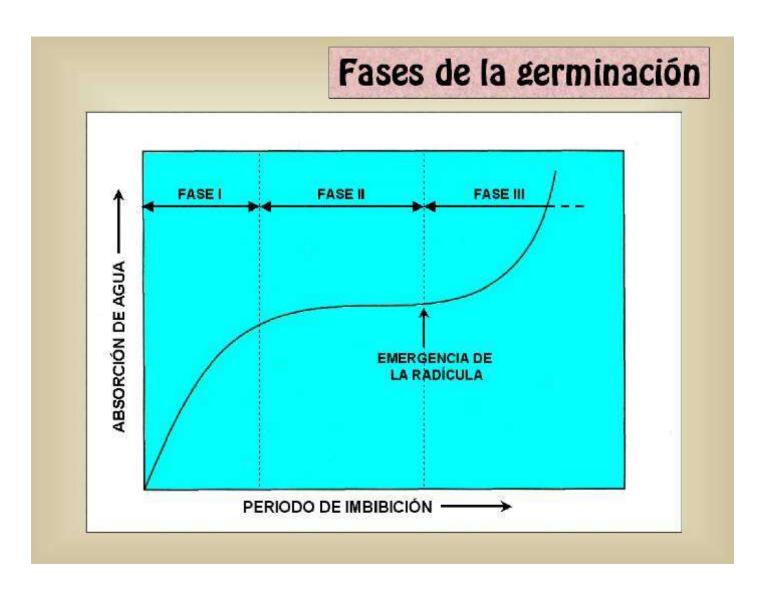
2. Frutos alimenticios:

Muchos frutos y semillas son destinados a la alimentación:

- * Cereales,
- * Legumbres,
- * Frutales, etc.

3. Frutos Medicinales:

- * Papaver somniferum (amapola-adormidera), se extrae el opio
- * **Coffea arabiga** (cafeto), diurético, diaforético y excitante del sistema nervioso central
- * Linum usitatissimun (lino), emoliente
- * **Datura stramonium** (chamico), narcótico y midriático. (((Altamente venenoso)))
- * **Ricinus comunis** (tártago o macororó), laxante y purgante (((Altamente venenoso)))



EL ABONO

Las plantas para vivir requieren de alimento y para esto se absorben a través de sus raíces sales minerales que extraen de la tierra.

Como los bonsai se entrenan en macetas pequeñas, la cantidad de alimento que pueden encontrar en ellas es limitado, por lo que es necesario reponer con el abonado lo que el árbol consume.

Los elementos que se necesitan para tener un bonsai sano y en buenas condiciones son en mayor proporción los MACRO ELEMENTOS (N, P, K) y en una menor proporción los MICRO ELEMENTOS (hierro, cinc, calcio, magnesio, azufre, manganeso, molibdeno, boro, cobre y otros)

LOS MACRO ELEMENTOS

¿Qué significa N-P-K?

N= Nitrógeno

P = Fósforo

K = Potasio soluble

N = Nitrógeno

Este elemento controla el crecimiento de las hojas y de la planta.

Demasiado nitrógeno es dañino, porque la planta desarrolla hojas muy grandes, muy verde oscuro y retrasa la producción de la flor y la maduración de la madera. Un indicio de la falta de nitrógeno está dada por el color pálido y el crecimiento pobre de las hojas.

P = Fósforo

Esto anima el crecimiento de raíces y de flores. A diferencia del nitrógeno una planta no tomará más fósforo del que necesita. Una carencia de ella está indicada por un tinte rojizo en las hojas y una curvatura hacia arriba de ellas. El fosfato aplicado al principio del verano por cerca de dos meses, en cantidades correctas para los bonsai, mejorará la cantidad de flores, así como la cantidad de flores.

K = Potasio

El potasio contribuye en la maduración de la madera y aumenta la capacidad de absorción de las raíces; hace a la planta más robusta. Una carencia del potasio es evidente por manchas parduscas y bordes de las hojas que se encrespan.

LOS MICRO ELEMENTOS

Los bonsai entrenados en macetas a menudo no pueden crecer correctamente debido a una deficiencia de los micro-nutrientes. El suelo puede estar sub-alimentado, lo que puede inducir al debilitamiento del bonsai. Una mezcla balanceada de micro nutrientes beneficia el crecimiento y la alimentación de los árboles. Una aplicación durará al menos 180 días.

Estos micro-nutrientes o micro-elementos se utilizan además del fertilizante.

TIPOS DE ABONO

Hay dos tipos de abonos, los líquidos y los sólidos.

Los líquidos son de rápida absorción por el árbol, pero así también permanecen menos tiempo en la tierra, ya que a través del riego permanente, esté es arrastrado fuera de la maceta, por lo que su adición debe ser más seguida.

Al usar abonos líquidos, se recomienda diluir la solución en agua recomendada por el fabricante a la mitad, para evitar una sobredosis que dañará irremediablemente el bonsai.

Ejemplo: Si el fabricante indica 1 cc (o ml) por litro de agua Nosotros usaremos 0,5 cc (o ml) por litro de agua

Los abonos sólidos que se usan en bonsai son por lo general de materia orgánica y de disolución y absorción lenta. Los abonos sólidos químicos no son recomendables en el bonsai, ya que queman las raices.

El agua del riego al lavar el abono sólido orgánico absorberá una pequeña proporción de nutrientes y los entregará a las raíces del bonsai. Debido a este efecto la degradación del abono sólido es muy lento y sólo hay que reponer las pastillas o queques cada tres meses aproximadamente. La ventaja del abono sólido es que no hay riesgos de sobredosis, por lo tanto las raíces del bonsai no se quemarán.

CUANDO ABONAR

Los bonsai de hoja caduca se abonan desde el inicio de la primavera, o cuando se note actividad de brotación en estos, cada 15 a 20 días, hasta el principio del otoño, con una interrupción en el mes de verano de calor más extremo. Con temperatura excesiva el árbol deja de crecer, por lo tanto no necesita abono.

No es conveniente usar un abono líquido muy rico en nitrógeno, ya que esto provocará un crecimiento vigoroso de hojas e internudos largos, que perjudicarán la estética de nuestro árbol.

En otoño usaremos un abono rico en fósforo y potasio, lo que fortalecerá al árbol en su receso vegetativo y por otra parte obtendremos mejor floración en la primavera siguiente.

Los bonsai de hoja perenne (enebros, cedros, azaleas, etc.) mantienen el mismo régimen descrito anteriormente, pero en el caso de los árboles de flor y fruto no hay que abonar en la época de floración debido a que los meristemos apicales en todos los brotes absorben sin límite cuánto N. pueden, ocasionando en primer lugar que el ridoma forme una capa de suberina en la base de las

hojas del mismo modo que lo hace con las hojas (en los caducos) en otoño, provocando la caída del meristemo secundario floral.

El P. del suelo ayuda a la conservación de a flor al igual que el K. siempre que no haya exceso de N. Y en segundo lugar el exceso de N. que la planta absorbe sin límite puede ocasionar la muerte del vegetal. En invierno se puede abonar pero con un distanciamiento mayor que en la época de brotación (cada 30 días), ya que hay una leve actividad en el árbol.

Una recomendación importante es que al usar abonos líquidos el bonsai debe estar bien regado para evitar sobre abonado y que las raíces se quemen. Este problema no existe con el abono sólido.

CUANDO NO ABONAR

- Planta enferma o débil
- Después del transplante (por lo menos 30 días sin abono)
- Con altas temperaturas
- Con bajas temperaturas
- Cuando el árbol no tenga hojas

Necesidades de Nutrientes según la época del año

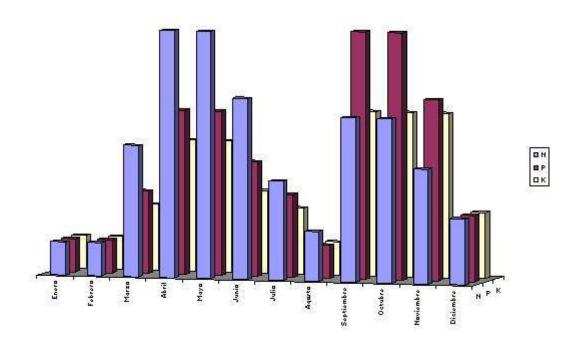


Gráfico para el hemisferio norte Para el hemisferio sur JULIO ---> es ENERO AGOSTO ---> es FEBRERO