

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

## FACULTAD DE AGRONOMIA



IMPORTANCIA DE LA TAXONOMIA VEGETAL EN LAS  
ACTIVIDADES DEL INGENIERO AGRONOMO

---

### TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N :

JORGE HUMBERTO HUERTA DURAN

J. MANUEL GONZALEZ CASAREZ

BERNARDO SEDANO JIMENEZ

JAIME DE LA TORRE LOZANO

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 1994

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**COMITE DE TITULACION**

COM. DE TIT.  
 0F177010/94  
 0EA83010/94  
 0SU87010/94  
 0FI79010/94

**SOLICITUD Y DICTAMEN**

**SOLICITUD**

**M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA,**  
**PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.**  
**P R E S E N T E.**

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

IMPORTANCIA DE LA TAXONOMIA VEGETAL EN LAS ACTIVIDADES DEL  
 INGENIERO AGRONOMO

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva (x).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
JORGE HUMBERTO HUERTA DURAN	722005368	72-77	FITOTECNIA	
J. MANUEL GONZALEZ CASAREZ	078479345	78-83	EXT. AGRIC.	
BERNARDO SEDANO JIMENEZ	079683566	82-87	SUELOS	
JAIIME DE LA TORRE LOZANO	074127061	74-79	FITOTECNIA	
-----	-----	-----	-----	-----

Fecha de Solicitud: 11 DE MARZO DE 1994

**DICTAMEN**

Vo. Bo. de Aprobación

M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

**AUTORIZACION DE IMPRESION**

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

DIRECTOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

M.C. MANUEL GALINDO TORRES

ASESOR

VO. BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA

FECHA:

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

mem

LAS AGUJAS,  
 MUNICIPIO DE ZAROPAN, JALISCO



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION COM. DE TIT.

EXPEDIENTE \_\_\_\_\_

NUMERO CE177010/94  
OEA83010/94  
OSU87010/94  
OF179010/94

11 de marzo de 1994

**C. PROFESORES:**

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, DIRECTOR  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR ✓  
M.C. MANUEL GALINDO TORRES, ASESOR

*Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el proyecto del Trabajo de Titulación:*

IMPORTANCIA DE LA TAXONOMIA VEGETAL EN LAS ACTIVIDADES DEL  
INGENIERO AGRONOMO

*el cual fué presentado por:*

JUAN HUMBERTO MUERTA DURAN, D. MANUEL GONZALEZ CAJAPES,  
BERNARDO SEGANO JIMENEZ Y JAIME DE LA TORRE LOZANO

*han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.*

*Ruego a Ustedes se sirvan hacer del conocimiento de este Comité su Dictamen en la revisión del mencionado Trabajo. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.*

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

**EL PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION**  
**M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA**

mam

**D E D I C A T O R I A .**

**A MIS PADRES: ROMAN Y MARIA.**

**POR EL ESFUERZO Y SACRIFICIO QUE REALIZARON PARA  
DARME UNA CARRERA.**

**A MIS HERMANOS:**

**POR TODO EL APOYO QUE ME BRINDARON.**

**A MI ESPOSA: PATRICIA.**

**POR SU COMPRENSION Y APOYO EN ESTA ETAPA DE MI VIDA.**

**A MIS HIJAS: GEORGINA Y ETEL.**

**POR SER DOS GRANDES MOTIVOS PARA SUPERARME EN LA VIDA.**

**ING. JORGE H. HUERTA DURAN.**

## DEDICATORIA .

A MIS PADRES: HERMINIA Y MANUEL.

AGRADECIMIENTO, CARIÑO Y RESPETO PORQUE FUERON LA BASE  
Y EL APOYO PARA LLEGAR A SER UN PROFESIONISTA.

A MIS HERMANOS:

POR EL APOYO INCONDICIONAL Y CON LA UNION QUE SIEMPRE -  
HEMOS TENIDO, ME AYUDARON A LOGRAR EL TERMINO DE MI -  
CARRERA.

A MI ESPOSA Y MIS HIJOS: MAITE Y NESTOR MANUEL.

CON AMOR Y CARIÑO, JUNTO CON USTEDES LOGRE LA CONCLUSION  
DE MI CARRERA Y MI TESIS.

A MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS:

JUNTOS PASAMOS PARTE DE NUESTRAS VIDAS, LOS RECUERDO A  
TODOS CON RESPETO Y AMISTAD.

ING. JOSE MANUEL GONZALEZ CASAREZ.

DEDICATORIA.

A MIS PADRES: AURELLA Y RAMON.

POR HABERME DADO LA VIDA Y POR SUS DESVELOS,  
POR HACERME HOMBRE DE PROVECHO, CULTIVANDO MI PERSONA.

A MIS TIOS:

POR ESE APOYO INCONDICIONAL QUE ME BRINDARON.

MUY EN ESPECIAL A MI TIA ABIGAIL +

A QUIEN AGRADEZCO SUS SABIOS CONSEJOS Y TRATO  
PREFERENCIAL Y EL APOYO INCONDICIONAL QUE ME BRINDO  
A ELLA CON TODO MI RESPETO DONDE QUIERA QUE SE  
ENCUENTRE.

A MIS HERMANOS:

SONIA, MARTHA, OSCAR, GUILLERMO Y ABEL POR  
HABERLOS SENTIDO TAN CERCA EN LOS MOMENTOS MAS  
DIFICILES.

A MI ESPOSA OLIVIA:

POR SU AMOR, APOYO Y COMPRESION Y POR DARME LO  
MAS PRECIADO EN MI VIDA; MIS HIJOS.

A MIS HIJOS BERNARDITO Y ABIGAIL ALEJANDRA:

UNICO MOTIVO DE MI SUPERACION Y DESARROLLO.

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS:

CON GRATITUD Y RESPETO.

A.T.T.

ING. BERNARDO SEDANO JIMENEZ.

**DEDICATORIA .**

A MIS PADRES: CARLOS Y MARTHA.

POR EL APOYO BRINDADO DURANTE TODO EL TIEMPO, CON  
CARIÑO Y RESPETO.

A MIS HERMANOS: CARLOS, ESTRELLA, PATRICIA, ARMANDO, HUGO ENRIQUE,  
CLAUDIA Y FABIOLA.

GRACIAS POR SU CARIÑO.

A MI ESPOSA:

SOL QUE SUPO MOTIVARME PARA SALIR ADELANTE DURANTE  
TANTO TIEMPO, CORONANDOLA CON LA PRESENTE.

A MIS HIJOS: MARI SOL, JAIME Y EL O LA QUE VIENE.

ME PREOCUPARE PORQUE NO LES FALTE NADA Y MOTIVARLOS  
A QUE SIGAN MI EJEMPLO.

A TODOS MIS FAMILIARES, AMIGOS, MAESTROS Y COMPAÑEROS, QUE DE ALGUNA  
FORMA COLABORARON PARA LLEGAR A REALIZAR MI META.

**ING. JAIME DE LA TORRE LOZANO.**



## I N D I C E

	Pág.
1.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION. - - - - -	1
2.- OBJETIVOS. - - - - -	1
3.- HIPOTESIS. - - - - -	2
4.- METODOLOGIA. - - - - -	2
5.- REVISION DE LITERATURA. - - - - -	3
5.1.- INTRODUCCION A LA TAXONOMIA. - - - - -	4
5.2.- PERIODOS EN LA HISTORIA DE LA TAXONOMIA. - - - - -	20
5.3.- CATEGORIAS TAXONOMICAS. - - - - -	24
5.4.- NOMENCLATURA. - - - - -	30
5.5.- METODOS DE IDENTIFICACION DE PLANTAS VASCULARES. - - - - -	34
6.- OBJETIVOS DE LA TAXONOMIA. - - - - -	43
7.- HONGOS. - - - - -	48
8.- HELECHOS. - - - - -	53
9.- GENERALIDADES DE GIMNOSPERMAS O POLICOTYLEDONEAS. - - - - -	60
10.- DICOTYLEDONEAE. - - - - -	66
11.- GENERALIDADES SOBRE MONOCOTILEDONEAS. - - - - -	86
12.- FUNDAMENTO DEL HERBARIO. - - - - -	94
13.- HABITATS. - - - - -	129
LITERATURA CITADA.	135

## 1.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION.

Se puede decir que la taxonomía es la disciplina más antigua de la Biología, aunque su propósito es dar servicio a usuarios - que con frecuencia no son taxónomos, sino investigadores de otras - disciplinas que solamente quieren saber el nombre científico de un - organismo. Sin embargo, atrás de esto, están una serie de concep - tos que validan varios años de investigación de esa especie; los - hábitos, tipos de raíz, tallo, hoja, flor, fruto, reproducción, há - bitat, etc., por ello, el Ingeniero Agrónomo deberá sustentar en una concepción científica lo más representativo de la identificación -- científica de especies, con importancia agrícola, pecuaria y fores - tal.

## 2.- OBJETIVOS.

- Que el alumno de la Facultad de Agronomía tenga bases - científicas para identificar las especies vegetales que existen en - su entorno.

- Que se tenga una base práctica y científica que nos au - xilie en la identificación de los diferentes niveles, como: reino, - subreino, clase, división, orden, familia, género y especie.

- Contar con un trabajo que en forma sencilla nos haga - comprender el trabajo de un taxónomo, su importancia, dificultades y perspectivas en el campo agropecuario y forestal.

### 3.- HIPOTESIS.

- A mayor conocimiento de la ecología, taxonomía y evolución de los cultivos, mayor comprensión y alternativas de solución a la problemática de estas especies.

- A mayor conocimiento de la distribución de especies y afinidades, así como sus usos tradicionales, mayor capacidad de incluir un aprovechamiento integral de nuestros recursos.

- A mayor difusión de los conocimientos de la taxonomía, mayor interés de maestros y estudiantes en solucionar los problemas del conocimiento de nuestros recursos naturales.

### 4.- METODOLOGIA.

Este trabajo consiste en la identificación de la problemática de los alumnos de agronomía, veterinaria, biología, forestal y ecología para poder llevar a cabo un muestreo y un levantamiento de los recursos naturales, después de identificar la problemática, se elabora una serie de conceptos que nos auxilien en la comprensión de la historia de la taxonomía, objetivos metodológicos, tipos de taxonomía y claves para ver reinos, subreinos, clases, divisiones, familias, géneros, especies y datos de importancia taxonómicos, como localidad, longitud, latitud, altura sobre el nivel del mar, clima, vegetación, fecha, características especiales, etc. Por último, se utilizó un lenguaje sencillo para la elaboración de este trabajo.

## 5.- REVISION DE LITERATURA.

Desde hace tiempo se pretende idear un modelo de clasificación que abarque la totalidad de los organismos, no sólo los actuales, sino también los fósiles.

A pesar de esta continua y tesonera labor, aún no se ha logrado un sistema que satisfaga todas las exigencias, y éstas aumentan a medida que se conocen más los seres vivos. Este afán, ya en cierta forma se remota históricamente a la época de Aristóteles y sus discípulos.

Así Teofrasto, considerado el Padre de la Botánica, clasificaba las plantas de acuerdo con su parte y domesticidad, usando caracteres seleccionados a priori y dando un fin utilitario a su sistema.

En la elaboración de un sistema impera una finalidad y se parte de categorías que se definen por los caracteres de los seres vivos que abarcan, cuyo criterio de valoración y selección ha cambiado en el curso de la historia.

Desde Teofrasto hasta Linneo, se trata en general de sistemas artificiales, o sea basados en una selección arbitraria de los atributos que sirven para diferenciar y vincular los seres de los grupos establecidos. Esta etapa culmina con Linneo.

Linneo y sus contemporáneos consideraron como punto fundamental a la ESPECIE, ellos la catalogaron como inmutable y creada por la divinidad, aunque no negaban la variabilidad de los individuos y por ende de sus caracteres, la misma se atribuía a diferencias climáticas y edáficas.

Más adelante, aunque el concepto de la especie se mantuvo sin variantes, muchos biólogos llegaron a la conclusión que a partir de un solo carácter y pocos para la clasificación de los organismos, no se podía lograr un sistema que reflejara su afinidad.

El empleo de un mayor número de elementos de juicio y el no incurrir en una selección arbitraria, fueron las bases de los denominados "sistemas naturales".

Y algo muy curioso en todo este proceso. Si las especies fueron creadas y existieron siempre como tales, ¿de qué manera se explica entonces la idea de relación o afinidad natural?. Sólo podría ser interpretada como una cualidad sobrenatural, inherente a la especie, desde el momento de su origen.

#### 5.1.- INTRODUCCION A LA TAXONOMIA.

"La taxonomía puede ser definida como el estudio y la descripción de la variación de los seres vivos. La investigación de las causas, las consecuencias de esta variación y la manipulación de los datos obtenidos que son utilizados para producir una clasificación" (1).

Al clasificar, es indispensable asignar nombres a los diferentes grupos que se forman; pero tales nombres deben tener validez universal, pues en cada región existen nombres vulgares con los que se identifican los vegetales. Los nombres vulgares son de carácter regional y de validez limitada.

(1) PALOMINO Hasbach Guadalupe y Pimienta Barrios Eulogio. Memorias del Seminario sobre la Investigación Genética. Instituto de Biología y Sociedad Mexicana de Fitogenética. Mayo 1985. p. 107.

Las primeras clasificaciones hechas para distinguir a los vegetales fueron empíricas y tuvieron en general como base el concepto de utilidad, en su momento fue útil, pero a medida que fue creciendo el número de plantas comenzó a ser insuficiente tal procedimiento.

En el primer capítulo veremos en forma amplia los sistemas de clasificación que a través del tiempo han sido la base para una mejor identificación de los vegetales, en un principio con sistemas muy simples y posteriormente con métodos más sofisticados; los cuales permiten en la actualidad precisar con mayor acierto el tipo de parentesco que existe entre los habitantes del mundo vegetal actual con sus antecesores, para que de esta manera se expliquen más claramente los mecanismos de la evolución, la selección natural, la mutación, variación y recombinación genética.

Enseguida se hablará de una manera precisa los períodos en la Historia de la Taxonomía desde 400 años A.C. hasta nuestros días. Para continuar en el capítulo tres con las Categorías Supra-específicas e infraespecíficas de la Taxonomía, las cuales nos ilustrarán el porqué de los siguientes términos para clasificar una planta por ejemplo: división, subdivisión, clase, orden, familia, subfamilia, tribu, género, especie, subespecie, clon y forma.

A continuación en el cuarto capítulo se indican las principales reglas del Código Internacional de Nomenclatura la cual nos especificará sobre los nombres vulgares, científicos, genéricos y epíteto específico.

Se prosigue en el siguiente capítulo con los métodos de identificación de las plantas vasculares, el cual describe los pasos a seguir para identificar y clasificar una planta, y para finalizar en el capítulo 6 se mencionan el género, familias y especies de 34 -

plantas que existen actualmente en los jardines de la Facultad de Agronomía, así como su fotografía respectiva.

A través de esta clasificación se pretende presentar al Maestro de Grupo y al estudiante de Agronomía:

- 1.- Bases para la forma de identificar y clasificar las plantas de su propio entorno;
- 2.- Elementos para que se familiarice con los Principios de la Taxonomía para utilizarlos con fines didácticos y,
- 3.- Sugerencias para actividades escolares sobre el área de Botánica.

Para que por medio de estos conocimientos el Ingeniero Agrónomo conozca un poco más de cada planta, y no sólo su nombre vulgar, sino sus usos potenciales, forma de vida, aspecto, compatibilidad, etc. que como ser vivo desarrolla dentro de un ecosistema.

La metodología para la investigación de este trabajo se realizó por medio de fichas bibliográficas de resumen, textual y paráfrasis, se consultó un mismo concepto o idea de varios autores, para después seleccionar la mejor información.

En cuanto a la elección de las 34 especies representativas para su clasificación se procedió primero a la observación directa de las plantas en los jardines de la Facultad, se enlistó el nombre vulgar de las especies en general y las que aparecían con frecuencia en las diferentes áreas verdes, se anotaron en otra lista que fue la definitiva, enseguida se escogieron los aspectos más importantes a saberse de cada organismo y se procedió a la investigación de ellos.

Para una rápida localización de los especímenes, en los -  
jardines se utilizó como auxiliar didáctico un Mapa Heliográfico de-  
la propia Facultad en donde por medio de un número que cada vegetal-  
tiene en su tarjeta de identificación aparece en el mapa.



## CLASIFICACION FILOGENETICA.

Sin ninguna duda, el elemento que cambia radicalmente los fines, métodos y naturaleza de los sistemas de clasificación es la teoría de la evolución.

La idea de evolución ya se insinúa en la época precedente o creacionista. El mismo Linneo, en 1762, un siglo antes de Darwin, anticipa una teoría evolucionista, según la cual en la creación de la especie intervienen la divinidad y la naturaleza. Hasta llegar a admitir que ciertas especies pueden haberse originado por cruzamientos.

La aceptación general de la evolución ha llevado a sospechar y juzgar los caracteres que definen los peñaños de la Taxonomía a partir de otros puntos de vista.

Este proceso implica la adquisición de nuevos caracteres en un grupo que se denomina "avanzados o generales", presentes en sus antecedentes. Se introduce un vector más, el tiempo y se distinguen "niveles de especialización alcanzados por una característica, estructura u organismo.

Al margen de estos hechos, se planteó el tema de cómo se realiza el fascinante proceso de la evolución, o sea, cuáles son sus causas y cómo actúan. La taxonomía pasa de su etapa estática a una dinámica.

Hemos pasado a vuelo de pájaro desde Teofrasto hasta los principios del siglo XX, desde los sistemas artificiales hasta los filogenéticos, desde los utilitarios hasta los más recientes en los que la finalidad esencial es precisar las relaciones de parentesco

de los grupos de individuos y los hechos que expliquen la evolución del mundo viviente.

En resumen, se pueden distinguir tres tipos de clasificación, que corresponden a otras tantas épocas en el desarrollo histórico de la taxonomía y la sistemática; artificial, natural y fitogenética.

#### CONCEPTO Y TEORIAS DE LA EVOLUCION.

La idea de la Evolución no sólo de los organismos, sino con proyecciones más generales, se remota a los antiguos filósofos jónicos. Se debe al gran naturalista y filósofo Aristóteles, en el siglo IV A.C., el registro de 540 especies de animales y la idea de los fósiles.

En el pensamiento de muchos científicos anteriores al siglo XIX, ya existían los conceptos de la teoría de la evolución.

Podemos entender por evolución "al cambio de la constitución genética de una población que se manifiesta por lo tanto mediante la aparición de diferencias entre generaciones sucesivas"(2).

Para explicar la evolución existen dos tipos de teorías:

- 1.- MONISTICAS: Son las que se basan en un solo hecho, como la de los Cataclismos de Covier, en ellas exponen que en la tierra ocurrieron varios cataclismos sucesivos, seguidos por tantas creaciones las que originaron los diferentes cambios en los organismos. Esta teoría es de tipo fijista.

(2) BRAUER H. Oscar, Dr. Fitogenética Aplicada. Editorial Limusa. México, 1976. p. 485.

2.- SINTETICAS: Se refieren al proceso evolutivo provocado por un conjunto de factores, haciendo este fenómeno más complejo, como ejemplo tenemos la de Lamarck, biólogo francés que en el año de 1809 en su libro titulado Filosofía Zoológica, supone que los organismos tienen una capacidad natural para adaptarse ventajosamente al medio, y que existen cambios estructurales originados en los organismos por el uso y desuso de los órganos, así como la transmisión de caracteres adquiridos; no dudó que las variaciones encontradas se transmitieron por herencia, porque aceptó que los organismos evolucionaban por la interacción con su medio, negó rotundamente la hipótesis de los cataclismos sucesivos.

Su teoría se puede resumir en los siguientes puntos:

- a) El medio induce necesidades estructurales en el organismo.
- b) El organismo reacciona ante esa necesidad.
- c) En respuesta a su esfuerzo, la estructura se modifica.
- d) Este cambio es transmitido a su descendencia.

Esta teoría es aceptada en lo que se refiere a los cambios que sufren los organismos, así como la variedad y diversidad de las especies en un sentido que va de lo más sencillo a lo más complejo.

Otro ejemplo lo tenemos en la TEORÍA DE LA SELECCIÓN NA -

TURAL emitida por Charles Darwin. Este naturalista apoyó sus enunciados en las investigaciones de Charles Lyell sobre Geología y de Thomas R. Malthus, economista que postuló que el incremento de alimentos se lleva a cabo en proporción aritmética, mientras que el alimento de la población se hace de manera geométrica; obviamente, algunas fuentes habían de operar para controlar al crecimiento de estas últimas y propuso que los medios de control eran las guerras, el hambre y las enfermedades. De este trabajo Darwin tomó la idea basada en la competencia de los organismos por sus fuentes alimenticias. Su libro sobre "El Origen de las Especies", en 1859, es el resultado de numerosas observaciones durante cinco años como naturalista a bordo del barco "H.M.S. Beagle" que en 1831 lo condujo alrededor del mundo, particularmente en Sudamérica y Australia. Recolectó, observó y analizó numerosas especies de organismos, tales observaciones le sugirieron que los seres vivos habían estado cambiando lentamente durante el tiempo geológico y habían presentado variaciones debidas a los diferentes hábitats. Sus investigaciones siguieron durante 25 años, obteniendo numerosas evidencias sobre el problema de la evolución.

En resumen, los postulados de Darwin son los siguientes:

- 1.- Variación hereditaria entre los organismos.
- 2.- Tendencia al incremento de individuos dentro de cada especie.
- 3.- Competencia por la supervivencia y por lo tanto, por la posibilidad de reproducirse.
- 4.- Selección natural.

La interpretación moderna de la Evolución se basa en los postulados de Darwin, apoyados por los trabajos de Mendel sobre la herencia y los trabajos de Hugo de Vries y Bateson sobre las muta -

ciones. Un avance notable de Genética que influyó de manera definitiva sobre la Evolución, fue la contribución de Augusto Weismann, -- quien en 1859 opinó que las células sexuales eran el único eslabón físico entre una generación y la siguiente, y por lo tanto, debían de ser el mecanismo de la herencia y de las variaciones.

Los conocimientos actuales sobre los problemas evolutivos son más complejos debido a los estudios de Sutton, Morgan y Bridges sobre los genes.

#### MECANISMOS DE LA EVOLUCIÓN.

Se considera que el mecanismo básico de la evolución radica en los cambios que sufren los genes de una población a través del tiempo, ocasionadas por la selección natural y la variación; el cambio en la composición genética y la modificación consecuente de los fenotipos constituye la Evolución.

#### Selección Natural.

Al cambiar, mediante la selección natural, las características de las especies, éstas responden a las presiones del medio, aumentando así las posibilidades de sobrevivir. El resultado de la selección natural, es la adaptación. Así que entenderemos por adaptación a "la capacidad de un individuo o grupo de ellos para vivir y desarrollarse en un hábitat determinado" (3).

La selección natural puede actuar según la fase del ciclo que se presente:

- 1.- Antes que llegue la época reproductora. Si el organismo no sobrevive a la reproducción, no pasará los genes a la siguiente generación.

(3) BRAUER H. Oscar, Dr. Fitogenética Aplicada. Ed. Limusa. México, 1976. p. 477.

- 2.- Durante el apareamiento. Desde la total ausencia - del apareamiento hasta unas pocas posibilidades de - que se realice.
- 3.- Durante la fertilización. Los gametos pueden ser - infértiles, aún si se realiza la fecundación, el pro- ducto puede morir.

En conclusión, el resultado de la selección natural es un aumento, a través del tiempo de las frecuencias de alelos que de - terminan fenotipos que responden al medio, con la disminución de - los menos favorables.

#### Variación.

Es la gama de pequeñas diferencias entre los individuos - que forman una población y entre poblaciones que integran las espe- cies y hacen posible el que unos organismos respondan mejor a las - condiciones del medio, por lo tanto, es la causa de la adaptación.

La variación puede originarse por dos procesos principa - les: La mutación y la recombinación.

#### Mutación.

Se entiende por mutación, cualquier cambio brusco en los- genes capaz de ser transmitido a la descendencia, o bien, es cual - quier cambio en la estructura molecular del material genético que - provoca una nueva expresión del fenotipo.

El efecto benéfico o nocivo de la mutación es relativo, - depende de las condiciones del medio y del tiempo en que ésta se -

presenta. La frecuencia de las mutaciones tiene valor promedio - aproximado de  $10^{-5}$  por gameto y por generación, cabe preguntarse: - si la frecuencia es tan baja cómo es que puede la mutación ser el origen de las variaciones de las especies y por lo tanto de la Evo - lución? La respuesta es la siguiente:

- 1.- Por la existencia del elevado número de genes.
- 2.- Por la abundancia de individuos que producen numero -  
sos gametos.
- 3.- Por la rápida sucesión de las generaciones.

Existen mutaciones que no se hacen aparentes pero se acu -  
mulan en el genotipo, formando una reserva llamada variabilidad po -  
tencial cuando las condiciones del medio cambian y los organismos -  
normales perecen, son reemplazados por los mutantes.

Este fenómeno se conoce como "pre-adaptación".

Recombinación Genética.

La recombinación genética es la mezcla de los diferentes -  
alelos del genoma de una especie a través de generaciones sucesivas -  
y da como resultado, distintos genotipos a partir de un lote gené -  
tico inicial.

Como la selección natural es la fuerza directriz del pro -  
ceso evolutivo, los organismos de una población tienden a adaptarse -  
mejor a su medio de manera progresiva.

La evolución tiene como resultado los siguientes mecanis -  
mos:

- 1.- Adaptación.
- 2.- Aislamiento.
- 3.- Especiación.

Adaptación. Es el conjunto de mecanismos que los organismos presentan para sobrevivir a un medio determinado. Es toda característica que permite a un organismo existir bajo las condiciones impuestas por su hábitat, hacer perfecto uso de los nutrientes y de la energía, del calor y de la luz disponible en la comunidad y conseguir protección contra los enemigos y las variaciones climáticas.

Las distintas adaptaciones de las especies, probablemente surgieron como consecuencia del medio que actúa como un cedazo sobre las variaciones genéticas accidentales que cada especie normalmente experimenta.

Se pueden considerar dos clases de adaptaciones:

- a) Estructurales, por ejemplo: la gran diversidad de tipos de corolas de las flores.
- b) Fisiológicas, por ejemplo: la capacidad de algunas plantas de economizar agua en las zonas áridas.

Los organismos que se han adaptado a las mismas condiciones del medio aunque no estén muy relacionadas entre sí, pueden presentar ciertas características semejantes, a esto se llama Fenómeno de Convergencia, ejemplos:

Los cactus y euforbias que semejan cactus, presentan semejanzas de estructuras, como ser carnosos y tener espinas en lugar de hojas, así como haber desarrollado tallos carnosos como depósitos de agua, estos géneros pertenecen a familias diferentes, pero ambas se han adaptado a climas áridos.



Aislamiento. Los mecanismos de aislamiento son los factores que impiden aunque sea en menor grado las posibilidades de cruzamiento entre grupos de individuos, originando la especiación. El aislamiento puede ser:

- a) Geográfico: Cuando las poblaciones o los individuos de una especie están separados por factores como ríos, lagos, montañas, etc., y por esta razón no pueden aparearse.
- b) Genético: Cuando el aislamiento geográfico es prolongado y aparecen mutaciones. Después de numerosas generaciones, las diferentes mutaciones se acumulan en cada grupo por causalidad y por selección y los grupos resultantes pueden llegar a ser visiblemente diferentes entre sí. El fenotipo que se manifiesta en las especies, es producto de una larga historia de selección. Las mutaciones son la causa principal de las variaciones genéticas, las cuales son producidas por la mezcla constante de caracteres debidas a la reproducción sexual.
- c) Ecológico: Cuando dos grupos de individuos viven en la misma área geográfica, pero en diferentes hábitats.

Especiación. Las especies nuevas se forman por la suma de cambios evolutivos en una población.

Cuando varios grupos de individuos proceden de un ancestro común y se hacen diferentes a medida que se adaptan a nuevos ambientes forman lo que se conoce como "radiación adaptativa".

Conceptos y Propiedades de las Especies.

Podemos citar diferentes acepciones de especie:

- a) La especie es el conjunto de individuos nacidos unos -- de otros o descendientes de padres comunes, así como -- todos los que se parecen entre sí" (4).
- b) "Es el conjunto de individuos análogos morfológica, -- anatómica, fisiológica, bioquímica y genéticamente" (5).
- c) "Es una categoría de clasificación taxonómica, infe -- rior al género, definida por cruza potencial o co -- rriente de genes" (6).

Dentro de ese conjunto de individuos podemos encontrar Especies simprátricas, o sea que sus zonas de distribución geográfica coinciden o se superponen y las Especies alopátricas que no se presentan conjuntamente, es decir, que geográficamente se excluyen.

#### Propiedades Biológicas de las Especies:

- 1.- Adaptación al medio.
- 2.- Capacidad de coexistencia.
- 3.- Conservación del aislamiento reproductivo.

#### 1.- La adaptación al medio presenta dos aspectos:

- a) Cuando el medio es constante, actúa la "Se -- lección estabilizadora" originando mecanis -- mos genéticos que producen homogéneos.

(4) AUGÉ Paul. Enciclopedia Metódica Larousse. Ediciones Larousse. Tomo 5, p.310.  
 (5) ESTRADA Faudon Enrique, Dr. Apuntes para la Cátedra de Ecología Vegetal. Universidad de Guadalajara, Julio de 1973, p. 4.  
 (6) B. Weisz Paul y S. Fuller Melvin. Tratado de Botánica. Editorial Continental. México, 1975. p. 721

b) Cuando el tipo varía, interviene la Selección natural que favorece a los más aptos genéticamente, aumentando el número de individuos en las poblaciones a través de una mayor descendencia. La selección natural tiende a agrupar a los organismos con genes mejor balanceados, a esto se llama "Integración o coadaptación" y al resultado "Balance o Equilibrio Interno".

2.- Capacidad de coexistencia.- Es la capacidad de resistir la competencia de otras especies que utilizan el mismo medio, es decir, especies simpátricas, conservando su aislamiento reproductivo; cualquier factor que actúa de manera drástica sobre una población que aumenta, se llama -- "factor de control". Dos especies pueden estar en competencia cuando tienen en común uno o más factores de control. Las especies, por lo tanto, pueden anular su capacidad de coexistencia por dos razones:

a) Que una sea inferior en número, ya sea inicialmente o por no poder aumentar su población.

b) Que la superficie es tan amplia que no se presente la competencia.

3.- Conservación del aislamiento reproductivo.- Es el producto de las diferencias en el genotipo, aún en especies simpátricas, pueden considerarse dos mecanismos para que se lleve a cabo este-

## 5.2.- PERIODOS EN LA HISTORIA DE LA TAXONOMIA.

Alston y Turner en 1963, proponen la división siguiente de los periodos de la historia de la taxonomía:

MEGAMORFICO. (Desde 400 años A.C. hasta 1700).

Las clasificaciones se hacen en base a caracteres de la morfología externa.

MICROMORFICO. (Desde 1700 hasta 1800).

El estudio de los seres vivos y su clasificación se profundiza gracias a la invención del microscopio.

EVOLUCIONISTA. (Desde 1860 hasta 1900).

Los sistemas se fundan en las relaciones de parentesco y se funda el fijismo y creacionismo de la especie.

CITOGENETICO. (Desde 1900 hasta 1950).

A partir del redescubrimiento de las leyes de la herencia, la taxonomía comienza a transformarse en una disciplina experimental, y se presta especial atención a las causas genéticas de la evolución.

BIOQUIMICO. (Desde 1950 . . . ).

El parentesco de los organismos se establece de acuerdo a patrones bioquímicos.

Los dos primeros periodos que son en esencia descriptiva y y estáticos, se les llama hoy a la materia "Taxonomía clásica, ortodoxa o alfa" y los tres periodos restantes basados en análisis de poblaciones o especies se les llama "Taxonomía experimental u omega".

## CUADRO COMPARATIVO DE LAS BASES DE LA TAXONOMIA.

ALFA	OMEGA
1. Es descriptiva.	1. Es analítica.
2. Clasifica a los seres vivos según categorías de parentesco en un sistema.	2. Revela la evolución de los seres vivos y sus mecanismos.
3. La unidad de partida es la especie y de aquí otras categorías como: género, familia, órdenes, clase, división, etc.	3. La unidad de partida no es la especie sino poblaciones que permiten analizar el comportamiento reproductivo genético.
4. En las unidades superiores como clase, división que comprenden un conjunto de individuos sólo se observan características fenéticas para emparentarlos.	4. Dado que los individuos de una población difieren morfológicamente se hacen trabajos experimentales de cruzamientos para ver si tal variación es de origen genético o es debido al medio.

### OMEGA.

Esto se lleva a cabo por técnicas de trasplante que pueden ser:

- a) Recíprocas.
- b) Medio uniforme.
- c) Medio clonar (reproducción vegetativa en donde de un individuo con su genotipo uniforme se puede analizar la variación del fenotipo y así se ve la relación genotipo-medio-fenotipo.
- d) Las unidades que utiliza la Taxonomía experimental pueden tener una cierta similitud con la de la Taxonomía alfa y se definen por la capacidad de cruzamiento entre sus integrantes, su fertilidad y vigor de los descendientes son:
  - d.1) Ecotipos, son interfértiles entre sí, ya que no hay barreras genéticas pero su individualidad y la limitación de un libre intercambio de material genético están restringidos por "barreras ecológicas".
  - d.2) Ecoespecies, presenta barreras genéticas y cuando se cruzan dos ecoespecies el híbrido resultante es parcialmente estéril y si resulta fértil, sus descendientes en la segunda generación están debilitados.
  - d.3) Entre Ceno-especies afines, las barreras genéticas son completas a sus híbridos, son siempre estériles - a menos que por reproducción vegetativa o partenogénesis permitan su supervivencia.
  - d.4) El Comparium, reúne en sí todas las Ceno-especies que se pueden cruzar.

La taxonomía Omega, no solamente hace uso de procedimientos experimentales, también es el estudio taxonómico de organismos

desde el punto de vista de poblaciones en vez de individuos y dentro de los procesos evolutivos que ocurren dentro de estas poblaciones.

Integra estudios genéticos, citológicos y ecológicos y debe involucrar estudios tanto en el campo y herbario como en el Jardín Botánico o Experimental.

El Jardín Botánico es de suma importancia para estudios detallados de plantas, claro está que esta disciplina específica sólo la utilizan los profesionistas que están dedicados por completo a la investigación, sin embargo para las personas interesadas en la clasificación es muy útil ya que les da las pautas para lograr su objetivo.

Por otra parte quiero mencionar en qué consiste un Jardín Botánico.

"Un Jardín Botánico es un jardín científico, casi un museo vivo, donde se conserva y preserva la vegetación, y se estudian las colecciones vivas de plantas de la flora de la región o de otras regiones del país o del mundo" (7). Las plantas están registradas y tienen etiquetas, con información botánica, nombres científicos, etc. Cuando los jardines botánicos no cumplen con esta función, se transforman en jardines o parques públicos.

Sin embargo, sin ser botánicos, taxónomos, horticultores o personal especializado, se puede lograr convertir cualquier área verde en un jardín botánico.

(7) AYALA Ramírez, José Ma. Jardines Botánicos y Herbarios. Folleto 1 de Ciencias Naturales. Escuela Normal Superior de Jalisco, Guadalajara, 1968.

### 5.3.- CATEGORIAS TAXONOMICAS.

La Taxonomía moderna se basa en el establecimiento de las relaciones filogenéticas que existen entre las plantas, basándose en que las plantas actuales son descendientes más o menos modificadas de las plantas que existieron en otra época. Se acepta por lo tanto un criterio evolucionista que desde luego, está apoyado por numerosos datos científicos.

La evolución de las plantas ha producido la formación de ramas de complejidad cada vez mayores que se alejan gradualmente de los tipos ancestrales.

A medida que se progresa en la evolución es más difícil encontrar el origen o las relaciones de dichas ramas y esto dificulta la posibilidad de establecer un sistema filogenético perfecto en la clasificación botánica; sin embargo, la meta que se persigue en la clasificación botánica; es colocar a las plantas en categorías que indiquen su parentesco y sus características hereditarias, siendo las principales:

	División
	Subdivisión
	Clase
	Orden
CATEGORIA	Familia
SUPRAESPECIFICAS	Subfamilia
	Tribu
	Género
	Especie



Subespecie  
INFRAESPECIFICAS Clon  
Forma

#### CATEGORIAS SUPRAESPECIFICAS.

##### División.

La categoría más alta después del reino vegetal es la división, la cual incluye un número variable de clases, su nomenclatura - ha sido arbitraria en varias clasificaciones, pero actualmente se han adoptado terminaciones: phyta; Chlorophyta, Filocophyta, - Coniferophyta.

##### Subdivisión.

La terminación de las subdivisiones y de las subclases es - bastante variable y a veces es igual al grupo al que pertenecen. Hay la tendencia a suprimir las subdivisiones o, si se crean, se recomienda hacerlas terminar en phy, tina o también opsida: Eumicophytina, Pteropsida.

##### Clase.

La clase es el siguiente taxon superior al orden; su terminación generalmente corresponde a las siguientes descincias:

ae	(Hepaticae)
eae	(Dicotiledoneae)
ineae	(Filicineae)

phyceae	(Chlorophyceae)
mycetes	(Ascomycetes)
lichenes	(Ascolichenes)

Así, Clase es un cierto número de órdenes similares que contienen especies comunes importantes por su número y comportamiento.

#### Orden.

Consta de un cierto número variable de familias similares. El nombre del orden o nombre ordinal se forma agregando al final ALES al tronco de un nombre genérico contenido en dichos orden. Ejemplo: - Poales de POA para el orden que incluye pastos y juncos. Unos pocos nombres ordinales que siguen utilizando algunos botánicos, son excepciones a esta regla general; estas excepciones existen debido al desacuerdo que existe en cuanto a los nombres de las familias.

#### Familia.

Una familia consiste en un grupo de géneros relacionados, y en algunas ocasiones, de un género único, por lo general es un taxon-delimitado totalmente con claridad y reconocido por la mayor parte -- de los botánicos (sin embargo, podemos encontrar algunos desacuerdos, por ejemplo, cuando un género debe estar incluido dentro de una familia simple). El nombre de la familia se forma agregando la terminación ACEAE al tronco de un nombre genérico incluido, excepto en algunos casos que son anteriores a la adopción del sistema. Ejemplos -- tenemos: Rosaceae por ROSA para la familia de las rosas, PINACEAE -- para la familia de los pinos.

Pocas familias han sido designadas desde hace mucho con -

nombres anteriores a este sistema, y tales nombres son algunas veces simplemente los nombres comunes usados por los antiguos y no están basados en los nombres genéricos. Pero como se busca que el sistema sea uniforme, se ha acordado sustituir dichos nombres nuevos formados de acuerdo al método explicado anteriormente, estos nombres pueden ser usados en lugar de los antiguos o no de acuerdo al criterio personal del usuario.

Algunos de estos nombres son los siguientes:

FAMILIA	NOMBRE ANTIGUO	NOMBRE ACTUAL
Familia de los pastos	Graminae	Poaceae
Familia de la mostaza	Cruciferae	Brassicaceae
Familia del chícharo	Liguminosae	Fabaceae
Familia del apio	Umbelliferae	Apiaceae
Familia de la menta	Labiatae	Lamiaceae
Familia del girasol	Compositae	Asteraceae
Familia de las palmas	Palmae	Arecaceae

Subfamilia.

Es una subdivisión mayor de una familia y se usa cuando el tamaño de la familia lo justifica y cuando los géneros incluidos pueden ser agrupados en forma natural. El nombre de la subfamilia se forma agregando la terminación OIDEAE al tronco de nombre genérico incluido, tal como Festucoideae de FESTUCA, Panicoideae de PANICUM, ambas subfamilias de la familia de los pastos.

Tribu.

Una tribu es una subdivisión de una familia, subordinada a-

la subfamilia, en caso de utilizarse este taxon. El nombre de la tribu se forma agregando EAE al tronco de un nombre genérico incluido, tal como Festeceae de FESTUCA la cual es la tribu principal de la familia de los pastos.

#### Género.

Uno de los grupos utilizados en la clasificación de los organismos. Consta de un número variable de especies similares; a veces de una sola especie y en muchos casos constituye un grupo tan común que es del dominio popular; el género PINUS por ejemplo, integrado por numerosas especies de pinos que usualmente se les dan dos nombres en un tono parecido a la nomenclatura finaria, por ejemplo: pino chino-Pinus TEOCOTE.

#### Especie.

Es la unidad básica de la clasificación y se le define como el conjunto de todos los individuos que se parecen entre ellos -- que a otros, que por fecundación recíproca pueden dar individuos fértiles, y que se reproducen por generación, de tal manera que por analogía se les puede suponer a todos precedentes originariamente de un tronco común.

#### CATEGORÍAS INFRAESPECÍFICAS.

Las categorías de rango inferior a la especie (Base del Sistema Binominal) son más bien subjetivas, por lo tanto, no tienen limitaciones fijas y son:

#### Subespecie.

Subdivisión de una especie que forma un grupo cuyos miembros

bros se parecen en ciertos rasgos y difieren de otros miembros de la especie, aunque sin que exista una clara línea divisoria. Si bien la reproducción es posible y se produce en muchos casos entre los miembros de diferentes subespecies de la misma especie, no es tan frecuente como lo que ocurre libremente dentro de los límites de la subespecie. Como el aislamiento reproductivo es incompleto, las subespecies casi siempre presentan entre sí grados intermedios. El aislamiento reproductor parcial puede o suele ser debido a la ocupación de áreas geográficas diferentes. Algunas subespecies son probablemente especies en formación, ejemplo:

PHASEOLUS COCCINEUS SUBESPECIE POLUANTHES. (Frijol Gordo)

PHASEOLUS COCCINEUS SUBESPECIE DARWINIANUS.

Se pueden agregar:

Clon.

Conjunto de individuos procedentes de otros originados por procesos de multiplicación asexual, ejemplo: Injertos, acodos, esquejos, etc.

Forma.

El menor de los grupos usados en la clasificación de las plantas son aquellos que presentan una ligera modificación, ejemplo: color, forma, tamaño y que no está fijada genéticamente, ejemplo: Pinus Montezumae forma macrocarpa.

#### 5.4.- NOMENCLATURA.

Como el número de plantas conocidas por el hombre va en aumento, se hace necesario adoptar una serie de principios uniformes y con aceptación universal para evitar que haya confusión en la aplicación de los nombres. Por ello los botánicos profesionales han adoptado gradualmente un sistema para nombrar a las plantas y a los grupos de plantas siguiendo acuerdos internacionales tomados en reuniones o congresos. Tales congresos se conocen como Internacionales y las reglas adoptadas y publicadas en ellos se conocen como Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Estas reuniones y reglas dan la pauta para el uso y aplicación de los nombres científicos.

Contrariamente para el uso de los nombres comunes no es posible conseguir el mismo grado de acuerdo, por lo cual existe una gran confusión, muchas veces una planta tiene varios nombres comunes, usados en varias partes de un mismo país o de una misma región, por ejemplo y frecuentemente el mismo nombre común es usado en plantas completamente distintas; ejemplo: manto, cadillo. Un ejemplo de esto es el uso del nombre cedro para plantas completamente diferentes de árboles y el uso del nombre de cola de zorra para varias hierbas diferentes. Además, algunas plantas carecen de un nombre común, lo cual confunde al hombre.

Un intento para reducir esta confusión, fue hecho por una junta del comité americano de nomenclatura hortícola, el cual publicó una lista de nombres comunes de algunas plantas (1923), pero pocas personas ajenas a las dependencias gubernamentales han adoptado esta lista. Esto indica que es prácticamente imposible reglamentar los nombres comunes como se ha hecho con los nombres científicos.

La nomenclatura puede ser definida como un sistema de reglas, leyes, principios para nombrar plantas, animales y otros objetos, o grupos de plantas, animales o cosas.

#### PRINCIPALES REGLAS DEL CODIGO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURAS.

De entre las principales reglas del Código Internacional de nomenclatura, señalamos las siguientes:

##### Nombre correcto.

En la nomenclatura botánica los nombres dados a las plantas deben ser nombres latinos o nombres tomados de otro idioma pero latinizados.

##### Nombre científico.

El nombre científico de cualquier planta consta de dos partes: El nombre del género o epíteto genérico y el epíteto específico. Por ejemplo: El nombre científico del roble blanco es *QUERCUS ALBA* y el nombre científico del álamo blanco es *POPULUS ALBA* (los nombres científicos siempre deben ir en letras cursivas cuando se imprimen). El nombre científico de cualquier tipo o especie de planta consiste entonces de dos palabras latinas o palabras latinizadas. La primera o nombre genérico, muchas veces se escribe como una abreviación consistente de la mayúscula inicial (seguida por un punto) siempre y cuando el contexto se haga claro su significado, ejemplo: - - *PINUS TECOTE*, *P. RUDIS*.

### Nombre genérico.

El nombre genérico es siempre un sustantivo, en singular, es el nombre que se da el nombre, y se escribe con una letra mayúscula inicial.

Puede ser:

- a) Descriptivo con referencia a alguna característica prominente de las especies incluidas, tal como XANTOXYLUM (madera amarilla), LIRIODENDRON (palo de lirio o tulipán), CERCOARPUS (fruto enrollado).
- b) El nombre original de la planta, tal como QUERCUS, -- FAGUS, BETULA, los cuales eran los antiguos nombres latinos de roble, haya y abedul.
- c) Un nombre de honor de una persona tal como JEFERSONIA - por Thomas Jefferson, LINNAEA por Linneo, GRAYIA por - Asa Gray, uno de los padres de la botánica americana y LEWISIA por el capitán Meriwether Lewis, líder de la - expedición de Lewis y Clark.

### Epíteto Específico.

El epíteto específico puede ser: Un adjetivo que se agrega al nombre genérico, y que por lo general indica una característica - distinta de la especie, o algunas veces se refiere a la localidad don - de se descubrió por primera vez la especie: ROSA ALBA (la rosa blan - ca); ULMUS AMERICANO (olmo americano); ERIGERON PEREGRINUS (margarita



errante); *RANUNCULUS JOVIS* (un ranúnculo colectado por primera vez en un lugar llamado rayo, localizado en el parque nacional de Yellowstone, el nombre se refiere al dios del rayo).

Algunas veces cuando los botánicos se encuentran que ciertas especies son difíciles de identificar o distinguir les aplican el epíteto *PERPLEXUS*.

## 5.5.- METODOS DE IDENTIFICACION DE PLANTAS VASCULARES.

La identificación es una parte integral de todo trabajo taxonómico; plantas no identificadas se identifican por comparación con especies ya identificadas o mediante uso de claves. Este proceso, - combinado con la determinación del nombre correcto aplicable a dicha planta, es conocido como "determinación del espécimen".

Auxiliares para la identificación, se han desarrollado tanto, que con adiestramiento y práctica, uno puede fácilmente identificar muchos grupos de plantas sin mayor problema. El orden de los pasos para identificar es el siguiente:

- 1.- Conocimiento de métodos taxonómicos, morfología y terminología botánica.
- 2.- Conocimiento de otros recursos como un herbario y claves.
- 3.- Experiencia en la identificación de plantas.

La identificación implica la existencia de un esquema de - clasificación, en el que se han distinguido grupos de plantas y se - les han aplicado nombres. Otras veces las especies se identifican y se les da nombres científicos de clasificación y pasa a ser utiliza - ble. Los nombres de las plantas permiten reintegrar información, ta - les como número cromosómico, productos naturales, mapas de distribu - ción, etc.

Identificaciones exactas son un prerrequisito para el uso -

de clasificaciones como mecanismos para obtener información y son fundamentales como auxiliar para la biogeografía, bioquímica, ecología, genética y fisiología; por ejemplo: todo el reino de la ciencia incluye a las plantas, entre otras de utilidad agrícola médica.

La mayor parte de los sistemáticos emplean menos parte de su tiempo haciendo trabajos de identificación para otros o para ellos mismos.

Ellos usan varios métodos para obtener una identificación correcta. Personas familiarizadas con la flora de una área pueden reconocer un gran número de especies fácilmente, aunque puede ser necesario para ayuda y mejorar la identificación, la comparación con ejemplares de herbarios identificados previamente.

Ejemplares desconocidos son frecuentemente identificados por medio de claves. Una clave es un auxiliar artificial para la identificación fácil de plantas desconocidas, a través de comparaciones entre las que hay que seleccionar una.

Si tenemos a la mano un herbario, la comparación directa es usada después de que se ha hecho la identificación por claves. Si la identificación no puede ser checada localmente, algunas colecciones pueden enviarse a una persona experta en la identificación del grupo-particular de plantas.

#### OBSERVACION DE PLANTAS.

Examinar un ejemplar cuidadosamente, antes de efectuar la identificación, es un hábito necesario a desarrollar. En un principio debemos seleccionar una planta fresca con raíces (en el caso de -

hierbas) tallos, hojas, flores, frutos y semillas; un ejemplar con todo esto será más fácilmente identificado. Para empezar a practicar, hay que asegurarse que la planta seleccionada tenga flores grandes o con partes tales que puedan verse fácilmente.

Es frustrante para un principio, empezar por identificar plantas pequeñas y complejas. Para observar al detalle la planta, necesitará una buena lupa de 10x de aumento, un par de agujas de disección, una aguja recta y una navaja de rasurar para cortar.

Para observar una planta, la secuencia debe ser la siguiente:

- 1.- Determine si es leñoso o herbáceo. Si es herbáceo, ¿es anual o perenne?
- 2.- Anote el tipo de hoja, su filotaxia y tipo de nervadura.
- 3.- Observe las flores y enliste sus partes.
- 4.- Cuente el número de pétalos y sépalos.
- 5.- Determine si los sépalos y pétalos son fusionados o libres.
- 6.- Cuente el número de estambres. Observe donde están insertados. Anote si hay fusión de los filamentos o anteras y observe la disposición de las anteras.

- 7.- Cuente el número de pistilos, estilos y estigmas del gineceo.
- 8.- Remover el perinato y estambres. Hacer un corte en sección transversal con la navaja. Cuente el número de lóculos y observe el número de óvulos y placentación.
- 9.- Seleccione otra flor y haga un corte en sección longitudinal de toda la flor por el centro. Anote la posición del ovario y la fusión del perinato.
- 10.- Si hay indumento, anote la distribución y su tipo.
- 11.- Determine tipo de inflorescencia.
- 12.- Observe tipo de fruto.

#### IDENTIFICACION CON CLAVES.

Es mucho más fácil para identificar un ejemplar, utilizar las claves que tener que comparar un montón de ejemplares entremezclados en el herbario hasta que por comparación se establezca la identificación.

Plantas desconocidas pueden ser generalmente identificadas por medio de claves. Una clave es fundamentalmente similar a un croquis, donde los caracteres están acomodados en orden descendente de importancia. El uso de una clave permite la identificación correcta

de un ejemplar por medio de un proceso de eliminación. Las claves - han sido por mucho tiempo el auxiliar más útil para la identificación y la mayoría de los manuales las contienen.

Las plantas fueron el objeto de descripción e ilustración en los escritos medievales y clásicos, especialmente en aquellos trabajos donde la identificación exacta, fue materia de importancia práctica, eventualmente esto permitió desarrollar diagramas de clasificación en el siglo XVII los que funcionaron tanto como diseño de clasificación o sumario, como auxiliar en la identificación. De acuerdo con Voss (1952) el término latín "Clavis" o clave, no fue usado en conexión con tales diagramas; hasta que Linnaeus las usó en 1736. El uso de las claves modernas para identificación, es usualmente reconocido a Lamarck (1778) en su "Flora Francesa".

Las claves se construyen usando características constantes para dividir las plantas en grupos pequeños y cada vez más pequeños.

Cada vez se hace una elección, un número de taxa con eliminados. Las alternativas en la clave, se basan en los caracteres de las plantas, por ejemplo, una clave puede separar los taxa usando los siguientes puntos:

- 1.- Herbáceo contra leñoso; si es herbáceo el ejemplar el grupo leñoso es eliminado.
- 2.- El siguiente punto, flores cigomórficas contra flores-actinomorfas, si es cigomórfica, el grupo actinomórfico es eliminado, así en los siguientes cada vez que se hace una elección, el número de taxa sobrante se reduce por el uso de características contrastantes, si se-

aplica el suficiente número de caracteres, el número de posibilidades se reduce hasta uno.

El uso de una clave es análogo a un viaje por una supercarretera, la cual tiene diferentes salidas. Si el viajero carece de información o de señales, no puede alcanzar su destino, excepto por la prueba. El primer paso de casi todos los manuales, para la identificación de una planta desconocida, empieza en la determinación de la familia. El siguiente, una clave de género para obtener el nombre genérico y después que el género es determinado, el proceso se repite para la determinación de las especies.

Los manuales para familias, género y especies, generalmente presentan descripciones ya que a través de su consulta, la probabilidad de errores disminuye, las observaciones o selección de puntos es reducido. Pocos manuales usan claves con muchos caracteres en cada punto y no incluyen descripciones. En este caso, referencias adicionales como ilustraciones o descripciones son útiles.

#### SUGERENCIAS PARA EL USO DE CLAVES.

Antes de utilizar la clave, se requiere:

- 1.- Obtener toda la información posible, observando las características de la planta a identificar, no tiene caso intentar identificar un ejemplar que consta de una sola hoja o cuando mucho una flor.
- 2.- Seleccionar la clave apropiada para el ejemplar y para el área, donde la planta fue colectada.

- 3.- Leer la introducción de las claves para entender las abreviaturas y otros detalles.
- 4.- Siempre leer ambas alternativas cuidadosamente, observando la puntuación.
- 5.- Estar seguro de entender todos los términos encontrados en cada alternativa si no utilizar glosario.
- 6.- Si el ejemplar no está contemplado en la clave y todas las alternativas son improbables, probablemente se incurrió en error. Volver atrás.
- 7.- Si ambas alternativas son posibles, seguir ambos caminos.
- 8.- Confirmar las identificaciones con la descripción o esquema del taxa.
- 9.- Verificar los resultados por comparación del ejemplar con una ilustración o con un ejemplar de herbario.

La mayoría de las claves usadas en la actualidad son dicotómicas. Una clave dicotómica, presenta dos alternativas contrastantes en cada parte. El par de alternativas en una clave dicotómica es llamado pareado. La clave es diseñada de tal manera que una de las partes del par es aceptado y el otro elemento rechazado. El primer carácter contrastante en cada par es referido como salida. Se utilizan generalmente los caracteres más contrastantes. Los siguientes caracteres son llamados secundarios.



Cuando se prepara una clave, deben ser tomados en consideración los siguientes aspectos:

- 1.- La clave debe ser Dicotómica.
- 2.- La primera palabra de cada línea del par, debe ser la misma. Por ejemplo: si la primera línea de un par comienza comparando "estambres", la segunda línea del mismo par debe hacer referencia al mismo carácter.
- 3.- Las dos partes del par se deben formular de tal modo, que contradigan, para que una parte se pueda aceptar y la otra desechar.
- 4.- Evitar el uso de rangos traslapados o vagos (términos-inadecuados) en los pares, como: 4 a 8 milímetros de largo o grande contra pequeño, conspicuo contra incospicua.
- 5.- Los pares deben estar escritos en términos afirmativo, un ejemplo a evitar es: "hojas angostas contra hojas no angostas".
- 6.- Usar características fácilmente observables. Evite usar localización geográfica como único carácter de separación.
- 7.- Las líneas de pares consecutivos no deben comenzar con la misma palabra, pues puede causar confusión, cuando alguien lea y observe la planta.

- 8.- Los pares pueden numerarse o indicarse con una letra - o número, o puede usarse alguna combinación de letras- y números, o dejarse en blanco en el caso de clave -- sangrada.

## 6.- OBJETIVOS DE LA TAXONOMIA.

- 1.- Proveer un método conveniente para identificar, nombrar y describir taxa vegetales.
- 2.- Crear un sistema de clasificaciones que trate de explicar las relaciones naturales o filogenéticas.
- 3.- Elaborar un inventario de taxa vegetales, es decir flores locales, regionales o continentales.
- 4.- Proporcionar explicaciones de los procesos evolutivos y relaciones.

## FASES DE DESARROLLO DE LA TAXONOMIA VEGETAL.

- 1.- PIONERA: Descubrimiento, clasificación, nomenclatura e identificación.
- 2.- CONSOLIDACION: Síntesis generalmente basada en la morfología general, del campo y del herbario en la elaboración de floras manuales y monografías.
- 3.- EXPERIMENTAL: Consiste en estudios biosistemáticos sobre los patrones de variación en sistemas reproductivos y potencial evolutivo, considerando estudios en apoyo a la taxonomía: Químicos, numéricos, citológicos, embriológicos y palinológicos.
- 4.- HOLOTAXONOMIA: Análisis y síntesis de la información en el desarrollo de uno o más sistemas de clasificación basados en las relaciones filogenéticas.

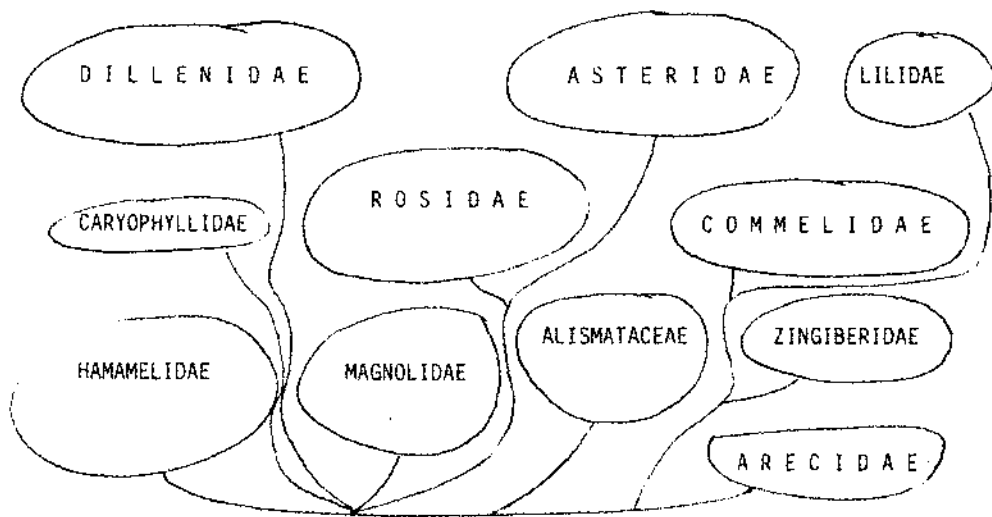
# TAXOGRAMA



REINO VEGETAL.

SUBREINO	DIVISIONES	CARACTERISTICAS	EJEMPLOS
Tallobionta	Schyzophyta	Núcleo difuso	Bacterias-algas azules
	Rodophytas	Almidón de fliridea ficoeritrina	Algas rojas
	Clorophytas	Almidón Clorofila	Algas verdes
	Euglenophytas	Paramilo Clorofila	Euglenas
	Pyrrophytas	Aceites	Dinoflagelados
	Chrysophytas	Chysola ficoxantina	Algas doradas
		minarina	
	Phaeophytas	Laminarina ficofeina	Algas pardas
	Fungi	Heterotrofos. Genocitos plasmoidiales. Cenocitos de hifas continuas. Hifas septadas (8-esporas x saco y 4 esporas x saco).	Mixomicetos Ficomietos Ascomietos Ficomietos Basidiomicetos
	Embriobionta	Rhyniophyta	Extintos
Bryophyta		Gametofito	Esporofito (no vasculares). Musgos y hepaticas
Psilophyta		Gametofito	Esporofito (pioneras vasculares). Psilotum
Sphenophyta		Hojas verticales	Equisetos
Lycopodiophyta		Hojas espiraladas	Lycopodios
Polypodiophyta		Vernación circinada	Helechos
Pinophyta		Semillas presentes sin fruto que las proteja.	Polycotyledoneas
Magnoliophyta		El fruto protege a las semillas (de 2 cotyledon, de 1 cotyledon).	Dicotyledoneas

RELACIONES ENTRE ANGIOSPERMAS.



PROANGIOSPERMAS.

Escuela de Agronomía  
Facultad de Agronomía

D I F E R E N C I A S      E N T R E      F A N E R O G A M A S .

	MONOCOTYLEDONEAE	DYCOTYLEDONEAE	POLYCOTYLEDONEAE
RAIZ	FIBROSA, FASCICULADA	TIPICA	CARENTES DE PELOS ABSORBENTES
TALLO	UNICO - BULBO - RIZOMA - ESTOLON	DICOTOMICO SIMPODICO POLICOTOMICO	MONOPODICO POLICOTOMICO
HOJAS	ENVAINADORAS	PECIOLADAS, RETINERVIAS	ACICULARES, ESCAMIFORMES
FLORES	TRIMERAS	PENTAMERAS TETRAMERAS	CONOS O GALBULAS
SEMILLAS	UN COTYLEDON	00S COTYLEDONES	3-15 COTYLEDONES
TEJIDOS DE HACES LIBEROLEÑOSOS CONDUCCION		VASOS	TRAQUEIDAS

## 7.- HONGOS.

La naturaleza, el origen y la posición de los hongos siempre ha sido motivo de especulación.

Algunas creencias antiguas consideran a los hongos como imperfecciones de la tierra (23-29 D.C.) producidas durante lluvias especialmente con los truenos que son la causa de su crecimiento.

Wasson (1968) aseguraba que de acuerdo con el Rig Veda de los Hindues, el Dios del Trueno es el Padre del Soma, una planta sagrada que probablemente se trate de AMANITA MUSCARIA. Bock (1552) escribe "Los hongos y las trufas no son ni hierbas, ni raíces, ni flores, ni semillas, sino tan sólo la humedad superficial de la tierra, los árboles y la madera o cosas podridas.

Por lo general se asociaban a la Generación Espontánea reconociendo su naturaleza viva hasta después de los experimentos de Pasteur, derrumbando así tal teoría. Con Persoon (1801) y posteriormente con Fries (1821) y a diferencia de las plantas y los animales, tales fechas constituyen el punto de partida formal para su nomenclatura.

La aparición y aceptación de la Teoría de Darwin (1858-1859), surge el problema de Origen Filogenético de los Hongos. Braun (1847) ya consideraba a estos organismos, simplemente como grupo colateral a las algas, otros como Dennison y Carrol (1966) y Demoulin (1974) encuentran semejanza entre algunas sustancias de reserva.

El carácter animal de los hongos se ha argumentado principalmente con base a su nutrición heterótrofa y a la presencia de qui-



tina en la pared celular en la mayoría de ellos.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El cuerpo fructífero fundamentalmente es llamado basidio - carpo, producto de propagulos microscópicos llamados esporas, de nutrición heterótrofa, saprófita o parásita.

En el sustrato encontramos la porción vegetativa constituida por filamentos microscópicos llamados hifas y el conjunto de éstos forman el micelio (hongo verdadero), la propagación se lleva a cabo - en madera, plantas, tierra, humus, excremento y en ocasiones sobre -- otro hongo. La forma es muy variable, tenemos copas, dedos, orejas, - clavitos, nidos de pájaros, repisa, estrella, etc.

Los micelios se desarrollan en combinación con factores ambientales como humedad, ph, precipitación pluvial entre otros, a su vez algunos necesitan de condiciones biológicas, como los simbióntes o micorrizas. Los hongos realizan el fenómeno funcional y esencial en - la economía del bosque, comportándose como agentes descomponedores de - la materia orgánica.

#### CICLO REPRODUCTIVO.

En los Basidiomycetes, la reproducción a diferencia de los - otros grupos carece de órganos sexuales, sin embargo existe la sexua - lidad.

TABLA DE CLASIFICACION PARA LOS HONGOS.

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA
Basidiomycetes	Holobasidiomycetidae	Aphyllophorales	Cantharellaceae
			Gomphaceae
			Stereaceae
			Thelephoraceae
			Schizophyllaceae
			Clavariaceae
			Clavulinaceae
			Sparassidaceae
			Auriculariaceae
			Heriaceae
			Hydnaceae
			Ganodermataceae
Polyporaceae			

ORDEN	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA
Basidiomycetes	Holobasidiomycetidae	Agaricales	Hygrophoraceae
			Tricholomateceae
			Amanitaceae
			Volvariaceae
			Agaricaceae
			Coprinaceae
			Bolbitiaceae
			Strophariaceae
			Cortinariaceae
			Paxillaceae
			Gomphidiaceae
			Boletaceae
			Strobilomycetaceae
			Russulaceae
			Bondarzewiaceae

## G L O S A R I O .

BASIDIOCARPO. Cuerpo fructífero de basidiomycetes que producen -  
basidios.

ESPORAS. Elemento uni o pluricelular de origen sexual altamente espe-  
cializado capaz de resistir condiciones adversas y de ger-  
minar en medios favorables, garantizando la propagación.

HIFA. Filamento fungico simple o ramificado, septado o no.

MICELIO. Conjunto de hifas que constituyen un hongo.

SIMBIOSIS. Vida en común de organismos disímiles establecida de mane-  
ra regular y con beneficio mutuo de los participantes.

SIMBIONTES. Organismos que llevan a cabo la simbiosis.

TRUFA. Cuerpo fructífero subterráneo, muchas veces de especies  
comestibles.

## 8.- GENERALIDADES DE HELECHOS.

Los helechos se originaron hace 400 millones de años en el período Devónico de la era Paleozoica junto con los lycopodios, los Equisetos y las Selaginelas.

El análisis de numerosos restos fósiles encontrados, nos permiten concluir que tuvieron origen en un grupo de plantas fósiles denominadas Rhyniales; éstas se caracterizaban por poseer raíces verdaderas y constar de un tallo que podía o no poseer pequeñas hojas.

Durante el subperíodo Pensilvánico del período Carbonífero los helechos lograron su clímax como grupo vegetal dominante, pues formaron grandes bosques, con representantes de hasta 12 m. de altura conviviendo con Equisetos de 15 m., libélulas de 1 m. de envergadura, enormes reptiles y anfibios arcaicos.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los helechos son plantas traqueofitas que se reproducen por medio de esporas, su característica más conspicua son sus frondas -- erectas de vernación circinada, en cuyos dorsos y márgenes se forman los soros y que presentan una alternancia de generaciones de las que la esporofítica diploide (2N) es la más notable y de vida libre, mientras que la generación gametofítica haploide (1N) es inconspicua y depende por un breve período del esporofito.

El esporofito está formado por un tallo modificado llamado RIZOMA (1) ver apéndice, del que nacen las raíces (2) y las FRONDAS (3) en las que se aprecian dos partes: el ESTIPE (3A) y la lámina (3B). Las frondas pueden ser vegetativas o reproductivas. Cuando las reproductivas están fértiles, en el envés o margen de sus láminas

contienen unas estructuras llamadas SOROS (3C) que pueden estar protegidas por una membrana llamada INDUSIO (30). Los soros son agrupamientos de esporangios (3E) y éstos últimos son pequeños receptáculos que contienen a los cuerpos reproductores o ESPORAS (3F).

La estructura del gametofito es más simple. Está formado por un PROTALO (4) de pequeño tamaño (x 5 mm.) y forma acorazonada, el cual tiene un extremo de su cara inferior, unos órganos que cumplen funciones de absorción y reciben el nombre de RIZOIDES (5). En esta misma superficie se forman los ARGUEGONIOS (6), estructuras donde se forman los OVULOS (7) y los anteridios (8) en los que se forman los ESPERMATOZOIDES (9) quienes poseen en su extremo anterior, más delgado, un mechón de cilios con los que se desplazan en el agua, ésta es indispensable en su reproducción, hasta alcanzar al óvulo para fecundarlo y dar lugar al embrión de un nuevo esporofito.

#### CICLO VITAL.

El esporofito maduro produce en sus esporangios las esporas de uno (Homospóricas) o dos tipos (Heterospóricas).

Estas germinan dando origen a un gametofito taloso y verde en el que al madurar se forman en los arquegonios óvulos y en los anteriosos espermatozoides. Los espermatozoides fecundan a los óvulos de gametofitos vecinos y de la unión de estos gametos se produce un embrión de esporofito que por desarrollo ulterior formará de nuevo un esporofito maduro.

#### CLASIFICACION.

Los helechos son un conjunto de plantas conoformitas que para

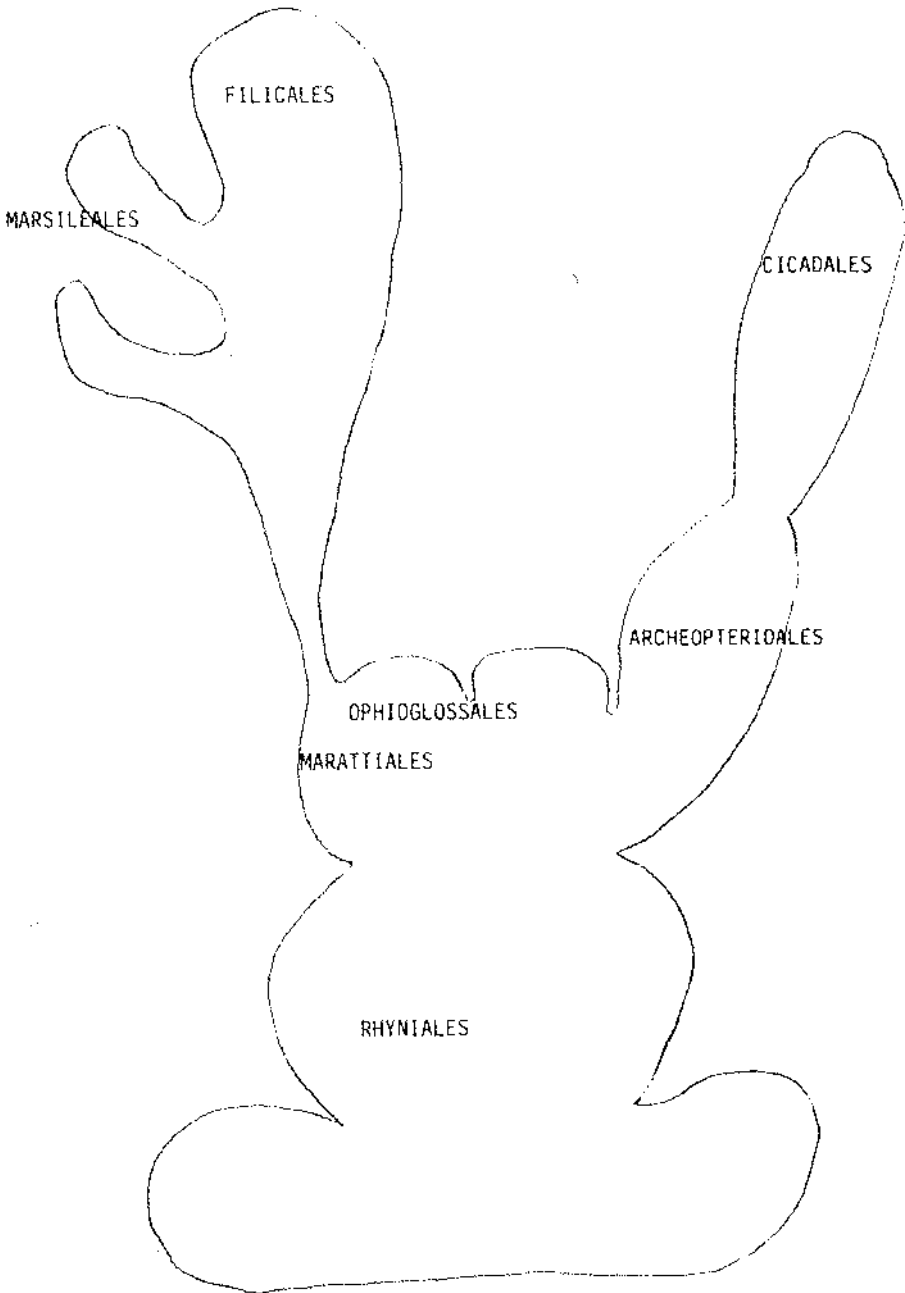
su estudio se han agrupado, tradicionalmente junto con los Equisetos, Lycopodios, Selaginelas, Isoetes y Psilotum en el grupo de las Pteridofitas.

Actualmente se les considera como una división. La Polypodiophyta que incluye aproximadamente 10 000 especies. La clasificación de los helechos representados en nuestra región es la que se -- presenta en la tabla del apéndice.

#### RELACION CON LAS GIMNOSPERMAS.

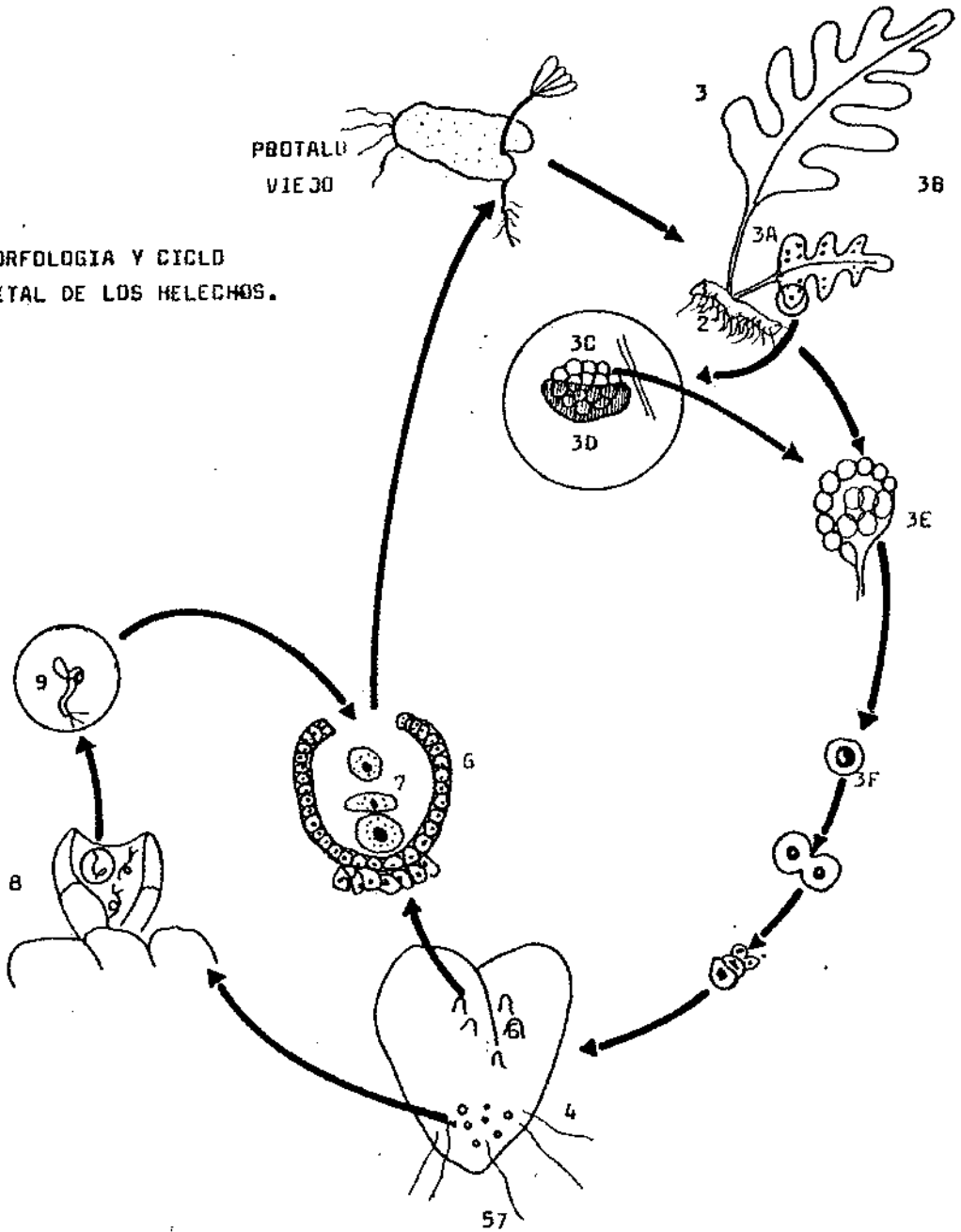
Hace 150 millones de años, durante el período Devónico, -- surgió la rama temprana del complejo Rhyniofitas-Helechos que dió -- origen a un grupo de plantas llamadas Archaeopteridales, a las que -- muchos botánicos llaman Progimnospermas, pues se considera que dieron origen a las Pteridospermas o helechos con semilla. Plantas de una -- gran semejanza con los helechos pues poseían células reproductoras -- masculinas ciliadas y requerían de agua para sustancias de reserva o -- semillas en vez de esporas. Estos fueron los ancestros de las Conf -- feras y de las Cicadáceas, por lo que son consideradas las más primi -- tivas de las Gimnospermas.

ESQUEMA FILOGENETICO DE HELECHOS.





MORFOLOGIA Y CICLO VITAL DE LOS HELECHOS.



## GLOSARIO DE TERMINOS RELACIONADOS CON LOS HELECHOS.

**HELECHO:** Planta vascular que se reproduce mediante esporas, presenta vernación císcinada y soros en el envés de las frondas.

**PTERIDOFITAS:** Grupo de plantas que incluye helechos licopodios, -- equisetos, psilotales, isoetes y selaginelas.

**ESPORA:** Cuerpo reproductor asexual y unicelular.

**ESPOROFITO:** Fase del ciclo de vida de una pteridofita que produce - esporas.

**GAMETOFITO:** Fase del ciclo de vida de una pteridofita que produce - gametos.

**PROTALO:** Gametofito de los helechos.

**ANTERIDIO:** Gametofito productor de gametos masculinos.

**ARQUEGONIO:** Gametofito productor de gametos femeninos.

**PINNA:** Segmento primario o de primer orden de la lámina de una hoja de helecho.

**PINNADO:** Con pinnas que se extienden hasta el raquis.

**SORO:** Grupo de esporangios, de forma característica, localizado en - el envés de las frondas.

ESPORANGIO: Cavity o recipiente que contiene las esporas.

RIZOMA: Tallo modificado del que se forman las hojas.

ESCAMA: Crecimiento celular más o menos aplanado que se desarrolla - sobre varias estructuras de un helecho.

FRONDA: Hoja de los helechos incluyendo pecíolo y lámina.

ESTIPE: Pecíolo de las hojas de los helechos.

INDUSIO: Estructura laminar que protege a los esporangios agrupa - dos en soros.

## 9.- GENERALIDADES DE GIMNOSPERMAS O POLICOTYLEDONEAS.

Grupo de plantas considerado por Cronquist como Pinophyta. Su probable origen debió haber sido un grupo de plantas ya extinta, - y que presenta la transición entre las plantas sin semilla y las plantas con semilla. Este grupo en la actualidad se considera que perteneció a la división polypodiophyta (existente) y al orden archeopteridales ya desaparecido.

### CARACTERISTICAS GENERALES.

Las pinophytas son plantas poseedoras de semillas, existen granos de polen ciliados (Cycadales y Ginkoales) y no ciliados (coniferales y gnetales), en las coniferales y cicadales al momento de llevarse a cabo la germinación de la célula espermática hay formación de tubo polínico, esta cosa no ocurre en cycadales y ginkoales.

Todas las pinophytas comparten características comunes como son el poseer óvulos o semillas desnudas, ausencia de vasos en el tejido secundario, presencia de canales resiníferos, flores reducidas masculinas, reducidas a sacos polínicos y óvulos arreglados en estrobilos o conos.

Los tipos de hojas más frecuentes en la pinophytas son las siguientes: aciculares, escamiformes, lineales y lanceoladas. Bien, si no son estas todas las características que diferencian esta división de las otras, si son suficientes para no confundirla con ninguna.

CLASIFICACION DE LAS PINOPHYTAS SEGUN CRONQUIST.

(Se mencionan los de mayor importancia)

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO				
PINOPHYTA	CYCADOPSIDA	CYCADALES	ZAMIACEAE	* ZAMIA				
			CYCADACEAE	* CRATUZAMIA				
	CONFIFEROPSIDA	GINKGOALES	GINKGOALES	GINKGOACEAE	GINKGO			
				CONIFERALES	PINACEAE	* Abies		
						* Pinus		
				TAXODIACEAE	* Taxodium			
				CUPRESSACEAE	* Cupressus	Juniperus		
						Podocarpus		
				GNETOPSIDA	EPHEDRALES	GNETALES	EPHEDRACEAE	Ephedra
							GNETACEAE	Gnetum

\* GENEROS QUE EXISTEN EN LA SIERRA DE MANANTLAN.

## TAXONOMIA DE GYMNOSPERMAS.

La división pinophyta es un grupo constituido por 11 ordenes, 13 familias, 63 géneros y aproximadamente 675 especies.

De los 11 ordenes existentes, sólo se han encontrado 2 en la Sierra de Manantlán, el orden cycadales y el orden coniferales, cuyas características de diferenciación son las siguientes:

1. Células espermáticas ciliadas, móviles, hojas pinnado-compuestas, árboles o arbustos con apariencia de palmas dioicos. - - - - - CYCADALES.
2. Células espermáticas carentes de cilios, sin movilidad, hojas nunca pinnado-compuestas, principalmente aciculares, lineares o lanceoladas, sin apariencia de palmas monoicas. - - - - - CONIFERALES.

El orden cycadales es un grupo constituido por dos familias, nueve géneros y cerca de cien especies de distribución tropical y subtropical. Las familias se encuentran en la zona de estudio y las características que las separan son las siguientes:

1. Foliolos con una vena central y carente de venas laterales, megasporofilo creciendo sobre un eje indeterminado. - - - - - CYCADACEAE.
1. Foliolos con numerosas venas longitudinales dicotómicas, megasporofilo formando un cono determinado. - - - - - ZIMIACEAE.

La importancia de estas plantas radica como ornamentales, - para la ciencia proporcionan gran interés por tratarse de fósiles vivientes. También son importantes por sus principios tóxicos, sobre todo DIOON EDULE, que también causa la muerte al ganado cuando es ingerido.

El orden coniferales se encuentra representado por siete - familias (Pilgier 926), cuarenta y ocho ordenes y unas quinientas - veinte especies.

De estas familias tres con seguridad se encuentran en la - Sierra de Manantlán y una con posibilidades se le ha encontrado en la zona de influencia. Las familias son Podocarpaceae, Pinaceae, Cupressaceae y con posibilidades Taxodiaceae.

Las características de diferenciación para las familias son las siguientes:

1. Una semilla, embrión con dos cotiledones, hojas de 3-10 cms. de largo. - - - - - PODOCARPACEAE.
1. Varias semillas, embrión generalmente con más de dos - cotiledones.
2. Hojas opuestas o verticiladas, usualmente escamiformes, conos con menos de 14 escamas. - - - - - CUPRESSACEAE.
2. Hojas alternas o espiraladas, opuestas, no escamiformes, escamas generalmente más de 14 por cono.

- 3. Bracteas en la maduración peltadas y valvadas, semillas usualmente más de dos por escama. - - - - TAXODIACEAE.
- 3. Bracteas aplanadas e imbricadas, semillas solamente dos por escama. - PINACEAE.

CLAVES PARA LOS GENEROS DE LA FAMILIA PINACEAE

- 1. Hojas aciculares reunidas en fascículos de 2-5 conos - colgantes con las escamas persistentes. - - - - -PINUS.
- 1. Hojas lineales, conos erectos no colgantes, con las escamas caedizas. - ABIES.

CLAVES PARA LAS CINCO ESPECIES DE PINUS DE LA SIERRA DE MANANTLAN.

- 1. Hojas tres como cifra predominante, delgadas y flexibles, cono 2-3 (-4) cms. de largo. - - - - -P. HERRERAI.
- 1. Hojas más de tres por fascículo.
- 2. Hojas seis como cifra predominante, conos 7-10 cms. de largo, hojas delgadas y flexibles. - - -P. DURANGENSIS.
- 2. Hojas menos de seis por fascículo.
- 3. Pedúnculo delgado y largo de 15-35 mm. cono fuerte, hojas gruesas mayores de 15 cms. - - - - - -P. OCCARPA.



3. Pedúnculo grueso y corto, de menos de 10 mm., en algunos casos casi nulo.
  
4. Pedúnculo no oblicuo, robustas, apófisis abultada. - -  
 - - - - -P. DOUGLASIANA.
  
4. Pedúnculo no oblicuo, apófisis no reflejada, desiguales, espina débil, pequeña y caediza. -P. PSEUDOSTROBUS.

## RELACION CON LAS DICOTILEDONEAS.

Parece ser que las dicotiledoneas y las gymnospermas aparecieron de un tronco común, y éste debió de haber estado representado por pteridospermas o helechos seminíferos.

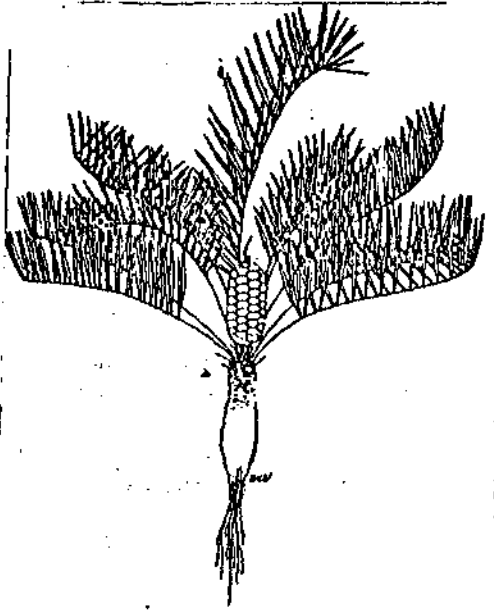
Hay varias teorías que tratan de explicar el origen de las dicotiledoneas, así tenemos entre las más recientes a la de Cronquist que argumenta que el ancestro de las dicotiledoneas debe ser una de las gymnospermas más evolucionadas, y pone como punto de partida la clase Gnetopsida y principalmente la familia Welwichiaceae y Ephedraceae, que presentan estructuras florales que empiezan a encerrar la semilla.

Parkin dice que las Angiospermas no son derivadas de la Gnetopsida, porque la mayoría de ellas son dióicas o cuando menos unisexuales, mientras que todas las dicotiledoneas antiguas son bisexuales. El señala que el ancestro se debe de encontrar en las Bennettiales que presentan bisexualidad.

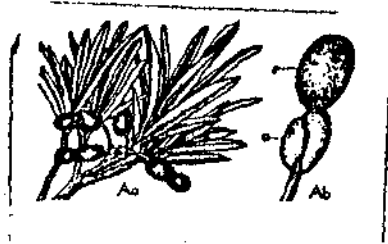
Takhtajan, Filogenista ruso, no está de acuerdo con ninguna de las teorías anteriores y señala que ni las Bennettiales ni las Gnetopsidas pudieron ser las que dieron origen a las angiospermas, porque todas ellas carecen de tejido secundario, cosa que no sucede con las angiospermas primitivas.

Es más probable que el origen de las dicotiledoneas sea derivado de un grupo de helechos con semilla, el cual presentaba un xylema secundario rudimentario. Esto es argumentado por la razón de-

que los helechos arborescentes actuales presentan xylema secundario - muy evolucionado, por tal razón se considera que el ancestro de las - dicotiledoneas y gimnospermas debió ser una pteridosperma de la época de finales del carbonífero y principios del devónico.



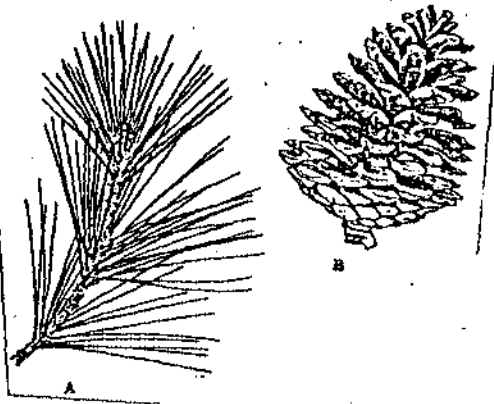
ZAMIACEAE.



PODOCARPACEAE.



CYPRESSACEAE.



PINACEAE.



TAXODIACEAE.

## GLOSARIO DE GIMNOSPERMAS.

**APOFISIS.** Protuberancia de forma piramidal de las escamas seminíferas ya hechas y endurecidas de los estrobilos de los pinos.

**ARCHEOTERIDIALES.** Orden de la división Polipodiophyta, ya extinto y que algunos autores lo consideran como el ancestro que dió origen a las gimnospermas.

**BENETTITALES.** Orden de la división Pinophyta, ya extinto y que algunos autores lo consideran como probable ancestro de las Angiospermas.

**CANALES RESINIFEROS.** Nombre que se le dá a los espacios intracelulares por los que vierten resina las coníferas.

**CONO.** Nombre que se dá a la piña de los conos.

**DIOICO.** Que los órganos sexuales masculinos y femeninos se encuentran en plantas diferentes.

**DIVISION.** En la clasificación vegetal, taxa comprendido entre el reino y la clase.

**HOJA.** Término usual con que se designa a las Briofitas, Pteridofitas y Antofitas, todo órgano lateral que brota del tallo o de las ramas de manera exógena y que tiene estructura generalmente laminar.

ESTRUCTURAS CARACTERISTICAS DE GYMNOSPERMAS



Escamas valvadas.



Escamas imbricadas



Bráctea evidente



Bráctea cubierta.



--- Ala de la semilla.  
--- Escama.  
--- Cuerpo de la semilla.



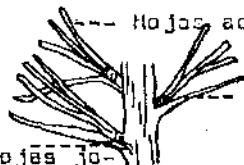
--- Espino.  
--- Umbo.  
--- Bráctea.



Final de la escama aplanada.



Final de la escama peltada.



--- Hojas adultas  
--- Vaina  
--- Hojas jóvenes.  
Hojas en fasci



Hojas lineares.



Hojas punzentes.



Hojas escamosas.

HOJA ACICULAR. Dícese a las hojas que son largas y delgadas, en forma de aguja.

HOJA ESCAMIFORME. En forma de escama.

HOJA LANCEOLADA. Con la base más ancha que el ápice.

HOJA LINEAL. Prolongada y angosta de márgenes más o menos paralelos.

HOJA PINNADA. Con folíolos distribuidos a los dos lados del raquis.

IMBRICADO. Con los márgenes sobrepuestos.

MONOICO. Con los órganos sexuales en la misma planta, pero en diferentes lugares.

PINOPHYTA. División del subreino Embriobionta que alberga en su seno todas las plantas que tienen óvulos desnudos, sinónimo de Gimnospermas.

TEJIDO SECUNDARIO. Tejido que se encuentra por debajo de la primera pared del xylema, también conocido como xylema secundario.

TUBO POLINICO. Célula vegetativa tubular que se forma a expensas del contenido del grano de polen cuando éste se halla en la cámara polínica de las gimnospermas, o en el estigma de las Angiospermas.

## 10.- DICOTYLEDONEAE

El origen de las dicotiledoneas se remota al origen de las angiospermas, es decir, cuando aparecieron las primeras plantas cuyas semillas se encuentran envueltas en un ovario, pero todavía sin presentar vasos como en el caso de las winteriaceas que son dicotiledoneas más primitivas.

- 1.- Según Cronquist se derivaron de las gnetopsidas que presentan estructuras que envuelven a los sexos como en las dicotyledoneas primitivas; que algunas de ellas presentan estructuras que comienzan a encerrar las semillas en escamas.
- 2.- Según Parkin, se derivaron de Bennettitales, pues las gnetopsidas son unisexuales y las benettiales son bisexuales como las angiospermas primitivas.
- 3.- Según Takhtajan, no proceden ni de gnetopsidas ni de benettiales, porque ninguna de ellas presenta xylema secundario primitivo como las angiospermas primitivas. Que la disposición de las piezas florales es verticilada y no espiral como en las angiospermas primitivas, y que ninguna presenta precursores del ovario de las angiospermas. En vista de ello, las pteridospermas fósiles si presentan xylema secundario pero más evolucionado que las angiospermas primitivas y muy probablemente las Dicotyledoneas se formaron en el devónico a partir de un grupo de pteridospermas de xylema secundario primitivo a partir del cual se originaron también las gnetopsidas, benettiales y pteridospermas fósiles.



## CARACTERISTICAS GENERALES.

Constituyen el grupo más diversificado de las Angiospermas, agrupadas en 6 SUBCLASES, 63 ORDENES, 315 FAMILIAS y 166 ESPECIES. La mayoría presentan vasos de conducción con excepción de las más primitivas; sus hojas son retinervias y sus flores son tetrameras o pentámeras y sus semillas generalmente tienen dos cotiledones.

## CLASIFICACION.

SUBCLASE	ORDEN	FAMILIAS
MAGNOLIDAE	MAGNOLIALES	MAGNOLIACEAE
		ANNONACEAE
		LAURACEAE
		HERNANDIACEAE
	PAPAVERALES	PAPAVERACEAE
	FUMARIACEAE	
PIPERALES	CHLORANTHACEAE	
	PIPERACEAE	
ARISTOLOCHIALES	ARISTOLOCHIACEAE	
RANUNCULARES	RANUNCULACEAE	
	MENTSPERMACEAE	
	CORIACEAE	
	SABIACEAE	
HAMAMELIDAE	HAMAMELIDAES	HAMAMELIDACEAE
	URTICALES	ULMACEAE
		MORACEAE

SUBCLASE	ORDEN	FAMILIAS
CARYOPHYLLIDAE		CANNABACEAE
		URTICACEAE
	JUNGLANDALES	JUNGLANDACEAE
	FAGALES	FAGACEAE
		BETULACEAE
	CASUARINALES	CASUARINACEAE
	CARYOPHYLLALES	PHYTOLACCACEAE
		NYCTAGINACEAE
		CACTACEAE
		MOLLUGINACEAE
DILLENIDAE		PORTULACCACEAE
		AMARANTHACEAE
		POLYGONACEAE
		PLUMBAGINACEAE
	DILLENIALES	DILLENiaceae
	THEALES	THEACEAE
		ACTINIDIACEAE
		GUTTIFERAE
	MALVALES	ELABOCARPACEAE
		ILLITACEAE
	STERCULIACEAE	
	BOMBACACEAE	
	MALVACEAE	
	VIOLACEAE	
	PASSIFLORACEAE	
	BIXACEAE	
	CARICACEAE	
	LOASACEAE	
	BEGONIACEAE	

SUBCLASE	ORDEN	FAMILIAS
		CUCURBITACEAE
	CARPARALES	CARPARACEAE CRUCIFERAE
	ERICALES	CLETHRACEAE ERICACEAE
	EBENALES	SAPOTACEAE STYRACACEAE SYMPIOCEAE
	PRIMULACEAE	MYRSINACEAE
	SALICALES	SALICACEAE
ROSIDAE	ROSALES	CRASSULACEAE SAXIFRAGACEAE ROSACEAE LEGUMINOSAE
	CORNALES	CORNACEAE
	MYRTALES	MYRTACEAE LYTHRACEAE ONAGRACEAE MELASTOMACEAE
	CELASTRALES	CELASTRACEAE AQUIFOLIACEAE
	SAPINDALES	SAPINDACEAE BURSERACEAE ANACARDIACEAE JULIANACEAE SIMARUBACEAE RUTACEAE MELIACEAE ZYGOPHYLLACEAE

SUBCLASE	ORDEN	FAMILIAS
	GERANIALES	OXALIDACEAE GERANIACEAE
	RHAMNALES	RHAMNACEAE VITACEAE
	SANTALALES	LORANTHACEAE
	POLYGALALES	MALPIGHIACEAE POLYGALACEAE
	UMBELLIFERALES	ARALIACEAE UMBELLIFERAE
	EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE
ASTERIDAE	GENTIANALES	LOGANIACEAE GENTIANACEAE APOCYNACEAE ASCLEPIADACEAE
	PALEMONIALES	SOLANACEAE CONVOLVULACEAE CUSCUTACEAE PALEMONIACEAE HYDROPHYLLACEAE
	LAMIALES	BORAGINACEAE VERBENACEAE LABIATAE
	PLANTAGINALES	PLANTAGINACEAE
	ASTERALES	COMPOSITAE
	SCROPHULARIALES	BUDDLEJACEAE OLEACEAE SCROPHULARISCEAE

SUBCLASE

ORDEN

FAMILIAS

GESNERIACEAE

BIGNONACEAE

ACANTHACEAE

MARTINIACEAE

LENTIBULARIACEAE

CAMPANULALES

CAMPAJALACEAE

DIPSACALES

CAPRIFOLIACEAE

VALERIANACEAE

CLAVE PARA LAS SUBCLASES.

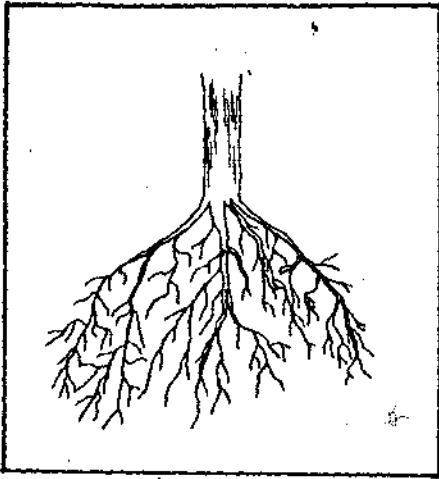
- Dicotyledoneas muy primitivas.  
Flores apocarpias, estambres centripetos.  
Polen uniaperturado, binucleado.  
En Manantlán tenemos el 40% de las familias más primitivas que hay en todo el mundo: MAGNOLIDAE.
  
- No apocarpicas, polen no uniaperturado.  
Generalmente sus flores en amentos o siconos.  
Nunca con numerosas semillas de placentación parietal.  
Nunca forman pseudantros bisexuales: HAMAMELIDAE.
  
- Numerosas semillas de placentación parietal.  
En ocasiones son pseudantros bisexuales.  
Flores dialipetalas.  
Estambres Centrifugos.  
Polen trinucleado herbáceo generalmente: CARYOPHYLLIDAE.  
  
Polen binucleado arboreas generalmente: DILLENIDAE.  
Estambres centripetos: ROSIDAE.  
Flores gamopétalas: ASTERIDAE.

## RELACION CON MONOCOTILEDONEAS.

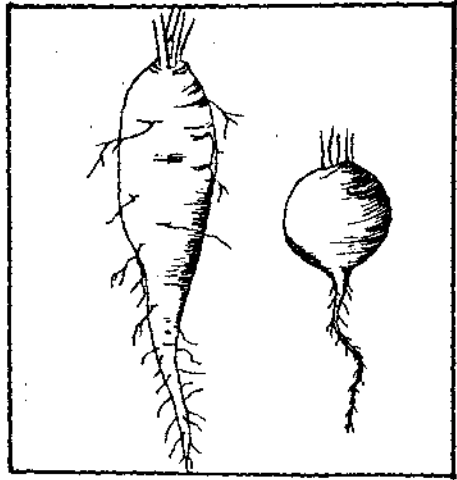
La mayoría de los botánicos están de acuerdo en que las monocotyledoneas derivaron de las dicotyledoneas en una temprana historia evolutiva de las angiospermas.

Según Cronquist, las monocotiledoneas derivaron de un ancestro relacionado hoy a las Nymphaeaceas, que son un grupo apocárpico de dicotyledoneas, que sus tejidos de conducción son haces liberos leñosos como en las dicotyledoneas, lo que si no es posible todavía deducir, es que el grupo de monocotyledoneas se derivó de las nymphaceas, ya que muchas como BUTOMACEAS, ALISMACEAS y LIMNOCHARITACEAS presentan bastantes similitudes con las nymphaceas.

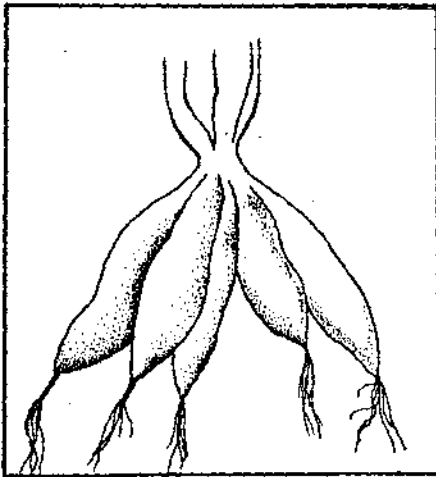
TIPOS DE RAIZ



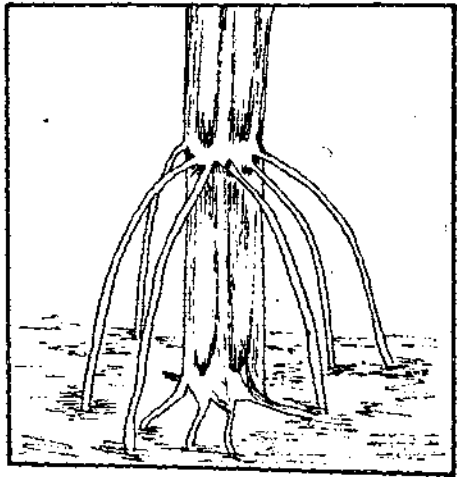
FIBROSA



TUBEROSA



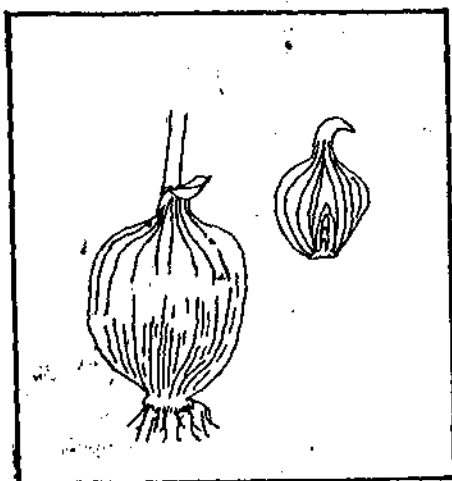
FASCICULADA



ADVENTICIA



T I P O S . D E T A L L O .



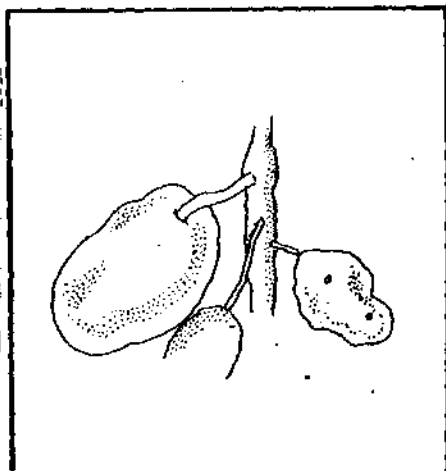
BULBO



RIZOMA

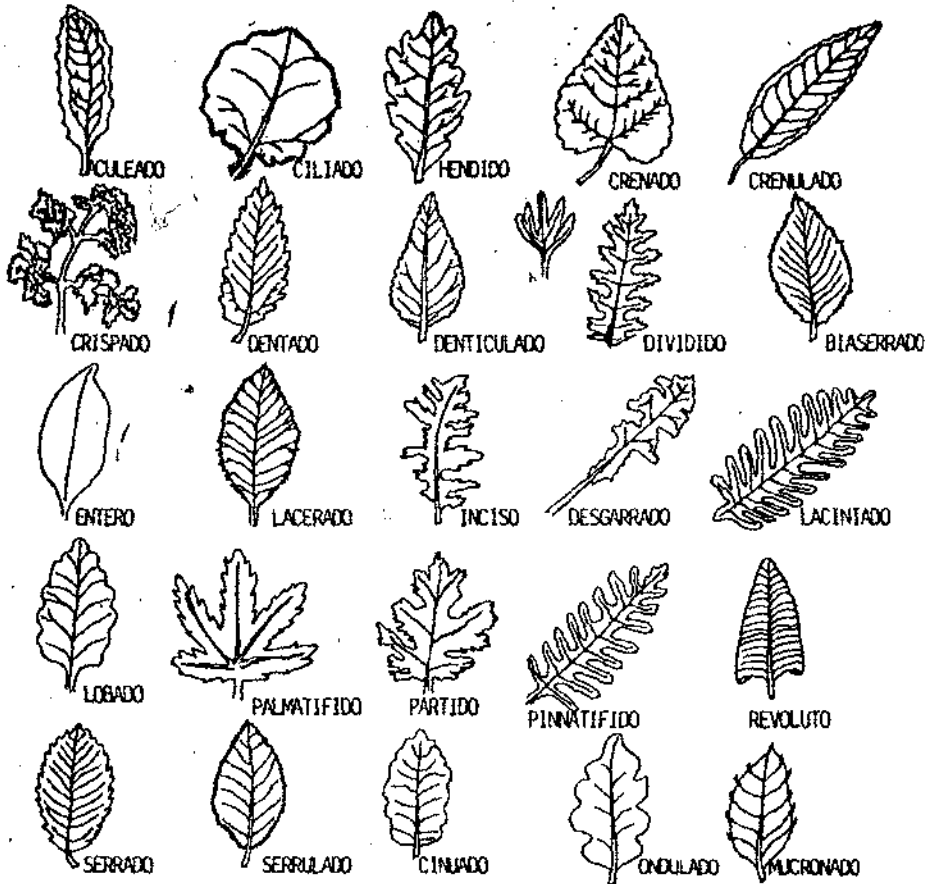


ESTOLON

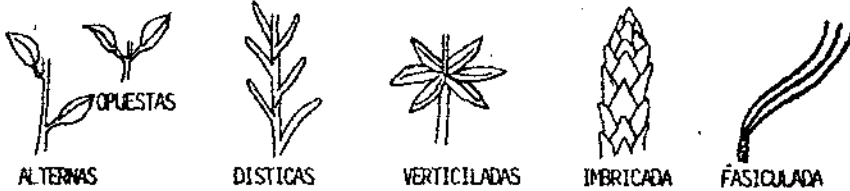


TUBERCULO

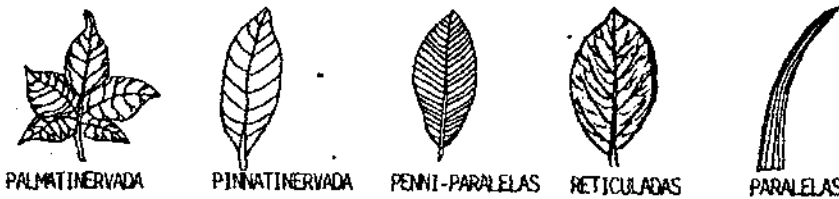
MARGENES



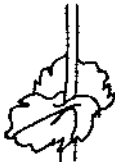
DISPOSICIÓN



NERVACION



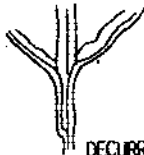
TIPOS DE BASE



AMPLEXICAULE



PERFOLIADA



DECURRENTE



OBLICUA



PERFOLIADA



SAGITADA



ATENUADA



CORDADA



HASTADA



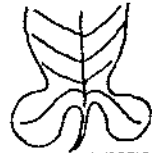
OCREADA



PECIOLADA



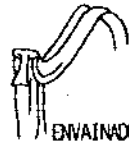
SEFIL



AURICULADA



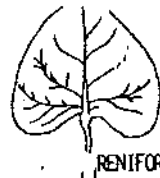
CUNEADA



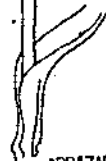
ENVAINADORA



PELTADA



RENIFORME

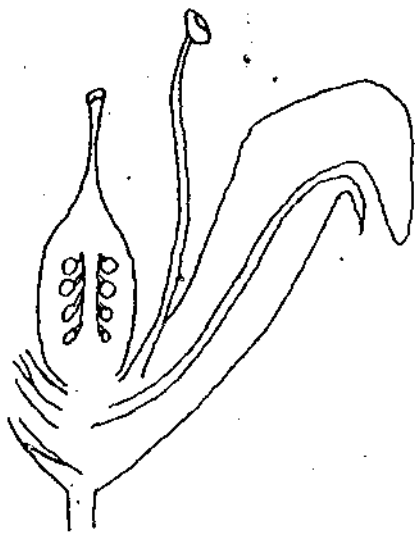


ABRAZADORA

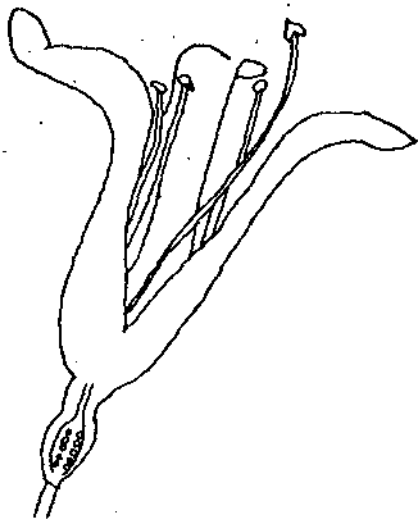
BREVES DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA

T I P O S   D E   P E R I A N T O .

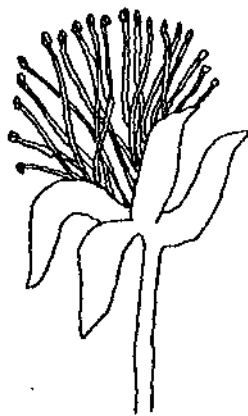
DIALIPETALA



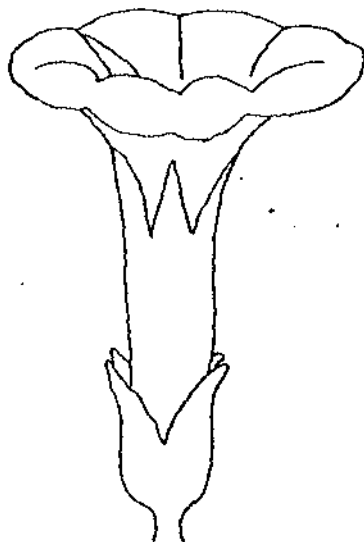
PERIGONIO



APETALA



GAMOPETALA



TUBIFLORAS

LABIATAE



SCROPHULARIACEAE



ACANTHACEAE



SOLANACEAE



BIGNONIACEAE



CONVOLVULA



CON ZARCILLOS

VITACEAE



PASSIFLORACEAE



CUCURBITACEAE



DE OVARIO INFERO

ONAGRACEAS



Tetrameras

MYRTACEAS

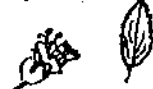
hojos enteras



Pentameras

ROSACEAS

hojos aserradas



pentameras

CON LATEX BLANCO

EUPHORBIACEAE



MORACEAE



ASCLEPIADACEAE



GINANDRAS

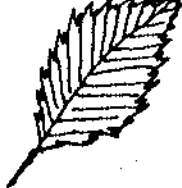
APOCYNACEAE



FRUTOS en PABOS ESTAMBRAS incluidos

AMENTI FLORAS

BETULACEAE



FABACEAE



JUGLANDACEAE



SALICACEAE



## 11.- GENERALIDADES SOBRE MONOCÓTILEDONEAS.

Grupo de plantas llamado por Cronquist LILLIOPSIDA. Se cree que este grupo es la clase de plantas más evolucionadas de todo el reino vegetal y son derivadas de las MAGNOLIOPSIDA, su probable ancestro parece ser la familia NYMPHACEAE por presentar granos de polen monocálpados y carecer de vasos que formen verdaderos cilindros de conducción.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Dentro de las características generales de las monocotiledoneas están las siguientes:

Hojas con nervaduras paralelas, generalmente con el borde dentado, haces no constituyendo verdaderos cilindros de conducción, partes florales trímeros o múltiplos de 3, raíces fibrosas y fasciculadas, semilla formada de un solo cotiledon y en su mayoría son plantas herbáceas. Estas características nos permiten diferenciar esta clase de cualquier otra.

### CLASIFICACION.

La clase LILLIOPSIDA en cuanto a la clasificación de ordenes se refiere ha sido bastante variable, dependiendo de la persona que la haya tratado, así tenemos que Bessey señala 8 ordenes, Engler and Diel (1936) consideran que se encuentran constituidas de 11 ordenes, Hutchinson (1934) mencionó 11 ordenes y en las clasificaciones recientes (1965-1968) Takhtajan saca a la luz 20 ordenes, mientras que Cronquist hace alusión a sólo 19.

A continuación se presenta un cuadro de clasificación donde se mencionan los ordenes y familias de mayor importancia en base a la clasificación de Cronquist.

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA		
Liliopsida o Monocotiledonea	Alismatidae	Alismatales	Alismataceae		
		Hydrocaritales	Hydrocaritaceae		
	Lilidae	Liliales	Portederiaceae		
			Liliaceae		
			Iridaceae		
			Agavaceae		
			Smilacaceae		
			Diocoreaceae		
			Orchidales	Burmanniaceae	
			Orchidaceae		
			Commelinidae	Commelinales	Commelinaceae
				Eriocaulales	Eriocaulaceae
				Juncales	Juncaceae
					Thurniaceae
				Cyperales	Cyperaceae
	Typhales	Gramineae (Poaceae)			
		Typhaceae			
		Bromeliales	Bromeliaceae		
	Zingiberales	Musaceae			

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA
			Zingiberaceae
	Arecidae	Arecales	Areaceae (palmas)
		Arales	Araceae Lemnaceae

Las LILIOPSIDAS aparte de ser las plantas más evolucionadas, son las que presentan el grupo de mayor importancia económica. Algunas de las familias más importantes de esta clase son: Las - - POACEAE (Gramineae), LILIACEAE, AGAVACEAE, DIOSCOREACEAE, MUSACEAE - y ARECACEAE (Palmas).



Las monocotiledoneas es un grupo constituido por 61 familias, 2000 géneros y unas 40000 especies distribuidas en el mundo.

CLAVE PARA LAS CUATRO SUBCLASES DE MONOCOTILEDONEAS.

1. Flores con un perinato visto, reducido, sin endospermo albuminoso.
2. Flores principalmente apocarpicas, acuáticas o subacuáticas, siempre herbáceas. Alismatidae.
2. Flores principalmente sincárpicas, terrestres o raramente acuáticas.
3. Semillas principalmente sin endospermo albuminoso, o sin endospermo, flores colectivamente subtendidas por una espata y agregadas dentro de un espadice.
4. Flores usualmente numerosas, pequeñas, subtendidas por una prominente espata. Aracidae.
4. Flores pocas o numerosas, pequeñas o grandes, pero generalmente no subtendidas por una espata y nunca agregados dentro de un espadice. Lilidae.
3. Semillas principalmente con endospermo albuminoso, flores con sepalos y pétalos bien diferenciados o más comúnmente con un perinato más o menos reducido. Commelinidae.

1. Flores con un perinato inconspicuo verde o café, o perinato ausente, endospermo albuminoso. Commelinidae.

CLAVE PARA ALGUNAS DE LAS FAMILIAS MAS IMPORTANTES DE MONOCOTILEDONEAS

1. Plantas sin perinato vistoso.
2. Flores no cubierta por una espata.
3. Tallos cilíndricos con entrenudos, vainas de las hojas abiertas. GRAMINEAE.
3. Tallos prismáticos triangulares, sin entrenudos, vainas de las hojas cerradas. Cyperaceae.
2. Flores protegidas por una espata. Araceae.
1. Plantas con perinato vistoso.
4. Ovario supero.
5. Plantas generalmente epífitas, flores dísticas, hojas arrosetadas. Bromeliaceae.
5. Plantas no epífitas.
6. Flores tripetaloides. Commelinaceae.
6. Flores hexapetaloides. Liliaceae.

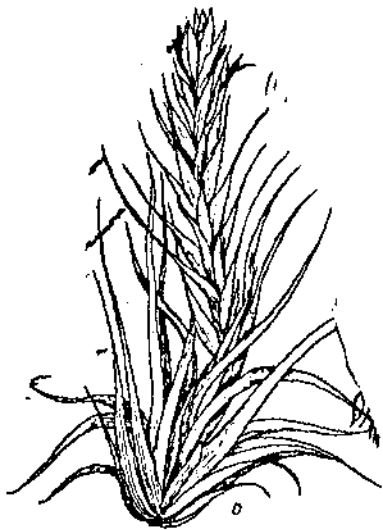
4. Ovario infero.
  
7. Plantas con ginandra, epífitas o terrestres, 1-2 es -  
tambres fértiles. Orchidaceae.
  
7. Plantas sin ginandra.
  
8. Plantas epífitas, flores dísticas, hojas arrosetadas.  
Bromeliaceae.
  
8. Plantas no epífitas.
  
9. Estambres 3. Iridaceae.
  
9. Estambres 6. Amaryllidaceae.



GRAMINEAE.



CYPERACEAE.



BROMELIACEAE.



COMMELINACEAE.



LILIACEAE.

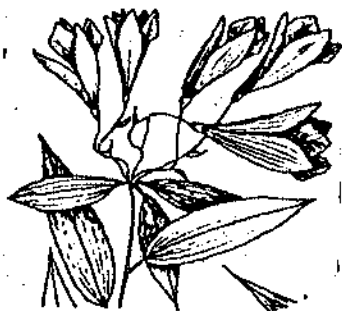
ESQUEMA DE FAMILIAS DE MONOCOTILEDONEAS.



ORCHIDACEAE.



ARACEAE.



AMARYLLIDACEAE.



IRIDACEAE.

## 12.- FUNDAMENTO DEL HERBARIO.

1. CONCEPTO. El herbario está definido como un conjunto de plantas secas arregladas y ordenadas para facilitar su consulta. Considerado también por muchos autores como un museo por su aspecto y funcionamiento, y por otros como una biblioteca.

Ya hacia 1965 Beaman mencionaba que el herbario es la más vieja, la más cara, la más útil y la más difícil de instituir de todas las herramientas básicas para el estudio de la Botánica Sistemática (Rzedowski, J. 1975).

2. IMPORTANCIA. Quizá el papel más importante de los herbarios dentro de las sociedades sea el de ser un instrumento de trabajo y la herramienta básica de la Botánica Sistemática, pero no nada más a esto se reduce la importancia de las colecciones de plantas, sino que también son consultadas para la enseñanza, investigación, estudios etnobotánicos, conservación de los recursos vegetales, ecología animal, manejo de pastizales, combate de malezas y otras plantas indeseables, además de que los herbarios pueden proporcionar la documentación más fiel y exacta de los cambios de la distribución geográfica de las plantas ocurridas en los últimos tiempos a causa del impacto de las actividades humanas. (Rzedowski J. 1975).
3. ARREGLO DE LAS COLECCIONES. El arreglo de las plantas debe tener un ordenamiento sistemático; y éste se puede hacer dependiendo de las razones u objetivos

para los cuales haya sido creado el herbario. Así - tenemos que los arreglos más comunes son el alfabé - tico, fitogeográfico, filogenético, utilitario, de - tipos de vegetación, etc. También se puede hacer -- siguiendo sistemas de clasificación en general, o -- bien para cada grupo en particular.

4. INFRAESTRUCTURA DE LOS HERBARIOS. La infraestructura - básica mínima con la que debe contar un herbario es - la siguiente:

Sitio o lugar especial para el herbario (edificio, - salón, cuarto, etc.), mesas, microscopio, estereoscó - pico, máquinas de escribir, gabinetes o estantes, es - tufa de secado, papel para montaje, etiquetas impri - das, sello, tijeras, carpetas de diversos tamaños, - prensas de colecta, cartón corrugado, hilo, agujas, - papel engomado, resistol 850, periódico, sustancias -- para fumigado, rotulador para carpetas, tarjeteros, - libreros, libretas para registros, sogas, mochilas de colecta, cajas de cartón, sobres de papel, hilaza, - ixtle, hojas blancas tamaño carta y oficio, altíme -- tros, brújulas, cuchillos, machetes, tijeras de po - dar, lápices, plumas, estilógrafos, reglas, sillas y - algunas otras cosas de menor importancia.

Por lo general, siempre los herbarios cuentan con mate - rial de apoyo para cumplir los objetivos del mismo, entre los que se encuentran como más comunes, el Laboratorio de Palinología, Bromatología, Citología, Colección de Semi - llas y frutos, Xiloteca, Jardín Botánico e Invernadero.

5. ACTIVIDADES DEL HERBARIO. Las actividades de los herbarios pueden dividirse en cuatro grandes grupos que son:

- 1) La enseñanza.
- 2) La investigación.
- 3) Servicios de identificación e información.
- 4) Labores básicas.

1) ENSEÑANZA.

El material de secado existente en un herbario no sustituye el material vivo en general, sino que lo complementa, permite al aprendiz conocer plantas que no existen alrededor de la escuela, es fuente insustituible como material para que el alumno aprenda a identificar, permite que el alumno se de cuenta de la distribución de las especies y la composición florística de un tipo de vegetación determinado.

2) INVESTIGACION.

Es piedra angular para las personas que se dedican al estudio de la flora existente en el lugar, para los que van a llevar a cabo estudios ecológicos, para las personas interesadas en coleccionar una planta de interés científico en la época de floración o fructificación, para los estudios de las plantas medicinales, etc.



### 3) IDENTIFICACION E INFORMACION.

La identificación es la más general y mejor conocida de todas las funciones que cumple una colección de plantas.

La información es aquella que se les da a personas interesadas en conocer tal o cual planta, sobre todo a los tesisistas que van a realizar su tesis y necesitan saber la verdadera identidad de las plantas con que están trabajando, a las industrias interesadas en explotar un vegetal, a médicos que requieren conocer la identidad de la especie, cuyo polen produce reacciones alérgicas, a individuos interesados en conocer la distribución y localidades exactas donde se desarrolla una especie, su época de floración y fructificación, etc.

### 4) LABORES BASICAS.

Son todas aquellas actividades que no resultan evidentes para sus usuarios.

Estas actividades quedan bien explicadas en "Reglas para el Fitoproceso de Fenerógamas".

## REGLAS PARA EL MICOPROCESO DE EJEMPLARES PARA HERBARIO.

### 1. SITIOS APROPIADOS PARA COLECTAR.

Se tomarán como sitios de colecta los lugares conservados o abiertos dependiendo del estudio, principalmente de junio a septiembre.

### 2. MATERIAL NECESARIO PARA COLECTAR.

- Canasta poco profunda y lo más ampliamente posible para evitar que se maltraten.
- Cuchillo, navaja.
- Bolsa o rollo de papel encerado.
- Libreta de campo.
- Brújula.
- Altimetro.
- Lápiz o bolígrafo.
- Etiquetas para la información de cada ejemplar en función de anotar las características percederas. (Fig. 1).

### 3. COLECTA DEL ESPECIMEN.

Para el estudio de las macromicetos la estructura de valor taxonómico son los cuerpos fructíferos.

- Se eligen ejemplares de preferencia de diferentes tamaños y grado de desarrollo, se descartan ejemplares incompletos y viejos, se tendrá cuidado al momento de desentarrarlos para evitar romperlos.
- Colocar los ejemplares de una misma especie en bolsas de papel encerado.
- Anotar el sustrato donde se encontró.
- Se depositan en la canasta, se recomienda no colocar uno sobre otro para evitar maltratarlas.
- Describir las características percederas (a continuación).

### HERBORIZACION.

- Para su conservación es necesario deshidratarlas, dependiendo del material, se recomienda de tipo eléctrico (parrilla) en una temperatura de 50° a 60° C. por 48 horas.
- Se depositan en cajas de cartón rotulando el género, especie, colector, número de colecta y entidad federativa.
- Agregar naftalina o insecticida.

- Para concluir, se elabora la etiqueta del herbario con los datos siguientes:

Género, especie y clasificador.

Localidad, municipio y entidad federativa.

Tipo de vegetación.

Altitud.                      Fecha.

Colector.

#### 4. TOMA DE DATOS DE CAMPO.

Se anota la localidad de interés comenzando por la localidad, municipio, entidad federativa, tipo de vegetación, géneros dominantes, altitud y fecha.

#### 5. TOMA DE OBSERVACIONES DEL ESPECIMEN (fig. 2 y 3).

Los micólogos han establecido un orden en la descripción de tales características para su uso y manejo.

PILEO.

- TAMAÑO: Se tomará el diámetro del más pequeño y del más grande, ambos maduros.
- FORMA: Observar silueta del pileo, fig. 4.
- MARGEN: Se observa sobre la silueta del pileo, fig.4

- COLOR: Es básico para la determinación, se observa con luz de día o si es artificial que sea blanca, fijándose si cambia por la exposición al aire, el roce, o con la edad del cuerpo.
- TEXTURA: Se toca con la yema de los dedos, puede sentirse seca, cerosa, aceitosa, viscosa o glutinosa.
- ORNAMENTACION: Liso, sedoso, con cavidades, con grietas o estrías, con arrugas, con fibrillas (sin formar escamas) adheridas a la superficie, granulaciones, placas dispuestas radialmente o escamas piramidales.

#### HIMENIO.

Láminas (Agaricaceos) ver fig. 4: Color como en el píleo.

Frecuencia.

Unión con el estípote.

Borde.

Tubos (Boletaceos y Polyporaceos): Se mide profundidad, el color, si cambia o no, contexto, si se separa o no.

Poros, el tamaño, -  
(número por milímetro o número de -

milímetros por poro, forma, si es redondo, angular). Unión con el estipite libres adheridas, decurrentes o subdecurrentes.

Dientes o pliegues (Hidnoides y Cantareloides): - -  
Tamaño como en los otros casos.  
Color como en el pileo.

Estipite (ver fig. 5).

Tamaño: Medir el ejemplar maduro pequeño y el otro grande, también maduro.

Forma: Se observa la silueta y se elige el más parecido.

Color: Como en el pileo.

Textura: Como en el pileo.

Consistencia: Se refiere al contexto y puede ser -- igual o diferente del resto del cuerpo.

Ornamentación: Como en el pileo.

Velo: Puede tener forma de anillo de tipo membranoso, doble, fibroso, escamoso.

Contexto o Carne.

Grosor: Se mide en el centro del pileo en milímetros.

Color: Como en el pileo.

Consistencia: Encontramos carnosos, cartilagosos, -  
correoso, corchoso, leñoso.

Olor y Sabor.

Varía de persona a persona, se recomienda principal -  
mente con olor y sabor familiar.

Color de la esporada.

Util para la identificación principalmente en agarica-  
ceos y boletaceos. La esporada es la impresión en pa-  
pel de las esporas, para obtenerla basta cortar el es-  
tipite bajo una hoja de papel blanca, es necesario cu-  
brirlas con un frasco y en un tiempo de 12 a 24 horas,  
habrán caído, se anota el color en fresco, se seca al-  
aire y se guarda en el ejemplar.

Pruebas macroquímicas.

Constituye un carácter taxonómico, cada día más impor-  
tante, generalmente se basa en el cambio de color so-  
bre el pileo, himeneo, estipite y contexto, tales --  
pruebas se harán con ejemplares en fresco.

### Fotografía.

Considerando los cambios de los organismos con la herborización es muy recomendable acompañar los ejemplares recolectados con diapositivas; se recomienda utilizar lente macro para lograr una buena definición.



## REGLAS PARA EL FITOPROCESO DE HELECHOS PARA EL HERBARIO.

### 1. SITIOS APROPIADOS PARA COLECTAR.

Los helechos se encuentran en los lugares más húmedos y sombreados de preferencia. Los hay terrestres, rupícolas, epífitos y aún acuáticos.

### 2. MATERIAL NECESARIO PARA COLECTAR.

- Prensa, papel y cartón.
- Libreta de registro, marcador y pluma.
- Palita pequeña y cuchillo.

### 3. COLECTA DEL ESPECIMEN.

Tu ejemplar será valioso sólo si colectas:

- Un fragmento de rizoma.
- Frondas fértiles y estériles con su estipe y láminas compuestas de ser posible.

Para el uso de ejemplares de gran tamaño:

- Toma un fragmento de rizoma,
- Tres muestras (por ejemplar) de las partes apical, media y basal de la lámina y,
- Una porción de la base del estipe.

4. TOMA DE DATOS DEL CAMPO.

En la libreta de registro se anotará:

1. Localidad de vegetación de la localidad.
2. Tipo de vegetación de la localidad.
3. Géneros dominantes de la localidad.
4. Altitud de la localidad.
5. Fecha de la recolecta.
6. Nombre y número de registro del colector o colectores.

5. TOMA DE OBSERVACIONES DEL ESPECIMEN.

7. Nombre común de la planta.
8. Hábito, terrestre, epífita, etc.
9. Forma biológica del ejemplar, sea herbácea, trepadora, etc.

DATOS ESPECIALES:

10. Color del indumento del ejemplar en fresco, sólo si éste es ceroso.
11. Tamaño del ejemplar, si por su gran talla, no es posible recolectarlo completo y,

12. Otras observaciones que se consideran útiles.

#### 6. PRENSADO.

Se colocan los helechos entre una hoja simple de papel periódico en la que se anota con marcador el número de registro (número de colector). Si el ejemplar es mayor que la hoja de papel, la muestra puede prensarse de dos formas:

- a) Doblando en zigzag la fronda de manera que se observen el haz, como el envés, y procurando que no quede demasiado doble la muestra, o,
- b) Cortando la muestra en varias partes del tamaño del papel y marcando la secuencia de cada muestra en el papel.

#### 7. SECADO.

La deshidratación de estas plantas se hace de preferencia fuera de la estufa, cambiando papel absorbente todos los días. El resto del fitoproceso es similar al de fanerógamas.

## REGLAS PARA EL FITOPROCESO DE FANEROGAMAS.

### 1. Sitios apropiados para coleccionar.

Los sitios para coleccionar fanerógamas depende de los objetivos para los cuales vaya a ser coleccionado el ejemplar y de los estudios que se quieran hacer. Por ejemplo, si se quiere coleccionar ejemplares para enseñanza, se puede hacer en cualquier lugar donde existan vegetales, pero por otro lado, si se quiere hacer un estudio de plantas arvenses, se deberá recurrir a coleccionar en aquellos lugares donde existan cultivos. Si se quiere saber la composición florística que invade las zonas perturbadas, se deberá recurrir a ellas y coleccionar. Si se va a hacer la flora de una región, se deberá coleccionar en toda la zona, pero haciendo más énfasis en los lugares poco perturbados.

### 2. Material necesario para coleccionar.

Entre el material que se debe llevar cuando se salga a coleccionar se encuentra el siguiente:

Prensa de rejillas de madera o prensa liviana, cuerdas para amarrar la prensa, libreta de campo, y lápices, cuchillo o navaja de campo, martillo de geólogo o una pequeña palita, altímetro, brújula, periódico, cartón corrugado, papel higiénico, tijeras de podar y bolsas y sobres de diferentes tamaños.

### 3. Colecta de especimen.

Algunas indicaciones para el momento de coleccionar son las siguientes:

La porción de la planta colectada (árboles, arbustos, hierbas grandes) o toda la planta (hierbas pequeñas), deberá tener el tamaño de una hoja de periódico doblado de preferencia, y se deberán tomar 3-5 muestras de cada planta colectada.

Cada ejemplar deberá tener como mínimo flor o fruto o ambos, con sus respectivas hojas y tallos, si la planta no reúne los requisitos de tener flor o fruto, no deberá ser colectada, salvo como material de referencia y no como ejemplar para herbario.

#### 4. Toma de datos de campo.

Los datos que se deberán tomar en campo a la par de hacer la colecta serán los que a continuación se mencionan:

Lugar de colecta (localidad exacta, municipio y estado), - fecha de colecta, persona que colecta y su número, tipo de vegetación en que se desarrolla la planta, 3-5 géneros dominantes del lugar mencionado con árboles si los hay, y posteriormente con arbustos e hierbas, altitud y si es posible, nombre vulgar de la planta, así como su utilidad. (ver formato de colecta).

#### 5. Toma de observaciones del especimen.

De cada ejemplar colectado se recomienda hacer una breve descripción en campo o cuando menos tomar aquellas características que uno crea que se vayan a perder al momento del secado. Los datos que más se recomienda tomar son: Color de flor y fruto, forma biológica de la planta (hierba, arbusto, bejuco, árbol, etc.) y su escasez o abundancia.

## 6. Prensado.

Los ejemplares colectados pueden ir siendo prensados con - forme vayan siendo colectados, o en su defecto las muestras tomadas - se pueden ir echando a una bolsa grande y prensar después de que se - termine la colecta. Las plantas colectadas no deberán de durar más - de 8-10 horas en las bolsas, sin antes haber sido colectadas. Al - momento de prensar se tratará de que el espécimen quede en un estado - más natural.

## 7. Secado.

El secado consiste en el deshidratado del ejemplar para po - der ser conservado sin riesgo a pudrición. Este se hace en - campo cambiando diariamente de periódico al ejemplar, o puede ser -- llevado a cabo en estufas especiales de desecación, las cuales pueden ser de petróleo, alcohol, luz eléctrica, gas, o bien en hornos de mi - croondas y/o secado por congelamiento. Para saber cuando el ejemplar está seco, se toma de su extremo más grueso y si no se dobla ninguna - de sus partes, es que el objetivo ya está cumplido. También se pue - de saber únicamente tocando el ejemplar, si éste todavía presenta - residuos de humedad ( $H_2O$ ), entonces no está seco y se dejará hasta -- que pierda completamente la humedad.

## 8. Etiquetado.

Una vez secos los ejemplares se procede al etiquetado de - los mismos, que consiste en vaciar los datos de campo en una etiqueta especial de tamaño variable. Los datos que la etiqueta llevará serán los siguientes: (Varían las formas; estos datos son los más comu -- nes).

PLANTAS MEXICANAS.

N.C. ----- N.V. -----  
Fam. ----- Fecha -----  
Localidad ----- Mpio. -----  
----- Estado -----  
Hábitat -----  
----- Altitud -----  
Observaciones -----  
Usos -----  
Colector y número -----

9. Identificación.

Esto en su mayoría, es una de las cosas más difíciles, ya que consiste en encontrar un nombre que generalmente la planta ya tiene (género y especie).

La identificación de las plantas se puede hacer de tres maneras:

- a) Por comparación,
- b) Uso de claves, o
- c) Mediante el envío a especialistas.

## 10. Montado.

El montado consiste en darle una buena presentación al ejemplar que quedará para consulta en un herbario. Este se llevará a cabo sobre cartulinas bristol del No. 110, de color blanco y de una medida de 30 x 40 cms. Dependiendo de si la planta es leñosa o herbácea, bien puede ser sujeta al cartón por hilo o papel engomado o con ambos. La etiqueta siempre se pondrá en la parte inferior derecha, también es conveniente sujetar un pequeño sobresito al cartón para colocar todo aquel material que se desprenda de la muestra.

## 11. Fumigado.

Es de todos sabido que los ejemplares de herbario constituyen una fuente de materia orgánica para muchos microorganismos, sobre todo insectos. Existen algunos específicos, como lo son: *losioderma servicorne*, *stegobium panicum* y el *Atropos divinatoria*, por lo que se deben realizar fumigaciones periódicas en los herbarios para matar estos insectos. Las sustancias más generalmente empleadas son: gas, cianuro y ácido cianhídrico. Hay algunas sustancias que se utilizan como repelentes o preventivas, como es el caso del Paradiclorobenceno (POB) y de diclorodifeniltricloroetano (DDT); éstas se usan permanentemente en dosis bajas, dentro de bolsitas en los gabinetes de herbario para que se vayan evaporando lentamente.

Por esta razón es conveniente que todo ejemplar antes de que entre al herbario pase por un proceso de fumigación y así contribuir a no llevar plagas en los nuevos ejemplares a incluir.

## 12. Registro de herbario.

Es conveniente tener una libreta para ir registrando cada uno de los ejemplares que se va a incluir al herbario, y de esta



manera tener un buen control de los mismos. El número que le corresponda al ejemplar en la libreta se le pondrá al ejemplar en la cartulina.

### 13. Inclusión al herbario.

Una vez que el ejemplar ya ha pasado por toda esta serie de procesos, se pasa a incluirlo al herbario. La inclusión se hará respetando el acomodo de los ejemplares existentes ya en el herbario, el cual puede ser alfabético, fitogenético, geográfico, etc.

## IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS HONGOS.

### 1. TAXONOMIA. (Ver tabla de clasificación de los hongos).

el grupo mejor representado es la clase Basidimycetos, orden Agaricales.

- Familia Russulaceae representado por dos géneros Russula y -- Lactarius (ver tipo Tricholomatoide, Naucoroide y Clitocyboide)

Características:

Russula: La textura de la carne del estipite es de consistencia gredosa.

Lactarius: La consistencia del estipite es la misma, diferenciándose de la anterior por contener látex.

- Familia Agaricaceae, géneros Agaricus, Lencoagaricus (ver tipo-Vaginatoide)

Características:

Agaricus: El himeneo en estado juvenil presenta una coloración rosada y conforme madura se torna café chocolatado.

Lencoagaricus: El himeneo estando en estado juvenil maduro -- presenta la coloración blanquesina.

- Familia Amanitaceae género representativo.

Amanita: Cuenta con características muy particulares, como la del anillo, volva, restos de volva en el pileo, láminas libres- y la esporada blanca.

- Familia Tricholomataceae, géneros Hygrophorus, Paxillus, Inocybe (ver tipo tricholomatoide)

Características:

Hygrophorus: Basidiocarpo de colores brillantes, sus láminas - separadas y de consistencia cerosa.

Paxillus: Hongo sesil, el himeneo se separa del contexto del - pileo fácilmente.

Inocybe: Pileo fibroso y estípote fibroso, las láminas no son - cerosas.

Collybia: (ver tipo Collybioide) pileo convexo, margen encur - vado o decurvado, unión de las láminas variables, se diferen - cia del Marasmius al no presentar el estípote correoso.

La subclase Gasteromycetes se caracteriza por presentar el hi - menio envuelto por una estructura llamada peridio.

- Familia Lycoperdaceae géneros Lycoperdon y Geastrum.

Lycoperdon: Hongo en forma globosa, sin pie o con pie mal de - finido, por lo regular blancos y con escamas.

Geastrum: Presenta forma de estrella a diferencia de la anterior.

- Familia Sclerodermataceae género Scleroderma.

Scleroderma: Hongo de forma globosa con o sin pie similar a Ly - coperdon diferenciándose por la consistencia esclerótica del - cuerpo.

- Familia Nidulariaceae género representativo Cyathus.

Cyathus: Cuerpo fructífero con forma de nido de pájaro en su in - terior, se encuentran estructuras ovaladas llamadas periodolos.

## 2. MICOGEOGRAFIA.

Si relacionamos la especie con el tipo de vegetación en donde crece, será más fácil la identificación.

En Manantlán encontramos en los bosques de pino: *Amanita muscaria*.

*Amanita caesarea* varía, *caesarea*, *Amanita gemmata*, *Cantharellus cibarius*, *Sparassis*, *Strobilomyces*, *floccopus*, *Paxillus panuoides*, *Leotia lubrica*, *Calocera viscosa*, *Craterellus cornucopioides*.

Bosque Pino-Encino tenemos *Macrolepiota procera*, *Russula hemetica*, *Macropodia macropus*, *Amanita rubescens*, *Súllus*, *Boletus*, *Tylopius*, *Hericium*, *Astraeus hygrometricus*.

Cabe hacer la observación que en el Bosque de Pino se encuentran el mayor número de especies comestibles y peso fresco.

## 3. IMPORTANCIA ECOLOGICA.

- HONGOS: Son organismos que cumplen una función ecológica fundamental, ya que regula la descarga de varios tipos de elementos y de esta manera gobiernan la estabilidad y productividad en los ecosistemas forestales.

De acuerdo a sus requerimientos nutritivos, los compuestos orgánicos son absorbidos como materiales solubles de los sustratos en donde crecen, gracias a mecanismos específicos que transforman los restos orgánicos complejos en sustancias químicas simples, aprovechadas por los hongos y otras quedan las raíces de las plantas o reincorporadas al ciclo de nutrientes del bosque.

- Micorrízicos: La asociación micorrizica de estos organismos disímiles facilitando los procesos vitales, además de protegerlos de agentes patógenos, fortaleciéndose así las condiciones adversas.
- Parásitos: Se ha encontrado parasitismo en los mismos hongos, como en el caso de *Asterophora parasitica*, sobre *Russula*, *Sepedonium* sobre *Bolelus*, *Apiocrea* sobre *Amanita rubescens*.

El orden Uredinales comprende hongos parásitos de plantas superiores que invaden partes diversas de ellas, como hojas, tallos, etc., y suelen dañarla muy gravemente. Se ha observado en los conos de *Pinus* (*Croanartium conigeum*) en *Zea diploperennis* (aún no identificado).

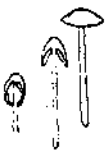



#### 4. IMPORTANCIA ECONOMICA.

- Alimentación: Existen en la naturaleza un mayor número de hongos comestibles que venenosos, y en la serranía es abundante el número de éstos organismos en tamaño y peso fresco. Para conocer la comestibilidad es necesario identificarlo hasta especie, o bien, guiarnos por los habitantes de la región, los cuales poseen el conocimiento detallado diferenciándolas de aquellas tóxicas alucinógenas.
- Industria: Tanto en el INIREB como en el IBUG se está llevando a cabo el cultivo de *pleurotus*, hongo apreciado por su apetitoso sabor y la accesibilidad de producción de micelio se produce a partir de desechos agroindustriales, en el primer instituto en pulpa de café y en el segundo en bagazo de caña, obteniéndose resultados satisfactorios en cuanto a costo y peso fresco.


GLOSARIO.

- 1) ESCLEROTICA.- De consistencia dura.
- 2) PERDIO.- Capa envoltorio de esporas.
- 3) PERIDIOLAS.- Cuerpos lenticulares poseedores de una masa de basidias poras.

C. Grupo con laminas adheridas y estipite cartilaginoso.

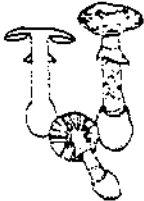
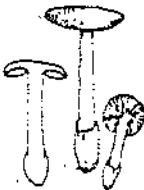
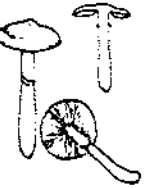

Spore Color Type	WHITE - YELLOW	PINK	BROWN	PURPLE-BROWN	BLACK
<p><i>Mycenoid</i></p> 	<p><i>Mycena</i> #73</p> <p><i>Afarasmius</i> #73</p>	<p><i>Nolanea</i></p>	<p><i>Galerina</i> #78</p> <p><i>Golbinia</i> #76</p> <p><i>Nauconia</i> #78</p>	<p><i>Psilocybe</i> #82</p> <p><i>Psathyrella</i> #83</p> <p><i>Panazolus</i> #82</p>	<p><i>Coprinus</i> #84</p> <p><i>Panacellus</i> #84</p> <p><i>Psathyrella</i> #84</p>
<p><i>Collybioid</i></p> 	<p><i>Collybia</i> #73</p> <p><i>Maresmius</i> #73</p>	<p><i>Leptonia</i> #76</p> <p><i>Nolanea</i> #76</p>	<p><i>Dilbitius</i> #78</p> <p><i>Karstenia</i> #78</p>	<p><i>Psilocybe</i> M-122 SM-210</p>	<p><i>Coprinus</i> S-122 M-113 SM-150</p>
<p><i>Omphaloid</i></p> 	<p><i>Maresmius</i> #82</p> <p><i>Omphalina</i> #82</p>	<p><i>Leptonia</i></p>	<p><i>Tuberia</i></p>	<p><i>Psilocybe</i> M-132 SM-219</p>	
<p><i>Anellarioid</i></p> 			<p><i>Galerina</i> S-213 SM-197 SM-124</p>	<p><i>Psilocybe</i> M-127 SM-218</p>	<p><i>Psathyrella</i> #84</p> <p><i>Panacellus</i> (<i>Anellaria</i>) #84</p> <p><i>Coprinus</i> #84</p>

D. Grupo con la unión del estipite excéntrica, lateral o sin este.


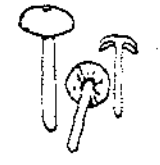


Spore Color Type	WHITE	PINK	BROWN	PURPLE-BROWN	BLACK
<p><i>Pleurotoid</i></p> 	<p><i>Schizophyllum</i> #72</p> <p><i>Pleurotus</i> #12</p> <p><i>Panus</i> #13</p> <p><i>Lentinus</i> #12</p> <p><i>Picatura</i> #12</p> <p><i>Lensites</i> #12</p>	<p><i>Claidopus</i></p>	<p><i>Opeidonus</i> #11</p> <p><i>Paxillus</i> #11</p>		

GUIA DE IDENTIFICACION PARA GENERO EN BASE A TIPO MORFOLOGICO Y COLOR DE ESPORADA

A. Grupo con laminas libres y finamente adnexas.

Spore Color Type	WHITE	PINK	BROWN	PURPLE-BROWN	BLACK
<p><b>Amanitoid</b></p> 	<p><i>Armillaria</i> #16</p> <p><i>Amanita</i> #16</p>			<p><i>Clavaria</i> (rare, tropical, Asia)</p>	
<p><b>Vaginatoid</b></p> 	<p><i>Amanita</i> S-178 M-121 SM-124</p>	<p><i>Volvariella</i> M-105 SM-110</p>		<p><i>Agaricus</i> M-116 SM-126</p>	<p><i>Coprinus</i> S-122 M-113 SM-114</p>
<p><b>Lepioid</b></p> 	<p><i>Lepista</i> #33</p> <p><i>Amanita</i> #32</p>	<p><i>Chamaecybe</i></p>		<p><i>Agaricus</i> S-109 M-116 SM-126</p>	<p><i>Coprinus</i> S-122 M-113 SM-114</p>
<p><b>Puteoid</b></p> 	<p><i>Hygrophorus</i> #47</p> <p><i>Lepista</i> #47</p> <p><i>Amanita</i> #47</p>	<p><i>Puteus</i> S-109 M-105 SM-110</p>	<p><i>Puteolus</i></p>	<p><i>Agaricus</i> S-109 M-116 SM-126</p>	<p><i>Coprinus</i> S-122 M-113 SM-114</p>

B. Grupo con laminas adheridas y estípote carnoso-fibroso

Spore Color Type	WHITE TO CREAM TO YELLOW	PINK	BROWN	PURPLE-BROWN	BLACK
<p><b>Tricholomatoid</b></p> 	<p><i>Tricholoma</i> #22</p> <p><i>Russula</i> (stipe chalky) #22</p> <p><i>Hygrophorus</i> (stipe not chalky) #22</p>	<p><i>Entoloma</i> #25</p> <p><i>Tricholoma</i> #22</p>	<p><i>Neurospora</i> #21</p> <p><i>Hebeloma</i> #21</p> <p><i>Inocybe</i> #21</p> <p><i>Cortinarius</i> #21</p> <p><i>Pholiota (Flammula)</i> #21</p> <p><i>Paxillus</i> #21</p>	<p><i>Hypohelone</i> M-119</p>	
<p><b>Naucorioid</b></p> 	<p><i>Claviceps</i> #19</p> <p><i>Russula</i> #19 (chalky)</p> <p><i>Laccaria</i> #23</p> <p><i>Hygrophorus</i> #23</p> <p><i>Laccaria</i> #23 (not chalky)</p>	<p><i>Entoloma</i> M-107 SM-114</p>	<p><i>Neurospora</i> #21</p> <p><i>Hebeloma</i> #21</p> <p><i>Inocybe</i> #21</p> <p><i>Cortinarius</i> #21</p> <p><i>Pholiota (Flammula)</i> #21</p>		
<p><b>Citricyoid</b></p> 	<p><i>Russula</i> #13</p> <p><i>Lactarius</i> #13 (chalky)</p> <p><i>Hygrophorus</i> #25</p> <p><i>Citricybe</i> #25 (not chalky)</p>	<p><i>Citropitius</i> M-101</p>	<p><i>Paxillus</i> #25</p> <p><i>Pholiota (Flammula)</i> #25</p> <p><i>Inocybe</i> #25</p>		<p><i>Gomphidius</i> S-117 M-109 SM-111</p>
<p><b>Armillarioid</b></p> 	<p><i>Armillaria</i> #10 &amp; 19</p> <p><i>Amanita</i> #10 &amp; 19</p> <p><i>Lactarius</i> #20</p>		<p><i>Flammula</i> #20</p> <p><i>Hebeloma</i> #20</p> <p><i>Pholiota</i> #20</p>	<p><i>Stropharia</i> #20</p> <p><i>Hypohelone</i> #20</p>	<p><i>Gomphidius</i> S-117 M-109 SM-111</p>



## TAXONOMIA E IMPORTANCIA DE LOS HELECHOS.

### 1. TAXONOMIA.

Existen muchas clasificaciones diferentes para los helechos. Una de las más actualizadas y que responde a criterios filogenéticos es la de Cronquist.

Arthur Cronquist divide a los helechos en 9 órdenes de los cuales 5 están integrados por helechos modernos con algunos representantes fósiles y 4 por helechos fósiles solamente.

Estos órdenes y las características más conspicuas de los fósiles son los siguientes:

Modernos.

Ophioglossales

Filicales

Marsileales

Salviniales

Marattiales

Fósiles.

Protopteridales. Frondas divididas dicotómicamente.

Coenopteridales. Con soros marginales.

Archaeopteridales. Con macro y micro esporas: Heterosporicos.

Noeggerathiales. Con macrosporángios. Semejantes a Cicadáceas.

Para los fines de este curso usaremos una clasificación mixta, es decir, mezclando criterios de varios autores entre los que destacan: Cronquist, Smith, Christensen y Copeland.

A continuación haremos una breve descripción de las características distintivas de cada uno de los órdenes y las familias -- más importantes, mencionando los géneros más interesantes.

#### ORDENES:

Maratiales. Orden que agrupa a helechos de esporángios con varias células de grosor agrupados en sinangios.

Ophyoglossales. Helechos con esporángios de varias células de grosor y en espigas.

Filicales. Orden en el que se incluyen todos los helechos con esporangios de una sola célula de grosor.

#### FAMILIAS:

Ophioglossaceae. Presentan sus esporangios en espigas. El

género *Botrychium* es abundante en el sotobosque del Bos - que mesófilo de montaña.

Aspidiaceae. Helechos con indusio fijo bajo el soro. Los géneros *Helaphoglossum*, *Dryopteris* y *Woodsia* son muy abundantes y diversificados.

Aspleniaceae. Soros oblicuos a la costa, alargados y con indusio. El género *Asplenium* presenta gran diversidad de especies.

Blechnaceae. Soros alargados paralelos a la costa y con indusio. El género *Blechnum* presenta una especie.

Cyatheaceae. Helechos arborescentes terrestres. El género *Cyathea* presenta una sola especie en Jalisco.

Hymenophyllaceae. Pequeños, transiúcidos con involucros marginales. Los géneros *Hymenophyllum* y *Trichomanes* incluyen helechos más delicados del Bosque Mesófilo.

Marsileaceae: Acuáticos, dorsiventrales y heterosporicos.- El género *Marsilea* es flotante.

Osmundaceae: Terrestres, perennes de esporángios, rudimentarios. El género *Anemia* es muy raro en la región.

Pteridaceae. Soros con indusios que abren al margen reflejo. En la sierra se presentan los géneros *Adiantum*, *Pteris* y *Pteridium*.

Vittariaceae. Helechos de frondas simples y soros alargados recorriendo su longitud. El género *Vittaria* es muy frecuente en el Bosque Mesófilo.

Polypodiaceae. Los helechos más comunes y abundantes, de soros redondos y sin indusio.

Esta es la familia más diversificada. Se han encontrado los géneros *Polypodium*, *Phlebodium* y *Pleopeltis*, entre otros.

## 2. POLYPODIOGEOGRAFIA.

Estas plantas han logrado colonizar exitosamente varios hábitats y clima, pues, los encontramos tanto terrestres, como rupícolas, epífitos y aún acuáticos. Así mismo se distribuyen en regiones tropicales, subtropicales y templadas. Ocupan de preferencia lugares sombríos y húmedos, pero pueden existir también en lugares secos, cálidos e incluso en el desierto.

## 3. IMPORTANCIA ECOLOGICA.

1. Epífitas. Una gran cantidad de especies de helechos se han adaptado a vivir sobre los altos árboles para recibir mayor cantidad de luz.
2. Esciófilas. Por el contrario, otras especies se han adaptado a los umbrosos rincones del sotobosque, gracias a su capacidad de adaptación.

A continuación haremos una breve descripción de las características distintivas de cada uno de los órdenes y las familias más importantes, mencionando los géneros más interesantes.

#### Órdenes:

Mariatales. Orden que agrupa a helechos de esporangios con varias células de grosor agrupados en sinangios.

Ophyoglossales. Helechos con esporangios de varias células de grosor y en espigas.

Filicales. Orden en el que se incluyen todos los helechos con esporangios de una sola célula de grosor.

#### Familias:

Ophioglossaceae. Presentan sus esporangios en espigas. El género *Botrychium* es abundante en el sotobosque del Bosque mesófilo de montaña.

Marattiaceae. Esporangios en un soro concrecente de aspecto capsular o sinangio. El género *Marattia* es muy raro.

Aspidiaceae. Helechos con indusio fijo bajo el soro. Los géneros *Helaphoglossum*, *Dryopteris* y *Woodsia* son muy abundantes y diversificados.

Aspleniaceae. Soros oblicuos a la costa, alargados y con indusio. El género *Asplenium* presenta gran diversidad de especies.

Blechnaceae. Soros alargados paralelos a la costa y con -  
indusio. El género *Blechnum* presenta una especie.

Cyatheaceae. Helechos arborescentes terrestres. El género  
*Cyathea* presenta una sola especie en Jalisco.

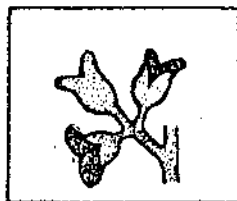
Hymenophyllaceae. Pequeños, translúcidos con involucros -  
marginales. Los géneros *Hymenophyllum* y *Trichomanes* incluye helechos  
más delicados del Bosque Mesófilo.

CLASIFICACION DE HELECHOS.

DIVISION	CLASE	SUBCLASES	ORDENES	FAMILIAS
		EUSPORANGIATAE	OPHIOGLOSSALES MARATTIALES	OPHIOGLOSSACEAE MARATTIACEAE
POLYPODIOPHYTA	POLYPODIOPSIDA			ASPIDIACEAE ASPLENIACEAE BLECHNACEAE HYMENOPHYLACEAE
		LEPTOSPORANGIATAE	FILIALES	MARSILEACEAE OSMUNDACEAE PTERIDEACEAE SALVINTIACEAE VITTARIACEAE POLYPODIACEAE

FORMAS DE LOS SOROS DE LAS DIFERENTES FAMILIAS DE HELECHOS.

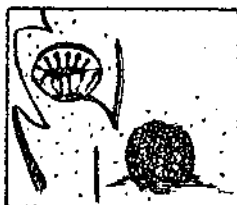
OPHIOGLOSSACEAE



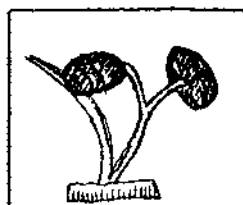
HYMENOPHYLLACEAE



MARATTIACEAE



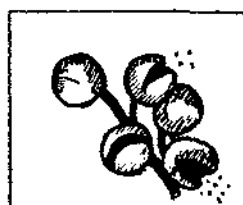
MARSILIACEAE



ASPIDIACEAE



OSMUNDACEAE



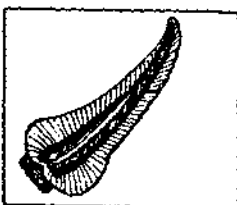
ASPLENIACEAE



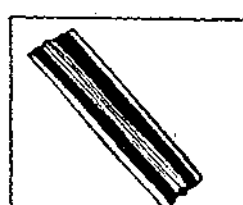
PTERIDACEAE



BLECHNACEAE



VITTARIACEAE



DYATHEACEAE



POLYPODIACEAE





### 13.- H A B I T A T S .

#### HABITATS.

Hydrofitas	Agua
Argillofitas	Arcilla
Psamofitas	Arena
Petrofitas	Roca desnuda
Saprofitas	Humus
Oxylofitas	Sustrato ácido
Helofitas	Aguas marinas
Psilofitas	Praderas
Pyrofitas	Sabanas y sitios incendiados
Futicifitas	Matorrales
Dendrofitas	Bosques
Crymofitas	Tundra
Psycrofitas	Nieve
Eremofitas	Desierto
Lofofitas	Montaña
Antropofitas	Sitios perturbados

#### ESTRUCTURA DE ADAPTACION.

Las características de adaptación de las especies pueden ser indicio de:

- 1) EL origen de la flora o comunidad.
- 2) Patrones de migración en el área.
- 3) Tendencias evolutivas dentro de los patrones.
- 4) Tendencias climáticas en el presente o en el pasado.

#### FORMAS BIOLÓGICAS.

1. Therophytas	Anuales
2. Geophytas	Perennes (bulbos, tubérculos rizomas)
3. Hemicriptophytas	Perennes (rosetafilas)
4. Chamaephytas	Arbustos perennes
5. Phanerophytas	Arboreas
6. Epiphytas	Vive sobre otras plantas
7. Suculentas	Sus tallos y/o hojas son carnosas
8. Parásitas	Viven a expensas de otras. Sin cloro - fila.
9. Saprofitas	Viven sobre materia orgánica en descomposición

#### MECANISMOS DE DISPERSION.

1. Sporocoro	Pequeños frutos semillas o esporas	viento
2. Pterocoro	Frutos y semillas aladas	viento
3. Pogonocoro	Frutos y semillas plumosos	viento
4. Epizocoro	Frutos o semillas viscosas	animales barbados
5. Synzoocoro	Frutos o semillas intencionalmente guardadas	animales
6. Endozoocoras	Semillas y frutos que nos son digeribles y que requieren una escarificación visceral.	animal
7. Barocoro	Expulsión de frutos y semillas	gravedad
8. Hydrocoro	Clones, frutos o semillas flotantes	varios

#### RELACIONES ECOLOGICAS.

##### Bióticas:

1. Genéticas: Phyleticas, Phylogenéticas.
2. Nutricionales: Autoparásitas, autophytas, hemiparásitas, saprófitas.
3. Sociales: Grandes poblaciones puras, pequeñas colonias, solitarias.
4. Simbióticas: Comenzalismo, amensalismo, mutualismo, parasitismo.
5. Reproductivas: Aphymixis, apomixis.

### Abióticas:

1. Climáticas: Cryotermas, microtermas, mesotermas, mega -  
termas.  
Hydrofitas, higrofitas, mesofitas, xerofitas.  
Heliofitas, esciofitas.  
Anemofitas.
2. Edáficas: Psamophytas, pelosamofitas, pelofitas, saprófitas.  
Aerobias, anaerobias.  
Acidofitas; basofitas, neutrofitas, calcifitas  
y halófitas.
3. Espaciales: Abundancia, densidad y frecuencia, distribución,  
área, estratificación.
4. Temporales: Ciclo de vida: Sexual, asexual y alternante.  
Fenología: Vernal, aestival, autumnal e  
hibernal.  
Periodicidad: Termoperiodismo, fotoperiodismo,  
hidroperiodismo.  
Sucesiones: Pioneras, efímeras, hydrosere,  
halosere, psamosere, pelosere, litosere,  
subsere.

### TIPOS DE VEGETACION.

- 1.a) Arboles mayores de 4 m.:
- 2.a) Ramificación abundante:
- 3.a) Densa vegetación, bejucos y plantas espinosas:
- 4.a) Arboles regularmente sin espinas:
- 5.a) Sistema radical subterráneo:

- 6.a) Siempre verdes más del 80%:
- 7.a) Mayores de 30 m. . . . . Selva alta perennifolia.
- 7.b) De 15-30 m. . . . . Selva mediana perennifolia.
- 6.b) Sin follaje parte del año 25-50%:
- 8.a) Mayores de 15 m. . . . .Selva mediana subcaducifolia.
- 8.b) De 4-15 m. . . . . Selva baja subcaducifolia.
- 6.c) Sin follaje parte del año 50-75%:
- De 4-12 m. . . . . Selva baja caducifolia.
- 5.b) Sistema radical parcialmente aéreo . . . Manglar.
- 4.b) Arboles espinosos:
- 9.a) Con follaje casi todo el año . . Selva espinosa perennifolia.
- 9.b) Sin follaje en la estación seca. Selva espinosa caducifolia.
- 3.B) Vegetación esparcida, sin bejucos ni plantas espinosas:
- 10.a) Sin follaje en la estación seca. Bosque caducifolio.
- 10.b) Con follaje todo el año:
- 11.a) Con hojas planas y anchas . . . . . Encinar.
- 11.b) Con hojas aciculares y en fascículos. . . Pinar.
- 11.c) Con hojas aciculares y solitarias. . . Bosque de oyamel.
- 11.d) Con hojas escamiformes . . . . . Bosque de cedros.
- 2.b) Ramificación escasa o nula:
- 12.a) Con un solo tallo y hojas muy grandes . . Palmar.
- 12.b) Con tallos carnosos y sin hojas . . . . Cardonal.
- 1.b) Plantas menores de 4 m.:
- 13.a) Arbustivas:
- 14.a) Ramificación abundante:

- 15.a) Hojas simples sin espinas . . . . . Chaparral.
- 15.b) Hojas recompuestas y plantas con espinas laterales.  
 . . . . . Huizachal.
- 14.b) Ramificación escasa:
  - 16.a) Tallos carnosos y suculentos y articulados . . . . .  
 . . . . . Nopaleras.
  - 16.b) Plantas acaules hojas arrosetadas . . . . .  
 . . . . . Magueyales.
- 13.b) Herbáceas:
  - 17.a) Acuáticas:
    - 18.a) Hojas grandes lineares agua dulce . . . . .  
 . . . . . Tular o carrizal.
    - 18.b) Hojas pequeñas agua salada . . . . . Veg. halófitas.
  - 17.b) Terrestres:
    - 19.a) Tallos sin nudos. . . . . Juncales.
    - 19.b) Tallos con nudos:
      - 20.a) Zonas cálidas . . . . . Sabanas.
      - 20.b) Zonas templadas . . . . . Pastizal.
      - 20.c) Zonas frías . . . . . Zacatonal.

### LITERATURA CITADA.

- 1.- AGUIRRE, R.C. Contribución al conocimiento de la Pteridoflora del Estado de Nuevo León, México, Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas, Monterrey.
- 2.- ARMENT TAKHIAJAN. Flowering Plants Origin and Dispersale D. Sc. - Corr. Memb. Acad. F.M.I.S., 1969.
- 3.- BRAUN-BLANQUET, J. Fitosociología H. Blume, Madrid, 1979.
- 4.- CIFUENTES J. Los Hongos: Plantas o animales. Departamento de Física UNAM. Revista Ciencia No. 5, pp. 10-15.
- 5.- CONZATTI, C. Flora Taxonómica Mexicana K, I.P.N. y C.N.E.T.I. México, 1981. (Reimpresión).
- 6.- CONZATTI, C. Flora Taxonómica Mexicana Tomo I y II, México, 1981.
- 7.- COUGH, B. A Field Guide to the Ferns, Houghton Mifflin, Company, - Boston.
- 8.- DIRK R. Walters. Vascular Plant Taxonomy California Polytechnic - State University, San Luis Obispo, E.U.A.
- 9.- GUZMAN, G. Identificación de los Hongos. Editorial Limusa, México.
- 10.- HERNANDEZ X.E. Las zonas agrícolas de México. Atengo, México. - 1951, p. 13.
11. HEYWOOD, V.H. Taxonomía Vegetal. Editorial Alhambra. Madrid, 1968 p. 102.

- 12.- LARGENT, D. How to Identify Mushrooms To Genus I, II Mad River-Press, Inc. Evreka Calif.
- 13.- LAWRENCE, G. Taxonomy of Vascular Plants Macmillian. N.Y. 1951.
- 14.- LIRA, R y R. Riba, Aspectos Geográficos y Ecológicos de la Flora Pteridológica de la Sierra de Santa Martha, Veracruz, México. - Biótica, 4 (9) pp. 451-167.
- 15.- LOT. A. CHIANG F. Manual de Herbario. Consejo Nacional de la - Flora de México, A.C. pp. 55-54.
- 16.- MARTIN, H. H. Guía de Campo de los Helechos, Musgos y Líquenes- de Europa, Omega Barcelona.
- 17.- MARTINEZ M. Catálogo de nombres vulgares y científicos de - Plantas medicinales. Fondo de Cultura Económica. 1979.
- 18.- MARTINEZ, M. Los Pinos Mexicanos, Ed. Botas. p. 367.
- 19.- MORENO, P.N. Glosario Botánico Ilustrado. INIREB, Xalapa. -- Veracruz, México.
- 20.- PENNINGTON, T.O. y J Sarukan. Arboles Tropicales de México. - Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1968. p. 413.
- 21.- RIBA, R. Flora de Veracruz, Cyatheaceae, INIREB, Xalapa. 1981.
- 22.- ROVIROSA, J.N. Pteridografía del sur de México, Impr. de Ignacio Escalante, México.
- 23.- RZEDOWSKI, J. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, 1978, - p. 432.



- 24.- SANCHEZ O. La Flora del Valle de México. Editorial Herrera, - México, 1978.
- 25.- SANCHEZ Sánchez, Oscar. La Flora del Valle de México. Editorial Herrera, México, 1979. p. 403.
- 26.- SMITH, A.R. Flora of Chiapas. Part. 2: Pteridophytes, California Academy of Sciences (E.E. Beadlove, Ed.), California.
- 27.- TRYON, R.M. The Ferns of Perú, Cambridge Mass. Grey Herbarium of Harvard University.