

El mundo vegetal



IF
A
3

CURSO A



EL MUNDO VEGETAL

Dibujos: Graciela Rendón

SE HIZO EL DEPOSITO LEGAL - DERECHOS RESERVADOS

IMPRESO EN COLOMBIA - PRINTED IN COLOMBIA

Se terminó de imprimir este libro en Editorial Andes, el 20 de febrero de 1976.

EDITORA DOSMIL

Cra. 39 A No. 15 - 11 tel: 69 - 48 - 00 Bogotá - Colombia.

119
B

581.1

M85m

Ej 1



LUIS ARTURO MUÑOZ

spz

EL MUNDO VEGETAL

PRIMERA EDICION

dic 28/12

ACCION CULTURAL POPULAR

BIBLIOTECA DEL CAMPESINO

Blag

COLECCION TIERRA No. 58

A 1379366

1000

INDICE

Pág.

PRESENTACION	9
1 - EL MUNDO VEGETAL	11
Los vegetales en el conjunto de la naturaleza	11
La importancia de la biología vegetal	12
Los tejidos vegetales	18
2 - LAS PLANTAS SUPERIORES O FANEROGAMAS	27
La raíz	28
El tallo	41
La hoja	63
La flor	86
El fruto	103
La semilla	111
Las plantas monocotiledonias y dicotiledonias	122
NOTAS	126

Presentación

Amigo lector:

El profesor Luis Arturo Muñoz trabajó con especial cuidado en la preparación de su libro MUNDO VEGETAL, que la Editora Dosmil incorpora a la Biblioteca del Campesino.

En él se refiere a aspectos fundamentales para el conocimiento de las plantas, en un idioma sencillo y agradable, que creemos suscitará el interés de profundizar acerca de la importancia que para el hombre tiene la biología vegetal.

La obra trata sobre las células, tejidos y partes de las plantas, su clasificación y nombres en capítulos que darán al lector una información básica para la mejor comprensión de la materia.

Atentamente,

EL EDITOR

1 - EL MUNDO VEGETAL

A - Los vegetales en el conjunto de la naturaleza

Todos los seres existentes en la naturaleza los podemos dividir en dos grandes grupos. El de los seres INORGANICOS, es decir, los que no tienen vida como las piedras y los metales. Y el de los seres ORGANICOS o de los que sí tienen vida.

Los seres orgánicos se pueden dividir en tres subgrupos, cada uno con características bien definidas: las personas, los animales y las plantas.

En general, la naturaleza está sabiamente dispuesta; se complementa y reúne las condiciones para el desarrollo de todos los seres.

Las ciencias biológicas se encargan del estudio de cada uno de estos tres subgrupos, así: la bio-

logía humana, estudia a la persona; la biología animal o zoología, estudia a los animales; y la biología vegetal o botánica, estudia a las plantas.

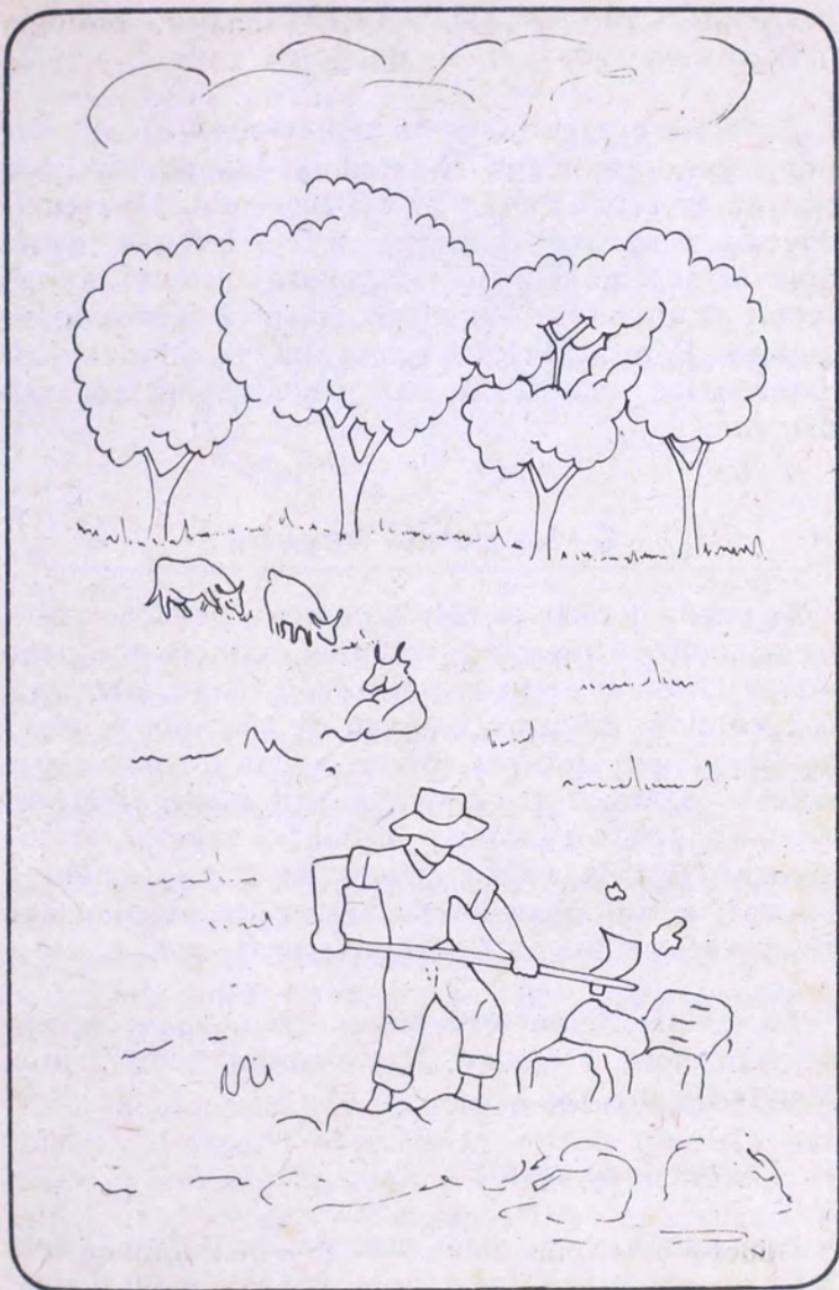
En el presente libro nos dedicaremos al estudio de las plantas. Ellas son la base de la subsistencia tanto de los animales como del hombre. Se dice que en el mundo podrán existir plantas sin animales, pero no podrían existir animales en un mundo sin plantas.

B - La importancia de la biología vegetal

La biología vegetal es la ciencia que estudia los vegetales: su estructura o forma, los fenómenos físicos y químicos que en ellos se realizan, su evolución, sus perjuicios y beneficios.

La necesidad del estudio de la biología vegetal se desprende de su utilidad práctica. Basta saber que el hombre y los animales viven principalmente a expensas de los productos vegetales. La mayor cantidad de alimentos son de este origen y son muchas las materias primas vegetales que, como el algodón, se utilizan en la industria.

Los estudios botánicos han sido punto de partida para numerosos conocimientos de gran utilidad práctica para la existencia humana. Tenemos como ejemplo el descubrimiento de los efectos medicinales de varias plantas o el estudio de los hongos que hizo posible el hallazgo de la penicilina, producto originado por el hongo denominado *Penicillium Notatum*. Así, otra gran cantidad de apli-



caciones prácticas, algunas de las cuales mencionaremos en el desarrollo del libro.

Para los agricultores es sumamente útil conocer las leyes que rigen la vida de las plantas. Así podrán tecnificar más su cultivo, cuidado, reproducción y aprovechamiento. Nos dicen que "nadie ama lo que no conoce", entonces, lo invito, amigo lector, a aumentar sus conocimientos acerca de las plantas. Esto le permitirá apreciarlas, admirarlas, defenderlas, multiplicarlas y utilizarlas adecuadamente.

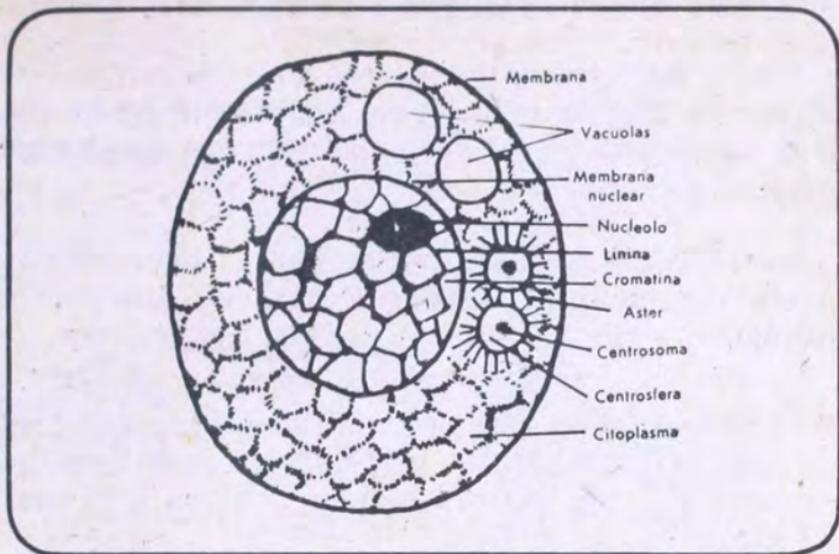
C - La célula vegetal

Se puede definir la célula como un pequeño cuerpo o como la menor porción de materia que tiene vida. Todos los seres orgánicos están formados por células. Algunos constan de una sola célula y se llama unicelulares; otros, están formados por muchas células y se denominan pluricelulares. Además, todo organismo animal o vegetal, al comenzar su vida, está formado por una sola célula, la cual se multiplica hasta formar los árboles más gigantescos o los animales más perfectos.

La célula, como organismo vivo, nace, crece, se reproduce y muere. Hay células de diferentes tamaños y formas.

1. Partes de la célula

A pesar de su pequeña dimensión, la célula está formada por las siguientes partes principales,



de afuera hacia adentro: LA MEMBRANA o envoltura exterior, el PROTOPLASMA y el NUCLEO. Si comparamos la célula con un huevo podremos decir que la membrana es la cáscara, el protoplasma es la clara y el núcleo es la yema.

La membrana celular es una capa fina y delicada, como la que cubre la niña de los ojos. Generalmente es porosa para dejar pasar los alimentos o las sustancias sobrantes, según las necesidades de la célula.

El protoplasma y el núcleo integran o constituyen la materia viva de la célula. Dentro de las sustancias semilíquidas o viscosas se encuentran elementos como los cromosomas que encierran los gérmenes de la vida y las características de la especie.

2. La multiplicación de la célula vegetal.

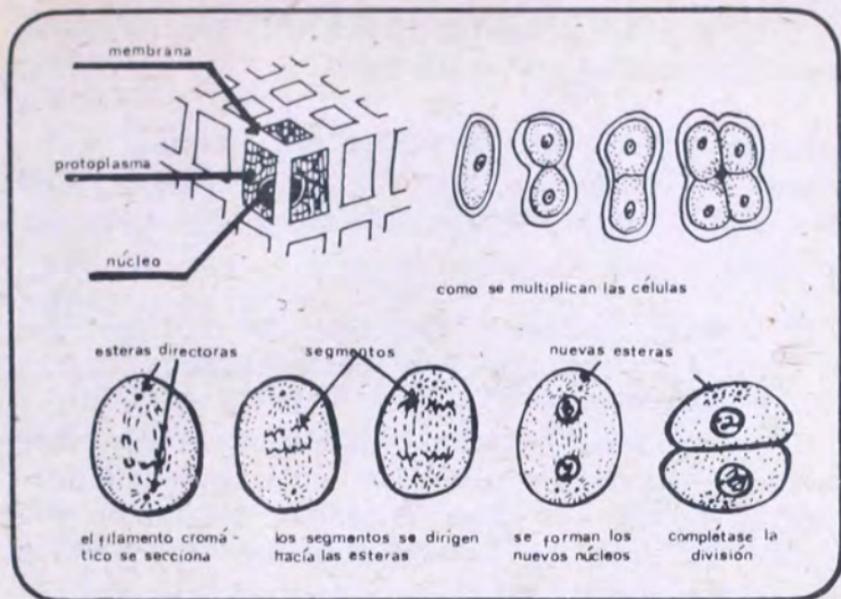
Como los organismos vivos crecen por multiplicación de sus células es importante tener una idea de cómo se realiza interesante fenómeno.

Las células se multiplican por el proceso llamado directo o amitótico y por el indirecto o mitótico.

- a. La multiplicación por división directa es la simple partición de la célula en dos, formándose así dos nuevas células iguales a la original.
- b. La multiplicación indirecta es un fenómeno también de división de la célula original en dos, pero mediante un proceso más complicado. Comienza con el movimiento del núcleo, se forman en él filamentos o hilos denominados CROMOSOMAS que se dividen en partes iguales y se dirigen a los extremos o polos opuestos de la célula, formando dos nuevas células.

La multiplicación indirecta es el proceso más frecuente. Teóricamente se puede dividir en cuatro fases o etapas que se denominan: profase, metafase, anafase y telofase.

En la profase el núcleo se agranda y los cromosomas se desarrollan. En la metafase los cromosomas toman la forma de hilos o filamentos y forman el "uso cromático", a manera



de una red o malla. En la anafase el uso cromático se estira quedando como las cuerdas de un tiple, es decir, tenso o templado. Y finalmente en la telofase el uso cromático y el cuerpo de la célula madre se rompen o dividen en partes iguales, dando origen a dos nuevas células con vida independiente (Ver dibujo).

3. Algunos elementos esenciales de la célula vegetal.

La celulosa: es una sustancia que constituye la membrana de las células vegetales. La celulosa es aprovechada por el hombre en la fabricación de papel, tejidos, explosivos y del celuloide empleado en la fotografía. La fortaleza que la celu-

losa le da a las membranas permite a los árboles tener estabilidad y resistencia.

La lignina es una sustancia que origina el endurecimiento de las células y la formación del leño. Es la que sustenta y da equilibrio a los vegetales.

El súber, sustancia del tipo del corcho, que da lugar a la formación principalmente de la corteza de los vegetales.

El citoplasma, sustancia viscosa y transparente que da al vegetal la capacidad de reaccionar y protegerse contra las modificaciones del medio o la acción de factores externos, como los cambios de clima o una herida.

Los pigmentos que están dentro de la célula y le dan color. Juegan papel importantísimo en el color verde de la clorofila, en los distintos tonos de las flores y en la transformación de los alimentos de la planta.

Fuera de las sustancias nombradas, hay otras que desempeñan papeles esenciales en la vida, desarrollo y reproducción de las plantas.

D - Los tejidos vegetales

El tejido vegetal es un conjunto de células análogas o semejantes destinadas a una misma función. Esto quiere decir que las células vegetales se van agrupando según su similitud o parecido en cuanto

a forma, constitución y funciones, para formar los tejidos.

La diferencia de tejidos en las plantas es menor que en los animales y el hombre, debido a la menor especialización de oficios o funciones. Cuanto más perfecto sea el organismo vivo mayor será la diferencia de tejidos.

De modo general, hay dos grandes grupos de tejidos. Uno, el de los tejidos formados por células que tienen la facultad de dividirse durante mucho tiempo, conservando su carácter reproductor: estos tejidos reciben el nombre de TEJIDOS EMBRIONARIOS. El otro grupo está formado por los tejidos cuyas células pierden la facultad o capacidad de dividirse o multiplicarse: reciben el nombre de tejidos ADULTOS, DEFINITIVOS O PERMANENTES.

Las células que forman los tejidos embrionarios generalmente son de pequeñas dimensiones, un poco alargadas, ricas en plasma o líquidos y con un núcleo en actividad. Producen el crecimiento longitudinal o a lo largo y el espesor o grosor de los vegetales. Después de varias divisiones sucesivas pueden dar origen a tejidos permanentes como maderas y fibras.

Entre los principales sistemas o conjuntos de tejidos tenemos los siguientes: parenquimáticos, de sustentación, conductores, secretores y protectores.

a. Tejidos parenquimáticos o de nutrición:

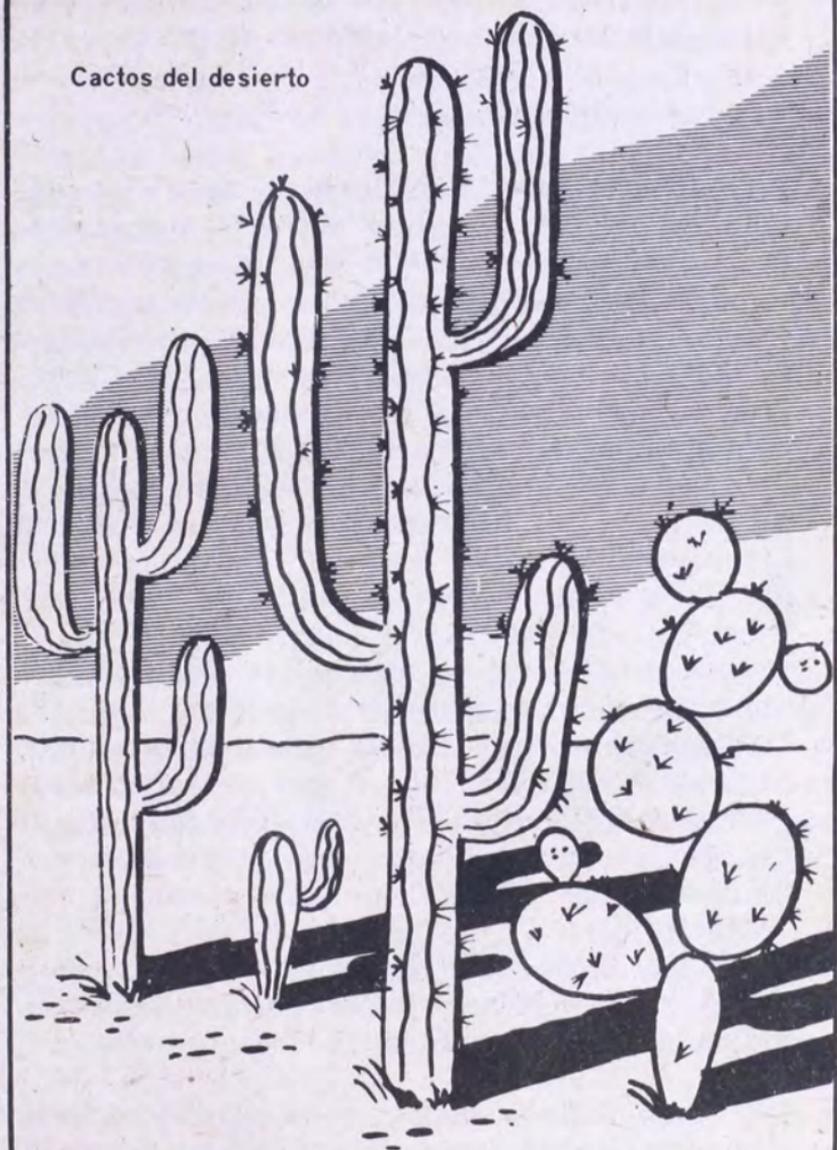
En este tejido se producen las principales funciones orgánicas o vitales de la planta. Hay diversos tipos de tejidos parenquimáticos según la función que desempeñen, así tenemos:

- El **parénquima clorofiliano** o asimilador que está muy desarrollado en las hojas y demás partes verdes de la planta.
- El **parénquima de reserva** que se encuentra formando parte de las semillas, tubérculos, rizomas y demás lugares de las plantas en donde acumulen reservas alimenticias como almidones, azúcares, etc.
- El **parénquima aerífero** que forma especies de canales conductores de aire en los propios tejidos, especialmente en las plantas acuáticas.
- El **parénquima acuático**, especializado en guardar reservas de agua para asegurar la vida de las plantas en tiempo de sequía; esto ocurre en tallos y hojas de plantas de clima seco, como los cactus.

b. Tejidos de sustentación.

Estos tejidos están formados por células que se solidifican o endurecen por la lignina para darle, especialmente al tallo, resistencia y flexibilidad. Los largos y duros tallos, las resistentes fibras vegetales, la estabilidad de los grandes árboles son obra de estos tejidos,

Cactos del desierto



por eso vemos palmeras que, siendo su tallo delgado en la base, se elevan decenas de metros, soportan el peso de hojas y frutos y se baten airozas ante los vientos de gran fuerza.

c. **Tejidos conductores:**

Están destinados a transportar el agua y las sustancias en ella disueltas a través del cuerpo de la planta. Esta tarea la cumple especialmente el llamado **tejido vascular** o **tubos leñosos** formados por células muertas comprimidas, en forma de tubo y con paredes de leño. También son conductores los llamados **vasos** o **tubos liberianos** o de naturaleza fibrosa. En general, por los vasos leñosos circula la savia bruta y por los liberianos, la savia elaborada.

d. **Tejidos secretores:**

Para sus necesidades vitales las plantas deben absorber y arrojar diversas sustancias; para tal función cuentan con un tejido especializado llamado **SECRETOR**. El tejido secretor puede estar en la epidermis o piel de los pétalos de las flores, en las hojas o en la corteza, especialmente en plantas que tienen olores característicos. Puede estar interno cuando se encuentra, por ejemplo, en la médula y constituido por células simples o agrupadas en forma de canales, bolsas secretoras o sacos.

De estos tejidos secretores se originan las resinas, aceites, granos, almidón y gomas de muchos árboles como el caucho.

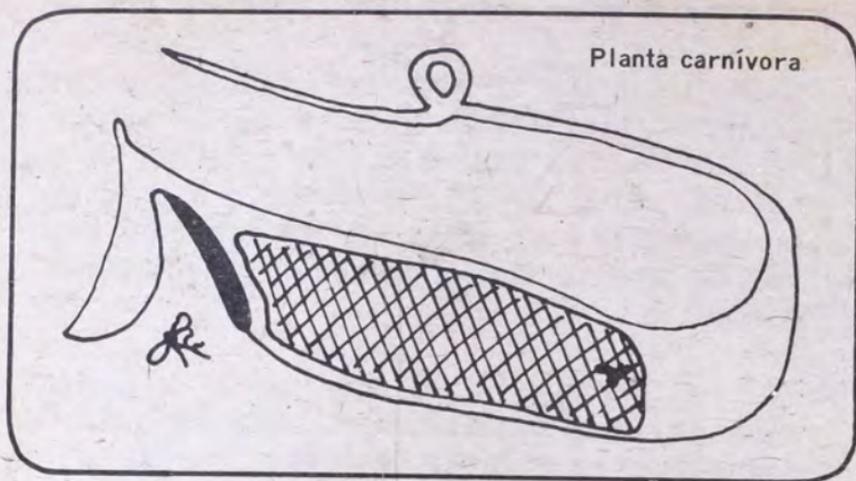
e. Tejidos de protección:

Como lo indica su nombre, están destinados a proteger los demás tejidos de la planta y constan de una capa de células especiales que cubren, como la piel en el hombre o los animales, todas las partes del vegetal. Esa especie de piel recibe el nombre de epidermis o corteza.

Por encima de la epidermis hay generalmente una capa cerosa llamada cutícula que refuerza y protege la epidermis, evita que la planta pierda agua en exceso por evaporación en tiempo seco y no permite la permanencia de agua en las hojas en tiempo húmedo.

Por otro lado, se debe comprender que ningún vegetal podrá sobrevivir con sus órganos absolutamente aislados del medio exterior, por eso existen en la epidermis aberturas o poros llamados estomas destinados al intercambio de gases necesarios para la vida de la planta. Por los estomas, por ejemplo, la planta puede regular sus necesidades de agua abriéndolos cuando tienen exceso o cerrándolos cuando cuentan con poca.

También en muchos vegetales, las células epidérmicas sufren modificaciones alargándose en forma de pelos. En algunas plantas estos pelos ejercen una función secretora de sustancias sobrantes o de absorción de alimentos, como sucede en las plantas llamadas carnívoras; de defensa, como en la ortiga; de moderadores de



la temperatura para la misma planta, como el frailejón de los páramos, o simplemente, reguladores de la luz y la transpiración, de acuerdo con las necesidades del vegetal.

Conviene saber que los tejidos con funciones parecidas se agrupan en órganos. Así tenemos que una planta puede contar con los siguientes órganos: raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas.

A su vez, los órganos pueden agruparse en aparatos. En el caso de las plantas se consideran dos aparatos: el vegetativo, constituido por la raíz, el tallo y la hoja, y el reproductor, formado por la flor, el fruto y la semilla.

Así las plantas del mundo vegetal se pueden dividir en superiores, si cuentan con todos los órganos y en inferiores, si los tienen incompletos o no están claramente diferenciados. Aspectos que estudiaremos en los siguientes capítulos.

UNIVERSO	{ Seres orgánicos (con vida) Seres inorgánicos (sin vida).	{ Hombres Animales Plantas	
LA CELULA			
Es la menor porción de materia que tiene vida			
PARTES	Membrana o envoltura exterior Protoplasma Núcleo		
ELEMENTOS ESENCIALES	Celulosa Lignina Súber Citoplasma Vacuolas Pigmentos		
MULTIPLICACION	Directa o amitótica Indirecta o mitótica		
TEJIDOS VEGETALES			
	Tejidos	Organos Aparatos	
CELULA	{ Parenquimáticos Sustentación Conductores Secretores Protección	{ Raíz Tallo Hojas	} Vegetativo
		{ Flores Frutas Semillas	

2 - LAS PLANTAS SUPERIORES O FANEROGAMAS

Las plantas superiores también llamadas fanerógamas o espermatofitas, se caracterizan por tener raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas; dentro de estas plantas encontramos el ciruelo, el durazno, el naranjo, el mango, el maíz y el cocotero.

Las partes de las plantas superiores, fanerógamas o espermatofitas, se pueden agrupar en dos:

- a) Las que constituyen el aparato vegetativo y que desempeñan funciones esenciales en la vida de la planta, que son: la raíz, el tallo y las hojas, y
- b) Las que constituyen el aparato reproductor, las cuales facilitan la propagación de la planta, que son: la flor, el fruto y las semillas.

A - La raíz

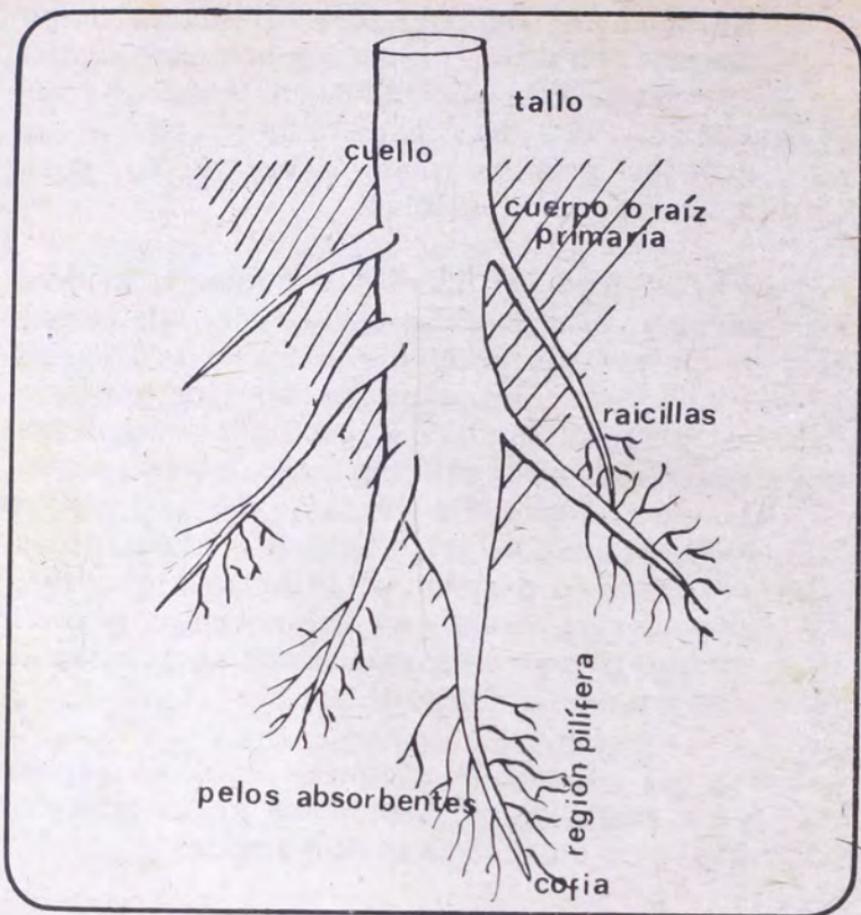
Es el órgano que sirve para fijar la planta y absorber el alimento que necesita para su nutrición.

1. Estructura externa e interna de la raíz.

Al tratar sobre la estructura de la raíz nos referimos a las partes que la constituyen o la forman interna y externamente.

- a. **La estructura externa:** El comienzo de la raíz, es decir la parte que colinda con el tallo, es bastante gruesa; luego se ramifica para terminar finalmente en raicillas muy delgadas pero cuya punta es tan resistente que es capaz de abrirse paso dentro de la tierra. Cada una de estas partes se distingue con un nombre especial, que estudiaremos a continuación:
 - 1) **EL CUELLO:** es la parte que está casi a nivel de tierra; une la raíz con el tallo.
 - 2) **EL EJE:** después del cuello encontramos el eje que poco a poco se adelgaza y ramifica, denominado CUERPO O RAÍZ PRIMARIA, que crece casi derecho o recto dentro de la tierra. Es la parte mayor de la raíz; sirve de sostén a la planta y cumple funciones de protección y transporte de la savia. El cuerpo o raíz primaria se llama también **región suberosa** o **zona desnuda** de la raíz porque carece generalmente de pelos absorbentes.

- 3) **RAICILLAS:** Del cuerpo o raíz primaria se desprenden unas ramificaciones a las cuales se conoce con el nombre de RAICILLAS O RAICES SECUNDARIAS. Por lo regular los grandes árboles tienen estas raíces, para ayudar a su estabilidad.
 - 4) **PELOS ABSORBENTES:** están hacia el final de las raicillas. A la parte donde están localizados se da también el nombre de REGION PILIFERA. Los pelos absorbentes tienen la importante función de succionar o chupar las sustancias alimenticias o nutritivas para la planta: agua, sales y lo que constituye la savia bruta. Los pelos absorbentes están bien adheridos o pegados a la tierra y a medida que la raíz crece, se van secando, pero al mismo tiempo se forman unos nuevos, en el extremo de las raicillas.
 - 5) Es una especie de casquete que se encuentra en la punta de las raíces con el cual son capaces de abrirse paso en la tierra.
- b. **Estructura interna:** La raíz en su estructura o constitución interna, tiene tres partes que se pueden observar en un trozo de raíz leñosa.
- 1) **LA EPIDERMIS:** capa muy delgada que a manera de piel cubre la corteza.
 - 2) **LA CORTEZA:** formada por células leñosas y suberosas o de corcho, algunas se alargan para dar origen a los pelos absorbentes. La



función de la corteza es proteger la parte interior y principal de la raíz y permitir la circulación de sustancias útiles a la planta.

- 3) **EL CILINDRO CENTRAL:** Se encuentra inmediatamente después de la corteza; consta de células fibrosas y leñosas y células que facilitan el crecimiento y engrosamiento en la llamada ZONA GENERATRIZ. También

se encuentran los haces conductores que llevan al tallo la savia bruta o ascendente y reciben la elaborada en las hojas.

2. Crecimiento de la raíz.

El cuerpo o raíz primaria crece por lo general verticalmente hacia abajo, dentro de la tierra; en cambio las ramificaciones, raicillas o raíces secundarias crecen en sentido horizontal o ligeramente inclinadas. El fenómeno del crecimiento de las raíces dentro de la tierra se llama **GEO-TROPISMO POSITIVO** que quiere decir dirigirse hacia la tierra, o **FOTOTROPISMO NEGATIVO** o sea no crecer en busca de la luz.

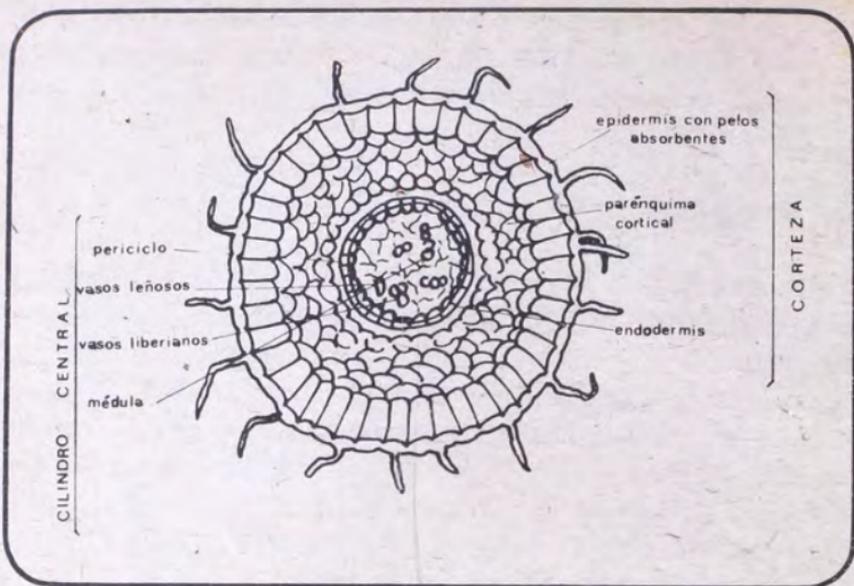
Como todos los organismos vivos, las raíces crecen mediante la multiplicación de las células, asimismo el engrosamiento y alargamiento de las mismas, se efectúa por la división de las células en las **ZONAS GENERATRICES** ubicadas en la corteza y en el cilindro central.

3. Clasificación de las raíces.

Según su origen, su forma, su medio de vida, su duración y su resistencia, las raíces reciben varios nombres:

a. Según su origen, las raíces pueden ser:

- 1) **Normales:** Son aquellas que nacen y se desarrollan dentro de la tierra.



2) **Adventicias:** Son aquellas que nacen y se desarrollan alrededor del tallo. Realizan una función de sostenimiento de la planta, pues aunque se observan fuera de la tierra tienen sus extremos enterrados, especialmente en los árboles corpulentos y en las palmeras. También permiten la multiplicación vegetativa en varias plantas, obligando al tallo a brotar raíces, enterrándolo o aporcándolo.

b. Según su forma las raíces se dividen en:

1) **Nabiformes o fusiformes:** Son aquellas cuya raíz principal se desarrolla mucho más que las raicillas, como ocurre en las raíces del nabo, del paico y del fríjol.

2) **Fasciculadas o fibrosas:** Son aquellas en las cuales las raíces secundarias toman tanto desarrollo como la principal y se parecen a una cabellera. Entre ellas están las del maíz, del trigo y de la caña de azúcar.

3) **Tuberosas:** Son aquellas que engruesan notablemente y se cargan con reservas alimenticias, por ejemplo las de la yuca y la zanahoria.

c. Según el medio en donde viven, encontramos que existen raíces:

1) **Terrestres:** Son todas aquellas que nacen y se desarrollan dentro de la tierra, tales como el duraznero, el mango y el plátano.

2) **Aéreas:** Son las que se desarrollan en el aire, aunque adheridas a algún árbol u objeto. En este grupo encontramos las de la orquídea.

3) **Acuáticas:** Son las que nacen y se desarrollan dentro del agua, como las de los berros del buchón y de algunos lirios.

4) **Epífitas:** Las de ciertas plantas que viven sobre otras, sin ser parásitas, como las del clavel de aire y los llamados quiches, guichos o gallitos.

d. Según la duración las raíces se dividen en:

1) **Anuales:** Son las que duran máximo un año, como la del trigo.

2) **Bienales:** Son las que duran alrededor de dos años, como la de la yuca.

3) **Perennes:** Las que duran más de dos años como las del mango.

e. Las raíces según su consistencia pueden ser:

1) **Leñosas:** Son de consistencia fuerte, como las de todos los árboles maderables.

2) **Semileñosas:** Las más débiles y flexibles, como las del tomate.

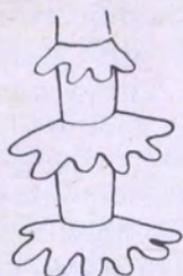
3) **Herbáceas:** Las que son blandas y flexibles, como las del trébol o cualquiera otra hierba.

4) **Carnosas:** Son las que están cargadas de pulpa, como las de la zanahoria.

4. Las funciones de la raíz.

La raíz tiene funciones como órgano de fijación, de absorción, de depósito y de transporte. A continuación estudiaremos por separado cada una de estas funciones.

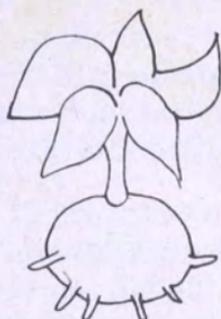
a. **Como órgano de fijación:** la raíz mantiene adherida la planta al suelo o al objeto que le sirve de base. Se hunde en el suelo sujetándose fuertemente por medio de los pelos absorbentes a las partículas de la tierra. Cuanto más hondo penetre la raíz en la tierra más firmeza le da a la planta. Las raíces fuscifor-



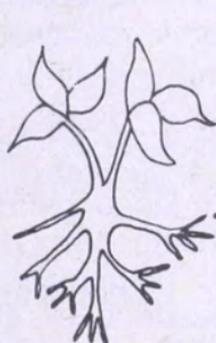
ADVENTICIAS



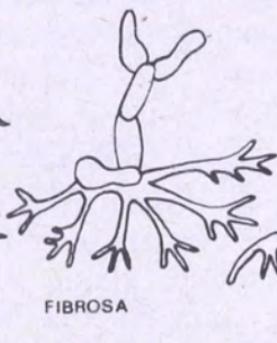
FASCICULADA



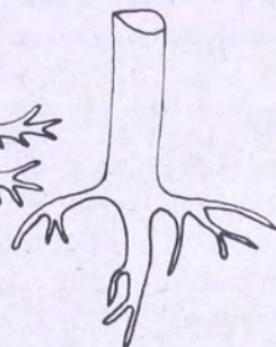
TUBEROSA



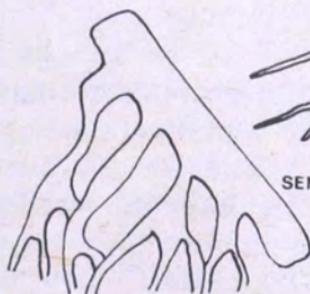
PIVOTANTE



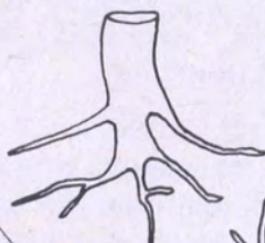
FIBROSA



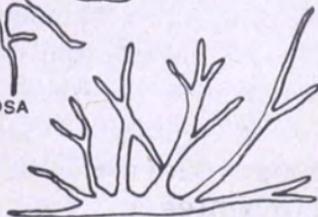
SIMBIOTICAS



LENOSA



SEMILENOSA



HERBACEA

mes como la del eucalipto son las que más penetran en el suelo, por eso son resistentes a los huracanes; las fibrosas o fasciculadas son superficiales, por esta razón los plátanos y las palmas son descuajados o arrancados con mayor facilidad, por los vientos fuertes.

- b. **Como órgano de absorción:** la raíz succiona o chupa, a través de los pelos absorbentes, el agua y las sustancias necesarias para la nutrición de la planta. La raíz es capaz de superar obstáculos para llegar hasta los sitios en donde encuentre condiciones alimenticias más favorables.

El agricultor debe ayudar a la raíz de las plantas de sus cultivos, arando o picando la tierra para permitir la entrada del aire que contiene sustancias útiles a las plantas; abonándola para suministrar sustancias que no posee el suelo o reemplazar las ya utilizadas por la planta; regándola para que la planta pueda disolver, succionar y transportar las sustancias alimenticias.

- c. **Como órgano de circulación y depósito:** la raíz permite la conducción de la savia y el almacenamiento de reservas alimenticias. La función de almacenamiento de reservas especialmente se le facilita a las raíces tuberosas y carnosas. Las reservas alimenticias son útiles a la planta en la floración y en la época de sequía.

5. Utilidad de las raíces.

Las raíces son útiles en la alimentación, la industria, la medicina y la agricultura.

- a. Muchas son las raíces que se utilizan en la alimentación, tanto del hombre como de los animales: las de la yuca, la zanahoria, la remolacha, la arracacha, los rábanos, etc.
- b. También son numerosas las raíces de utilidad industrial, como es el caso de las de la remolacha blanca, de las que se extrae el azúcar, y las del azafrán, productoras de colores para comestibles.
- c. Hay raíces **medicinales** como las de la ipecacuana, el ruibarbo, la valeriana y el granado.

8. Algunas aplicaciones agrícolas.

- a. En cuanto a la utilidad de las raíces en la agricultura resalta el papel de defensa del suelo contra la erosión.

Las raíces de las plantas forman una red que aprisiona la tierra, la sostiene en la pendiente y oponen eficaz resistencia al ímpetu demoleedor del agua que se precipita. Esas mismas raíces favorecen la infiltración del agua lluvia y la almacenan en tiempo de sequía.

El agricultor que desea conservar la fertilidad de los terrenos pendientes deberá evitar

cultivarlos con plantas que exijan constante arado y preferir los pastos de pradera. Los terrenos demasiado inclinados o pendientes no deben desmontarse. Deberán plantarse árboles maderables cuyas raíces evitan la erosión. 1/

- b. Como los pelos absorbentes de una raíz se secan a medida que esta va creciendo y en cambio nacen nuevos en el extremo, es aconsejable no aplicar el abono al pie del tronco, sino en la zona en donde da la sombra de las ramas que es donde está el extremo de las raíces con los pelos absorbentes que pueden aprovechar las sustancias nutritivas. 2/
- c. Para el éxito en el transplante de una planta, no se deben reventar o dañar los pelos absorbentes de las raíces; esta es la razón para que se aconseje humedecer bien el terreno del semillero, sacar la planta con una porción de tierra adherida a las raíces; al plantarla no doblarlas; comprimir la tierra alrededor para que las raíces queden en contacto y regar bien el sitio en donde ha sido transplantada. Así no se resentirá por el cambio. 1/

Por el contrario, a las plantas que son malezas, deberá quitárseles toda la tierra para destruirlas y evitar que estas quiten los nutrientes de las plantas cultivadas.

- d. Las raíces siempre buscan el agua y las sustancias nutritivas, para el desarrollo de la planta, por esta razón es importantísimo en la

agricultura el regadío y el abonado de la tierra. De la humedad y de las materias nutrientes que tenga el suelo depende principalmente el buen crecimiento y desarrollo de las raíces y por consiguiente de toda la planta.

9. CUADRO RESUMEN

L A R A I Z	
Es el órgano de fijación de la planta y de absorción de sustancias alimenticias.	
ESTRUCTURA EXTERNA	<p>Cuello: une la raíz con el tallo.</p> <p>Raíz primaria: es el eje central o raíz principal.</p> <p>Raíces secundarias: las ramificaciones.</p> <p>Pelos absorbentes: raicillas que succionan las sustancias alimenticias.</p> <p>Cofia o pilorriza: abre paso en la tierra y protege el extremo de la raíz.</p>
ESTRUCTURA INTERNA	<p>Corteza: parte externa o cáscara</p> <p>Cilindro central: parte interna, contiene células que facilitan la conducción de la savia y el crecimiento.</p>

<p>CLASIFICACION</p>	<p>Fusiformes: la raíz principal es mayor que las raicillas.</p> <p>Fasciculadas: raíces iguales en forma de cabellera.</p> <p>Tuberosas: se llenan de reservas alimenticias.</p> <p>Adventicias: se desarrollan en el tallo.</p> <p>Acuáticas: se desarrollan en el agua.</p>
<p>FUNCIONES</p>	<p>Fijación: al suelo u objeto que le sirva de apoyo a la planta.</p> <p>Absorción: de alimentos.</p> <p>Circulación: de la savia.</p> <p>Depósito: de reservas alimenticias.</p>
<p>UTILIDAD</p>	<p>Alimentación: de personas y animales.</p> <p>Industria: suministro de materias primas para productos.</p> <p>Medicina: contienen sustancias medicinales.</p>
<p>PRACTICAS AGRICOLAS</p>	<p>Protección del suelo contra la erosión; multiplicación por acodos y esquejes y aporques.</p>

B - El tallo

El tallo es la parte de la planta que crece en sentido contrario a la raíz, es decir, hacia arriba. Del tallo salen las ramas, de las ramas nacen las hojas, las flores y los frutos.

El tallo es aquello que llamamos simplemente tronco, palo o vara, y que podemos utilizar para madera o para leña; esto en los árboles, porque hay tallos semileñosos y herbáceos de consistencia blanda.

1. Partes del tallo:

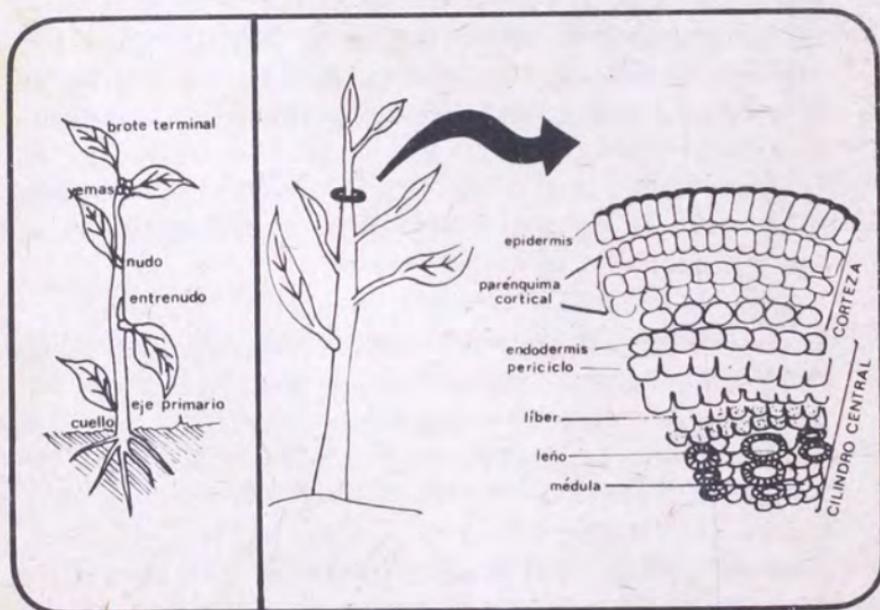
- a. EL CUELLO: es la base del tallo, o sea la unión de este y la raíz.
- b. EL EJE PRIMARIO: es la parte más gruesa o voluminosa del tallo y está a continuación del cuello. Crece en sentido vertical y recto, hacia arriba. Al eje primario van adheridas, en plantas pequeñas, como el maíz, la hojas y, en plantas grandes, las ramas. En los árboles maderables es aprovechable, precisamente, el eje primario o central.
- c. LOS NUDOS: son las formaciones de donde salen las ramas, las hojas y las flores de las plantas. En algunas plantas, como en la caña de azúcar, el maíz, la yuca y la guadua, los nudos son bastante notorios o sobresalientes.
- d. LOS ENTRENUDOS: son los espacios localizados entre uno y otro nudo. La caña de azúcar

y el maíz también son buenos ejemplos; pues se nota muy bien el espacio entre uno y otro nudo.

- e. **LAS YEMAS:** en el tallo encontramos regiones, generalmente localizadas en los nudos, constituidas por tejidos de crecimiento capaces de dar origen a nuevas ramas y hojas, a las cuales llamamos yemas. Hay dos clases de yemas: axilares que originan las ramas y las yemas o brotes terminales que permiten el crecimiento vertical hacia arriba de las plantas.

2. Estructura del tallo.

Tal como se explicó al estudiar la raíz, la palabra estructura se refiere a la manera como está



constituido o conformado el tallo. En él podemos distinguir dos partes principales:

a. LA CORTEZA o envoltura del tallo, que a la vez se subdivide en dos partes:

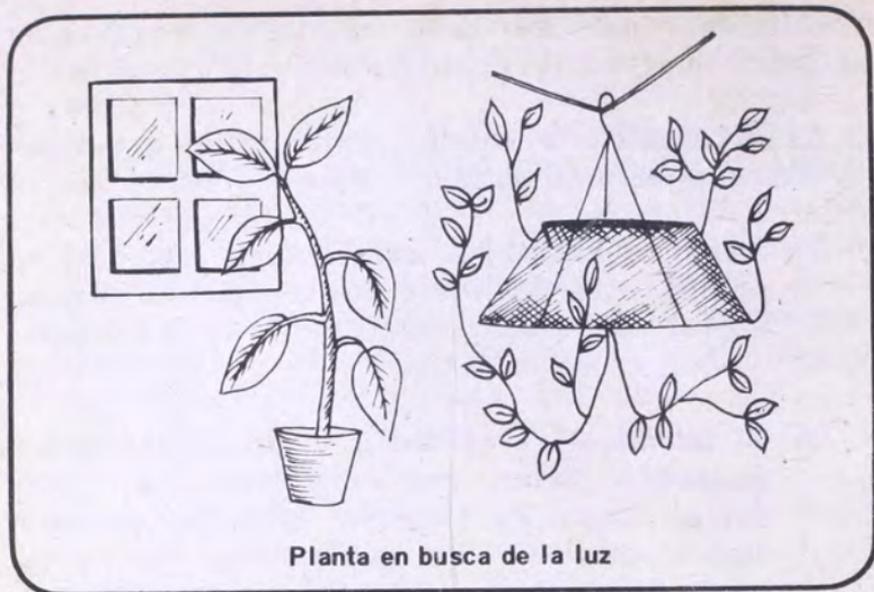
1) La **epidermis** es una especie de piel o película transparente que recubre el tallo; a primera vista se encuentra en la corteza o cáscara de un tallo.

2) El **parénquima cortical**: es la corteza propiamente dicha, que está constituida por varias capas de células, entre las que podemos destacar las que forman los haces conductores de savia y otras que contienen la clorofila que le dan el color verde a algunos tallos, arbustos y herbáceos.

b. EL CILINDRO CENTRAL que está formado por partes llamadas periciclo, haces liberoleños y fibrosos, la medula y los rayos medulares, que en palabras sencillas son células leñosas y fibrosas y células que sirven para hacer circular la savia y almacenar alimentos.

Dentro de la estructura interna del tallo existen las **zonas generatrices** que facilitan el engrosamiento del mismo. Este crecimiento o engrosamiento se efectúa por medio de la multiplicación de las células.

Como nos hemos dado cuenta en las explicaciones anteriores, en cuanto a la estructura interna, el tallo es muy parecido a la raíz.



Planta en busca de la luz

3. Crecimiento y modificaciones del tallo.

El tallo crece generalmente hacia arriba, en dirección opuesta al centro de la tierra: al contrario de la raíz. El fenómeno por el cual el tallo crece siempre en dirección contraria al centro de la tierra recibe el nombre de GEOTROPISMO NEGATIVO; esto lo podemos comprobar poniendo una planta en una matera o maceta, boca abajo o invertida, a los pocos días el tallito comienza a encorvarse para dirigirse de nuevo hacia arriba.

El tallo busca la luz, por esta razón si se coloca una planta en un cuarto cerca a una ventana, pronto los tallos y las hojas se dirigirán al lugar por donde entra mayor luz. Esta propiedad recibe el nombre de fototropismo positivo.

El crecimiento del tallo se efectúa a través de la yema o brote terminal. Por el brote terminal la planta adquiere altura o se alarga. Cuando a una planta se le daña o se le quita el brote terminal, una yema axilar viene a suplirla o a reemplazarla para proseguir el crecimiento de la planta. Esta propiedad es aprovechada en la agricultura mediante la práctica de la poda, con la cual se obliga a las yemas axilares a dar origen a nuevas ramas.

La altura de las plantas varía de acuerdo con la especie. Hay plantas casi sin tallo, hay otras que lo tienen muy corto y existen otras cuyo tallo puede sobrepasar los 100 metros de altura y su grosor puede alcanzar varios metros de circunferencia.

4. Funciones del tallo.

El tallo también tiene funciones vitales para el desarrollo de la planta; es órgano de sostén de la parte aérea de planta, conductor de la savia y depósito de reservas alimenticias.

- a. **Como órgano de sostén:** soporta las ramas, las hojas, las flores y los frutos. Por el tallo la planta puede elevarse en busca de la luz y calor necesarios. Esta función asegura la estabilidad de la planta y logra que resista el peso de las hojas, las flores y los frutos, que en ocasiones es enorme.

El tallo tiene un andamiaje resistente y al mismo tiempo flexible. La consistencia y resis-

tencia del tallo se la dan las fibras leñosas y la flexibilidad o elasticidad se la dan las fibras llamadas **liberianas**: estas cualidades son muy importantes pues de otra manera los árboles no podrían soportar su peso, los vientos y las tempestades.

- b. **Como órgano conductor:** sube la savia desde la raíz hasta las hojas por los vasos leñosos del tallo en forma de savia bruta o ascendente. La savia sufre en las hojas un interesante proceso que la transforma en savia elaborada o descendente y regresa por los vasos liberianos para ser repartida a todas las partes de la planta.

Muchos vasos que facilitan la circulación de la savia están localizados en la corteza del tallo, por eso si a un árbol se le corta la corteza alrededor, este se seca porque se interrumpe la circulación de la savia. Por esta misma razón ciertas prácticas como la de picarle la corteza a los árboles frutales para que aumenten la cosecha no traen ningún beneficio y sí perjudican la planta, puesto que se suspende la normal circulación de la savia y hace que la planta destine energías a reparar las heridas.

- c. **Como depósito de alimentos:** almacena alimentos que después utilizarán para nutrición de la planta; los tallos más característicos al respecto son los de la caña de azúcar, los rizomas de la achira, los bulbos de la cebolla y los tubérculos de la papa. La mayoría de tallos que

acumulan reservas alimenticias sirven para la alimentación del hombre. También hay tallos carnosos como el del cactus que se llenan de zumos o agua, los cuales permiten a las plantas resistir largas sequías.

5. Clasificación de los tallos.

a. Los tallos de acuerdo al medio en donde se desarrollan son: aéreos, acuáticos y subterráneos.

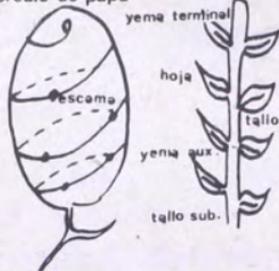
1) **Subterráneos:** son aquellos tallos que se desarrollan dentro de la tierra. Se asemejan a las raíces, pero se diferencian porque poseen yemas capaces de dar origen a ramas o tallos. Los tallos subterráneos pueden ser de tres clases:

a) **Rizomas:** son aquellos tallos que crecen generalmente en dirección horizontal, paralela a la superficie del suelo, tienen hojas reducidas a escamas y de ellos salen raíces, como el lino y el bambú.

b) **Bulbos:** son los tallos redondos, formados con numerosas hojas superpuestas y que poseen raíces fibrosas en su parte inferior como la cebolla y la azucena.

c) **Tubérculos:** son aquellos tallos subterráneos, generalmente redondos, cubiertos de yemas y carecen de raíces como la papa, las chuguas u ocas, las ibias y los cubios.

tubérculo de papa



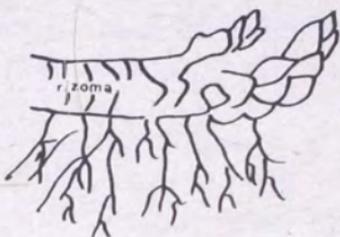
rizoma de lirio



bulbo escamoso de azucena

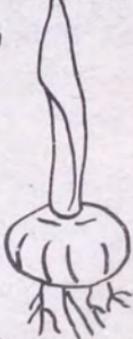


b. macizo del gladiolo



r. zoma

b. tunicado de cebolla



b. escamoso



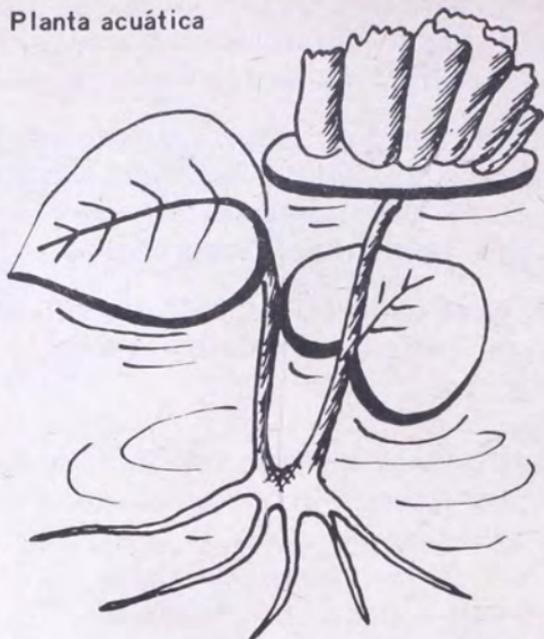
b. tunicado



disco

- 2) **Aéreos:** reciben este nombre todos los tallos que se desarrollan en el aire. Los tallos aéreos se subdividen en troncos, herbáceos, cañas, estípites, trepadores y rastreros.
- a) **Troncos:** son los tallos leñosos que se ramifican a cierta altura. Son más amplios en la base y se van adelgazando poco a poco. A este tipo pertenecen los árboles.
- b) **Herbáceos:** son tallos débiles y flexibles que carecen de leño. A este tipo pertenecen todas las hierbas.
- c) **Cañas:** son tallos con frecuencia duros casi siempre huecos y con nudos muy salientes. Las gramíneas como la guadua y el maíz pertenecen a este tipo.
- d) **Estípites:** son tallos leñosos no ramificados que terminan en un penacho de hojas. Generalmente tienen el mismo grosor en toda su extensión.
Las palmeras son muestra de este grupo.
- e) **Trepadores:** son tallos débiles que se levantan apoyándose en objetos o árboles vecinos. Son llamados comúnmente bejucos. En nuestras selvas hay bejucos larguísimos y de alta consistencia y flexibilidad que son utilizados en trabajos especiales.
- f) **Rastreros:** son tallos muy débiles que serpentean por el suelo al cual se agarran por medio de raíces adventicias. Pertenecen a este grupo la auyama y el pepino.

Planta acuática



- 3) **Acuáticos:** son aquellos tallos que se desarrollan dentro del agua. Su contextura es generalmente débil. Pueden estar en el fondo del agua o flotando. Como ejemplo tenemos los lotos y el lirio de agua.
- b. Los tallos de las plantas pueden ser clasificados en tres grupos según su consistencia y altura:
- 1) **Herbáceos:** aquellos que alcanzan aproximadamente hasta un metro de altura y son de consistencia blanda. Todos los pastos, hierbas y plantas de jardín tienen tallos herbáceos.

- 2) **Arbustos:** son los tallos de plantas que alcanzan una altura aproximada de 5 metros y que son de consistencia semileñosa. La mayoría de frutales pertenece al grupo de los arbustos.
 - 3) **Arboles:** los tallos de las plantas que pasan de cinco metros de altura y de consistencia leñosa. Pertenecen a este grupo todos los árboles maderables.
- c) En cuanto a la duración los tallos pueden ser:
- 1) **Anuales,** los que duran un año o menos, como el maíz.
 - 2) **Bienales,** si duran aproximadamente dos años, como el perejil, y
 - 3) **Perennes o duraderos,** si tienen varios años de vida, como los árboles maderables.

Hay árboles capaces de tener una larga vida. En nuestros campos y pueblos se conocen con frecuencia árboles de los cuales se dice que "han visto pasar varias generaciones". Los libros de botánica citan casos de árboles de pasmosa longevidad como un drago situado en las islas canarias que se acerca a los 8.000 años.

6. Utilidad del tallo.

Existen muchas plantas cuyo tallo es útil al hombre, bien sea para su propia alimentación o la

de sus animales, para la industria o para la medicina.

- a. **Tallos alimenticios.** El hombre utiliza para su alimentación algunos tallos subterráneos como la papa, la batata y el ñame. En algunas regiones frías del país se consumen las ibias, las chuguas o ullucos y los cubios que también son tallos subterráneos, concretamente tubérculos. También se utilizan para la alimentación los espárragos, los brotes de palmiche y el sagú.

Para la alimentación de los animales se pueden señalar como utilizables todos los pastos o hierbas y además las cañas de maíz y de azúcar y otros pastos que se utilizan como forraje, especialmente en la ganadería.

- b. **Tallos industriales:** Clasificamos como tallos industriales a aquellos que producen madera, fibra, resinas, tintas, perfumes, etc. En cada clima o región se conocen árboles maderables que reúnen condiciones especiales para diversos usos en la carpintería, la ebanistería, la construcción de viviendas, cercas y corrales. Como ejemplo podemos nombrar el comino crespo, el nogal y el cedro caoba apreciados para los muebles de lujo; el pino, el romerón y el amarillo para la carpintería ordinaria; el diomate, el guayacán y el canalete, de especial resistencia para ruedas de carretes, mangos y carrocerías; el eucalipto, el abarco, el carreto, el cativo y muchos más que tienen diversas aplicaciones en la construcción de viviendas.

Del pino se extrae la pulpa para la fabricación del papel. Precisamente en los últimos años se ha venido hablando de la crisis del papel por el agotamiento de los grandes bosques que producen la materia prima para su fabricación.

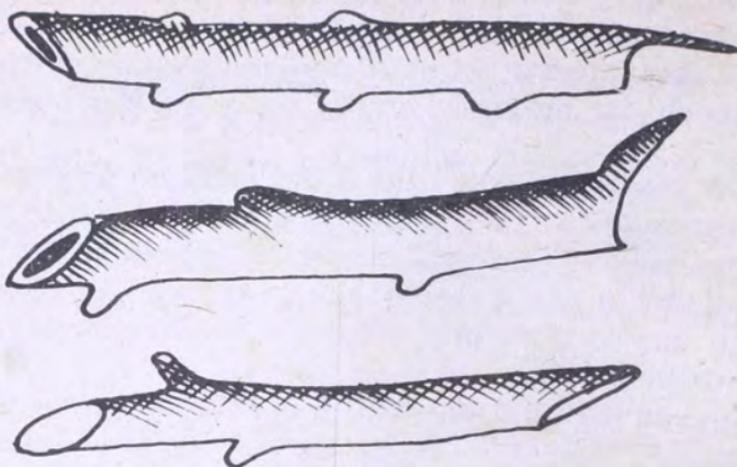
De los tallos del lino y del cáñamo se extraen fibras para telas o textiles. De los yarumos o guarumos, de los gramalotes, del tamboro, del jurubai o papayote y de la caña brava o costeña se puede extraer celulosa industrial para la fabricación de seda artificial, papel y cartón. La corteza del encenillo se emplea para curtir pieles, del pino se extraen resinas y del lirio blanco perfumes.

- c. **Tallos medicinales:** Existen bastantes productos medicinales elaborados a base de sustancias extraídas de algunos tallos. Podemos citar, entre ellos, el tolú, la quina, el higuerón, el helecho macho, el canelo, etc.

7. Algunas aplicaciones agrícolas.

- a. **La reproducción vegetativa.** Una de las principales aplicaciones del tallo en la agricultura es la REPRODUCCION VEGETATIVA de las plantas, es decir aquella que se hace sin utilizar la semilla que proviene del fruto, sino que se utiliza una parte de la planta, distinta a la semilla, capaz de dar origen a una nueva planta.

Algunas formas de reproducción vegetativa por medio de tallos son:



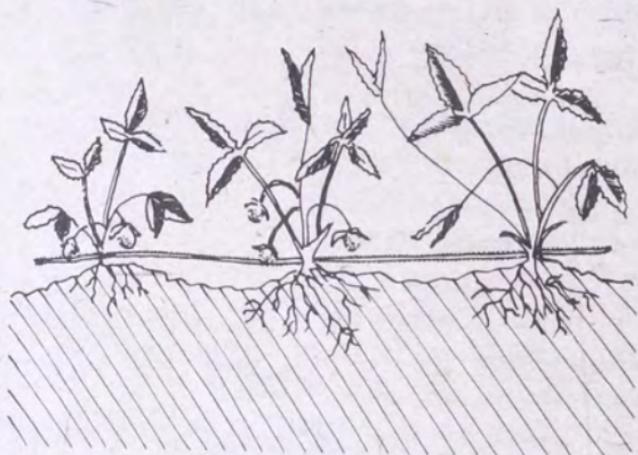
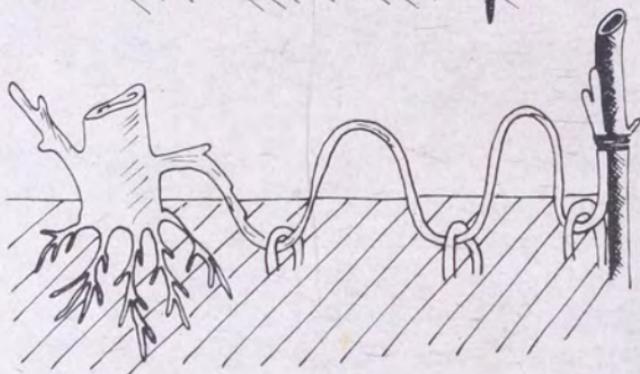
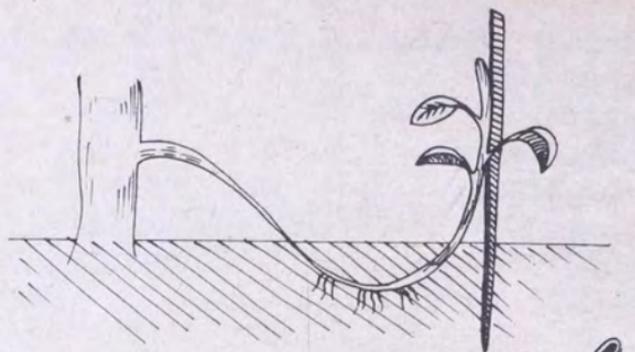
Estacas para injerto

- 1) **Estacas:** Se efectúa utilizando trozos de tallos que posean yemas axilares, que al colocarlas en condiciones apropiadas desarrollen raíces adventicias, dando origen a nuevas plantas. Por este sistema se propagan especialmente los árboles frutales, la caña de azúcar y la yuca. 1/
- 2) **Tubérculos:** Esta forma de reproducción consiste en enterrar el tallo; generalmente se utiliza para todas las plantas que tienen este tipo de tallos, tales como la papa, las ibias, las chuguas u ocas, etc.
- 3) **Bulbos:** Al igual que la anterior, para esta forma de reproducción, se entierra el tallo o bulbo. Por este sistema se reproducen especialmente el ajo y la cebolla.

- 4) **Acodos:** Este sistema esencialmente consiste en hacer desarrollar raíces a un tallo que aún está unido a la planta madre, para luego separarlo, dando origen a una nueva planta. El más usado es el acodo simple que consiste en doblar una rama hasta el suelo, cubriéndole una parte con tierra para que broten raíces pero dejándole descubierta el extremo. También se usa el acodo aéreo y el acodo por aporcado. Se pueden reproducir por acodos plantas como el manzano, la mora de castilla y el rosal, entre otras.

- 5) **Estolones:** El estolón es un tallo especializado que se desarrolla de la axila de una hoja en la corola de la planta, crece horizontalmente sobre el terreno y forma una nueva planta. La principal planta que se propaga por estolones es la fresa. Una vez que las plantas hijas estén bien enraizadas, deben trasplantarse.

- 6) **Esquejes:** Son trocitos de tallos o ramas que se siembran para reproducir determinadas plantas. Este sistema se utiliza especialmente para lograr la reproducción de las plantas ornamentales o de jardín como el rosal, los claveles, los geranios. Los esquejes se toman generalmente de los extremos de las ramas o tallitos, deben tener de 4 a 5 yemas y su siembro se hace enterrándolos más o menos hasta la mitad, quedando ligeramente inclinados. Es necesario que el suelo permanezca húmedo para



ACODOS SIMPLES Y COMPUESTOS

facilitar el brote de raíces. A los esquejes recién sembrados debe protegérseles del sol para evitar su marchitamiento.

- 7) **Injerto:** Consiste en introducir un trozo de tallo con yemas o PLANTON, en otra planta o PATRON, con el objeto de que la primera o sea el PLANTON siga viviendo de la savia de la segunda o sea del PATRON. Generalmente se emplea el injerto en plantas que por medio de semillas crecen muy lentamente, o para propagar variedades finas de frutas y flores, sirviéndose de variedades ordinarias que por lo regular son más resistentes y abundantes en savia.

Para que el injerto prospere debe reunir por lo menos estas tres condiciones: 1/

- Que las dos plantas, al momento del injerto, deben abundar en savia.
- Que las dos plantas, PLANTON Y PATRON pertenezcan al mismo género o familia botánica, por ejemplo, se podrá injertar una variedad de naranjo dulce con un agrio o un ciruelo con un membrillo.
- Los vasos por donde circula la savia del PLANTON y del PATRON deben quedar en contacto.
- Las ventajas de la utilización del injerto para la propagación de plantas puede resumirse en las siguientes:



Reproducción por esquejes

- El injerto permite la adaptación de una variedad o especie fina al medio ambiente, lo cual facilita el cultivo de distintas especies y variedades en suelos en que de otro modo no sería posible.

- Se pueden cultivar variedades propensas a contraer enfermedades que afectan la raíz y el tallo, utilizando patrones cuya variedad o especie muestre resistencia a tales enfermedades. Por ejemplo en los cítricos las variedades finas son muy susceptibles a la gomosis, mientras que las variedades rústicas como el naranjo agrio son resistentes.

- El injerto permite multiplicar plantas con más rapidez, tomando para ello cuantas yemas propias tenga para difundir la variedad y así se consigue en un tiempo relativamente corto una producción con buenas características.

- Por medio del injerto es posible reducir el desarrollo de un árbol si se injerta sobre un patrón enano y de poca fuerza o, al contrario, aumentar su desarrollo y vigor si se injerta sobre otra de gran tamaño.

- Si un árbol de gran valor tiende a desaparecer por diversas circunstancias, puede conservarse tomando sus yemas para injertarlas. Sería muy difícil conservarlo por medio de semillas si en el momento del peligro de desaparición no lleva frutos maduros.

- Con este sistema se hace más fácil acelerar la producción de un árbol frutal y mejorar la calidad de sus frutos en cuanto a tamaño, aroma y apariencia. De igual manera se obtienen abundantes cosechas en poco tiempo lo cual compensa la desventaja en cuanto a su corta duración se refiere.

8) **Otros:** Además de los sistemas descritos hay plantas que se propagan por rizomas, división de macollas, retoños e hijuelos, como es el caso del fique, del plátano, la piña y la palma datilera.

b. **Las podas:** La poda consiste en modificar artificialmente el crecimiento de la planta cortando algunas partes del vegetal. Se efectúan para darle mejor presentación al árbol; distribuir correctamente las ramas; regular la acción del aire y el calor y desembarazar al árbol de ramazones inútiles de modo que la savia se dirija a la producción de mejores frutos o flores. La poda se basa en el hecho ya estudiado, de que al suprimir las yemas terminales del tallo se obliga el desarrollo de las yemas axilares. Este sistema se utiliza mucho en jardinería para darles formas especiales a los pinos y cipreses. También se usa en los árboles maderables para obligar al engrosamiento y al crecimiento recto del tallo. Pero principalmente se aplica en los frutales para lograr la alta y sana producción.

A los frutales se les aplica generalmente tres tipos de podas:

- 1) Poda de formación: se aplica a frutales pequeños. Con ella se les deja solamente las tres o cuatro ramas mejores y a éstas se les corta las dos terceras partes. Los chupones o vástagos que aparezcan se cortan a ras. Se obliga a que las ramas echen horqueta y a que el conjunto forme una copa.
- 2) Poda de fructificación o sostenimiento; tiene por fin suprimirle a los frutales las ramas secas, rotas o enfermas, las mal dirigidas, las de baja producción y los vástagos.
- 3) Podas de renovación: el objeto de esta poda es rejuvenecer árboles viejos. Se efectúa

cortando o suprimiendo las ramas de la copa para obligar a la planta a echar nuevo follaje.

Algunos frutales que necesitan poda son: el ciruelo, el manzano, el peral, el durazno y el naranjo. También necesitan poda especial el café, el cacao y el tomate. 1/

8. CUADRO RESUMEN

EL TALLO	
Es la parte de la planta que crece en dirección contraria a la raíz.	
PARTES	<p>Cuello: Parte que lo une a la raíz.</p> <p>Eje primario: Parte principal del tallo.</p> <p>Nudos: Formaciones o protuberancias de donde salen las hojas.</p> <p>Entrenudos: Son los espacios comprendidos entre uno y otro nudo.</p> <p>Yemas: Terminal, que está al final del tallo; y axilares, que dan origen a las ramas.</p>
ESTRUCTURA	<p>Corteza: envoltura del tallo.</p> <p>Cilindro central: Donde se encuentran haces leñosos y fibrosos y células que facilitan el paso de la savia y el crecimiento.</p>

<p>CLASIFICACION</p>	<p>Aéreos: Se desarrollan en el aire y pueden ser: troncos, rastrojos, cañas, estípites y trepadores.</p> <p>Subterráneos: Que se desarrollan en la tierra y pueden ser rizomas, bulbos y tubérculos.</p> <p>Acuáticos: Que se desarrollan en el agua.</p> <p>Según consistencia y altura, pueden ser herbáceos, arbustos y árboles.</p>
<p>FUNCIONES</p>	<p>Conductor de la savia.</p> <p>Sostén de la planta.</p> <p>Depósito de alimentos.</p>
<p>UTILIDAD</p>	<p>En la alimentación, como la batata y la papa.</p> <p>En la industria, como las maderas.</p> <p>En la medicina, como la quina y el higuerón.</p>
<p>PRACTICAS AGRICOLAS</p>	<p>Uso de la reproducción vegetativa, de los injertos y podas.</p>

C - La hoja

La hoja es la parte delgada, generalmente de color verde, que se desprende del tallo o de las ramas y que sirve a las plantas para respirar, para asimilar el carbono de la atmósfera y para expulsar el exceso de agua absorbida por la raíz. En su mayoría son aéreas y su crecimiento es limitado y constante.

1. Partes de la hoja.

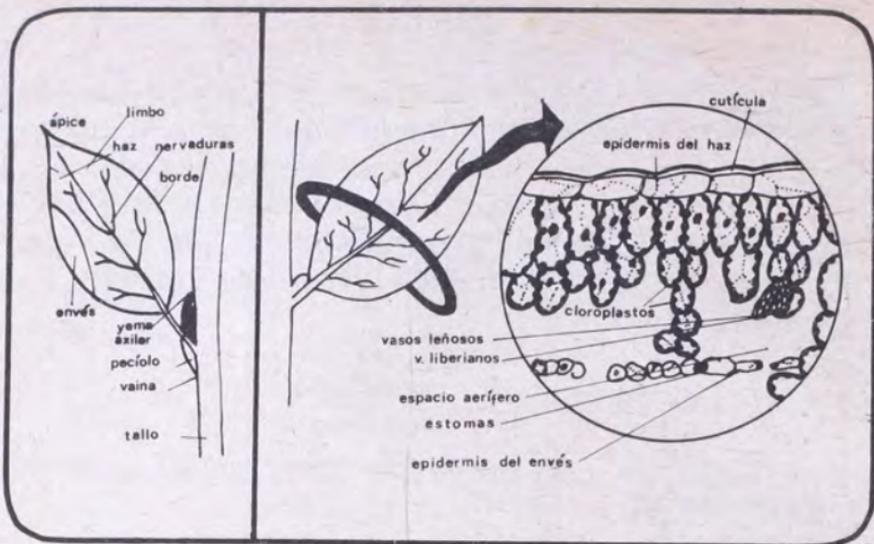
Una hoja se compone de tres partes: limbo, peciolo y vaina.

- a. EL LIMBO: es la parte plana de la hoja. Presenta una cara superior o de encima, llamada haz y una inferior, o de abajo, llamada envés.
- b. EL PECIOLO: es la parte más estrecha, corta y delgada; tiene la función de sostener al limbo y unirlo al tallo.
- c. LA VAINA: es la parte inferior del peciolo de la hoja que envuelve el tallo.

2. Estructura interna de las hojas.

En cuanto a la estructura o constitución interna de la hoja, podemos distinguir tres partes:

- a. LA EPIDERMIS: De afuera hacia adentro, encontramos en primer lugar, la epidermis, o sea la cubierta exterior que envuelve la hoja; es



esa delgada película transparente que la protege.

La **epidermis superior** o del haz tiene células transparentes que dejan pasar la luz solar al interior del limbo. La **epidermis inferior** o del envés tiene gran cantidad de **estomas** que son agujeritos microscópicos que permiten la entrada y salida del aire del interior de la hoja, y facilitan la transpiración o sudor del exceso de agua que sube de las raíces.

- b. **EL PARENQUIMA:** es la parte verde y blanda encerrada dentro de la epidermis. Con frecuencia las hojas de las plantas son atacadas por insectos o gusanos minadores como el "tostón" de la papa que se come precisamente el parénquima de la hoja, entonces se pueden observar

los surcos por donde pasa el gusanito que está bien protegido por la epidermis de la hoja. A este tipo de insectos solo se les puede matar con insecticidas que sean capaces de penetrar por la epidermis de la hoja hasta el parénquima de la misma.

En el parénquima de la hoja se encuentran las células ricas en clorofila que le dan color verde a la hoja, y las células que facilitan la circulación del aire que entra por los estomas.

- c. **LAS NERVADURAS:** son las venas o hilitos pronunciados que parten del peciolo y forman algo así como el esqueleto de la hoja. Son ramificaciones del peciolo y, al igual que el tallo y la raíz están formadas por haces liberoleñosos y por otras células especiales. Las nervaduras tienen como función facilitar la circulación de la savia y dar consistencia o resistencia al limbo. Es fácil observar en una hoja las nervaduras; en el campo se encuentran hojas cuyo parénquima ha sido destruido por bacterias o insectos, en las cuales se puede observar muy bien la red de ramificaciones que parten del peciolo.

3. Funciones de la hoja.

La hoja realiza funciones que son indispensables para la vida de la planta, funciones que pueden compararse con las que cumplen órganos vitales en los animales o en el hombre.

TRANSPIRACION: función mediante la cual, a través de los estomas expulsa el agua sobrante, como lo hacen las glándulas sudoríparas de los animales.

DIGESTION: por medio de la clorofila en la fotosíntesis transforma las materias absorbidas en alimento para las distintas partes de la planta, como lo hacen los órganos del aparato digestivo de los animales.

RESPIRACION: la hoja absorbe oxígeno y exhala gas carbónico, tal como lo hacen los pulmones en los animales.

CIRCULACION: activa la circulación de la savia, tal como lo hace el corazón con la sangre de los animales.

a. La transpiración:

La transpiración de las plantas a través de la hoja es el fenómeno por el cual expulsa el exceso de agua en forma de vapor, función que cumple a través de los estomas. La planta absorbe agua y sustancias minerales por las raíces en forma de savia bruta; en la hoja toma las sustancias alimenticias que esta contiene y expelle los residuos o sea el agua sin sustancias nutritivas. Como la hoja tiene menos estomas en el haz que en el envés, es mayor la transpiración por el envés.

La transpiración llega a su máxima actividad durante el mediodía y es casi nula en las horas

de la noche. Por eso las plantas aparecen marchitas en días de calor y de viento y recobran su lozanía durante la noche.

Es enorme la cantidad de agua que puede arrojar una planta. Se dice, por ejemplo, que una planta de girasol puede expulsar un litro de agua durante un día de sol. Por eso la cantidad de agua que transpiran las plantas influye en la formación de las lluvias, razón por la cual hay que mantener los bosques y reforestar los campos para que no se agoten los manantiales. Igualmente, conviene mantener los cultivos con suficiente regadío en tiempo de verano para que haya la necesaria circulación de la savia, pues la transpiración en este tiempo es mayor por la acción del sol. Transpirando la planta se refresca del calor.

b. Digestión o fotosíntesis:

Mediante la digestión o fotosíntesis las plantas fabrican su alimento, es decir, transforman la savia bruta en savia elaborada. Con esta función las hojas hacen el papel del aparato digestivo en los animales o en el hombre.

En la función fotosintética o de digestión intervienen los siguientes elementos: savia bruta, clorofila, bióxido de carbono, luz y energía solar.

La planta toma de la atmósfera, mediante la acción de la clorofila y la influencia de la ener-

gía del sol, el bióxido de carbono; lo desintegra en carbono y oxígeno, fija o retiene el carbono y deja libre el oxígeno el cual regresa a la atmósfera. Esto durante el día; en la noche se produce el fenómeno contrario: la planta toma oxígeno y expelle gas carbónico.

La planta fija el carbono para utilizarlo en la elaboración de sustancias orgánicas como azúcares y almidones; con el oxígeno que arroja purifica el aire. Las hojas de las plantas son grandes laboratorios para la purificación de la atmósfera lo cual hace posible la vida del hombre y de los animales.

La fotosíntesis o digestión es considerada la actividad más importante de los vegetales.

Podemos sintetizar en cuatro los principales servicios que nos prestan las plantas gracias a la fotosíntesis o digestión.

- 1) Las hojas producen el alimento que hace posible la vida en la tierra puesto que por la acción clorofílica o de digestión transforman la materia mineral en materia orgánica y esta es la base de la alimentación de las personas y de los animales.
- 2) Mediante la fotosíntesis o la digestión la planta deja libre el oxígeno necesario para la respiración, puesto que compensan el que consumen los animales, el hombre y los fenómenos de combustión o quema.

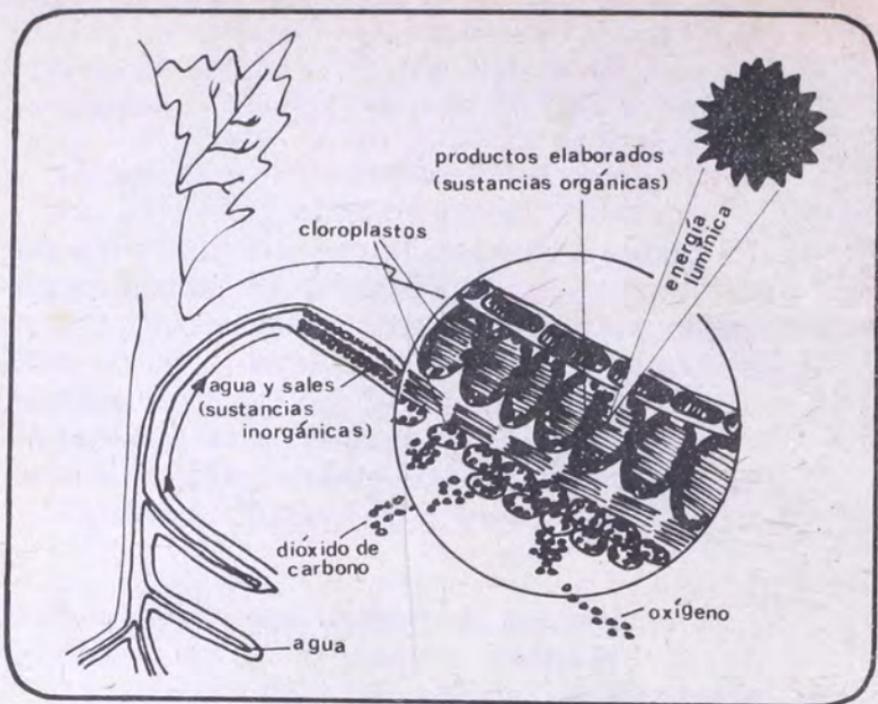
- 3) Por la acción de la digestión o fotosíntesis la planta consume el gas carbónico el cual se va aumentando por la respiración de animales y el hombre; así no hay exceso perjudicial.

- 4) La planta almacena la energía calorífica que explotamos, ya que la energía calorífica que queda almacenada en la planta por la fotosíntesis es la que empleamos en la vida diaria. Por ejemplo, la leña, el carbón vegetal y la hulla o carbón mineral que también proviene de vegetales que han permanecido enterrados por muchos años.

Los fenómenos de contaminación ambiental de las grandes ciudades se reducirán si sembramos árboles para que consuman el gas o bióxido de carbono, producido por la respiración de las personas y por la combustión de máquinas y fábricas, y para que produzcan, en cambio, el oxígeno necesario.

c. La respiración.

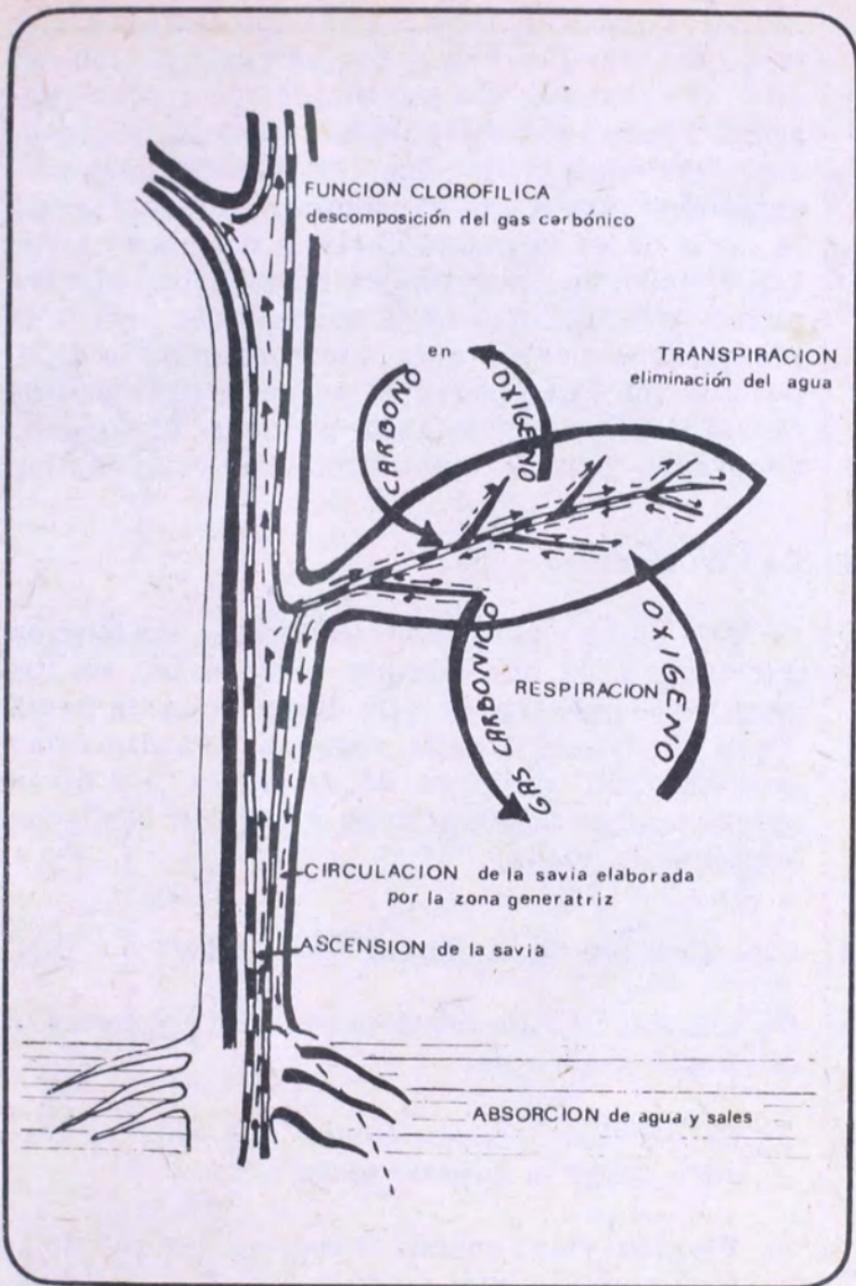
La planta respira al igual que los animales y el hombre. El hombre y los animales, que tienen respiración pulmonar, toman del aire el oxígeno y expelen o arrojan el gas carbónico. La planta hace lo mismo: toma del aire el oxígeno y expelen el gas carbónico. La planta también respira de día y de noche, o sea permanentemente.



Las plantas necesitan respirar porque no es suficiente el oxígeno que toman en el agua que absorben por las raíces.

Es importante saber que la respiración en la planta es un fenómeno inverso o contrario a la asimilación o fotosíntesis porque por la respiración la planta absorbe gas carbónico y arroja oxígeno. Son dos fenómenos opuestos pero necesarios para la planta.

La fotosíntesis o digestión solo se realiza durante el día, en cambio la respiración es permanente, o sea de día y de noche.



Hemos dicho, al hablar de la fotosíntesis, que la planta cumple una tarea de purificación del aire al consumir gas carbónico y arrojar oxígeno. Ahora, al hablar de la respiración, decimos lo contrario; que la planta consume oxígeno y arroja gas carbónico, entonces, surge la duda de si la planta purifica o vicia el aire. La respuesta acertada es **sí purifica el aire** puesto que la cantidad de oxígeno que arroja la planta es superior a la que consume. Se dice, por ejemplo, que el laurel en una hora de acción clorofílica o fotosíntesis produce el oxígeno necesario para treinta horas de respiración.

d. La circulación.

La hoja de la planta también cumple una función parecida a la que cumple el corazón en los animales, pues hasta ella llega la savia bruta y una vez transformada, regresa para alimentar las diversas regiones de la planta. En otras palabras, las hojas activan y regulan la circulación de la savia.

4. Clasificación de las hojas.

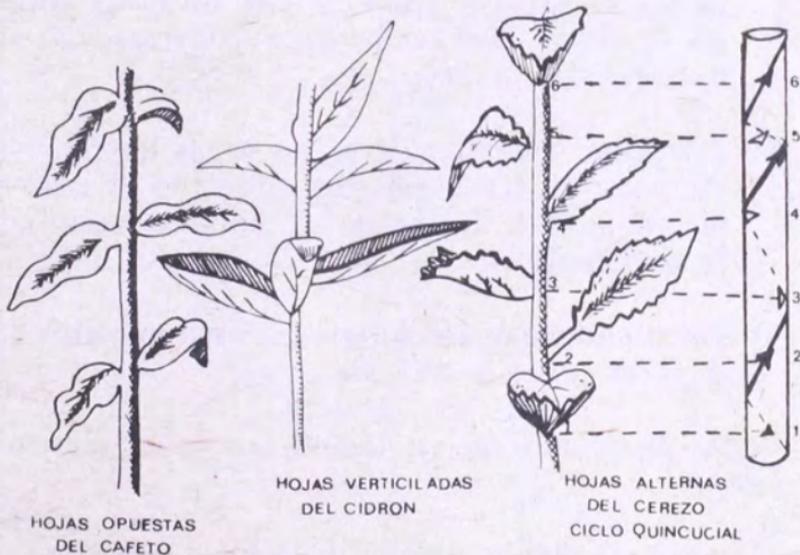
a. De acuerdo al número de nervaduras que posean las hojas pueden ser:

- 1) **Uninervias:** cuando tienen una sola nervadura como la hoja de pino.
- 2) **Plurinervias:** cuando tienen varias nervaduras como la hoja de rosa.

Hoja uninervia



Hoja plurinervia



HOJAS OPUESTAS
DEL CAFETO

HOJAS VERTICILADAS
DEL CIDRON

HOJAS ALTERNAS
DEL CEREZO
CICLO QUINCUCIAL

- b. De acuerdo con su colocación en el tallo las hojas pueden ser:
- 1) **Alternas:** cuando, como su nombre lo indica, nacen en forma alternada o escalonada a lado y lado del tallo.
 - 2) **Opuestas:** cuando nacen dos o más en cada nudo.
- c. Según su peciolo, las hojas pueden ser:
- 1) **Pecioladas:** cuando el peciolo está bien desarrollado y se puede ver, como en la hoja de la calabaza o victoria.
 - 2) **Cintiformes:** cuando la hoja es igualmente ancha desde su base o lugar en donde está unida al tallo y tiene forma de cinta como en el fique. En las hojas cintiformes no se distingue el peciolo.
 - 3) **Sentadas o sesiles:** son las hojas que tienen su peciolo directamente adherido al tallo y no se nota o distingue el peciolo, como en la caléndula.
 - 4) **Envainadoras:** son hojas cuyo peciolo abraza el tallo como la hoja del maíz.
- d. Según la forma de su limbo las hojas pueden ser:
- 1) **Acorazonadas:** cuando su forma tiene parecido a un corazón, como la bretónica.

sentada
(caléndula)



pecíolo cilíndrico
(arabia)



peciolada
(calabaza)



pecíolo alado
(naranja)



amplexible
(rebanca)



pecíolo
acanalado
de zanahoria

PECIOLO

LINEAR

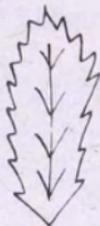
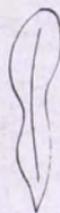
LANCEOLADA

OBLONGA

ELIPTICA

OVALADA

CUNIFORME

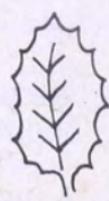
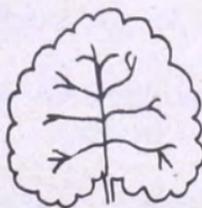
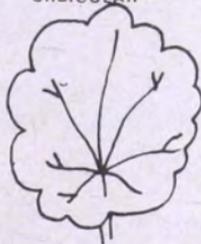


URBICULAR

OBLANCEOLADA

RENIFORME

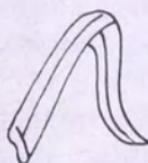
ESPATULADA



- 2) **Lanceoladas:** cuando van disminuyendo su anchura para terminar en punta con cierto parecido a una punta de lanza como la hoja del pomarroso.
 - 3) **Ovaladas:** cuando tienen cierto parecido con la forma de un huevo o son casi redondas como la hoja del achiote.
 - 4) **Palmeadas:** cuando parecen la reunión de varias partes en forma de palma, como la hoja del papayo.
- e. Según la forma del borde del limbo las hojas pueden ser:
- 1) **Enteras:** cuando el borde del limbo es liso como la hoja del chirimoyo.
 - 2) **Aserradas:** cuando el borde de la hoja tiene una especie de dientecitos, como la del rosal.
 - 3) **Lobuladas:** cuando tienen entradas y salidas, a manera de ondulaciones, pero menos puntudas que las aserradas, como la del algodonero o la del novio.
- f. Por el número de láminas o partes en que se dividen las hojas, estas pueden ser:
- 1) **Simples:** cuando las hojas tienen un solo folíolo o lámina, como las del limón.
 - 2) **Compuestas:** cuando tienen dos o más folíolos u hojuelas. Entre las compuestas se pue-



PECIOLADAS



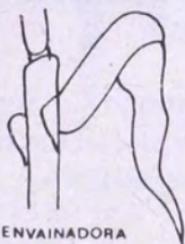
CINTIFORME



SENTADAS



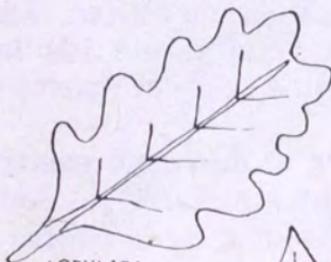
ACORAZONADA



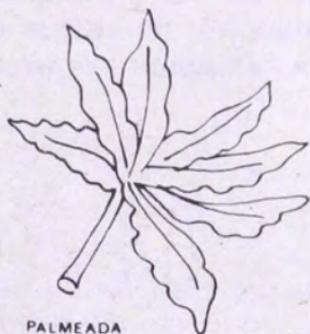
ENVAINADORA



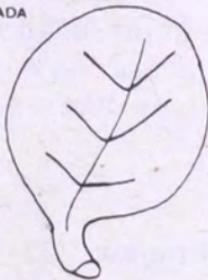
LANCEOLADA



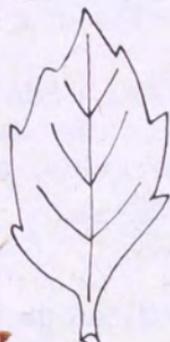
LOBULADA



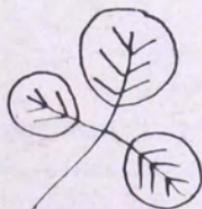
PALMEADA



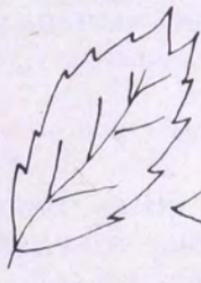
OVALADA



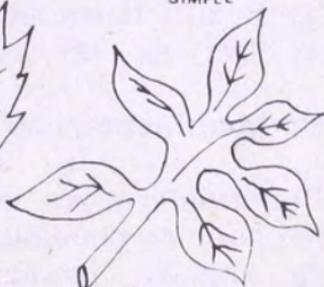
SIMPLE



TRIFOLIADA



ASERRADA



DIGITADA

den distinguir las BIFOLIADAS, cuando tienen dos folíolos como la cargadita; TRI-FOLIADAS cuando tienen tres folíolos, como el trébol y DIGITADAS cuando tienen más de tres folíolos como el chocho.

Es fácil confundir la hoja con los folíolos de la hoja compuesta, entonces conviene tener en cuenta que la hoja siempre nace de una yema axilar. La ausencia de yemas en las axilas de los folíolos demuestran que estos son solo parte de una hoja.

En el mercado encontramos abonos y fungicidas foliares, es decir que al aplicarlos debe hacerse rociándolos sobre las hojas.

NOTA: Dada la diversidad de formas y características de las hojas hay muchas maneras de clasificarlas; en este libro solo citamos las principales.

5. Utilidad de las hojas.

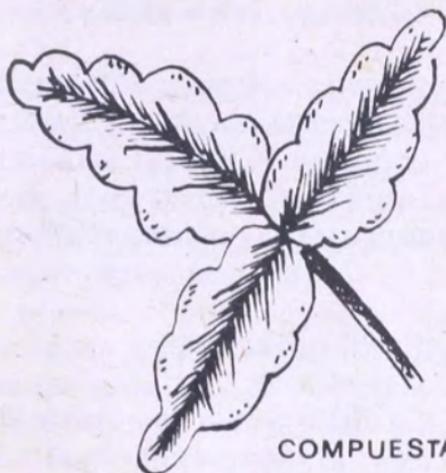
Las hojas tienen una variada utilidad: en la alimentación, en la industria y en la medicina.

a. En la alimentación.

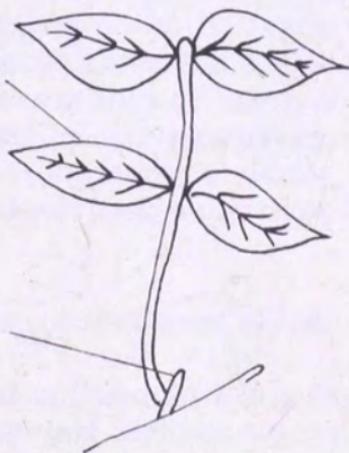
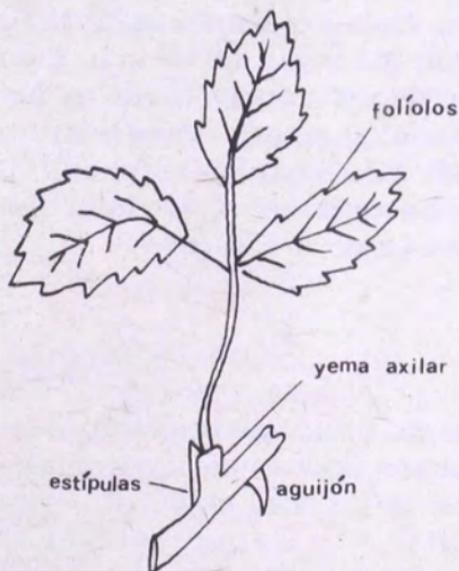
Entre las hojas útiles para la alimentación del hombre podemos citar las hortalizas: acelga, repollo, espinaca y lechuga. Hay otras hojas que se utilizan como condimentos, por ejemplo, el perejil, el tomillo y el cilantro.



SIMPLE



COMPUESTA



También hay otras que se utilizan mediante la infusión o extracción de sus sustancias en agua caliente, como el té.

Para la alimentación de los animales son aprovechadas las hojas de las hierbas y de algunos arbustos e inclusive de árboles. Por ejemplo: la alfalfa, el trébol, o carretón, los frijoles forrajeros, el imperial, el guatemala.

b. En la industria:

La utilidad de las hojas en la industria también es variada. Hay hojas que se utilizan para extraer fibras como la pita y el fique o cabuya. Hay otras hojas que se utilizan para tejidos y artesanías, como el junco, la junca y la iraca o palmiche. Para la elaboración de cigarrros o cigarrillos se utilizan las hojas del tabaco. Para el cultivo del gusano de seda se utilizan las hojas de la morera como alimento. Para extraer perfumes se utilizan las hojas de romero, cidrón y naranjo. Para extraer materias colorantes se utilizan las hojas del añil.

c. En la medicina:

La utilidad de las hojas en la medicina también es múltiple. Hay varios productos medicinales que se extraen de hojas de plantas. Como ejemplo podemos citar el eucalipto, el digital, el naranjo agrio, la altamiza, la yerbabuena y el llantén.

6. Algunas aplicaciones agrícolas de la hoja.

a. Defensa contra la erosión.

Las hojas de los árboles y las hierbas cubren el suelo con una capa de residuos vegetales denominada MANTILLO. Este mantillo forma una capa protectora contra la erosión. Los suelos con mantillo conservan y aumentan su fertilidad y mantienen la humedad.

Otra importante tarea que cumplen las hojas de las plantas es la de quitarle o aminorarle fuerza a las gotas de agua lluvia. Así estas no golpean directamente el terreno desmoronándolo y facilitando la erosión. 1/

b. Abono orgánico.

Otra interesante aplicación de las hojas de las plantas en la agricultura es la de que con ellas se puede preparar abono orgánico, bien sea por el sistema del foso de abonos o como abono verde, etc. con el cual se aseguran abundantes cosechas. 2/

c. Sabiendo que los rayos solares facilitan la formación de la clorofila, en el cultivo de lechugas y coliflores, se pueden amarrar las hojas exteriores impidiendo la entrada de luz solar al interior para conseguir un color blanco.

d. Cuando se efectúan fumigaciones o aspersiones foliares para fertilización o protección de la

planta, se debe tener el cuidado de empapar o humedecer tanto el haz como el envés de la hoja. 1/

- e. Como por el fenómeno de la transpiración las plantas pierden agua, al transplantarlas es aconsejable cortarles una parte de las hojas para evitar la demasiada pérdida de agua y facilitar su desarrollo.
- f. Como la luz es importante para el desarrollo de las plantas, en los cultivos se debe tener en cuenta que no queden muy tupidas y que no haya árboles que les quiten la luz. Para esto hay que efectuar desyerbas, raleos y podas, según el caso.
- g. Por las hojas de las plantas el agricultor puede descubrir por simple observación el ataque de enfermedades e insectos y deficiencias nutritivas en sus cultivos.

+++++

LA HOJA	
<p>La hoja es la parte de forma aplanada y generalmente de color verde que realiza las funciones de transpiración, respiración y digestión para la vida de la planta.</p>	
PARTES	<p>El peciolo: une la hoja con el tallo.</p> <p>Limbo: parte plana de la hoja, consta de haz y envés.</p> <p>Vaina: parte inferior del peciolo que envuelve el tallo.</p>
ESTRUCTURA	<p>Epidermis: película o piel transparente que envuelve la hoja.</p> <p>Parénquima: materia blanda, generalmente verde, que está dentro de la epidermis.</p> <p>Nervaduras: hilitos pronunciados que parten del peciolo y forman el esqueleto de la hoja.</p>

<p>CLASIFI- CACION</p>	<p>Según las nervaduras: uninervias y plurinervias.</p> <p>Según la colocación en el tallo: alternas y opuestas.</p> <p>Según su peciolo: pecioladas, cintiformes, sentadas y envainadoras.</p> <p>Según la forma del limbo: acorazonadas, lanceoladas, ovaladas y palmeadas.</p> <p>Según el borde del limbo: enteras, acerradas y lobuladas.</p> <p>Según el número de láminas o partes: simples y compuestas.</p>
<p>FUNCIONES</p>	<p>Transpiración: expelle el exceso de agua.</p> <p>Respiración: absorbe oxígeno y expelle gas carbónico.</p> <p>Asimilación: transforma la savia bruta en savia elaborada; combina la energía solar, el gas carbónico y el agua para formar azúcares, almidones y demás alimentos de la planta.</p>

<p>UTILIDAD</p>	<p>En la alimentación: como la hortaliza.</p> <p>En la industria: como la cabuya o fique y el palmiche.</p> <p>En la medicina: como el eucalipto y el llantén.</p> <p>En la purificación del aire: al consumir el gas carbónico y producir oxígeno.</p> <p>En la conservación del agua: por la transpiración y estímulo a las lluvias.</p>
<p>PRACTICAS</p>	<p>Abonos orgánicos: Defensa contra la erosión. Fertilizaciones y aspersiones foliares. Podas. Descubrimiento de enfermedades, etc.</p>

D - La flor

La flor es el órgano reproductor de la planta. Esto quiere decir que en la flor se realiza la fecundación, que permite la formación de la semilla para la propagación de la especie. Así como los humanos y los animales tienen sus órganos reproductores, las plantas tienen su propio órgano reproductor que es la flor.

1. Partes y funciones de la flor.

Una flor consta generalmente de cinco partes principales: pedúnculo, cáliz, corola, androceo y gineceo.

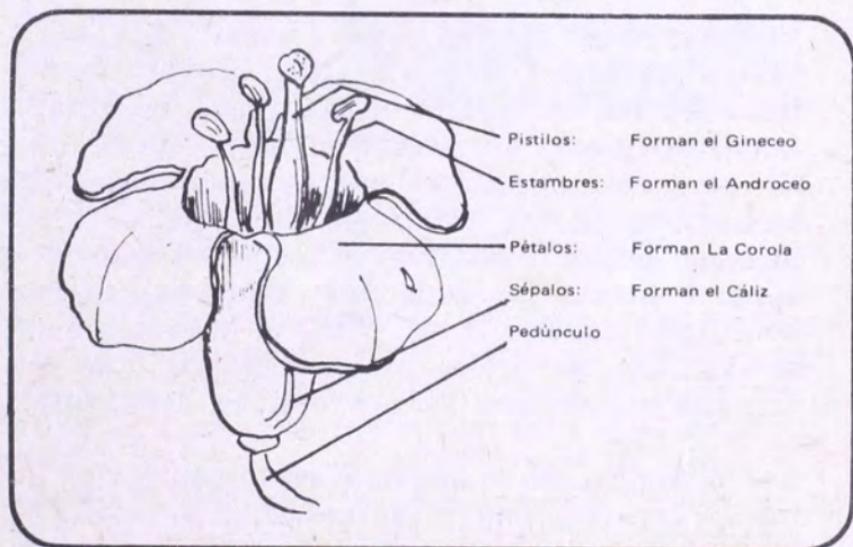
- a. **El pedúnculo:** es la parte que une a la flor con el tallo o rama: sirve de asiento al cáliz, la corola, el androceo y el gineceo.
- b. **El cáliz:** es la envoltura externa de la flor. Está formado por hojitas generalmente de color verde llamadas sépalos. Algunas veces el cáliz tiene el mismo color de la flor. La principal función del cáliz es proteger los demás órganos de la flor: corola, androceo, gineceo.
- c. **La corola:** está formada por hojitas de varios colores llamadas pétalos. Tiene como función proteger el gineceo y el androceo para que estos puedan alcanzar el grado de madurez necesario para la fecundación y atraer pájaros e insectos que favorezcan la polinización. También a la

corola se debe generalmente la belleza de las flores.

Los pétalos presentan formas variadas, diferentes colores y, en ocasiones, agradables perfumes.

Según la forma de su corola, las flores pueden ser:

- 1) **Dialipétalas:** Si la corola está formada por pétalos separados o distintos, como las rosas y las margaritas.
- 2) **Gamopétalas:** si la corola está formada por pétalos unidos entre sí en forma de campana, embudo o tubito, como la del tabaco, el guargüerón o la campánula.

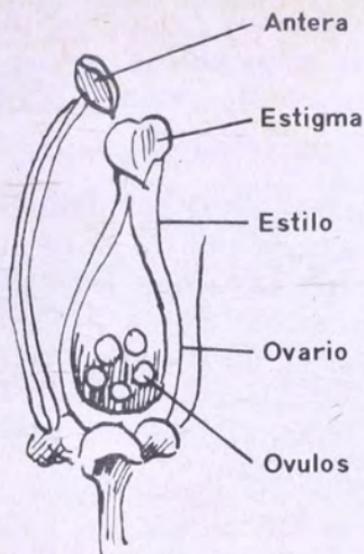


- d. **El androceo:** está formado por el conjunto de estambres que son los órganos masculinos de la flor. Los estambres son especies de palitos o soportes que lleva la flor en cuyo extremo tienen un saquito o forma más abultada que se llama ANTERA. En la antera está el POLEN que es un polvillo finísimo en donde están las células masculinas que al unirse a las células femeninas del gineceo dan origen a la semilla.

Según la especie de la planta varía el número de estambres de la flor y su posición. Algunas flores como las azucenas tienen seis estambres y otras, como el pomarroso y el eucalipto tienen muchísimos estambres. El tamaño también varía; unos son largos y otros cortos. Hay independientes como son los de la rosa, agrupados por manojitos como los del naranjo y soldados por las anteras como los del girasol.

- e. **El gineceo o pistilo:** está formado por uno o varios carpelos, según la flor. Generalmente tiene forma de botella. Constituye el órgano femenino y está situado en el centro de la flor. El gineceo cumple las mismas funciones que la hembra en los animales, es decir, permite la fecundación recibiendo el polen del androceo o parte masculina de la flor, dando origen a la semilla. La semilla es como el huevo fecundo de las aves, puede dar origen a un nuevo ser en circunstancias que favorezcan su desarrollo.

Así como en los humanos o en los animales un nuevo ser no tiene principio si no se juntan la sustancia masculina con el óvulo femenino, en



la planta no se forma la semilla si el polen no fecunda los óvulos que están en el ovario del pistilo o gineceo. Para la fecundación en las plantas es también condición indispensable la unión de las células reproductivas masculinas con las femeninas.

El pistilo o gineceo consta de las siguientes partes: estigma, estilo, ovario y óvulos.

El **ESTIGMA**, impregnado de sustancias viscosas y azucaradas, es la parte que está en el extremo, en la punta; tiene como función recibir el polen; la parte que le sigue, un poco más delgada, es el **ESTILO** el cual tiene la tarea de conducir el polen desde el estigma hasta el ovario: el **OVARIO** es una cavidad o

lugar un poco más gruesa o ensanchada en cuyo interior contiene los óvulos y, los OVULOS que son vesículas o pequeñas cavidades de forma generalmente ovoide que son las células reproductivas femeninas.

El gineceo puede estar formado por un solo carpelo como ocurre con la gran mayoría de flores, pero también puede tener dos como en el tomate, tres como en el lirio y el gladiolo y más de tres como en el malvón, la rosa y la amapola. Igualmente, el tamaño y la forma varían: en unas flores son más notorios los pistilos que en otras.

2. Clasificación de las flores.

Hay diversas formas y criterios para la clasificación de las flores; solo trataremos las más comunes:

- a. Con relación a las partes de la flor, estas pueden ser:
 - 1) **Completas**, si tienen las cinco partes: pedúnculo, cáliz, corola, androceo y gineceo.
 - 2) **Incompletas**: si falta alguna de estas partes, como la flor del aliso la cual carece de cáliz y corola.
- b. En relación a los órganos masculinos (androceo) y femeninos (gineceo), las flores pueden ser:

- 1) **Hermafroditas:** cuando poseen androceo y gineceo. La mayoría de las flores son hermafroditas.
 - 2) **Unisexuales:** cuando carecen de uno de estos órganos. Las flores unisexuales pueden ser:
 - a) **Masculinas o estaminadas,** si poseen solo estambres.
 - b) **Femeninas o pistiladas,** si poseen solo pistilos.
 - 3) **Estériles o neutras:** si les faltan los estambres y los pistilos, como la de la hortensia.
 - 4) **Monoicas:** si poseen sobre un mismo pie flores femeninas y masculinas como la higuera.
 - 5) **Dioicas:** si las flores masculinas se encuentran en una planta y las femeninas en otra como la palma datilera.
 - 6) **Polígamas:** si sobre el mismo pie se encuentran flores femeninas, masculinas y hermafroditas como en la mayoría de los papayos.
- c. En relación al número de flores en el pedúnculo, estas pueden ser:
- 1) **Solitarias:** si en cada pedúnculo hay una sola flor, como la rosa, el clavel y el curubo.

- 2) **Agrupadas o inflorescencias:** si hay flores reunidas, en manojo, sobre el mismo pedúnculo, como el cerezo, el trigo y el perejil.

3. La polinización.

Denominamos polinización al fenómeno por el cual se efectúa la fecundación de la flor. La polinización es, entonces, el paso o transporte del polen que se encuentra en la antera del estambre al estigma. El estigma está provisto generalmente de una sustancia pegajosa o de finísimos ganchitos para retener el polen.

Para que la polinización provoque la fecundación es necesario que el polen llegue al estigma, penetre por el tubito o abertura del estilo y baje al ovario para unirse a los óvulos maduros.

No habrá fecundación si el polen llega al ovario cuando los óvulos aún no están maduros. Es como si en los animales se diera el apareamiento de la hembra y el macho, cuando la hembra no está en celo; no se efectuaría la fecundación porque la hembra no tendría en ese momento óvulos maduros. En las personas sucede algo parecido, la mujer solo es fértil en un determinado tiempo, cuando tiene óvulos maduros. En las personas, en cuanto a la fecundación, ocurre el mismo fenómeno de las plantas superiores y de los animales, pero de una manera más perfecta y con intervención voluntaria y consciente del hombre y de la mujer.

También la fecundación en las plantas, como en los animales y las personas, no es algo que resulta de la casualidad; para efectuarse deben unirse las sustancias masculinas y femeninas y en condiciones propicias.

La polinización puede realizarse de manera natural o artificial:

a. La polinización natural puede ser:

- 1) **Directa o autofecundación:** cuando los granos del polen caen en el estigma de la misma flor, lo cual solo es posible en las flores hermafroditas o sea en aquellas que poseen a la vez androceo y gineceo. Este tipo de polinización es la que ocurre en las flores que no se abren, como la violeta de verano.

Aunque las flores hermafroditas son las más numerosas, la polinización directa no es la más común pues, unas veces las anteras no maduran al mismo tiempo que los óvulos y otras, los pistilos son más largos que los estambres, por lo cual el polen no puede caer directamente al estigma.

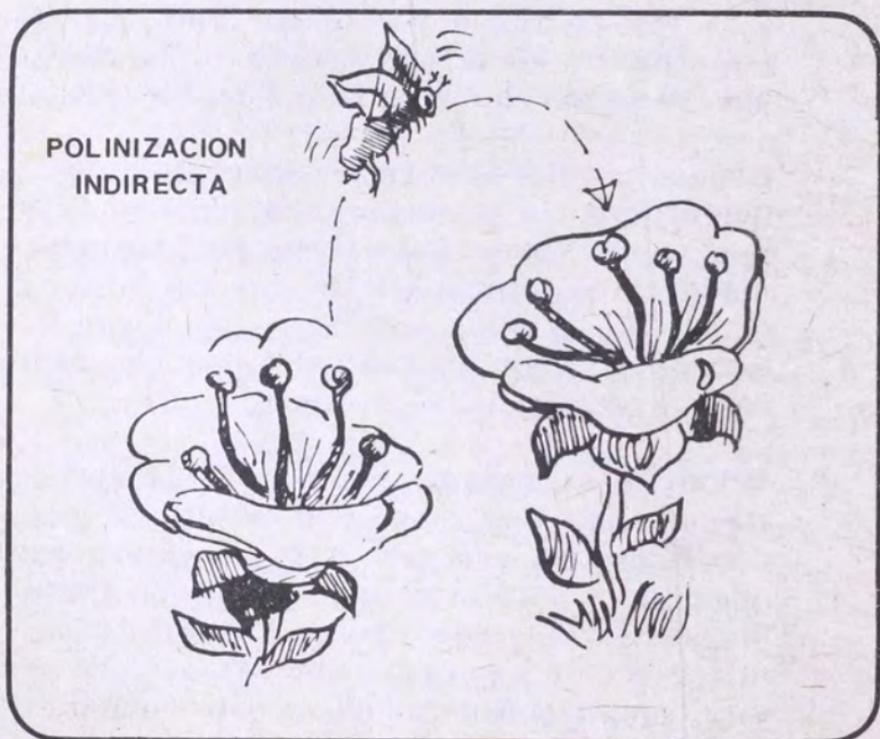
- 2) **Indirecta o cruzada:** cuando los granos de polen de una flor caen en el estigma de otra de la misma especie. Este es el proceso que ocurre para la polinización de las flores hermafroditas que no pueden ser polinizadas directamente y para las unisexuales, es decir, aquellas flores que solo presentan el androceo (flores masculinas) o el gineceo.

(flores femeninas), como ocurre en el maíz y en la palma datilera.

Para que el polen de una flor llegue al estigma de otra debe intervenir algún agente transportador. Los principales agentes transportadores del polen son:

- a) El viento, el cual transporta principalmente el polen liviano y muy abundante como el del pino.

Esta forma de polinización recibe el nombre de ANEMOFILA.



- b) El agua, la cual interviene en la polinización de la mayoría de las plantas acuáticas, unisexuales, llevando las flores masculinas o el polen hasta cerca de las femeninas. A esta polinización se la llama HIDROFILA.
- c) Las aves, las cuales atraídas, por el néctar o los insectos que alojan ciertas flores, llevan el polen de una a otra flor. Los colibríes o picaflores son los principales agentes polinizadores. A esta forma de polinización se le llama ORNITOFILA.
- d) Los insectos, los cuales atraídos por el color y el néctar rozan con su cuerpo las anteras, cargándose de polen el cual adhieren inadvertidamente a las siguientes flores que visitan. Las abejas y las mariposas son los principales agentes de esta polinización a la cual se la llama ENTOMOFILA.

b. La polinización artificial es la realizada por el hombre. En la polinización artificial se basa el trabajo de los técnicos y agrónomos para el mejoramiento de variedades e híbridos de plantas. El cruce de diferentes tipos de plantas de una misma especie, con determinadas características, puede dar como resultado variedades de alto rendimiento, resistencia y precocidad. Gracias a la polinización artificial se han obtenido variedades mejoradas de maíz, trigo, papa, arroz, frutales de pequeña altura y alto rendimiento, flores de diversos colores, etc.

La polinización artificial puede ser realizada con el solo objeto de asegurar la cosecha como

ocurre en algunas regiones con la vainilla y la palma datilera.

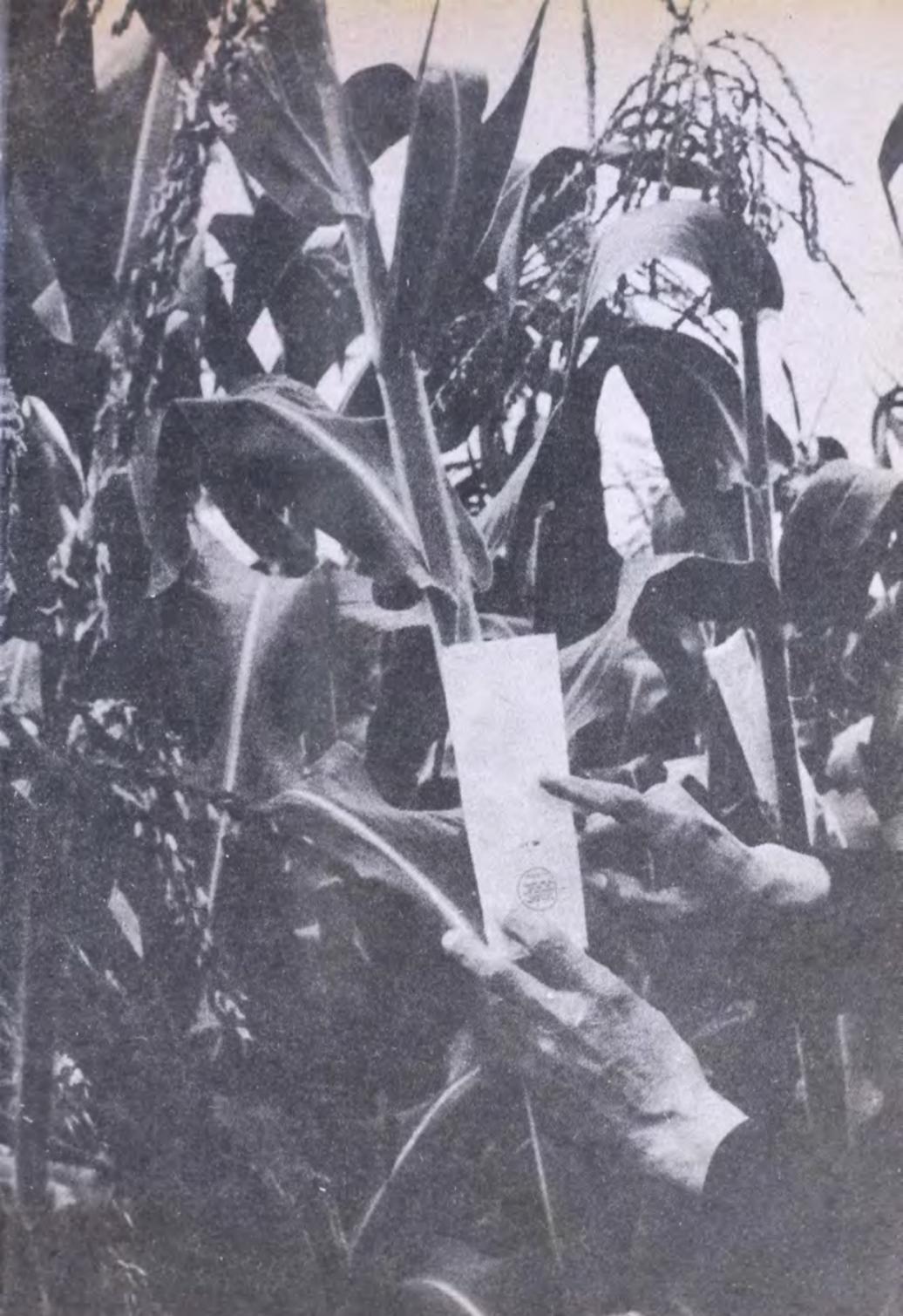
4. Utilidad de las flores.

Las flores son útiles principalmente en:

- a. La alimentación: por ejemplo, la alcachofa y la coliflor.
- b. La medicina: ya sea en forma casera o en productos procesados. Entre las flores útiles en la medicina están las de manzanilla, árnica, borraja, malvavisco, saúco, y los azahares.
- c. La industria: en la extracción de perfumes. Se extraen esencias aromáticas de los azahares, la albahaca, la violeta y la rosa.
- d. La ornamentación: es la utilidad más sobresaliente de las flores. Dan belleza y colorido en los jardines de las casas, parques y avenidas, son elemento indispensable en la decoración de mesas, salas y altares. Expresan sentimientos de gratitud, amor, aprecio, etc.

5. Algunas aplicaciones agrícolas.

- a. La floricultura ha dejado de ser solo el arte de cultivar las plantas con fines ornamentales para convertirse también en una actividad comercial.



La floricultura necesita habilidad y gusto por la belleza, conocimientos y técnicas apropiados al renglón o tipo de flor que se desea explotar.

Algunas de las flores que se pueden cultivar con fines comerciales son: rosas, pompones, claveles, anturios, azucenas, orquídeas, gladiolos, etc. En cada región, de acuerdo con el clima, la fertilidad del terreno y la posibilidad de mercado, se podrá explotar comercialmente una flor bien sea vendiendo directamente la flor o produciendo matas para quienes deseen formar jardines.

- b. Analizando lo dicho sobre la polinización nos podemos explicar algunos hechos o fenómenos que ocurren en el cultivo de las plantas. Por ejemplo, con frecuencia vemos ciertos árboles frutales cubiertos de flores pero solo se forman unos pocos frutos. Esto ocurre sencillamente porque los insectos o los demás agentes transportadores del polen no favorecieron la polinización o porque en el árbol no maduraron simultáneamente o al tiempo, el polen y el óvulo. Entonces deberemos tener otros árboles de los cuales llegue oportunamente el polen.

Igualmente se dice que se debe picar al árbol "macho" para que dé frutos, pero la corteza no tiene nada que ver con la polinización; lo que debe hacerse es sembrar otros árboles o tener abejas que favorezcan la polinización. En un cultivo de papayo hay que dejar distribuidos algunos árboles machos.



- c. También teniendo en cuenta el papel de los insectos en la polinización, entenderemos por qué en ciertos cultivos como el cacao y los frutales, no se aconseja aplicar insecticidas al comenzar la floración. Con la aplicación de estos productos químicos, mueren, con los insectos perjudiciales, los que facilitan la polinización, por lo tanto el mal es mayor al beneficio que se obtiene.
- d. La poda de algunas flores en los frutales puede limitar la producción pero mejorar la calidad de la cosecha.

6.

CUADRO RESUMEN

LA FLOR	
Es el órgano reproductor de la planta.	
PARTES	<p>Pedúnculo: une la flor con el tallo.</p> <p>Cáliz: es la envoltura externa de la flor y está formado por sépalos.</p> <p>Corola: formada por hojitas de variados colores llamados pétalos.</p>

	<p>Androceo: órgano masculino de la flor, formado por estambres portadores de polen.</p> <p>Gineceo: órgano femenino de la flor, en donde están el ovario y los óvulos que contienen las células reproductivas femeninas.</p>
<p>POLINIZACION</p>	<p>Directa: cuando los granos del polen de una flor fecundan la misma flor.</p> <p>Indirecta: cuando los granos del polen de una flor fecundan a otra.</p> <p>Artificial: cuando el hombre lleva el polen de una flor a otra para asegurar la fecundación.</p>
<p>CLASIFICACION</p>	<p>Según las partes: completas e incompletas.</p> <p>Según los órganos femeninos y masculinos: hermafroditas, unisexuales, estériles, monoicas, dioicas y polígamas.</p> <p>Según el número de flores en el pedúnculo: solitarias y agrupadas o inflorescencias.</p>

<p>UTILIDAD</p>	<p>En la alimentación, como la coliflor y la alcachofa.</p> <p>En la industria, para la extracción de perfumes como la violeta y la albahaca.</p> <p>En la medicina, como la borraja y la manzanilla.</p> <p>En la ornamentación, para jardines y parques.</p>
<p>APLICACIONES AGRICOLAS</p>	<p>Explotación comercial de la floricultura. Cría de abejas para facilitar la polinización.</p>

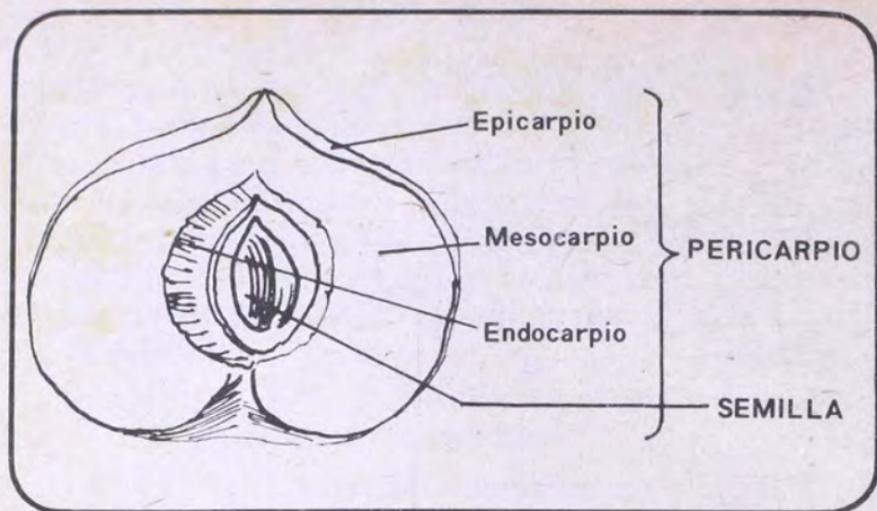
E - El fruto

El fruto es el ovario de la flor, desarrollado. La flor, después de fecundada, el estigma y el estilo se secan, el cáliz rara vez persiste, pierde los pétalos y desarrolla el ovario, el cual se convierte en el fruto, los óvulos se convierten en las semillas. Nos ocuparemos en seguida del epicarpio, o sea la parte que proviene del ovario desarrollado.

1. Partes o estructuras del fruto.

El fruto consta de tres partes:

- a. **El exocarpio:** es la cáscara o corteza del fruto. En otras palabras, es la envoltura exterior del fruto. Puede ser liso y encerado como en la manzana; poseer vello o pelos como en el durazno; púas como en el abrojo y glándulas o poros como en la naranja. El color varía según la especie.
- b. **El mesocarpio:** es la pulpa de la fruta, la parte blanda, generalmente comestible. Adquiere gran desarrollo en los frutos carnosos como el durazno y el tomate. En algunos frutos como la nuez, el mesocarpio es caduco, ya que al madurar se seca y se cae junto con el exocarpio.
- c. **El endocarpio:** es la nuez o la envoltura que cubre la semilla. En frutos como el durazno es hueso, duro y rugoso.



2. Clasificación de los frutos.

Los frutos se pueden clasificar botánicamente en dos grupos: frutos simples y frutos compuestos.

a. **Frutos simples**: son los que proceden de una flor con un solo ovario y pueden ser:

- 1) **Carnosos** cuando tienen bastante grueso el mesocarpio, es decir, poseen una pulpa jugosa. Los carnosos se subdividen en: **bayas** cuando las semillas están dispersas por la pulpa como en la guayaba, el tomate y la curuba; **drupas** cuando el endocarpio es duro y encierra una sola semilla, como en el durazno, la ciruela y la cereza; **esperidios** los frutos que están divididos en partes o cascós llenos de jugo como la naranja y el limón; **pomas**, los que tienen varias

semillas en el centro, como la manzana y la pera; y **pepónidas** como la calabaza y el melón que son frutos generalmente de buen tamaño y carnosas.

2) **Secos:** cuando tienen poco desarrollado el mesocarpio y al madurar se adelgazan y se secan. Pueden ser:

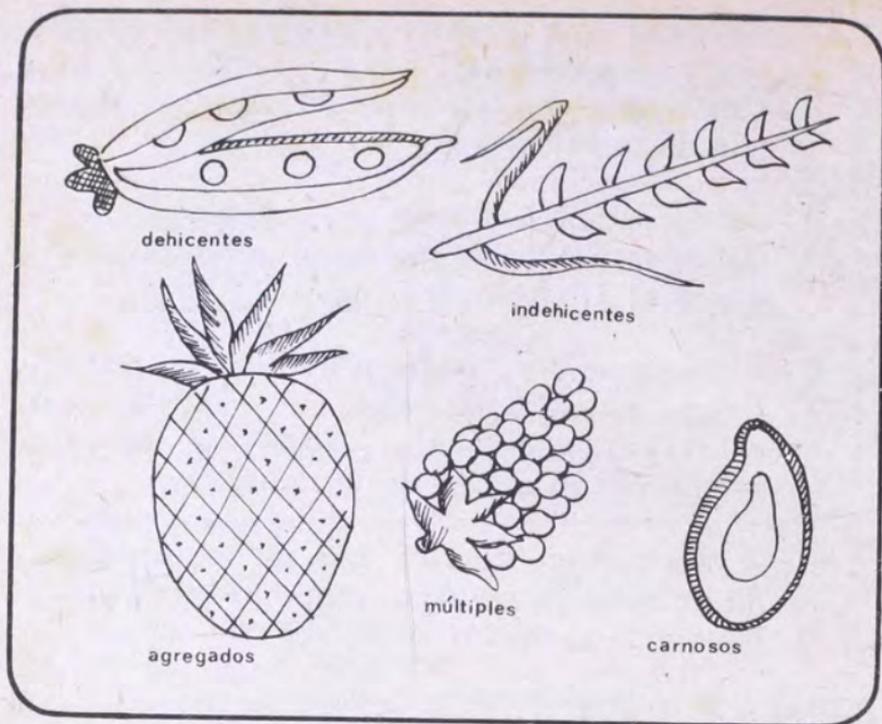
- **Dehiscentes:** cuando se abren naturalmente para dejar salir la semilla como el frijol, las habas, la alverja, la soya, el chocho, el alcaparro y la acacia.

- **Indehiscentes:** los que no se abren para dejar salir la semilla, como el trigo, la cebada y el arroz.

b. **Frutos compuestos y agregados:** Son los que provienen de una flor con ovarios independientes que al crecer se unen, dando la impresión de ser un solo fruto. Los frutos compuestos pueden ser:

1) **Múltiples:** los que no se sueldan entre sí, es decir, se pueden desgranar o separar los distintos fruticos que integran la fruta, la mora.

2) **Agregados:** aquellos cuyos ovarios sí se sueldan totalmente entre sí y solo examinándolos internamente se puede observar que son la reunión de muchos fruticos, como ocurre con la fresa, la piña y la breva.



3. Utilidad de los frutos.

Muchos frutos son útiles al hombre en la alimentación, la industria y la medicina.

- a. En la alimentación: las frutas constituyen una parte indispensable en la nutrición de las personas por ser ricas en vitaminas, azúcares, almidones y otros elementos, necesarios para el normal desarrollo del organismo humano. Las frutas son utilizadas en la alimentación especialmente en estado natural, crudas, frescas y enteras, ni muy maduras, ni muy verdes, por ofrecer así mayor cantidad de sustancias apro-

vechables por el cuerpo. En todos los climas se pueden producir frutas para mejorar la alimentación, cuya enumeración sería demasiado larga. 1/.

Las frutas que no puedan aprovecharse para el consumo humano pueden aprovecharse para la alimentación de los animales. 1/.

- b. **En la industria:** son útiles las frutas en la industria porque muchas de ellas ofrecen materia prima para la fabricación de diferentes productos. Del coco, por ejemplo, se extraen aceites, de la uva se fabrican vinos; de la naranja se extraen cremas, en fin, de diferentes frutas se pueden obtener licores y fabricar dulces y conservas.
- c. **En la medicina:** son útiles las frutas en la medicina puesto que de varias de ellas se extraen productos con efectos medicinales o son utilizadas como tales. Como ejemplo podemos citar el eneldo, la naranja, la granada y el limón.

4. Algunas aplicaciones agrícolas.

Teniendo en cuenta lo dicho sobre la utilidad de los frutos, especialmente como fuentes de sustancias nutritivas para la persona, conviene hacer el mayor esfuerzo posible para incrementar el cultivo de frutales. El cultivo de frutales, como cualquier otro, exige: selección y cuidado de las plantas, defensa de las mismas contra plagas y enfermedades. Su mercadeo requiere recolección

o cosecha, clasificación, almacenamiento, empaque y transporte apropiados para poder ofrecer a la venta un producto de calidad con atractivos precios.

Para la explotación comercial de la fruticultura conviene saber que la calidad de la fruta la hacen varios factores como el tamaño, la forma, el color, el aroma, la sanidad, la presentación, el grado de madurez y el estado de frescura.

También con el cultivo de árboles frutales se pueden aprovechar mejor las diferentes partes de la finca.



EL FRUTO

Es el ovario desarrollado de la flor, su función es proteger la semilla y acumular sustancias de reserva.

PARTES

Exocarpio: es la corteza o parte exterior del fruto.

Mesocarpio: es la pulpa o parte blanda generalmente comestible.

Endocarpio: es la nuez o envoltura que cubre la semilla.

CLASIFICACION

Simples: pueden ser: **carnosos**, cuando tienen bien desarrollado el mesocarpio, como la manzana, y **secos**, cuando al madurar se adelgazan y se secan, como el fríjol.

Compuestos y agregados: múltiples los que se sueldan entre sí, pero se pueden separar, como la mora; **agregados** los que se sueldan totalmente y no se pueden separar, como la fresa.

<p>UTILIDAD</p>	<p>En la alimentación: por ser ricas en vitaminas, almidones y otras sustancias nutritivas: en la industria: como materia prima para la fabricación de licores, cremas, conservas, etc.</p> <p>En la medicina, los que contienen sustancias con efectos medicinales.</p>
<p>APLICACIONES AGRICOLAS</p>	<p>Cultivo de variedades de frutales seleccionados.</p> <p>Clasificación para el mercadeo.</p>

F - La semilla

La semilla proviene de los óvulos maduros y encierra el germen de la nueva planta. Tiene en su interior una vida latente que solo espera que se le suministren unas condiciones favorables para poder desarrollarse.

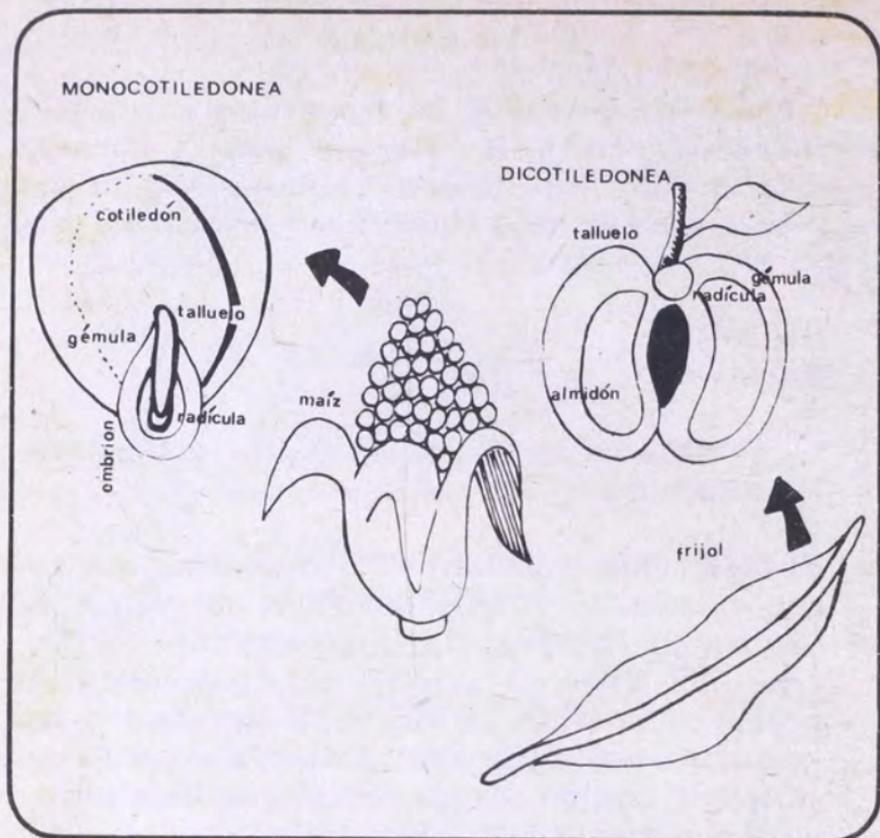
1. Partes de la semilla.

La semilla se divide en dos partes: el tegumento y la almendra.

- a. **El tegumento:** aquella piel o membrana que cubre o envuelve la semilla. En la superficie del tegumento observamos la cicatriz del cordoncillo que fijaba la semilla a la placenta y que recibe el nombre de HILO. Si apretamos una semilla hinchada de agua podemos ver salir una gota de líquido por un pequeño orificio el cual recibe el nombre de MICROPILO y corresponde al orificio por donde penetró el tubo polínico para fecundar el óvulo.

En algunas semillas observamos que el tegumento tiene ciertos apéndices que facilitan su dispersión. Por ejemplo, la semilla del algodón va cubierta de una cabellera blanca, la de la achicoria lleva un penacho en forma de paracaídas las del cedro, el pino y el guayacán tienen unas especies de alas membranosas.

- b. **La almendra:** es la parte interior de la semilla y está compuesta del embrión y los cotiledones.

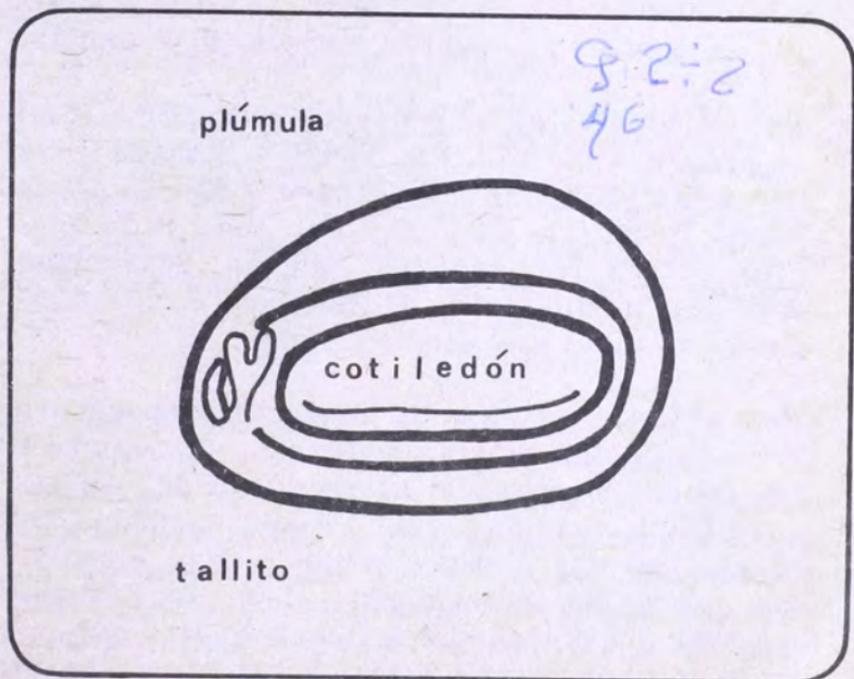


El embrión es la parte de la semilla que encierra el germen de la vida, se pueden distinguir en él una raicilla, o radícula, un tallito o gémula y una yema terminal o plúmula.

El embrión está protegido por el cotiledón o los cotiledones, pues hay plantas como el trigo y el maíz que solo tienen un cotiledón o parte, es decir, son monocotiledóneas y hay otras como el frijol y el haba que tienen dos cotiledones o partes y se les llama dicotiledóneas.

Los cotiledones de algunas semillas están provistos de sustancias nutritivas que reciben el nombre de ALBUMEN. Se dice que el albumen de las semillas es **farinoso** cuando predomina el almidón, como en el maíz y el trigo; que es **aceitoso** u **oleaginoso**, cuando predomina el aceite, como en el coco y la higuera, **córneo**, cuando se presenta duro como en el café y el dátil.

La principal función del albumen es alimentar la planta en sus primeros días de vida, mientras está en capacidad de elaborar su propio alimento, como lo hace la yema del huevo con el pollito.



2. La diseminación o propagación de las semillas.

Si las semillas de una planta cayeran solo alrededor muy pronto se extinguiría la especie por falta de espacio y de alimento, pero la naturaleza se comporta sabiamente: le ha proporcionado a las plantas variados e ingeniosos sistemas de esparcimiento natural de las semillas. Además, está la propagación artificial realizada por el hombre. Veamos las principales formas de propagación:

- a. **Por la dehiscencia:** es el procedimiento por el cual al abrirse bruscamente la cáscara o exocarpio lanza a buena distancia las semillas; por ejemplo, el pepino diablito al llegar a la madurez estalla al menor contacto y arroja las semillas a varios metros de distancia.
- b. **Por el viento:** es el procedimiento por el cual se propagan las semillas secas y livianas y las que están provistas de alas o penachos. El viento puede llevar las semillas a distancias increíbles. Entre las semillas que se transportan por este medio están el amargón, el cedro, el cardo, el olmo y el diente de león.
- c. **Por el agua:** el agua es principal propagadora no solo de las plantas acuáticas, sino también de las terrestres. Se ha comprobado que las corrientes marinas han llevado semillas de plantas de uno a otro continente. Hay semillas con exocarpio impermeable y mesocarpio esponjoso o con cavidades llenas de aire que las facultan para flotar y viajar sobre el agua hasta

encontrar una ribera propicia para su germinación; por ejemplo, el coco.

- d. **Por los animales:** muchas semillas están provistas de púas o ganchitos para fijarse al cuerpo de los animales o al vestido de las personas y así diseminarse, como la mayoría de las malezas. Los frutos carnosos atraen a los animales, especialmente a las aves, sirviéndoles de alimento pero la semilla debidamente protegida por el endocarpio leñoso pasa por el tubo digestivo sin sufrir daño, esparciéndose así a grandes distancias. Este tipo de propagación es la que hace el ganado con el pasto kikuyo, las ardillas con las curubas y las granadillas; las aves con el bejuco pajarito o injerto, etc.
- e. **El hombre:** hace la propagación artificial. Por sus actividades agrícolas ha propagado las semillas por diversas regiones del globo y ha ideado sistemas técnicos de selección y mejoramiento de variedades para lograr el más alto grado de germinación y el mayor rendimiento de las plantas de acuerdo con sus necesidades.

3. Germinación de las semillas

Para que la semilla se desarrolle o germine, dando origen a una nueva planta, necesita de unas condiciones favorables o propicias. Estas condiciones pueden ser de dos clases: internas o particulares de la semilla y externas o del medio ambiente.

- a. Entre las condiciones internas para la germinación de la semilla tenemos:
- 1) **Madurez suficiente y sanidad:** una semilla cosechada verde o dañada no asegura su germinación.
 - 2) **Conservación de su facultad o poder germinativo;** hay semillas que pierden rápidamente su poder germinativo, especialmente las de ALBUMEN córneo como el café. Las oleaginosas se conservan por más tiempo pero también se alteran pronto. Las que encierran almidón, como la cebada y el arroz, son las que se conservan por mayor tiempo.
- b. Como condiciones externas o del ambiente tenemos:
- 1) **El agua o la humedad:** la semilla no germina en seco, por eso se puede conservar. El agua hincha la semilla, disuelve las sustancias nutritivas y da principio al desarrollo del germen vital. Con todo, el exceso de humedad puede ocasionar la putrefacción de la semilla.
 - 2) **El aire:** las semillas al germinar respiran con mucha actividad, por esta razón necesitan del oxígeno del aire y por lo tanto es necesaria una buena preparación de la tierra; así estará suficientemente aireada. Una semilla envuelta en greda no germinaría por la falta de oxígeno.

- 3) **El calor o temperatura:** es indispensable para la germinación de la semilla, pero no debe ser excesivo y ha de estar de acuerdo con la variedad de planta. Hay semillas de climas cálidos que no germinan en clima frío y viceversa. El carretón, por ejemplo, solo germina entre los 5 y los 28o, en cambio, el maíz germina en cualquier clima.

4. Utilidad de las semillas.

Las plantas nos proporcionan semillas útiles en la alimentación, la medicina y la industria.

- a. **En la alimentación:** muchas semillas son básicas en la alimentación del hombre y de los animales, por ejemplo, el arroz, el trigo, la cebada, el fríjol, la lenteja, el garbanzo y la alverja.
- b. **En la medicina:** de muchas semillas se extraen sustancias útiles en la medicina, por ejemplo, de la semilla de linaza se extrae aceite que tiene propiedades laxantes.
- c. **En la industria:** diversas aplicaciones industriales tienen muchas semillas: en la fabricación de aceite, papeles, textiles, bebidas alcohólicas y muchos otros productos, ejemplo de estas semillas son: la higuera, el algodón, el maní, la cebada, la linaza, el olivo, el girasol y el nogal.

5. Algunas aplicaciones agrícolas

- a. Teniendo en cuenta lo estudiado sobre condiciones externas e internas para la germinación de las semillas, el agricultor, para obtener buenas cosechas, deberá ante todo seleccionar las semillas que va a sembrar, escogiéndolas de las mejores plantas, las mejor formadas y cosechándolas con la suficiente madurez. Además, deberá cuidar de la conveniente preparación del terreno, la adecuada humedad, la desinfección del suelo y la defensa contra las plagas que las atacan antes de nacer. 1/
- b. Sabiendo que las semillas con el tiempo pierden su poder germinativo, deberá tenerse el cuidado de utilizar semillas que no lleven demasiado tiempo de almacenamiento porque pueden ya haber perdido parte o todo su poder germinativo. Una manera sencilla de averiguar el porcentaje de poder germinativo de semillas pequeñas como el maíz, legumbres y hortalizas, es el siguiente: 1o. se colocan 100 semillas en un papel periódico; 2o. se humedecen y se espera su germinación; 3o. se cuenta el número de semillas que germinaron; 4o. si por ejemplo, germinan 80 de las 100, se puede concluir que el poder de germinación es del 80%. Para semillas grandes se puede hacer esta prueba en un germinador.
- c. Las semillas seleccionadas son las que se obtienen de las mejores plantas. Pero hay también semillas mejoradas que son el resultado de cruzamientos realizados por personas dedica-

das a la investigación agrícola para obtener variedades con cualidades como: alto rendimiento, precocidad, mejor forma, resistencia a plagas y a enfermedades. Cuando estas semillas mejoradas se multiplican bajo una supervisión técnica para venta a los agricultores se dice que son SEMILLAS CERTIFICADAS. También hay semillas híbridas, las cuales provienen del cruzamiento de dos plantas de la misma especie, aunque de diferente variedad. Las semillas de plantas híbridas no sirven para la reproducción porque no germinan y si lo hacen pierden sus cualidades. 1/

- d. Si se desea guardar o conservar las semillas debe hacerse cuando estén debidamente secas y limpias, en lugares no húmedos y con una temperatura ni muy alta ni muy baja. Las semillas, especialmente de cereales, deben protegerse contra el ataque de insectos y plagas. No deberán consumirse semillas tratadas con productos químicos.

+++++

LA SEMILLA	
Proviene de los óvulos maduros y encierra el germen de una nueva planta.	
PARTES	<p>Tegumentos: es la piel o membrana que cubre o envuelve la semilla.</p> <p>Almendra: es la parte interior de la semilla, compuesta por el embrión y los cotiledones.</p>
PROPAGACION	<p>Dehiscencia: al abrirse la cáscara lanza a buena distancia las semillas.</p> <p>Por el viento: se esparcen las secas, las livianas y las provistas de alas o penachos.</p> <p>Por el agua: a través de ella viajan, hasta encontrar lugar propicio para la germinación.</p> <p>Por los animales: al adherirse al cuerpo o ser ingeridas junto con los frutos.</p> <p>Artificial: la que hace el hombre en sus cultivos.</p>

<p>GERMINACION</p>	<p>Condiciones internas: madurez, sanidad y poder germinativo.</p> <p>Condiciones externas: humedad, aire y calor.</p>
<p>UTILIDAD</p>	<p>En la alimentación: muchas proporcionan harinas, aceites y otras materias básicas en la alimentación del hombre y animales.</p> <p>En la industria: varias suministran materias primas para la fabricación de textiles, licores, aceites, etc.</p> <p>En la medicina: algunas producen sustancias medicinales.</p>
<p>APLICACIONES AGRICOLAS</p>	<p>Selección de semillas.</p> <p>Prueba del poder germinativo.</p> <p>Conservación de las semillas.</p>

G - Las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas

Las plantas superiores o fanerógamas se dividen en dos clases con formas y características definidas:

1. Monocotiledóneas.

La principal característica de estas plantas es la de tener un solo cotiledón en la semilla: el maíz, el plátano, el cocotero, el lirio y el trigo, son monocotiledóneas.

OTRAS CARACTERISTICAS SON:

- a. La raíz es generalmente fasciculada o en forma de cabellera;
- b. El tallo por lo regular no se ramifica y es cilíndrico.
- c. Las hojas poseen casi siempre un limbo entero y nervaduras paralelas.
- d. La flor, de ordinario, consta de tres piezas, es decir, tres sépalos, tres pétalos y tres estambres.

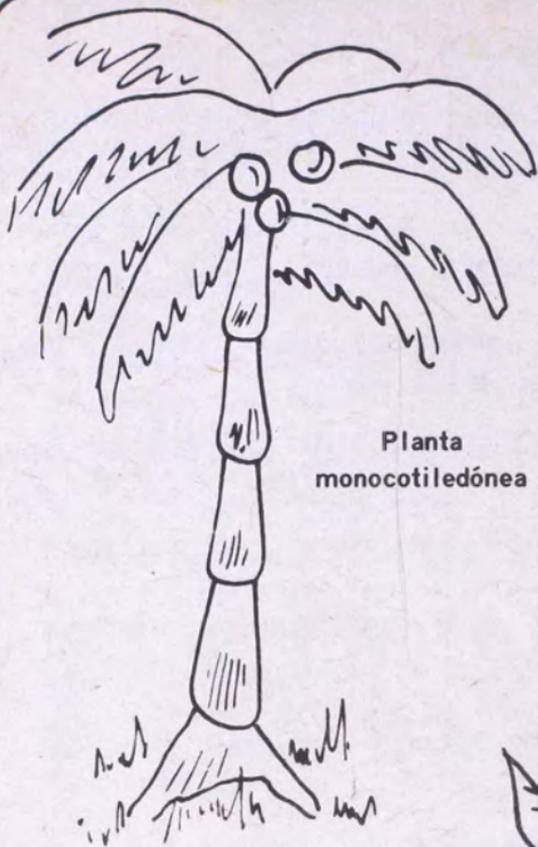
2. Dicotiledóneas.

La principal característica es la de que su semilla tiene dos cotiledones como el frijol, la habichuela, el naranjo, el higuierillo y el aguacate.

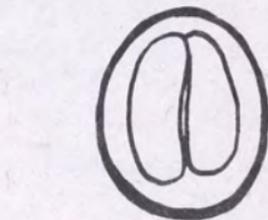
Pero además de esta característica principal hay otras de importancia como son:

- a. La raíz de las dicotiledóneas generalmente es fusciforme o ramificada, como la del cafeto.
- b. El tallo también es ramificado. Más grueso hacia abajo y delgado al final.
- c. La hoja tiene nervaduras que se subdividen o ramifican y son pecioladas.
- d. Las flores, por lo general, constan de cinco piezas, es decir, cinco pétalos, cinco sépalos y cinco estambres.

+++++



Planta
monocotiledónea



Dicotiledónea



DIFERENCIAS ENTRE DICOTILEDONEAS Y MONOCOTILEDONEAS

PLANTA	RAIZ	TALLO	HOJAS	FLORES	SEMILLAS
Dicotiledóneas	Fusciforme	Ramificado	Nervaduras ramificadas	4 ó 5 piezas	2 cotiledones
Mono-cotiledóneas	Fasciculada	No ramificado	Nervaduras paralelas	3 piezas	1 cotiledón

NOTAS

- 1/ Consultar Suelo Productivo, págs. 25 - 27.
- 2/ Consultar Tierra Fértil, capítulo VII y Suelo Productivo, pág. 45.
- 3/ Consultar Suelo Productivo, pág. 104.
- 4/ Consultar: Suelo Productivo, pág. 69 y Cultivo de Frutales, capítulo VII.
- 5/ Consultar cap. 7 "Cultivo de Frutales" y págs. 72 y 73 "Suelo Productivo".
- 6/ Consultar Suelo Productivo, pág. 76.
- 7/ Consultar Suelo Productivo, pág. 25.
- 8/ Consultar Suelo Productivo, págs. 30 - 31. Tierra Fértil.
- 9/ Consultar Suelo Productivo, págs. 55 a 58.
- 10/ Consultar "Suelo Productivo", pág. 67 y "Nuestro Bienestar", pág. 35.
- 11/ Consultar libro, Verduras y Frutas y Cartilla Nuestro Bienestar, pág. 35.

- 12/ Consultar, Suelo Productivo, págs. 34 a 54 y libro Tierra Fértil.
- 13/ Consultar Suelo Productivo, págs. 34 y 35.
- 14/ Consultar libro "Enfermedades Comunicables".
- 15/ Consultar libro "Enfermedades Comunicables".



Biblioteca del Campesino

LIBROS EN CIRCULACION

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| Primeros Auxilios | Chispa y Buen Humor |
| El Perro | Cantemos con la Guitarra |
| Tierra Fértil | Oración del Campesino |
| Carnes y Huevos | Juegos y Diversiones |
| Sexo y Matrimonio | Cooperativa de Ahorro y Crédito |
| Cultivo de Frutales | Nuestro Precursor |
| Cantemos con el Tiple | La Huerta Familiar |
| Verduras y Frutas | Despierta Campesino |
| Conejos y Curies | Ovejas y Cabras |
| Productividad | Enfermedades Comunicables |
| Las Abejas | Evangelió de San Mateo |
| Evangelió de San Lucas | Poesía Colombiana |
| La Vaca del Campesino | El Ganado de Carne |
| La Madre y el Niño | El Copleto Campesino |
| Qué Bueno ser Colombiano! | Producir y Ganar |
| Cuadros Campesinos | |

EDITORA DOSMIL

Carrera 39 A No. 15-11 — Bogotá — Colombia

LA POTENCIA DEL PUEBLO COLOMBIANO



radio sutatenza

Bogotá: 810 kHz

Medellín: 590 kHz

Cali: 700 kHz

Magangué: 960 kHz

Barranquilla: 1010 kHz