

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



## “ APORTACION SOBRE LA MORFOLOGIA VEGETAL Y SUS PRACTICAS ”

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTAN

JOSE TRINIDAD SALCEDO SOLIS  
MIGUEL ALFONSO MATA CONTRERAS  
LORENZO LOPEZ GONZALEZ

GUADALAJARA, JAL., 1985.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Noviembre 19, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.  
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

JOSE TRINIDAD SALCEDO SOLIS, MIGUEL ALFONSO MATA CONTRA ~~XXXXXXXXXX~~  
RAS Y LORENZO LOPEZ GONZALEZ, titulada,

"APORTACION SOBRE LA MORFOLOGIA VEGETAL Y SUS PRACTICAS."

Damos nuestra aprobaci3n para la impresi3n de la  
misma.

DIRECTOR

ING. JAIME SANTILLAN SANTANA.

ASESOR.

ASESOR.

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ.

ING. CARLOS RAMOS ARREOLA.

Al contestar esto oficio sirvase citar fecha y n3mero



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

**Noviembre 19, 1985,**

C. PROFESORES

ING. ~~JAVIER SANTILLAN SANTANA. DIRECTOR.~~

ING. ~~JOSE M. AYALA RAMIREZ. ASESOR.~~

ING. ~~CARLOS RAMOS ARREOLA. ASESOR.~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:


**APORTACION SOBRE LA MORFOLOGIA VEGETAL Y SUS PRACTICAS."**

**JOSE TRINIDAD SALCEDO SOLIS,**

presentado por el PASANTE **S MIGUEL ALFONSO MATA CONTRERAS Y LORENZO LOPEZ** han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para -GONZALEZ. el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRAJAJA"  
EL SECRETARIO.

  
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIVAL.



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

hlg.

Al contestar este oficio sirvan difer fecha y número

## C O N T E N I D O

### INTRODUCCION

#### CAPITULO I ANTECEDENTES

A.- Antecedentes del estudio de los vegetales.

#### CAPITULO II SITUACION ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ORGANOGRAFIA Y FISIOLOGIA VEGETAL

A.- Finalidades.

B.- Necesidad de nuevas actividades y material didáctico.

#### CAPITULO III MATERIALES Y ACTIVIDADES

A.- Las Plantas como organismos vivos.

B.- Clases de Plantas.

1.- Morfología y estructura de Criptógamas.

2.- Morfología y estructura de Fanerógamas.

**C.- ORGANOGRAFIA DE:**

1.- La Semilla.

2.- La Raíz.

3.- El Tallo.

4.- La Hoja.

5.- La Flor.

6.- El Fruto.

**CAPITULO IV RESULTADOS OBTENIDOS CON ESTOS MATERIA-  
LES Y ACTIVIDADES**

**RECOMENDACIONES**

**CONCLUSIONES**

**BIBLIOGRAFIA**

CONTENIDO



ESCUOLA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## I N T R O D U C C I O N

El estudio de la flora en México, está conocido en forma parcial y fragmentada. Las plantas cultivadas y silvestres no tienen fronteras geográficas bien definidas, por lo que plantean un problema especial en el aspecto sistémico, donde se debe considerar el estudio de la morfología y anatomía para descifrar la problemática actual.

En la actualidad, todavía no se conocen las relaciones -- que existen entre fanerógamas y criptógamas, pero estamos concientes que los caracteres histológicos nos permiten distinguir a las plantas que tienen verdaderos tejidos, de aquellas que no los tienen; y ya empezamos a diferenciar cormophytas de embriophytas, donde a su vez, los caracteres organográficos permiten separar a las -- plantas que tienen raíz, tallo y hojas, de las que no lo tienen y que llamaremos tallophytas. Por otra parte, la presencia de flores, caracteriza a las fanerógamas y la ausencia de las mismas, a las criptógamas; tenemos ade--más, los caracteres sexuales, los citológicos, los quisicos y los geográficos.

Una de las primeras inquietudes del hombre primitivo fue poder reconocer la naturaleza que lo rodea, y entre los fenómenos mas esenciales, le llamó la atención el conocimiento de las plantas. Y así es, como a partir del Siglo V, médicos y filósofos griegos empiezan a establecer conceptos que desarrollan científicamente lo que hoy conocemos como Botánica.

Los chinos, hindúes, egipcios y asirios, tienen importantes escritos sobre el conocimiento anatómico de los vegetales; los toltecas, mayas, incas y aztecas, tenían ya un conocimiento sobre organografía y morfología vegetal.

Durante un millón y medio de años, que se le conoce como Paleolítico, el hombre tuvo una economía puramente recolectora y su alimentación básica fue: mariscos, bellotas, castañas y piñones; hace aproximadamente 20 mil años, en el Neolítico, se desarrolla la agricultura en base al girasol, maíz trigo, cañas y juncos; y, hace 8 mil años, se intensifica la agricultura con el uso de los metales. El cáñamo (*Canabis sativa*), llenaba varios requisitos como productor de fibra, de droga, de aceite, etc. La mora (*Morus alba*), presentaba varias oportunidades, ya que las



hojas son alimento para el gusano de seda (*Bombix mori*), su madera es valiosa y de su raíz se extrae pintura color amarillo. Otras plantas que desarrollaron la civilización, son el cocotero (*Cocos Nusifera*), los agaves - - (*Agave americana*) y los cereales, que tienen la ventaja de altos rendimientos por hectárea, granos de una semilla, compactos, secos, que se almacenan fácilmente y contienen carbohidratos, proteínas, grasas, minerales y vitaminas.

Pero no es, sino después de la segunda Guerra Mundial, en que se desarrollan conocimientos más profundos sobre anatomía, fisiología, organografía, morfología, genética y patología, los cuales ayudan a comprender el mecanismo vegetal y el aprovechamiento inteligente y racional de los mismos.

La presente obra está dedicada a preservar la vegetación, la fauna silvestre, los recursos naturales que constituyen una fracción importante y hermosa de la herencia nacional de nuestra riqueza geográfica.

Asimismo, tratará de incorporarse con mayor seriedad en el proceso Enseñanza-Aprendizaje, concientizando al alum

4.

no del cuidado de los vegetales, ya no como seres vivos, sino como aseguramiento de la vida en el Planeta.

Esto será posible, si el alumno logra comprender su importancia a partir de su conocimiento esencial.



## A.- ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LOS VEGETALES

Los orígenes de la Botánica, se remontan a la antigüedad donde observamos que, pueblos con civilizaciones primitivas, habían dedicado cierta atención y realizado algunos estudios sobre los vegetales. Un conocimiento formado empíricamente por la necesidad de servirse de las plantas como alimento propio y de los animales domésticos, por el conocimiento causal de sus propiedades curativas por el riesgo para la salud que entraña la ingestión de algunas, o simplemente, por el efecto tranquilizante de otras.

La historia que tenemos del conocimiento de las plantas sigue, al igual que otras ramas del conocimiento natural, el mismo curso. El trabajo de los clásicos griegos a este respecto, se incorporó a la tradición meramente literaria durante la Edad Media, ya que no hubo avances en el campo de la Botánica y solo se reducía a la copia y recopia de los trabajos de dos o tres botánicos de la antigüedad. Las ilustraciones se deformaron y los textos perdieron su valor al dejar de utilizarse. Pero esta degeneración, sucedida en la Edad Media, fue la que vino a

levantar la Botánica a un desarrollo posterior. "Los libros de Botánica estaban para utilizarse, para enseñar a los hombres, como los farmacéuticos, a reconocer a las plantas importantes". Esta restauración gradual del arte de la Botánica fue durante los siglos XV y XVI .

Los conocimientos de la Botánica se encontraban en unos libros que los estudiantes llamaban "herbarios"; contenían dibujos de plantas, aplicaciones en la cocina y particularmente en la Medicina -"se sabía muy poco de la estructura de las plantas y prácticamente nada de su modo de vivir"- .

Siguiendo las ideas de Aristóteles (384-322 A.C.), la mayoría de los botánicos del siglo XVII, aceptaban la idea de que la vida de las plantas se debía a una "alma vegetal", ya que éstas no se mueven ni piensan.

Grandes errores se tuvieron al pensar que las plantas no eran capaces de elaborar sus alimentos, sino que lo tomaban de la tierra ya en una forma elaborada, digerida, hasta llegó a considerársele a la tierra como estómago de los vegetales, y la única función de las raíces, era la de conducir el alimento al cuerpo de la planta. "Se

pensaba que las hojas eran órganos de protección, para guardar a la fruta del sol y de la lluvia, cuya protección, era el fin y significado propio de la vida de las plantas" . Las plantas solo existían para placer, cura y alimento de la especie humana.

Desde mediados del siglo III A.C., hasta los comienzos del siglo XV, se impuso la tradición literaria, y no hay ninguna prueba en los trabajos de que sus recopiladores, a excepción de algunos, con lo que podían ver en los campos y jardines o en las boticas.

Entre las principales fuentes clásicas, se encuentra el botánico Theophrastus (372-287 A.C.), a quien se le considera el padre de la Botánica. En sus libros "Las Investigaciones sobre las plantas y Causas de las plantas", ya nos menciona diferentes formas vegetales. Señala la variación de la flora según la región, haciendo referencia al habitat de las plantas; observa: "Al considerar los caracteres distintivos de las plantas y su naturaleza, generalmente deben tenerse en cuenta sus partes, sus cualidades, cómo se origina su vida, así como el curso que siguen en cada paso (no miramos su comportamiento y

actividades como lo hacemos con los animales). Las formas diferentes en que se origina su vida, sus cualidades y su historia, son relativamente fáciles de observar, -- mientras en lo que se refiere a sus partes presenta una mayor complejidad" . Sus clasificaciones son burdas y no llega a comprender la esencia de la vida de las plantas, pero deja los cimientos de la Botánica.

Dioscórides (20 d.C.), autor de la obra "De Materia Médica" ; elabora numerosos esquemas botánicos de los que procedieron los herbarios del siglo XVI; describe en su libro a las plantas, enumera sus habitats y las aplicaciones médicas.

Plinio (23-79 d.C.), estudió las plantas, en sus aspectos medicinal, aromático y tóxico.

Cesalpino (1519-1603, fue el primero que consideró los caracteres de las plantas en función no del hombre, sino de la planta misma; ausencia o presencia de flores, frutos y semillas, ovario súpero o infero.

Las ideas antiguas que se tuvieron de las plantas como organismos inferiores, se basaron esencialmente en conceptos erróneos sobre la organización y reproducción de

las mismas. Gracias a las experiencias de Canerarius, se comprobó la existencia de sexos en los vegetales; sus -- ideas no fueron completamente admitidas hasta el siglo - XVIII, por las experiencias y observaciones de Koelreuter y Sprengel, quienes demostraron irrefutablemente con ob--servaciones hechas ya en el microscopio.

El estudio microscópico detallado de la organización de las plantas, comienza en la segunda mitad del siglo XVIII. Estas observaciones microscópicas demostraron que existen muchas plantas capaces de poseer movimiento y las experien--cias fisiológicas revelaron que el organismo vegetal, tie--ne, en general, la misma sensibilidad a la influencia de --agentes externos que el animal. La ciencia, con éstos con--ceptos nuevos, condenó la vieja teoría de Aristóteles so--bre la diferencia fundamental entre animales y vegetales.

Lineo (1707-1778), fue el primero en reconocer la importan--cia de los órganos de reproducción, diseñó "Clases" según el número de estambres, y "Ordenes", según el gineceo, el fruto y el porte de la planta. Hasta entonces, todas las clasificaciones eran aritificiales, escogiendo el autor, el carácter sobre el cual fundamentaba sus divisiones.



Pero entonces todos los botánicos empiezan a interesarse en el método natural. Uno de los mas importantes es el de Antonio - Lorenzo de Jussieu (1748 - 1836), quien se afana en hallar una jerarquía en los caracteres. Distingue entre caracteres primarios constantes, a partir del mismo órgano (presencia y ausencia de cotiledones), caracteres secundarios con algunas variaciones, caracteres terciarios, etc.

Con Lamarck, Darwin, de Candolle, Cavanilles, Mutis, y otros muchos botánicos posteriores, interviene la noción de parentesco entre las plantas: la filogenia. Se intenta construir árboles genealógicos.



## C A P I T U L O   I I

### SITUACION ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ORGANOGRAFIA Y FISIOLOGIA VEGETAL

A.- Finalidades.

B.- Necesidad de nuevas Actividades y  
Material Didáctico.

**SITUACION ACTUAL DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ORGANOGRAFIA Y FISIOLOGIA VEGETAL.**

**A.- FINALIDADES**

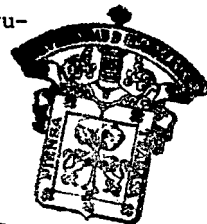
Mejorar o aportar nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje en el campo de la organografía vegetal.

**OBJETIVOS PARTICULARES:** Al concluir el desarrollo de la presente Unidad, el alumno:

- 1.1 Habrá ampliado sus conocimientos sobre Organografía Vegetal.
- 1.2. Apreciará la relación de los fenómenos de osmosis y capilaridad, con la fisiología vegetal.
- 1.3 Establecerá la relación flor-fruto-semilla, en la reproducción de las plantas Fanerógamas.
- 1.4 Conocerá la forma de reproducción de algunas - - plantas Criptógamas.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:** Como resultado de las actividades correspondientes al alumno:

- 1.1.1 Reconocerá el origen de los órganos vegetales.
- 1.1.2 Reconocerá la estructura de algunos órganos vegetales.
- 1.2.1 Relacionará el fenómeno de osmosis con la absorción radical.
- 1.2.2 Advertirá el fenómeno de capilaridad en la conducción de la savia.
- 1.2.3 Relacionará las hojas con las funciones de transpiración y respiración vegetal.
- 1.3.1 Reconocerá que en las Fanerógamas, los órganos reproductores se encuentran en las flores.
- 1.3.2 Relacionará la polinización y la fecundación con la formación de frutos y semillas.
- 1.4.1 Apreciará que las Criptógamas son plantas que carecen de flores, frutos y semillas.
- 1.4.2 Explicará la reproducción de los mohos y de algunas algas como ejemplo de Criptógamas.



**B.- NECESIDAD DE NUEVAS ACTIVIDADES Y MATERIAL DIDACTICO**

Las actividades que se marcan en el Programa, son variadas y muy buenas, ya que por medio de ellas alcanzamos a lograr los objetivos que el mismo Programa nos señala.

Pero se piensa la necesidad de variarlas, ya no tan sólo por los alumnos, sino por el maestro en sí; es decir, - la rutina acaba con el mejor Programa.

Aunque apliquemos actividades iguales a grupos diferentes y/o ciclos diferentes, nos darán resultados y experiencias diferentes -nada y nadie, se repite, somos completamente únicos-, pero me pregunto, la creatividad del maestro, ¿dónde queda?

Es necesario, para nuestra superación, variar la forma de enseñar, de provocar en nosotros la inquietud de buscar - 'aquí y allá' y no estancarnos en lo que "alguien", con buenos resultados, nos señaló en el Programa.

No es una crítica a ellas, he mencionado que son buenas y logran los objetivos, sólo es un llamado a los maestros, que necesitamos superarnos, renovarnos cada día.

Por comodidad de aplicar algo que ya dió buenos resultados, nos hacemos pasivos, maestros enfadosos (como es rutina nuestra y ya lo conocemos de memoria, podemos enfadar al alumno, aunque para él sea todo nuevo), y lo único que vamos a lograr es que el alumno no aprenda tan -- eficazmente, como sería, si para nosotros es también nuevo y salió de tu imaginación.

De hecho, el mismo Programa es flexible, las actividades que nos marca, solo son sugerencias para despertar en cada maestro, una nueva forma de enseñar.

Desgraciadamente, las tomamos con la idea de que "si no es esta actividad, no logro el objetivo" .

Maestro: no podemos pedir al alumno que sea creativo, si nosotros no lo somos; no le podemos pedir que aprenda, si nosotros no dominamos el tema.

En cuanto a Material Didáctico, generalmente nos basamos en lo que ya existe en la Escuela -nos vemos limitados a la creatividad de otros- y que es peor si son comprados.

Debemos valernos de todos los medios que tenemos a la mano.

El Material Didáctico, sabemos que es, en la Enseñanza, el nexo entre las palabras y la realidad. Es una exigencia para hacer, lo que es estudiado por medio de las palabras, mas concreto e intuitivo.

Es necesario darle vida a nuestras palabras; el material didáctico, motiva nuestra clase, facilita la comprensión y percepción de conceptos, contribuye a la fijación del aprendizaje.

Podemos motivar al alumno, a que él mismo lo elabore, si es así, lograremos un mejor aprendizaje, ya que el alumno reafirmará los conocimientos al hacerlo.

Que el alumno lo haga, tiene sus desventajas, es decir, que no contenga exactamente lo que queremos decir, lo que queremos abarcar, pero tengamos la seguridad que siempre será bueno.

El Material Didáctico, en la escuela actual, tiene la finalidad, más que ilustrar, la de llevar al alumno a trabajar, a investigar, a descubrir y a construir.

"Adquiere un aspecto funcional y dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, - -

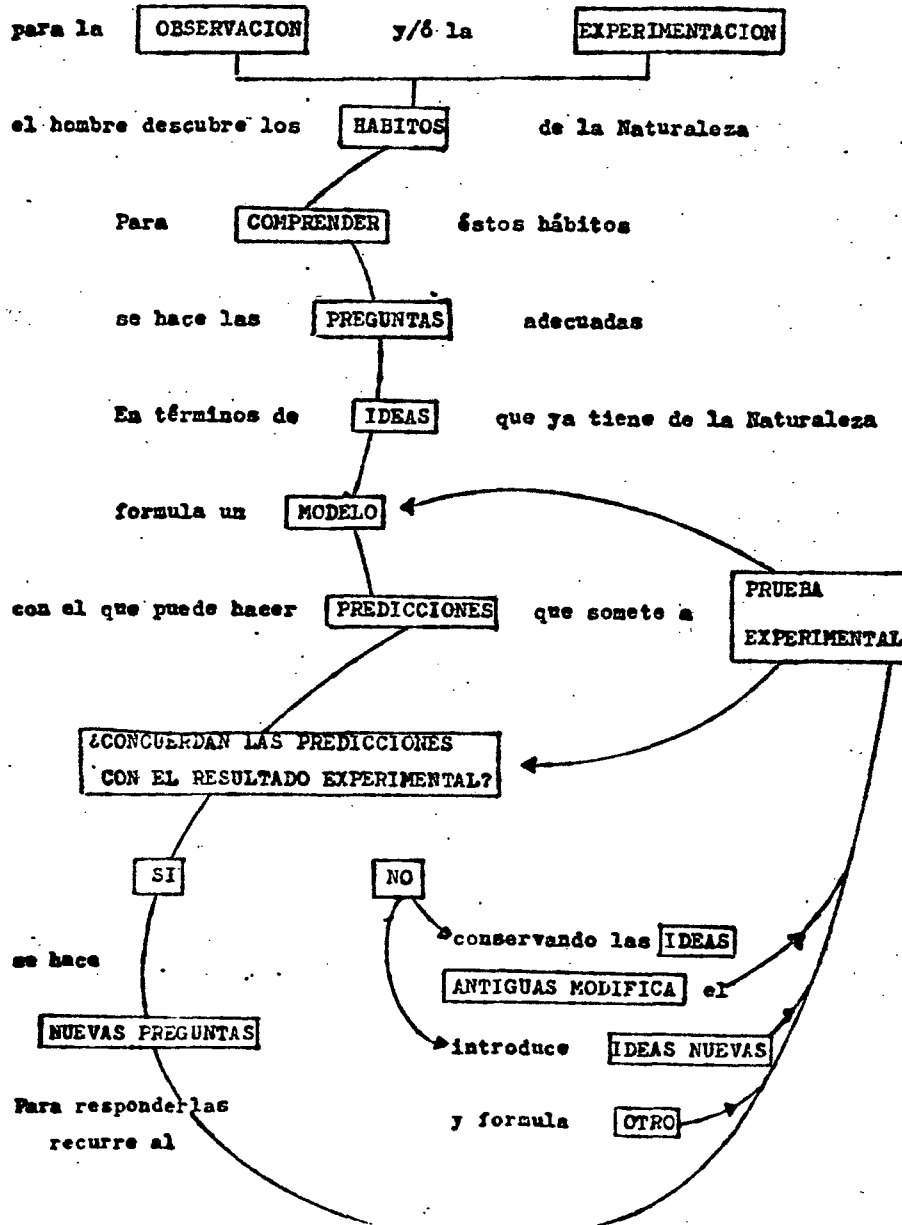
aproximándolo a la realidad y ofreciéndole la ocasión para actuar" .

Elaboremos, pues, Material Didáctico, que según las necesidades de nuestro tema, nos exija.

No está de más, que tanto para las actividades y materiales que realicemos, señale la importancia de seguir como guía el Método Científico, ya que ellos deben estar basados en el mismo, para su ejecución.

"Los métodos de la Ciencia son intelectuales. Se basan en la razón y la lógica, no en el prejuicio, el sentimiento o la emoción. La observación cuidadosa, la medida, el experimento, la comprobación y comparación, y, por último, la estricta ilación lógica constituyen los métodos científicos" .

El Método Científico comprende las siguientes etapas:





Será mas fácil de lo que imaginamos, si lo seguimos en una forma ordenada, lo único que debemos tener es ser - creativos.

Hagamos para los alumnos, que deben ser nuestro interés principal, y para nosotros mismos, las lecciones interesantes, novedosas, que nos motiven junto a seguir aprendiendo.



## C A P I T U L O III

### MATERIALES Y ACTIVIDADES

A.- Las Plantas como organismos vivos.

B.- Clases de Plantas.

1.- Morfología y estructura de Criptógamas

2.- Morfología y estructura de Fanerógamas

C.- Organografía de:

1.- La Semilla.

2.- La Raíz.

3.- El Tallo.

4.- La Hoja.

5.- La Flor.

6.- El Fruto.

## MATERIALES Y ACTIVIDADES

El conocimiento y estudio de los vegetales en el alumno debe estar basado fundamentalmente, no sólo en la teoría, como es costumbre de la mayor parte de maestros que introducen al alumno en este estudio, sino que debe acercársele más a la realidad por medio de materiales adecuados y prácticos; actividades que en determinado momento lo harán ser el protagonista más importante en este estudio.

Así pues, estos materiales y actividades ayudan al maestro a proporcionar al alumno, experiencias de aprendizaje interesantes, novedosas y trascendentes, para que observe y pregunte y lo más importante, 'concluya' .

Con éstos, el alumno aprenderá hechos y principios fundamentales concernientes a la vida vegetal, detalles de la estructura de las plantas, las raíces, tallos y órganos de reproducción, conocimiento que proporcionará una base para el estudio de procesos fisiológicos como la fotosíntesis, la respiración y el crecimiento que mantienen la vida.

A continuación se proporcionara los materiales y actividades que mejores resultados puedan ofrecer en la activi



ESCUOLA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

dad agronómica dentro de este campo; materiales que fueron elaborados por el mismo alumno y que a su vez, facilitaron el desarrollo de las actividades.

#### A.- LAS PLANTAS COMO ORGANISMOS VIVOS

Este tema es el punto de partida hacia el estudio de los vegetales. La forma en que se introduzca, determinará la dedicación que el alumno desarrollará en el transcurso de la Enseñanza-Aprendizaje de los vegetales.

Por lo tanto, el material adecuado será aquel que esté - condicionado a mover al alumno a actuar, que esté enfocado a sus intereses (tanto personales como comunitarios); para que provoque en él, nuevos hábitos (cuidado de los - vegetales), y, principalmente, experiencias que serán un incentivo para modificar su conducta que se pretenderá -- sea permanente.

La forma que deberá trabajarse en este tema, será con un AUDIO-VISUAL, debido a que las características de este recurso, cubren las necesidades y objetivos a lograr.

El AUDIO-VISUAL procura aproximar la enseñanza a la experiencia directa a utilizar, como vía de percepción, el -- oído y la vista, acorta el tiempo de aprendizaje y aumenta el de su retención; favorecen al profesor a librarse - de medios habituales y lo inducen a buscar nuevos caminos de organización didáctica.

La UNESCO, es una investigación reciente, demuestra que la memorización se efectúa en la proporción del 30% con relación a lo que se oye; 40% respecto a lo que se vé; 50% en lo que se vé y se oye y un 70% en aquélllo en que se participa directamente.

El AUDIO-VISUAL, es un recurso didáctico que facilita y proporciona mejores resultados en la motivación de cualquier materia.

A continuación se presenta el AUDIO-VISUAL que se empleo para introducir al alumno en el estudio de los vegetales.

#### LAS PLANTAS COMO ORGANISMOS VIVOS

##### A U D I O

##### V I D E O

Música

Cerremos un momento los ojos, pensemos que somos seres de otro Planeta y venimos a visitar a la Tierra; -  
¿qué es lo que primero te llamaría la atención?

A U D I O

1. Abre tus ojos, ¡claro! los ve getales, ¡qué cantidad y va-- riedad de ellos existen la -- Tierra!
2. ¡Qué bonita es! ¿no lo crees?
3. ¿Te has puesto a pensar que también son seres vivos?
4. Una planta es un ser vivo, - que realiza funciones como - un animal, como un ser huma- no.
5. Nace .... crece ....
6. Se reproduce ....
7. Muere
8. Algunos científicos afirman que las plantas también - - sienten, y que al hablarle, crece mas bonita todavía.
9. Imagínate a la Tierra sin vegetales ¿qué pasaría? simple y sencillamente no existiríamos.
10. Porque las plantas son orga nismos tan maravillosamente bien diseñado, máquinas com pletas en sí mismas, que de ellas ....

V I D E O

Paisaje con gran variedad de vege tales.

Paisaje con vege tación exuberan- te.

Una flor.

Una flor abiréndo se.

Muchas flores jun tas.

Planta seca ya --, muerta.

Perona cuidando a una planta.

Lugar desértico, sin vegetales.

Organismo vegetal.



A U D I O

11. Depende el Mundo entero para su alimentación.
12. Posiblemente llegues a pensar - en las personas que solo se alimentan de carne, huevo, leche.
13. Pero, ¿de qué se alimentan los animales que proporcionan es--tos alimentos? Precisamente... de vegetales, así es que de --una forma indirecta dependen - de los vegetales para vivir.
14. Además, los vegetales nos purifican el aire que respiramos, transformando el  $CO^2$  en  $O^2$
15. Los vegetales, lo único que piden a la Naturaleza, es agua, luz solar, sales minerales.
16. Lo único que a tí te pide, es que lo conozcas, para que lo conserves, para que lo cuides.
17. El hombre, además de estos beneficios, emplea a los vegetales para satisfacer otras necesidades que hasta cierto --punto son secundarias, pero - sí muy importantes.
18. Otro beneficio más de los vegetales, es que proporcionan sustancias para elaborar medicinas.
19. Es importante para tí que co-nozcas su perfección, su mor-fología, su anatomía, sus funciones.

V I D E O

- Arbol frutal.
- Carne, leche, huevo.
- Vaca comiendo pasto.
- Planta transfor-mando el  $CO^2$  en  $O^2$
- Planta con luz solar.
- Alumno estudian-do a una planta.
- Hombre trabajan-do con plantas.
- Medicinas.
- Vegetal completo y su organogra-fía.



A U D I O

20. Si los conoces bien, y comprendes lo importante de sus funciones, aprenderás a quererlos y cuidarlos.
21. El hombre, muchas veces es tonto, no los cuida, va a excursiones y los contamina con su basura.
22. Llega, por su imprudencia, hasta a quemar bosques enteros con las fogatas que no apaga.
23. Un vegetal, es un ser vivo, nos proporciona infinidad de beneficios, ¡no los destruyas! conócelos y protégelos.

V I D E O

Persona dentro de un cultivo.

Lugar triste, con vegetales descuidados.

Bosque incendiado.

Paisaje.

F I N

Con este AUDIO-VISUAL, el alumno queda motivado, no sólo para procurar conservarlos, sino para estudiar su composición y comprender su funcionamiento.

## B.- CLASES DE PLANTAS

Las plantas presentan muy diversos grados de diferenciación, y son, desde el punto de vista general y fundamental, de dos tipos esenciales: unicelulares y pluricelulares. Las primeras están formadas por una sola célula, - que realiza la función de un ser complejo, respiran, se reproducen, se nutren, en algunas ocasiones se agrupan y forman colonias, pero cada una de ellas realiza sus funciones de una forma completamente independiente. A diferencia de éstas, en las plantas pluricelulares, las células, aunque realicen en forma independiente sus funciones, están tan íntimamente relacionadas que entre todas dan resultado a la vida de todo el organismo. Estas -- plantas presentan dos grados diferentes de organización: el talo y el cormo.

El Talo, es un conjunto de células semejantes o poco diferenciadas, que forman una agrupación de pseudotegidos - reunidos de manera muy diversa, sin llegar a constituir raíces, tallo y hojas. Las plantas que presentan talo se llaman "talofitas", y carecen de vasos conductores y pueden, muchas de ellas, tener órganos sexuales femeni--

nos y masculinos. En las talofitas se acostumbra incluir, además, a las plantas que son unicelulares.

El Cormo, es un conjunto de células que se han diferenciado y forman verdaderos tejidos, lo que a su vez constituyen raíces, tallo y hojas. Las plantas que presentan "cormo" se llaman Cormofitas, y poseen vasos conductores leñosos y liberianos.

Entre las plantas talofitas están comprendidas las bacterias, las algas con sus diversos grupos (Cianofíceas, Diatomeas Conjugadas, Clorofíceas, Feofíceas, Rodofíceas, etc.), los hongos y los líquenes.

También se considera que tienen talo, las hepáticas y los musgos, pero como sus células constituyen tejidos con leve diferenciación, en la Sistemática, no se les incluye dentro de las Talofitas, sino en un grupo llamado Briofitas, las cuales, aunque carecen de raíces, tallo, hojas y vasos, presentan arquegonios y algunos tienen filamentos y expansiones laminares pequeños, que por su aspecto externo no semejan tallos y hojas.

Entre las Cormofitas están las Pteridofitas (helechos,

equisetos, licopodios y selaginelas), plantas en las que existen raíces, tallos hojas, vasos y arquegonios, pero carecen de flores, frutos y semillas. Además, se comprenden a las Fanerógamas Espermofitas o Antofitas, las cuales tienen arquegonios reducidos, poseen semilla y agrupación de sus órganos sexuales constituye la flor. Las Fanerógamas se dividen en dos grandes clases: las Gimnospermas, que tienen sus óvulos y semillas desnudos, y las Angiospermas, con óvulos cerrados en el ovario y las semillas en el fruto. Estas últimas, a su vez, abarcan dos subclases: las Monocotiledóneas cuyo embrión tiene un solo cotiledón, y las Dicotiledóneas, en las que el embrión tiene dos cotiledones.

Veamos a continuación un cuadro sinóptico de lo anteriormente explicado:



CLASES DE PLANTAS		
CRIPTOGAMAS	Telofitas	Bacterias Hongos Algas Líquenes
	Briofitas	Musgos Hepáticas
	Pteridofitas	Helechos Equisetos Licopodios Selaginelas
FANEROGAMAS	Gimnospermas	
	Angiospermas	Monocotiledóneas Dicotiledóneas

Por los conocimientos que el alumno trae años anteriores sabe que existen diferentes clases de plantas; pero la realidad en la que nos encontramos es que el alumno no alcanza a percibir bien esta diferencia que se hace tan notoria al estudiar las estructuras de dichos organismos vivos.

La diferencia que capta el alumno a simple vista, es la presencia de flor ( en el caso de las Fanerógamas), y la ausencia de ésta (en las Criptógamas). Este conocimiento, es realmente superficial; es necesario que el alumno se introduzca en la estructura y fisiología de tan diferentes plantas, ya que llega a confundir una planta Fanerógama (que por motivo de época no tiene flor), con una Criptógama.

Existen infinidad de materiales y actividades que hacen posible al alumno captar dicha diferencia, tanto desde el punto de vista anatómico como funcional. Evitemos que el alumno sea un alumno mediocre, que se conforma con conocimientos medianos, motivémoslo a aprender.



## 1.- MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA DE CRIPTOGAMAS

Para que sea mas dedicado el estudio de este tema se (men-  
cionaba en el capítulo anterior la necesidad de profundi-  
zar un poco más en el estudio de las Criptógamas), tomare-  
mos ejemplos de plantas Criptógamas que nos proporcionen  
mayores facilidades. Que se estructura sea mas sencilla  
de comprender, que el alumno pueda encontrar con facili-  
dad, y que logren los objetivos en forma clara.

Estas clases de plantas a estudiar, serán: el hongo, el  
musgo y el helecho, ya que cada una de ellas es ejemplo  
típico de Talofitas, Briofitas y Pteridofitas respectiva-  
mente.

### LOS HONGOS

Los hongos son Talofitas, se distinguen por no tener clo-  
rofila. Su talo puede ser uni o pluricelular. Por care-  
cer de pigmentos fotosintéticos, no puede elaborar sus --  
propios alimentos. Es así que viven de las sustancias or-  
gánicas en descomposición y son saprófitos, como los mo-  
hos; o bien de los vegetales, de los animales, o del hom-  
bre, y son parásitos, como el carbón de los cereales o el  
tricófito, que ataca el cuero cabelludo del hombre.

También viven en simbiosis unidos a algas (líquenes), y aún en vegetales superiores (micorrizas), en sus raíces, comportando ello mutuas ventajas en la nutrición.

Los hongos se reproducen: por esporas (levadura, hongo de sombrero), y por esporas y por huevo (moho, oídio de la - vid).

Muchos hongos, uni o pluricelulares, tienen importancia por: Enfermedades que producen en los cultivos, en los -- animales y en el hombre. Destruyen las plantas, las ro-- yas, el cornezuelo, el tizón y los carbones; producen la muerte de algunos peces las saprolegnias, en el hombre -- producen micosis exteriores como la tifa y el pie de atleta, o internas como las aspergilosis y la actinomicosis.

Tienen aplicaciones en la alimentación (champiñones); en la Industria (levaduras y fermentos), si se asocian con una Bacteria producen vinagre, de algunos se extrae una droga (penicilina); y por su acción biológica, ya que desintegran la material orgánica muerta.

### LOS MUSGOS

Su talo está formado por células iguales. Poseen clorofi-



la; son autótrofos. Viven en lugares húmedos y sombríos, pero también pueden desarrollarse en lugares secos. Su dimensión es pequeña y presentan diferencias de forma en sus distintos órganos. Presentan rizoides (función de absorción), talluelo (función de sostén y conducción) y hojuelas (función de fotosíntesis). Presentan órganos masculinos llamados anteridios, y órganos femeninos llamados arquegonios.

Los musgos son importantes porque preparan el suelo para la instalación de otras especies; también conservan la humedad del suelo y favorecen a la flor superior formando humus.

### LOS HELECHOS

Son plantas provistas de clorofila, son autótrofos. Presentan un cuerpo constituido por un tronco (o cormo) con raíz, tallo y frondas y tejidos diferenciados que cumplen las diferentes funciones. Sobre todo es importante la presencia de vasos de conducción de la savia en el cilindro central. Viven en lugares húmedos y sombríos, o en el agua. Poseen órganos redondeados llamados soros, en cuyo interior hay esporangios, que contienen las esporas.



Los helechos se emplean como plantas de adorno por sus - elegantes formas. Algunos son medicinales, como el helecho macho y los licopodios.

"Sólo es posible sacar conclusiones sobre el modo de vida de las plantas, después de un gran número de observacio--nes en plena Naturaleza. Estas conclusiones han de ser confirmadas y completadas después por las experiencias de laboratorio" .

El alumno debe salir a ponerse en contacto directo con la Naturaleza, es decir, será el momento apropiado para realizar una excursión. Esta actividad extraclase es rica porque nos ofrece muchos beneficios, a saber:

- + Enriquece la experiencia del alumno.
- + Ejercita su espíritu de observación.
- + Ejercita la compilación de datos y el análisis y comparación de los mismos.

Y, algo que muchos maestros no consideran importante y que llega a ser parte de la labor educativa primordialmente en este nivel de educación donde nos valemos de la materia para formar a el alumno, ya que no formamos científicos, sino personas auténticas, es el educar al alumno socialmente,

fomentando espíritu de cooperación entre sus compañeros, y conocimiento mas personal entre alumno-maestro, que di ffcilmente se logra dentro del aula.

Posiblemente esta actividad ocasiona algunos gastos económicos, pero debemos considerar que si se logran los objetivos científicos y de relación humana, éstos gastos - pasan a un segundo término.

Un lugar ideal para encontrar estas plantas Criptógamas, es Tapalpa, Municipio de Jalisco (latitud 19 51 54 - altitud 2665) ya que es un lugar que posee vegetación exuberante y además está ubicado cerca de nuestra población. La visita a este lugar no sólo debe dedicarse al estudio de las Criptógamas, sino que debe aprovecharse para estudiar otros temas como: Fanerógamas, tipos de animales, según el medio, clima, costumbres de la población, alimentación, etc. En este momento solo se enfocará al estudio de las Criptógamas.

Los objetivos a lograr en la excursión serán:

- + Observar anatomía externa de ejemplos de Criptógamas.

- + Observar el habitat de este tipo de plantas.
- + Conservar plantas para material de laboratorio de Botánica.

**ACTIVIDADES A REALIZAR:**

I.- Colección de plantas Criptógamas de dos formas, ya sea:

A.- En frascos con Formol diluido en agua al 1% (el formol es una sustancia química que permite la conservación de compuestos orgánicos muertos). Es recomendable para los hongos de sobrero.

B.- O en forma seca:

1. Para los hongos de sobrero, líquenes y musgos.

Sólo consiste en dejar a la especie varios días al sol, con el fin de que se deshidraten (no pierden muchas características).

2. Para helechos. Deben colocarse en prensas especiales con periódico intermedio (éste - facilita la deshidratación), en el momento

de la colección, con el fin de que se conser  
ven completos.

Cualquiera que haya sido la forma elegida para la recolec  
ción, la planta deberá presentar la siguiente ficha:

REINO \_\_\_\_\_  
 CLASE \_\_\_\_\_  
 SUBCLASE \_\_\_\_\_  
 N. C. \_\_\_\_\_  
 N. V. \_\_\_\_\_  
 LUGAR DE COLECCION \_\_\_\_\_  
                                   a) latitud \_\_\_\_\_  
                                   b) altitud \_\_\_\_\_  
 FECHA DE RECOLECCION \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIONES \_\_\_\_\_

La conservación de diferentes clases de Criptógamas  
estará enfocada a incrementar el herbario personal  
del alumno y del laboratorio de Botánica.

II.- Colección de plantas Criptógamas para observar en  
el laboratorio los elementos de reproducción y se  
ñalar diferencias.

A.- Estas plantas deben recolectarse y conservarse en una caja que contenga tierra húmeda para que la planta no pierda en una forma total su humedad (necesaria para conservar sus características), debido a que sería imposible transportar microscopios para hacer dicha observación en el momento de la recolección.

Como se notará las actividades que el alumno realiza no son mas que la elaboración de material didáctico, que -- servirá para futuras generaciones, además se le fomenta el espíritu de colaboración a su Escuela.

Esta actividad extraclase tiene algunos riesgos en cuanto al cuidado de los alumnos por lo tanto, deberá ser -- realizada con el mayor número de precauciones posibles y de preferencia que se realice en compañía de personas -- responsables de la clase.

Para que los conocimientos anteriores queden bien retenidos, no será suficiente la práctica y la observación, si no que será necesario que lo anote, dibuje y concluya.

39.

El siguiente cuadro estará encaminado a que el alumno se retroalimente, es decir, confirme lo que ya aprendió por medio de la experimentación.



F I C H A N° \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_ N° LISTA \_\_\_\_\_

AÑO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_ TURNO \_\_\_\_\_

P L A N T A S - C R I P T O G A M A S

TIPO DE PLANTA	ESTRUCTURA EXTERNA	ELEMENTOS QUE <u>IN</u> Tervienen en la REPRODUCCION	HABITAT	DIFERENCIAS CON OTRAS CRIPTOGAMAS	DIBUJO DE LAS PARTES DE LA PLANTA
----------------	--------------------	--	---------	-----------------------------------	-----------------------------------

--	--	--	--	--	--

CONCLUSIONES:



## 2.- MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA DE FANEROGAMAS

Las Fanerógamas superan en mucho a todas las demás plantas vivientes, tanto en importancia económica, como en su carácter de componentes de la flora de nuestro Planeta.

Son las plantas dominantes de la actualidad, y el número de especies conocidas es mayor que el de todas las demás plantas (250 000 sp aproximadamente) .

La razón para este predominio, es que están mas eficientemente adaptadas a la vida terrestre que cualquier otro tipo de plantas.

Las dos características que diferencian mejor a las Fa-nerógamas, de todos los otros vegetales, son:

- 1) La formación de un tubo polínico,  
y (siphonogamas)
- 2) La producción de semillas.

Estas dos características han sido probablemente de - - gran importancia como factores que permitieron el éxito de las plantas con semilla, primero, porque el tubo polínico las liberó de su dependencia del agua para la

fertilización, y, segundo, porque la semilla es una estructura extremadamente eficiente para la reproducción y multiplicación, ya que puede retener su vitalidad por muchos años y muy resistentes a la desecación y a cambios extremos de temperatura. Las semillas, están también bien adaptadas para una amplia diseminación, y debido al estado avanzado de desarrollo del embrión esporofito dentro de ellas, y la provisión de alimento almacenado de que disponen, la nueva planta es capaz, después de la germinación, de establecerse adecuadamente antes de que tenga que mantenerse por sí misma.

Estos hechos, y la posesión de órganos y tejidos muy eficientes para la absorción, conducción y conservación del agua, hacen posible que las plantas con semilla prosperen en habitats mucho mas secos que aquéllos a los que están principalmente restringidas las Bryofitas y las Pteridofitas.

Las plantas con semilla incluyen especies adaptadas a una gran variedad de condiciones.

Las plantas con semillas descienden probablemente de an

tecesores pteridofitos, a través de formas extinguidas desde hace mucho tiempo, unos 135 000 000 años o sea - en el cretácico.

Las Fanerógamas forman dos clases bien limitadas:

Las Gimnospermas y las Angiospermas.

Veremos, en las siguientes páginas, de una forma muy - sencilla, la estructura de este tipo de plantas superiores que nos proporcionan tantos beneficios.

**1) LA SEMILLA**

Los mejores resultados obtenidos para desarrollar el tema de la Semilla, ha sido dentro del laboratorio escolar. El alumno va llenando el siguiente cuestionario que a su vez contiene la información que necesita para lograr los objetivos que el Plan de Estudios marca.

Podría considerar a este cuestionario como un texto autodidacta, es decir, es tan claro (punto de vista personal), que el alumno no requerirá una explicación anterior y requerirá la mínima ayuda del maestro para su realización. El alumno, lee, observa, compara y saca sus conclusiones, que después serán discutidas y confirmadas.

La práctica junto con el cuestionario abarcarán los siguientes puntos:

- a) COMO ES UNA SEMILLA
- b) CRECIMIENTO

**MATERIALES**

Semillas de frijol previamente remojadas

Semillas de frijol germinado (1, 2 y 3 días de germinación).

Semillas de frijol con 10 días de germinación.

Microscopio de disección o lupa.

a) COMO ES UNA SEMILLA

Observa las características externas de la semilla de frijol. Es obvio que se encuentra cubierta por una - envoltura, ¿Cuál crees que sea la función de esta envoltura? )

---

Esta es una capa gruesa y dura llamada Testa.

Observa en los lados de la semilla hasta que encuentres una cicatriz elíptica, el hilio, que representa el sitio donde la semilla estuvo unida a la planta y al través del cual fue nutrida durante su desarrollo. Dibújala.

Quita la cubierta de la semilla; observarás dos mitades llamadas cotiledones, entre ellas encontrarás al embrión de la semilla. Los cotiledones contienen sustancias alimenticias: ¿de dónde se originan estas sustancias? \_\_\_\_\_

---

Busca la pequeña plantita unida a uno de los cotiledones. Este es el resto del embrión. Obsérvala con una lupa y dibújala.

Las dos hojitas, mas un pequeñísimo brote, constituyen el epicotilo del embrión; la porción radicular el hipocotilo.

Elabora una hipótesis de lo que pasará si sigue el crecimiento del embrión:

---

---

b) CRECIMIENTO

Toma las semillas de frijol que anteriormente preparaste, que estén germinadas de uno, dos, tres y diez días.

Dibújalas.

Observa un cambio notable entre la semilla, y plántala de diez días de crecimiento. Contesta observando tus semillas germinadas:

- 1.- ¿Qué mecanismo tiene la planta para abrirse paso al suelo? \_\_\_\_\_
- 2.- ¿Qué parte de la planta se establece primero?  
\_\_\_\_\_
- 3.- ¿Qué parte del embrión dá origen a la raíz?  
\_\_\_\_\_
- 4.- ¿Dónde se encuentran las primeras hojas de la plántula? \_\_\_\_\_

5.- ¿Qué parte del embrión produce las primeras hojas?

---

Compara la plántula de 10 días con una de 3:

6.- ¿Qué le ha pasado a la cotiledones?

---

7.- ¿Dónde se localiza la cubierta de la semilla?

---

8.- ¿Qué parte del embrión se convierte en el tallo?

---

Se recomienda, para lograr con mayor eficacia esta práctica, motivar al alumno a que lea lo que su libro de tex to le señala al respecto, para que pueda contestar las - preguntas con mayor propiedad.

Al final de la práctica, se realiza una actividad, en la que el alumno elabora material didáctico importante. Es ta actividad está enfocada a señalar la importancia de - las semillas.

Consiste en una lámina para pegar semillas (mismas que - el alumno trae de casa), abajo de las semillas, se colo- ca un letrero que señala la importancia de la semilla.



Ejemplo:

Trigo - Arroz

Base de alimentaci<sup>o</sup>n para pueblos

Cacahuate

Extraer aceite

Lino

Fabricaci<sup>o</sup>n de pintura, barnices y lin<sup>o</sup>leos.

Clasificaci<sup>o</sup>n en: Amilaceas Oleaginosas Corneas Celulosicas Epigeas Hipogeas Esciaphytas Heliophytas.

Realizaci<sup>o</sup>n de un banco de Germoplasma.



2) LA RAIZ

La raíz es el órgano de las plantas cormofitas que primero se forma en el desarrollo del embrión, para ello rompen las envolturas de la semilla y crece dirigiéndose hacia el centro de la tierra, atraída por la gravedad. En su extremidad posee un estuche protector llamado Cofia. La raíz fija la planta al suelo, del que absorbe parte de las sustancias (agua y sales minerales) con las cuales elabora sus propios alimentos.

Las raíces pueden clasificarse tomando en cuenta los siguientes caracteres: medio en el que viven, origen, forma, consistencia y duración.

Por el medio en que viven, las raíces se clasifican en subterráneas o terrestres, acuáticas y aéreas.

La mayor parte de las plantas tienen raíces subterráneas en las cuales, al desarrollarse el embrión, sale la radícula de la semilla y se introduce en la tierra, en donde vive, crece, y se desarrolla, para formar la raíz adulta, que permanece en el mismo medio.

Las raíces acuáticas pertenecen a las plantas que viven en las aguas de los estanques, ríos, lagos, etc. Algunas son fijas y se adhieren y ramifican en el fondo del agua; otras son flotantes, y, en este caso, son pequeñas y por lo común sin pelos absorbentes.

Las raíces aéreas se encuentran en algunas plantas -- epífitas, como en ciertas orquídeas, las cuales forman raíces que introducen a los troncos y ramas de otros - vegetales y que les permiten fijarse.

Por su origen, se distinguen dos clases de raíces: las normales y las adventicias. Las normales se derivan - de la radícula del embrión, como la primaria y las que de ella proceden: secundarias, terciarias, etc., y las raicillas.

Las raíces adventicias no se forman de otras raíces, y no tienen origen embrional; son las que se desarrollan en los tallos y ramas, y hasta en ciertas hojas y frutos.

Por su forma las clasificaremos según la clase de planta y el medio en que éstas se desarrollen; sin embargo,

esas formas tan variadas pueden agruparse en dos fundamentales; las pivotantes o típicas, y las fibrosas o fasciculadas.

Las raíces pivotantes son las que muestran el eje primario o raíz principal muy desarrollado, el cual penetra casi verticalmente en el suelo y se distinguen perfectamente de sus ramificaciones que son muy cortas y delgadas.

Las raíces fibrosas son aquellas en las que el eje primario es muy pequeño, y en cambio, las raíces secundarias adquieren gran desarrollo, son muy abundantes y salen todas más o menos del mismo sitio, dando en conjunto un aspecto de cabellera.

Cuando las raíces pivotantes y las fibrosas se llenan de reservas y se hinchan, se les llama raíces tuberosas.

Por su consistencia, las raíces son: herbáceas, leñosas y carnosas. Las primeras son pequeñas, delgadas y blandas. Las leñosas son grandes y gruesas y resistentes; gran parte de sus tejido se impregna de lignina, como las raíces de los árboles.

Duración. Atendiendo al tiempo en que viven las raíces, se denominan: anuales, bianuales, y perennes.

#### ESTRUCTURA DE LA RAIZ

El meristemo primario o zona vegetativa que se localiza en la parte terminal de las raíces, es el que proporciona el crecimiento en longitud de las mismas y forma los primeros tejidos que en ellas se encuentran, los cuales se observan en raíces jóvenes y en la extremidad de las raíces adultas. En muchas plantas como en las Gimnospermas y Dicotiledóneas, las raíces engruesan y con los progresos de la edad, se forman a expensas de los meristemos secundarios, nuevos tejidos que se intercalan entre los más antiguos. Según lo anterior, la anatomía o estructura de la raíz difiere según se trate de una raíz joven y de la extremidad de una raíz adulta o se trate de la porción de una raíz adulta que ha engrosado. En el primer caso recibe el nombre de estructura primaria, porque los tejidos que comprende son los primeros formados y se han originado de los meristemos primarios; en el segundo caso se llama estructura secundaria, debido a que se agregan nuevos tejidos formados en segundo término.

### Estructura Primaria

Las células del meristemo primario se dividen en varias direcciones y dan lugar a la formación de tres capas - fundamentales de tejidos, cuyas células a medida que se alejan de la extremidad radical, se transforma en tejidos adultos. Si se corta una raíz al nivel de la zona pilífera, se observan tres zonas bien definidas: epidermis, la corteza, y el cilindro central.

La Epidermis es también llamada capa pilífera, consta de una hilera de células perenquimatosas con membranas delgadas. La pared externa de ellas se prolonga y origina los pelos absorbentes, que no se le considera como capa protectora. Esta desempeña la función absorbente, especialmente en su fase juvenil, cuando desarrolla los pelos absorbentes radiculares. Está desaparece con el tiempo y en su lugar desarrolla la capa externa de la corteza, que toma el nombre de exodermis, que desempeña la función de protección al cubrir a los demás tejidos de la raíz.

La corteza continúa inmediatamente después del exoder-

mis y cuando alcanza su desarrollo completo, consta de tres capas: corteza externa, interna, y endodermis.

El Cilindro Central es la zona de la raíz que está constituida por las siguientes partes: periciclo, xilema, floema, médula y radios medulares.

El PERICICLO está formado por una hilera de células poliédricas o cúbicas.

El XILEMA comprende los vasos leñosos. Los vasos forman haces que se disponen radialmente en una sola circunferencia y simétricamente con relación al eje de la raíz. Los haces leñosos transportan la savia bruta o ascendente desde la raíz hasta las hojas.

El FLOEMA comprende los vasos liberianos que se extienden longitudinalmente por toda la raíz. Su diámetro es menor que el de los leñosos y en su interior circula la savia elaborada o descendente que se forma en las hojas. - La Médula y los Radios Medulares representan un tejido de unión de los haces leñosos y liberianos.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## Estructura Secundaria

En las Gimnospermas y Dicotiledóneas, la raíz engruesa debido a que se generan nuevos elementos por los meristemos secundarios: el cambium y el felógeno. El CAMBIUM aparece cuando la diferenciación de los tejidos primarios ha terminado, y a veces un poco antes. Se origina de los meristemas primarios a expensas de células parenquimatosas que están situadas entre haces liberianos y leñosos; por la disposición de estos haces, el Cambium adopta el aspecto de una capa continua y sinuosa que deja los haces leñosos hacia el centro y los liberianos hacia la parte externa.

Si al principio la capa de Cambium es irregular y sinuosa, después se hace mas regular hasta formar casi un círculo.

Con el tiempo se forman capas sucesivas de Felógeno en las regiones más profundas de la corteza, las cuales originan las consiguientes zonas de Súber. Los tejidos de la corteza que quedan por fuera de estas capas suberosas, resultan aislados de los jugos circulantes, terminan por morir y se desprenden después. El conjun-



ACTIVIDADES Y MATERIALES PARA EL ESTUDIO DE LA ORGANOGRAFIA DE LA RAIZ.

Como se mencionó, el desarrollo de actividades del Plan de Estudios, para lograr los objetivos propuestos, parece ideal; las actividades que se proponen tanto en Morfología como Fisiología radical.

El alumno hará una clasificación de la raíz, tanto por su origen, medio en que viven, su forma, consistencia y duración. Esta actividad la realizará en equipos, con la finalidad de que compare y discuta con sus demás compañeros y se retroalimente.

Además, llevará ejemplos típicos de raíces según su clasificación, para ser estudiados de acuerdo a su estructura externa. Para ello, elaborará preguntas para aplicar a los demás compañeros y así reafirmar nuevamente sus conocimientos. (Esta técnica ha servido mucho para evaluar al alumno, ya que se ve, por la forma de hacer sus preguntas, la información que tiene del tema) .

Otra actividad recomendada, es una práctica sencilla que tiene el objetivo de comprobar el crecimiento de la raíz con dirección al centro de la tierra (geotropismo e hidrotropismo positivos).

Esta consiste en poner semillas de rábano entre papel secante y pedazos de cristal, y colocarlo en una bandeja con un poco de agua. Cuando las raíces empiecen a crecer hacia abajo, se le dá al cristal una media vuelta para que las raíces queden hacia abajo nuevamente.

Este es un experimento sencillo y que toma muy poco tiempo para su realización.

Otra actividad mas común, es señalar, en un dibujo de un corte transversal de la raíz, sus partes.

En cuanto a material didáctico, se recomienda el empleo de diapositivas, por medio de las cuales la clase es expositiva por parte del maestro. Se profundiza la información con ejemplos que el libro de texto contiene en mínima cantidad y se pedirá una colección de raíces de las plantas mas representativas agrícolamente.

### 3) EL TALLO

El tallo es el órgano de las Cormofitas que generalmente se desarrolla en sentido inverso a la raíz; posee yemas y hojas, y sostiene a las flores y frutos, pero carece de pelos absorbentes y de cofia; por lo común es aéreo, aunque en ocasiones es subterráneo. Como funciones esenciales desempeña las de conducción y de sostén.

El tallo se origina de la gémula del embrión. El tamaño de los tallos es muy variado; en algunas plantas, en cuanto apenas aparece (el llantén, la coqueta), en otras, llega a medir varios metros de longitud, (eucalip<sup>tos</sup> australianos 150 m.)

Un tallo principal consta de nudos, internodios, y yemas. Los NUDOS son aquellos abultamientos que se observan entre trecho y trecho, es aquí donde se insertan las hojas y las ramas.

Los INTERNODIOS son los espacios mas o menos largos comprendidos entre los nudos. Los tallos pueden ramificarse en diversas formas, originando las ramas o tallos secundarios, los cuales, a su vez, puede ramificarse. Es



tas últimas ramificaciones pueden convertirse en espinas. El tallo se une a la raíz en la zona de transición llamada "Cuello" .

Las YEMAS son las que originan las ramas.

Los tallos se clasifican según su consistencia, duración, medio en que viven, posición, etc.

Por su consistencia, los tallos pueden ser: Leñosos (roble, rosal); Semileñosos (hortensia), o Herbáceos (trigo, maíz) .

Por su duración, se clasifican en: Anuales (lino, cebada); Bianaues (remolacha, la col), y Perennes (árboles) .

Por el medio en que viven los tallos, pueden ser: Aéreos, Subterráneos y Acuáticos.

Los tallos Aéreos se dividen a su vez, en: tallo propiamente dicho, tronco, caña y estípites.

El tallo propiamente dicho, es aquél de consistencia herbácea (propio de las lechugas, orégano). Tronco es el tallo leñoso, cilíndrico o cónico, propio de los ár

boles y arbustos. Caña es el tallo herbáceo, leñoso o semileñoso, cilíndrico, formado por internodios y nudos muy pronunciados. De éstos nacen las hojas envainadoras. Pueden ser huecos como en el trigo, o macizos como en la caña de azúcar (almacenadores) .

Los tallos subterráneos se clasifican a su vez en: Rizomas, Tubérculos y Bulbos. Los Rizomas son horizontales, en su cara superior tienen yemas que originan órganos aéreos, y en la inferior raíces adventicias. Almacenan sustancias de reserva.

Los Tubérculos están engrosados por las sustancias de reserva que almacenan, poseen yemas que originan nuevas plantas (papa) .

Los Bulbos están compuesto de un tallo duro y ensanchado llamado platillo, que produce una o varias yemas por la parte superior, y raíces adventicias por la inferior está cubierto por hojas generalmente escamosas (catáfilas) y es más o menos esférico.

Los tallos acuáticos pertenecen a las plantas que viven en el agua fijas, flotantes o sumergidas. Por lo gene-

ral son verdes, y algunos poseen espacios esponjosos, que están llenos de aire y facilitan la flotación.

Por su posición, el Tallo puede ser: a) Erguido, que se eleva directamente del suelo (mafz); b) Rastrero, que se arrastra por el suelo y emite brotes llamados - estolones que producen raíces adventicias que originan nuevas plantas (fresa); c) Trepadores, trepan por las paredes o troncos de árboles, gracias a raíces adventicias (hiedra).

#### ESTRUCTURA DEL TALLO

Varía según se trate de tallos de menos de un año o de tallos de más de ese tiempo. Los primeros tienen estructura primaria y los segundos estructura secundaria.

La estructura primaria se origina en el cono vegetativo de la yema terminal o meristemo primario. La estructura secundaria en los meristemos secundarios: El Felógeno y el Cambium.

Las funciones del tallo son: la circulación de la savia; sostén de las partes aéreas del vegetal y almacenamiento en algunos casos, de reservas alimenticias.

Circulación de la savia en bruto. La savia asciende por los vasos leñosos; esta ascensión se atribuye a la presión de la raíz resultante de la presión osmótica que impele a la savia hacia arriba; a la transpiración y a la capilaridad.

Circulación de la savia elaborada. La savia elaborada desciende por los vasos liberianos. La savia elaborada circula por los vasos liberianos o cribosos, debido principalmente a la ósmosis y a la fuerza de la gravedad.

Usos de los tallos. Existen tallos alimenticios, como los del espárrago, la cebolla, el ajo, y, principalmente, la papa. otros sirven de alimento para los animales: plantas forrajeras como la alfalfa y el trébol, y gramíneas como el maíz, el trigo y la avena. También los tallos sirven para materia prima industrial lino, cáñamo, yute (textiles); alcornoque (carro); cedro, pino, ébano, nogal, roble (carpintería) también se les utiliza para la fabricación de pasta de papel, obtención de carbón vegetal y como correa. También los tallos tienen uso medicinal.



## ACTIVIDADES Y MATERIAL DIDACTICO PARA EL ESTUDIO DEL TALLO

Dentro del laboratorio, el alumno observa cortes longitudinales y transversales de tallos pequeños, en la Naturaleza puede observar tallos mas viejos y grandes.

La práctica respecto a la función del tallo (fenómeno de capilaridad), como conductor de savia bruta y elaborada, se realiza con tallos de plantas que el alumno tiene a la mano. Consiste en lo siguiente:

Hacer un corte longitudinal del tallo de una azucena y/o clavel, se introduce en un frasco que contenga - - agua con anilina de color, se deja pasar un rato (media hora), y podemos observar la conducción a través del tallo, de la anilina.

El material que el alumno debe realizar, son dibujos de lo que observó, además, discutir con sus demás compañeros el fenómeno de capilaridad.

Otra práctica cuando hay tiempo extrae, es la demostración del crecimiento longitudinal del tallo.

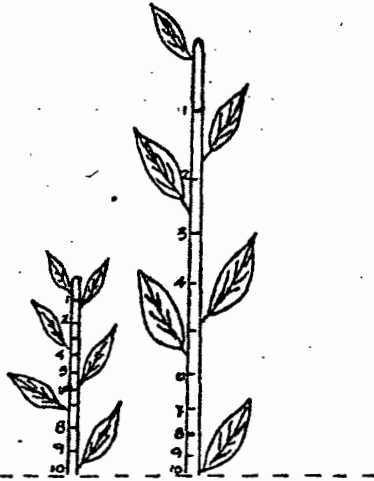


Consiste:

Se marca con tinta china, distancias iguales en tallos de plantas jóvenes que se encuentran en germinadores.

Después de dos o tres días, se miden las partes y se comprueba que los espacios que se marcaron son mayores.

Además se puede observar que el crecimiento del tallo es terminal, es decir, crece por la parte superior. En la raíz es subterminal (hacia abajo). Se observa:



Además, para que compare la relación entre tallo y raíz, complete:

**ANALISIS Y DIFERENCIAS ENTRE TALLO Y RAIZ**

	TALLO	RAIZ
1.- <del>Nudos</del> y entrenudos		
2.- <del>Producen</del> hojas y yemas		
3.- <del>Pueden</del> producir pelos		
4.- <del>Pueden</del> producir raíces adventicias		
5.- Crecimiento		
6.- Puede producir ramas		
CONCLUSIONES:		

Por lo limitado del tiempo que tenemos para el estudio de los vegetales, se recomienda que estos experimentos se realicen por equipos, es decir, que cada uno de ellos se encargue de llevarlos a efecto, y con los resultados obtenidos, presente sus conclusiones a los de más compañeros.

Esta actividad requiere de mucha dedicación por parte del maestro, pero si realmente queremos que el alumno aprenda, debemos realizarlos. No es necesariamente -- tiempo el que debemos dedicar, más bien, motivar al -- alumno de tal forma, que se interese en la ejecución de los mismos.

Otra actividad, es que el alumno elabore dibujos, donde se aprecie lo que ha aprendido del tallo, en cuanto a constitución.

#### 4.- LA HOJA

La planta realiza la elaboración de sus alimentos, de respiración y transpiración a través de la hoja. Estas son generalmente aéreas, planas y verdes.

Las hojas se originan de los nudos del tallo principal y de sus ramificaciones: se originan de una yema.

En las hojas se distinguen: Limbo, Peciolo y Vaina.

El LIMBO es la parte ensanchada de la hoja, donde se cumplen las diferentes e importantes funciones de la hoja. El PECIOLO es la parte delgada, en forma acanalada, cilíndrica o aplanada, que une al Limbo con el tallo por medio de un ensanchamiento llamado VAINA. Su función es la de acomodar al Limbo a la luz solar y permitir la conducción de la savia por los haces del liber y leño que lo recorren. El Peciolo y la Vaina pueden faltar en la hoja. Si carece de Peciolo, la hoja se llama "Sesil o Sentada" (avena). Algunas veces la vaina abraza al tallo, y la hoja es envainadora (maíz).

Las nervaduras están formadas por haces de fibras, leño y líber que forman el esqueleto de la hoja y conducen la savia.

Al descubrir la hoja, deben tenerse en cuenta doso los caracteres que presenta. Podemos clasificarlas:

Clasificación  
de las hojas

Según el  
Limbo

borde

entera  
dentada  
aserrada  
festoneada  
lobulada  
hendida  
partida

forma

circular  
oval  
elíptica  
sagitada  
astada  
lanceolada  
acicular  
ensiforme  
acintada

Según el  
Pecíolo

peciolada  
sentada

Según la  
vaina

envainadora

Según la  
Nervadura

Uninervada

Olurinervada

paralelinervada  
curvinervada  
retinervada

## ESTRUCTURA DE LA HOJA

El Limbo es la parte de la hoja compuesta por: a) Epidermis de la cara ventral o superior; b) Parénquima -- clorofílico de empalizada y esponjoso, el primero de células alargadas en el sentido del corte, en una o dos - capas y, el segundo, de células irregulares que dejan espacios entre (lagunas y meatos), pero ambos cargados de gránulos de clorofila; c) Epidermis de la cara dorsal o inferior, ° opaca, con estomas abundantes, de éstos unos son aeríferos, para la respiración, y otros acuíferos, para la transpiración.

## FUNCIONES DE LAS HOJAS

Las hojas desempeñan las funciones mas importantes de - la economía vegetal, ya que en ellas se realiza la fotosíntesis respiración y transpiración.

## FOTOSÍNTESIS

Los vegetales verdes (tienen clorofila), en presencia de la luz solar (fuente de energía), son capaces de extraer del aire ambiental el anhídrido carbónico, uniéndolo a - sustancias inorgánicas (el agua principalmente), creando



sintetizando, sustancias orgánicas ternarias que contienen carbono y agua unidos mediante la energía en proporciones variables. Las enzimas celulares facilitan las reacciones químicas. De ahí que con frecuencia se diga que la hoja es un laboratorio donde se producen sustancias.

Teniendo en cuenta que los animales se alimentan, en forma directa o indirecta, de los vegetales, surgirá la enorme importancia de la fotosíntesis en la Naturaleza.

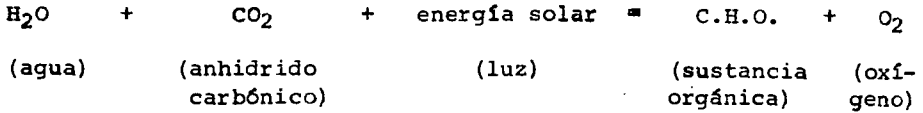
El oxígeno eliminado en el cumplimiento de esta función, sale por los estomas; en otros casos, la eliminación se realiza a través de las membranas celulares .

Mientras la savia en bruto lleva sustancias minerales, la savia elaborada lleva las sustancias orgánicas formadas por la hoja y por los órganos que poseen clorofila.

Formadas las primeras sustancias orgánicas (almidón y azúcar) se obtienen otras sustancias por combinaciones entre las ya existentes, el agua y las sales minerales que estas lleva en disolución.



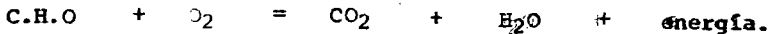
La Fotosíntesis puede expresarse así:



La Fotosíntesis es muy importante debido a que por medio de ella, la planta elabora sustancias orgánicas con las que se alimentan los vegetales y animales. Por la respiración del hombre y de los animales, el ambiente se carga de sustancias tóxicas que la planta toma para realizar la fotosíntesis y lo transforma en oxígeno, elemento indispensable para la respiración de los animales y el hombre.

### RESPIRACION

Es una función de nutrición por la cual la planta absorbe oxígeno del ambiente y exhala anhídrido carbónico, con producción de energía y agua. La realizan todas sus células. También intervienen enzimas que facilitan las reacciones químicas. Este mecanismo es inverso al de la fotosíntesis.



Las plantas respiran tanto a la luz solar como en la oscuridad, sin embargo, está última se hace poco evidente.

### TRANSPIRACION

Es también una función de la nutrición, mediante la cual la planta desprende, en forma de vapor el excedente de agua que absorben las raíces.

Cuando el ambiente saturado de humedad impide transpirar a la planta, ésta elimina el exceso de agua por -- los estomas acuíferos, que solo en estos casos funcionan; el exceso de agua sale en forma de gotitas, que aparecen en el extremo de las nervaduras, donde están esos estomas. A este fenómeno se le llama EXUDACION.

La planta elimina agua destilada por la transpiración, y por la exudación, agua con sales.

Las hojas de las plantas pueden ser aprovechadas para la alimentación (lechuga, apio, repollo, acelgas, espinaca, etc.) en la industria, y en la medicina.

Algunas hojas, por sus colores y elegancia, son utilizadas como plantas ornamentales.

### ACTIVIDADES Y MATERIAL PARA LA HOJA

Existen infinidad de actividades y materiales que pue-

den realizarse para la hoja, debido a que es el órgano más importante de la planta.

La hoja ha sido, posiblemente, el órgano de la planta más estudiado, debido a la importante función que realiza.

A continuación se presentan las actividades que mejores resultados han ofrecido, considerando el tiempo para su realización:

Para observar la existencia de clorofila.

Se coloca una hoja verde en un recipiente con alcohol.

Al cabo de una hora, la hoja se presenta amarillenta y el alcohol verde. Ese verde es la clorofila, la sustancia colorante de la planta que permite la elaboración de alimentos en los vegetales verdes.

Para demostrar la transpiración.

Se impregna un papel filtro con cloruro de cobalto (las sales de cobalto y en particular el cloruro, tienen la propiedad de cambiar de color según la humedad del medio en el cual están; ambiente seco, azules; ambiente húmedo, rosas) .



Aplicamos estas hojas de papel a ambas cartas de una hoja de una planta cualquiera, manteniéndolas sujetas por medio de unas pinzas.

Al cabo de cierto tiempo se quitan, y entonces observamos que la hoja aplicada al envés, está punteada por unas manchitas rosadas, que indican el emplazamiento de los estomas que han eliminado el agua.

Otra actividad que es la que mas empeño pone en el alumno en el estudio de la hoja, es la de coleccionar diferentes tipos de hojas y clasificarlas según su borde limbo, peciolo y nervadura, de acuerdo a la siguiente clasificación (Fuster) .

B  
O  
R  
D  
E



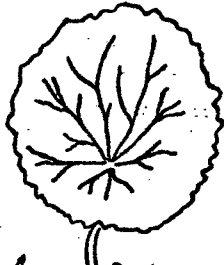
entero



dentado



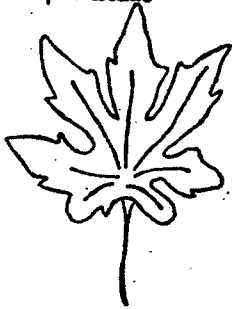
aserrado



festoneado



lobulado

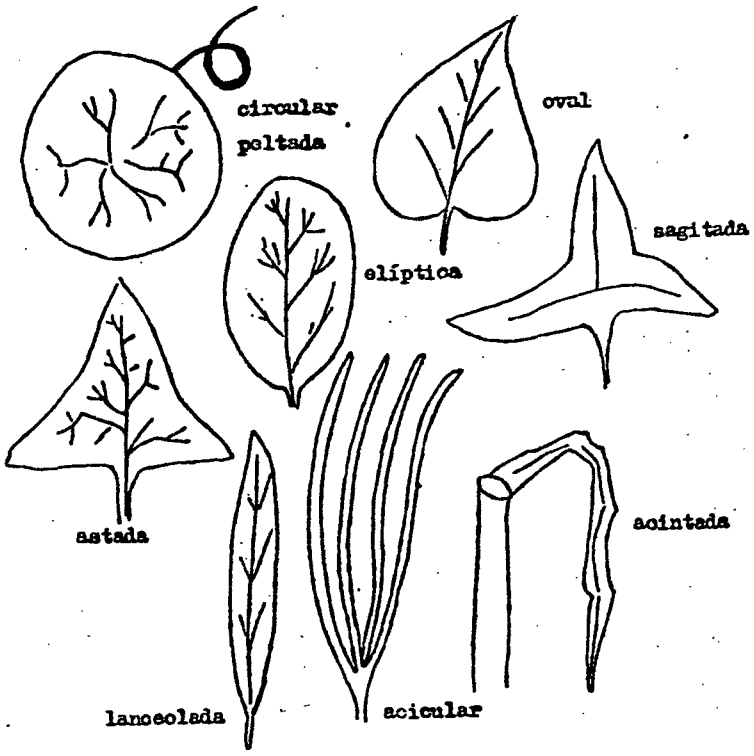


hendido

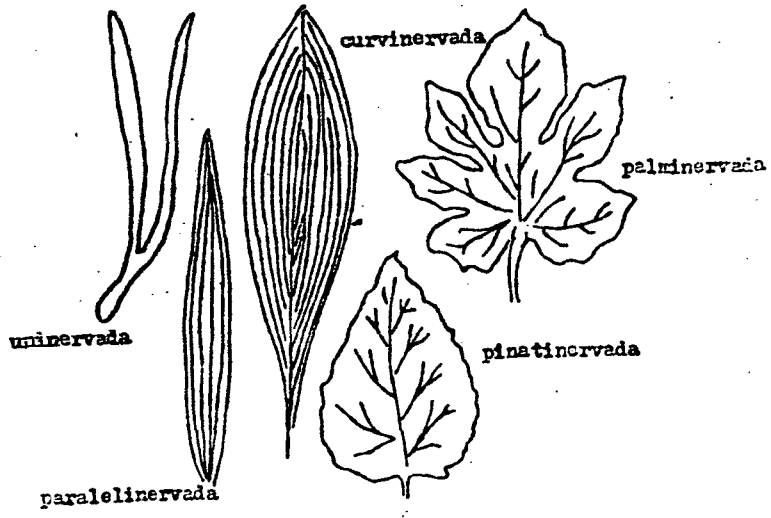


partido

L  
I  
M  
B  
O



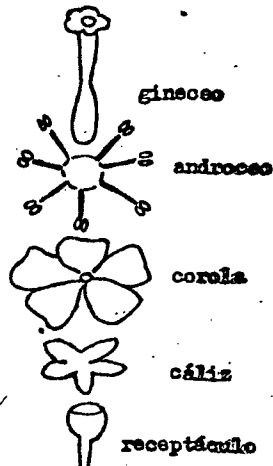
N  
E  
R  
V  
A  
D  
U  
R  
A



## 5.- LA FLOR

La flor es el aparato reproductor de la planta. Se origina en las yemas floríferas, y es el resultado de modificaciones que sufren las hojas.

La flor está constituida por cuatro ciclos de órganos. Dos son accesorios: el cáliz y la corola; y los otros dos son esenciales: el androceo y el gineceo.



### CALIZ

Es el ciclo externo de la flor; está formado por hojas modificadas, llamadas Sépalos, generalmente son verdes.

Estos pueden estar separados entre sí (rosa), o soldados unos con otros (tabaco).

El Cáliz puede ser regular, es decir, cuando todos los - Sépalos son iguales (rosa, naranjo); o irregular, en caso contrario (pensamiento).

Hay algunas flores que además del cáliz normal presentan otro secundario, llamado "Paracáliz", que cubre, en parte, al cáliz.

#### COROLA

Es el segundo ciclo protector de la flor, y está formada por hojas modificadas, llamadas Pétalos, generalmente de color, aunque hay casos en que se confunde el cáliz con la corola, debido a que los pétalos también son verdes.

Los Pétalos pueden estar separados entre sí (rosa , clavel), o soldados unos con otros (margarita).

Las flores presentan generalmente corolas de llamativos y variados colores, exhalan diversos olores y poseen líquidos azucarados que atraen a los insectos.



El color de las flores se debe principalmente a sustancias elaboradas por el protoplasma de las células del parénquima de los pétalos.

Dentro de las flores se produce un aumento de temperatura que favorece la evaporación de aceites esenciales contenidos en sus tejidos y que dan a cada una su olor particular.

Los líquidos azucarados, o néctar, se producen en los nectarios, es decir, en los tejidos de secreción que se encuentran en diferentes órganos de las flores.

#### ANDROCEO

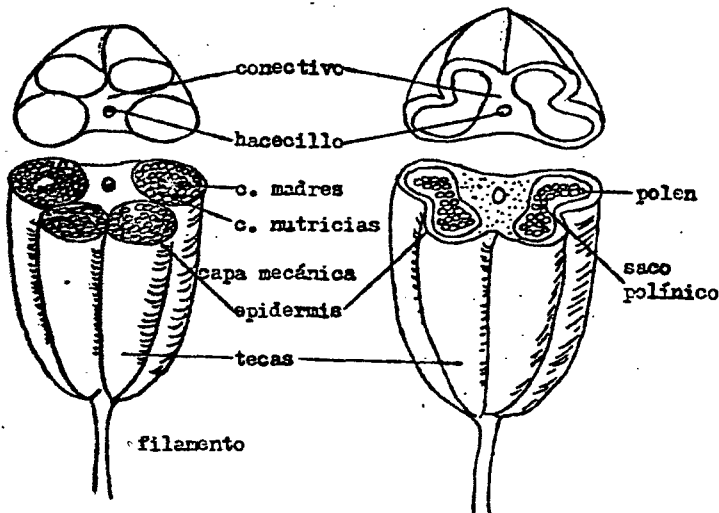
Está constituido por estambres, que son los órganos masculinos de la planta. Su posición, respecto al gineceo o varía según la flor.

El estambre, consta de: Filamento y Antera. El Filamento es un soporte filiforme, flexible y generalmente cilíndrico. La Antera es la parte esencial del estambre. Está unida al ápice del filamento, formando una expansión reniforme, ovoida, filiforme, globular. La Antera consta de dos partes, tecas unidas por el tejido conectivo. Dentro de la antera



se producen los granos del polen. La antera consta de dos partes simétricas, una a cada lado del conectivo que las une. Cada parte está formada por dos cavidades o lóculos llamados "sacos polínicos".

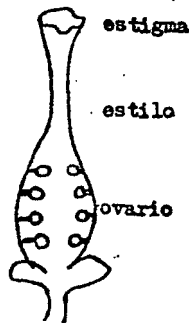
Cada cavidad consta de las siguientes partes: a) la Epidermis, que posee algunos estomas; b) la Capa Mecánica, formada por células lignificadas en parte, las que, al madurar la Antera, se desecan, desgarrándose ésta para dar salida al polen; c) dos capas de Células Nutritivas, que servirán de alimento a los granos del polen; y d). de Células Madres de los granos de polen, que llenan la cavidad central y que reproducirse dan origen a cuatro granos de polen.



GINECEO

Es el cuarto ciclo floral, y ocupa el centro de la flor. Está formado por una o varias hojas modificadas llamadas hojas carpelares, que al doblarse por la nervadura originan cada una un carpelo. El Gineceo está formado por:

- 1.- Ovario. Parte ensanchada, globulosa, que se inserta en el receptáculo de la flor.
- 2.- Estilo. Columna pequeña hueca o llena de un tejido esponjoso, de longitud muy variada.
- 3.- Estigma. Parte ensanchada que se encuentra en el extremo del estilo.



Los elementos sexuales, de las Fanerógamas son: el grano de polen y el óvulo, que originan las gametas masculinas y femeninas respectivamente.

El polen es producido por los sacos polínicos que se hallan en las anteras. El polen consta de las siguientes partes:

- + Una membrana externa cutinizada, llamada exina, que presenta en su superficie prominencias y - numerosos poros.
- + Una membrana más interna celulósica, llamada intina.
- + Una célula grande, llamada célula vegetativa, - con su correspondiente carioplasma.
- + Una célula mas pequeña, que se separa de la célula vegetativa, llamada célula generatriz.

El óvulo es el elemtno sexual femenino, que está contenido en el ovario. Sus elementos están envueltos por una membrana (primina) en las Gimnospermas, y dos membranas (primina y secundina) en las Agiospermas. El principal

elemento del óvulo es la cosfera o gameta femenina que está formada por: los arquegonios en las Gimnospermas, y -- por el saco embrionario en las Angiospermas.

La función esencial de la flor es formar la semilla que dará lugar a otra planta de la misma especie.

Para que la flor realice su función específica, es necesario que se realice la fecundación. La fecundación es el traslado del grano de polen desde la antera hasta el estigma.

La polinización puede ser directa, cuando el polen cae en el estigma de la misma flor, que solo es posible en las flores que son hermafroditas, es decir, que posean androceo y gineceo. A esta polinización también podemos llamarla autofecundación. También puede ser indirecta o cruzada, que es mas frecuente; el polen de una flor cae en el estigma de otra flor. Las plantas monoicas y dioicas solo pueden fecundarse de este modo.

Para que el polen de una flor llegue al estigma de otra, intervienen diferentes agentes externos, que de acuerdo a éstos, será el tipo de polinización, a saber:

- + Polinización Anemófila, es la que realiza el viento. El polen es muy liviano, muy abundante.
- + Polinización entomófila,, que es efectuada por los insectos. La flor, atrae a los insectos por su néctar, éstos se llevan entre sus patas granos de polen que posteriormente depositarán en otra planta al pararse en ella.
- + Polinización Ornitófila, realizada por los pájaros. Sucede de la misma forma que con los insectos.
- + Polinización hidrófila, que se realiza por medio de las corrientes de agua. Esta sucede en las plantas cuyas flores flotan y chocan entre ellas.
- + Polinización Artificial, es aquella que realiza el hombre para obtener nuevas variedades de plantas.

## ACTIVIDADES Y MATERIAL PARA LA FLOR

- 1.- Consiste en la separación de los ciclos esenciales (gineceo y androceo,) y accesorios (cáliz y corola) .

Además, marco conveniente que determine el mayor número de datos que pueda obtener de esa flor como: número de pétalos, de sépalos, de estambres, etc. Todo esto con la finalidad de que analice completamente la flor y llegue a la fórmula floral.

- 2.- Preparar, por parte del alumno y/o maestro, cortes longitudinales de los ciclos esenciales, para que, observe con lupa, la estructura interna de tan importantes partes de la flor.
- 3.- Para la polinización y sus tipos, el alumno prepara por medio de cartulinas o láminas, dibujos que representen la polinización y los agentes que se encargan de realizarla. En las plantas de importancia agronómica.



- 4.- También las diapositivas para mostrar al alumno el sexo de las plantas (diocas, monoicas -- hermafroditas), ya que es imposible que las -- pueda observar con ejemplos que lleve. Completo esta exposición con la finalidad de que el alumno encuentre ésto muy claro, pidiendo con anterioridad al alumno flores diferentes para que determine lo visto en las transparencias. Y obtenido mejores resultados cuando esta observación de las flores se realiza en grupos de tres alumnos.
- 5.- Se recomienda tener una palinoteca y estudios de palinología.



## 6.- EL FRUTO

El fruto es el conjunto de las partes de la flor, que persisten después de la fecundación.

El ovario sufre modificaciones en su estructura, grosor y tamaño, hasta quedar formado el fruto. Al mismo tiempo, los óvulos se transforman en semillas.

Aparte del ovario, en algunos frutos persisten ciertas piezas florales (el cáliz en la granada, la pera y manzana).

El receptáculo interviene muchas veces en la formación del fruto; así sucede en la fresa, en que se hace carnoso.

El fruto consta de:

- 1.- PERICARPIO, que envuelve a la semilla y proviene de la transformación de las paredes del ovario, es decir, de una o varias hojas carpelares. El Pericarpio desempeña la función protectora de las semillas y, en muchos casos, almacena sustancias alimenticias.
- 2.- EPICARPIO, parte exterior del fruto, proviene de

la epidermis externa de la hoja carpelar. Puede ser liso (manzana), o poseer pelos (durazno).

3.- MESOCARPIO, corresponde al parénquima de la hoja carpelar. En los frutos carnosos éste adquiere gran desarrollo, y los ácidos que contiene antes de su madurez se transforman en almidón y en varios azúcares, haciéndolos comestibles (tomate, sandía).

4.- ENDOCARPIO, en la parte interior del fruto, proviene de la epidermis interna de la hoja carpelar. Este puede ser leñoso (durazno) o coriáceo (pera, manzana); y glanduloso, formado por pelos abultados o bolsitas llenas de líquido (naranja, limón).

Los frutos de gran número de vegetales se usan frescos en nuestra alimentación diaria. Otros son empleados en la industria, que los prepara en conserva, para destinarlos a la alimentación humana. También los utiliza para la elaboración de dulces, bebidas, etc.

De los frutos de algunos vegetales (olivo, cacahuete) se obtienen aceites comestibles o medicinales.

## ACTIVIDADES PARA EL FRUTO

Consiste en pedir a los alumnos tipos diferentes de fruto (con la finalidad de compartir), de preferencia que sea de su agrado y sin dar, por parte del maestro, una mayor explicación. El alumno trae la idea de que lo va a examinar.

Se acomoda al grupo en un círculo grande (no deben ser -- más de dos, ya que el maestro debe participar lo mas posible con el alumno).

Se le pide al alumno que pele o parta su fruto (según lo que haya traído).

Recordando la constitución del fruto, se le pide al alumno pregunte a su compañero, qué es lo que come en ese momento. Ejemplo:

Fruto:		Pericarpio		Epicarpio _____	cáscara
				Mesocarpio _____	pulpa
				Endocarpio _____	carozo
Durazno			Semilla _____	pepita	

Se realizará una clasificación de frutos, completa.



C A P I T U L O   I V

RESULTADOS OBTENIDOS CON  
ESTOS MATERIALES Y ACTIVIDADES

## R E S U L T A D O S

AUDIO-VISUAL

Los medios audio-visuales son aplicables a todos los niveles educativos. Aproximan la enseñanza a la experiencia directa y utilizan el oído y la vista como medios de percepción.

Han ofrecido una notable eficiencia en la presentación del tema, es por ello este medio para introducir al alumno en el estudio de los vegetales. Una imagen vale más que mil palabras, es decir, podemos decir al alumno algo que posiblemente explicado por uno mismo, el alumno ni siquiera - se lo imagine. No queriendo decir con esto que se va a limitar su imaginación, simple y sencillamente a motivar a - que la desarrolle.

Es conveniente que se use solo como auxiliar ~~o~~ esperemos que este medio nos dé toda la lección, el ~~maestro~~ seguirá siendo el principal instrumento de enseñanza en el alumno.

El audio-visual es un recurso, posiblemente algo costoso, y necesita de cierta preparación técnica para realizarlo adecuadamente, si un audio-visual, desde el punto de vis-

ta técnico, es malo, perdemos todas las ventajas que este recurso nos ofrece en el aprendizaje (una mala audición o visión, distrae al alumno y lo saca del objetivo).

Realmente no necesitamos de gran esfuerzo, ¿quién no sabe manejar una grabadora o una cámara automática?, los mismos inventos del hombre forman la necesidad de otro para utilizarlos.

Si los recursos del maestro son escasos, y la Escuela no cuenta con estas facilidades (son contadas las que no los poseen), pueden realizarse campañas para conseguirlos.

Además, existe, en la mayor parte de las Facultades de - Guadalajara, Departamento de Recursos Didácticos, donde realizan el trabajo a costo mínimo; se toman fotografías, se hacen grabaciones.

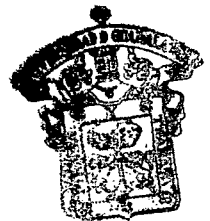
No existen obstáculos para presentar al alumno un audiovisual, sólo necesitamos motivarnos.

EXCURSION

Esta actividad extra-clase, puede presentarnos muchos problemas: económicos, riesgos de accidentes (este último -- nunca llegaremos a evitarlo completamente), pero motiva -- mucho al alumno, aprende más, y, como ya había mencionado, lo que salvará a estos posibles problemas, es el contacto directo con el alumno, ya no como objeto de educación, sino como persona. Insisto en esta relación, porque he comprobado que el alumno sigue sintiendo, por muchas razones, que no corresponde por el momento explicar, un distanciamiento exagerado ante el maestro. Está bien que nos respete y nos dé el lugar que nos corresponde, pero ser amigo, o tratar de serlo, facilitará el proceso educativo, que en esta edad es demasiado difícil, ya que el alumno se encuentra con problemas críticos de adaptación moral y física.

Es muy positiva esta actividad extraclase, la cual, renovándola y perfeccionándola, motivará al alumno.

Los buenos resultados en el logro de objetivos por parte del alumno, nos demuestran lo eficaz de la actividad.



### LABORATORIO

Es un lugar con el cual deberían contar absolutamente todas las Escuelas, sin embargo, nunca llegará a ser un obstáculo para la enseñanza.

Podemos valernos de todo para la enseñanza de este tema. Si no existe en el laboratorio material, auxiliémonos de los alumnos, de hecho, se sienten importantes cuando les pedimos algún material.

Realmente para el estudio de los vegetales, el material de laboratorio es muy sencillo (frascos, papel filtro, etc.)

### MATERIALES

Sin ellos, que haríamos realmente en la Educación? Si - nuestra clase siempre ha sido expositiva (sólo pizarrón y gis), y sin la ayuda de materiales didácticos, nuestra clase siempre ha sido "un sermón en la montaña".

Se ha comprobado que el alumno no puede estar solo escuchando, debe utilizar su vista, su imaginación, para poder despertar en él la creatividad que lleva dentro.



Siempre se acostumbra que el alumno elabore el material para la clase, porque le gusta y agrada hacerlo sentir, que puede hacer las cosas y que el hecho de que él 'lo haga', lo hace importante.

Se comprende que necesita una mayor dedicación por parte del maestro, pero, por algo somos maestros.

Se ha comprobado que, si el alumno elabora los materiales, reafirma lo que está explicando por el maestro, ya que al hacerlo, fija la mayor parte de sus sentidos. Lo único que necesitamos, es motivarlo y guiarlo en la ejecución de los mismo. Inconscientemente se está enseñando a - - aprender.

Además, estamos desarrollando sus aptitudes hacia determinados aspectos.

Es muy interesante también desde otro punto de vista, ya que podemos ver la personalidad del alumno y sus inclinaciones.

### RECOMENDACIONES

Dos actividades más que dieron muy buenos resultados y por lo tanto se recomiendan son las siguientes:

1.- La elaboración de un jardín botánico económico. Motiva mucho al alumno, disfruta de los resultados, y lo más importante, el hecho de que el alumno vea por sí mismo las dificultades y cuidados que necesita una planta para proporcionar los beneficios que disfrutamos de ellas.

2.- Esta actividad parece buenísima, pero requiere de una mayor amplitud del tema y conocimiento del alumno. Consiste en pedir al alumno que, de acuerdo a la función y forma de un vegetal, o de alguna de sus partes, idee un aparato que proporcione alguna utilidad para la humanidad.

Es muy buena, porque desarrolla su espíritu inventivo e imaginación, ligado todo esto al estudio a fondo de un determinado vegetal.

## C O N C L U S I O N

La principal importancia de este trabajo, no fue dar, o posiblemente resumir, lo que ya sabemos acerca de los vegetales, sino lograr que el alumno, a través de las estrategias del maestro, conozca en una forma mas sencilla, la estructura y funcionamiento de las plantas, haciéndolo sentir el papel tan importante que tienen en nuestra existencia, ya que por las funciones que desempeñan, - - constituyen un factor indispensable para la vida terrestre, ya no por la infinidad de beneficios que nos proporcionan, sino por ser el primer eslabón en la nutrición, base de la vida y la productividad agronómica.

Por el estudio de estos organismos, el hombre conoció -- por primera vez, la estructura de los seres vivos, células, tejidos, órganos y también conoció las funciones - esenciales de los mismos, como la nutrición, respiración, movimiento, reproducción. Es decir, todos los fenómenos biológicos mas importantes de los seres vivos, se han estudiado, primero en las plantas, y después en los animales.

Además, este trabajo es una invitación al maestro para que sienta también él, la necesidad de promover, desde el aula, que estas generaciones de alumnos contribuya a la conservación de tan importantes organismos, ya no para un beneficio personal, sino como aseguramiento de la vida de las nuevas generaciones.

Estamos acabando con los vegetales, porque realmente no los conocemos, no sabemos como trabajan; ¿qué le espera a la futura humanidad, si acabamos con lo mucho que hoy tenemos?

Como maestros que somos, y por la responsabilidad tan grande que llevamos en nuestra labor, debemos interesarnos en lograr que el alumno se preocupe por la conservación de dichos organismos, esto, insisto, no será posible, si el alumno no participa directamente en su conocimiento, es decir, en su estructura, en su funcionamiento.

Podemos lograr mucho si ponemos un poco de esfuerzo para hacer de este tema, que el alumno le parece tan aburrido y cansado, algo novedoso e interesante. A través de -- nuestra imaginación y realización de la misma, lograremos actividades que renovarían nuestra actitud magisterial,

y harán al alumno ser el protagonista principal de tan im  
portante estudio.

No pongamos obstáculos a nuestra propia realización, mo-  
tivémonos por ser cada día y por cada acto, un estímulo  
para que el alumno se enseñe a aprender.

BIBLIOGRAFIA



BELLANY, DAVID. El Mundo de las Plantas. Enciclopedia La Vida en el Planeta Tierra. Ed. Montaner y Simón, S. A. Barcelona, España. 1978.

ESTEBAN FUSTER. Botánica. Ed. Kapeluz. 1a. Edición. Buenos Aire, Argentina. 1965.

FULCHIGNONI, ENRICO. Ayuda de los elementos audiovisuales en la Educación de América. Revista Brasileña de Estudios Pedagógicos. N° 49 .

GAVIÑO GONZALEZ Y CO. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. Ed. Limusa. 1a. Edición. México, 1975.

GONZALEZ G., JORGE. Diversidad en las Plantas. Programa Nacional de Profesores. México, 1972.

GUTIERREZ-VAZQUEZ Y CO. Investigaciones de Laboratorio y de Campo. Ed. C.E.C.S.A. 7a. Impresión. México, 1977.

HOLMAN ROBBINS. Botánica General. Ed. UTEHA. 1a. Edición en Español. México, 1975.

- LEFRANC, R. Las técnicas y recursos audiovisuales. Ed. Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 1969.
- NERICI G. IMIDEO. Hacia una Didáctica General Dinámica. Ed. Kapelusz. 2a. Edición. Argentina, 1973.
- PEREZ RIVERA, GRACIELA Y CO. Manual de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Centro de Didáctica UNAM. México, 1973.
- R. HARRE. El método de la Ciencia. CONACYT. México, 1980.
- RUIZ ORONoz. Botánica. Ed. Porrúa, S. A. 5a. Edición. México, 1958.
- THERON, ANDRE. Botánica. Colección de Ciencias Naturales. Ed. Montaner y Simón, S. A. Barcelona, España. 1965.
- TORRES, ANDREW Y CO. Manual de Laboratorio para la Botánica General. Ed. UTEHA. 1a. Edición. México, 1969.

