



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA  
INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

---

**MANUAL DE PRÁCTICAS  
DE  
BOTÁNICA GENERAL**

**FACILITADOR: VELA DOMÍNGUEZ BENJAMÍN.**

**JUAN SARABIA, QUINTANA ROO ENERO – JUNIO 2019**

## CONTENIDO

---

Práctica No1. Célula vegetal	4
1.1. Introducción	4
1.2. Objetivo	5
1.3. Competencias previas	5
1.4. Competencias a desarrollar	5
1.5. Materiales y métodos	6
1.6. Resultados y discusión	9
1.7. Cuestionario	9
1.8. Bibliografía	10
Práctica No 2. Tejidos meristemáticos	11
2.1. Introducción	11
2.2. Objetivos	11
2.3. Competencias previas	11
2.4. Competencias a desarrollar	11
2.5. Materiales y métodos	12
2.6. Resultados y discusión	14
2.7. Cuestionario	15
2.8. Bibliografía	15
Práctica No 3. Estructura de la raíz	16
3.1. Introducción	16
3.2. Objetivos	17
3.3. Competencias previas	17
3.4. Competencias a desarrollar	17
3.5. Materiales y métodos	18
3.6. Resultados y discusión	21
3.7. Cuestionario	21
3.8. Bibliografía	22
Práctica No 4. Órganos vegetativos aéreos	23
4.1. Introducción	23
4.2. Objetivos	23
4.3. Competencias previas	24
4.4. Competencias a desarrollar	24
4.5. Materiales y métodos	25
4.6. Resultados y discusión	28
4.7. Cuestionario	28
4.8. Bibliografía	29

Práctica No 5. Estructuras reproductivas Flor e inflorescencia	30
5.1. Introducción	30
5.2. Objetivos	31
5.3. Competencias previas	32
5.4. Competencias a desarrollar	32
5.5. Materiales y métodos	33
5.6. Resultados y discusión	35
5.7. Cuestionario	35
5.8. Bibliografía	36
Práctica No 6. Estructuras reproductivas Fruto e infrutescencia	37
6.1. Introducción	37
6.2. Objetivos	38
6.3. Competencias previas	38
6.4. Competencias a desarrollar	38
6.5. Materiales y métodos	39
6.6. Resultados y discusión	41
6.7. Cuestionario	41
6.8. Bibliografía	42
Práctica No 7. Estructuras reproductivas Embrión y semilla	43
7.1. Introducción	43
7.2. Objetivos	44
7.3. Competencias previas	44
7.4. Competencias a desarrollar	44
7.5. Materiales y métodos	45
7.6. Resultados y discusión	47
7.7. Cuestionario	47
7.8. Bibliografía	48

## Practica No. 1. Célula vegetal

### 1.1. INTRODUCCION

La organización que exhiben los seres vivos puede verse desde varios niveles, algunos de ellos son el nivel celular y el de tejidos, en estos la célula es la unidad anatomofisiológica básica de la vida y hay diferentes formas de células de acuerdo a su función, sin embargo, casi todas las células tienen similitudes fundamentales.

La célula vegetal es un ejemplo de célula eucariótica, consiste de una pared que la envuelve denominada membrana celulósica o cápsula de secreción y un protoplasto que es la parte viva, el protoplasto incluye la membrana plasmática, el citoplasma y el núcleo; el citoplasma a su vez contiene diversos tipos de plastidios, mitocondrias, vacuolas y sustancias ergásticas. Las células vegetales varían en forma, tamaño y contenidos; sin embargo, son las unidades estructurales.

Las células están unidas una con otra por la lámina media la cual está compuesta principalmente de sustancias pécticas y une la pared primaria de una célula a la de las células adyacentes ya que actúa como cementante.

La pared celular puede ser solo una pared primaria o puede estar constituida por pared primaria y secundaria; la pared primaria se compone de celulosa, hemicelulosa y sustancia pécticas; en los casos en que también está presente la pared secundaria, además presenta lignina. Rodeando al citoplasma y estableciendo el límite entre él y la pared está la membrana plasmática o plasmalema la cual no es visible con el microscopio de luz, está compuesta de proteína y lípidos.

La continuidad citoplasmática se establece por interconexiones llamadas plasmodesmos que pasan de célula a célula a través de poros en la pared; en las áreas donde se forman los plasmodesmos se forman campos circulares llamados punteaduras primarias, las cuales pueden llegar a tener gran especialización. En el citoplasma se encuentra un sistema extensivo de membranas llamado retículo endoplásmico, el cual es una red de membranas continua con la envoltura nuclear la cual crea compartimentos con funciones específicas y sirven para la traslocación de materiales a través de la célula y muy probablemente de célula a célula via plasmodesmos; está compuesta de lipoproteínas asociadas a gránulos de nucleoproteínas, también están presentes ribosomas, dictiosomas y los organelos más importantes: cloroplastos y mitocondrias ambos comprometidos con el abastecimiento de la energía que la célula necesita. Otros organelos también presentes en el citoplasma son los microcuerpos (peroxisomas y glioxisomas), los esferosomas y los lisosomas; el núcleo es el centro de control de la célula y las vacuolas.

## 1.2. OBJETIVO

Conocer y observar la estructura, la diversidad morfológica y función de distintos tipos de células vegetales, reconocer los organelos y las modificaciones de la pared celular.

## 1.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

## 1.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

### Competencias genéricas

### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades básicas de manejo de computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)

### c) Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Compromiso ético

d) Competencias sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.
- Búsqueda del logro.

## 1.5. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Se requiere preparar previamente el siguiente material:

Técnica para elaborar material macerado de tallo

- i. Corte dos trozos de tallo (xilema) de las especies que se quieran macerar; un trozo pequeño de madera puede utilizarse (una astilla); puede conseguirse en alguna carpintería o maderería de los sobrantes; un trozo de 3 cm de longitud y 1 cm de ancho es más que suficiente; es importante saber a qué especie corresponde; procure conseguir uno de angiosperma y otro de gimnosperma (por ejemplo: gimnosperma puede ser pino, oyamel, cedro blanco y angiosperma puede ser cedro rojo, nogal, fresno, caoba, etc.).
- ii. Con ayuda de una navaja corte longitudinalmente astillas de 1 a 2 mm de grosor y de 1 a 2 cm de largo (procure seguir el hilo de la madera), un volumen de 1 cm<sup>3</sup> es suficiente material.
- iii. Coloque las astillas en un tubo de ensayo y llénelo de agua hasta que las astillas estén perfectamente cubiertas; así deberán permanecer por lo menos durante tres días.
- iv. Elabore en un tubo de ensayo **CON MUCHO CUIDADO** una solución a partes iguales de los siguientes ácidos colocándolos en la misma secuencia en que se citan:
  - 5 ml de ácido nítrico
  - 5 ml de ácido láctico
  - 5 ml de ácido acético
- v. Decante perfectamente y de manera lenta el agua del tubo de ensayo procurando que las astillas no salgan del tubo, agregue lentamente la solución de los tres ácidos al tubo hasta que las astillas queden cubiertas perfectamente, de ser necesario muévalas con ayuda de una varilla de vidrio o de una aguja de disección.

- vi. Deje este material en un lugar seguro y revíselo después de cinco días, para hacerlo, vierta el contenido del tubo de ensaye en una caja petri y con ayuda de una aguja o de una varilla de vidrio presione las astillas procurando rasparlas; la situación ideal es que éstas estén blandas y se desprendan las células de una manera algodonosa de las astillas; regrese el material al tubo de ensaye, si está listo lávelo varias veces con agua corriente hasta que los ácidos se hayan lavado perfectamente, en caso de estar aún dura la madera déjela por más tiempo hasta que la muestra se ablande.

#### MATERIAL BOTANICO

- Preparaciones fijas de xilema
- Una rama de *Elodea canadensis* (elodea)
- Un bulbo de *Allium cepa* (cebollina)
- Una guía de *Sechium edule* (erizo, chayote)
- Una rama de *Spinaca oleracea* (espinaca)
- Una guía de *Tillandsia* sp. (heno, paxtle)
- Material macerado de angiosperma (preparado previamente\*)
- Material macerado de gimnosperma (preparado previamente\*)
- Semillas de *Ricinus communis* (ricino)
- Hojas de *Poinsettia* sp. (nochebuena)
- Flores de *Tradescantia* sp.

#### EQUIPO

- microscopio óptico
- microscopio de disección

#### CRISTALERIA

- 4 tubos de ensaye
- 1 aguja de disección
- 1 pipeta de 5 ml
- 1 varilla de vidrio
- 1 gradilla
- 2 navajas de rasurar o bisturí
- 1 caja de Petri
- toallas absorbentes
- portaobjetos
- cubreobjetos
- vidrio de reloj

- franela

## REACTIVOS Y COLORANTES

- 5 ml de ácido nítrico
- 5 ml de ácido láctico
- 5 ml de ácido acético
- colorante verde rápido solución acuosa
- colorante safranina solución acuosa
- colorante pardo de Bismark solución acuosa
- colorante rojo neutro al 5 %
- lugol
- colorante sudan III o IV
- éter de petróleo
- tinta china negra
- agua

## METODO Y PROCEDIMIENTO

### A. Observación de material macerado

- i. Lave perfectamente el material macerado previamente.
- ii. Coloque en el tubo de ensaye agua, hasta que esté totalmente cubierto el material, agregue de 3 a 5 gotas de colorante pardo de bismark, agite levemente con la varilla de vidrio; deje reposar unos 5 minutos.
- iii. Tome una muestra de material macerado y lave los excedentes de colorante; monte en portaobjetos en agua y póngale un cubreobjetos; observe al microscopio.

## B. Observación de material fresco

- i. Obtener una capa fresca de catafilo de bulbo de *Allium cepa* (cebollina) obtenida de diferentes partes, observar las células.
- ii. Obtener cortes del tallo y hoja de *Elodea canadensis* (elodea), observar las células.
- iii. Obtener cortes del tallo y hojas de la guía de *Sechium edule* (erizo, chayote) observar las células.
- iv. Obtener cortes del tallo y hojas de *Spinaca oleracea* (espinaca), observar las células.
- v. Obtener cortes de la guía de *Tillandsia sp.* (heno), observar las células.
- vi. Haga otra preparación de epidermis de cebolla, agregue en lugar de agua rojo neutro al 5 %. Y observe
- vii. Haga otra preparación de epidermis de cebolla, ahora agregue a esta preparación lugol diluido.
- viii. Monte en un portaobjetos los pelos estaminales de *Tradescantia* y observe el movimiento citoplasmático a 400x.
- ix. Coloque en el portaobjetos una gota de savia de hoja de *Poinsettia sp.* (nochebuena) y observe el movimiento browniano; repita lo mismo, pero utilice tinta china en lugar de savia.
- x. Haga un corte delgado del endosperma de una semilla de *Ricinus communis* (ricino) y tiña con sudan III o IV, observe al microscopio y luego agregue éter de petróleo y vuelva a observar.

## C. Observación de preparaciones fijas

- i. Observe preparaciones fijas de xilema, observe las distintas células.

### ESQUEMAS

Elabore esquemas de los distintos tipos de células

Elabore esquemas de cada estructura, identifique los organelos, pared celular y rotúlelos de todas sus observaciones

## 1.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografíar lo observado

## 1.7. CUESTIONARIO

- 1) Investigue y explique qué es lo que pasa durante la técnica para obtener material macerado
- 2) Investigue y explique cómo ocurre una tinción
- 3) Señale en donde actúa cada reactivo y el motivo de usarlos

REACTIVO	TINCION	IDENTIFICACION
Rojo neutro	_____	_____
Lugol	_____	_____
Sudan	_____	_____
Éter de petróleo	_____	_____

- 4) Elabore un cuadro comparativo de las distintas especies, sus células observadas relacionándolas con su forma, los organelos más prominentes y la función que realizan en la planta
- 5) Describe y argumenta cuáles son los principales organelos de una célula vegetal
- 6) Menciona las principales diferencias entre una célula vegetal y un animal.
- 7) Describe que son los plastidios, como se clasifican y cuál es su función.
- 8) Describe la estructura de la pared celular y como es en las células que observo.
- 9) Define el concepto de sustancia ergástica, y describe las que observaste.

### 1.8. BIBLIOGRAFIA

- Arreguin, M. L. E. Ordorica, I. García y S. Pérez (1991). Manual de Morfología Vegetal. Departamento de Botánica. Instituto Politecnico Nacional. México. 176 pp.
- Curtis, J. (1976). Introducción a la Citología Vegetal. Depto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Ed. Patena A. C. Chapingo. 262 pp.
- Curtis, J. (1986). Handbook of Basic Microtechnique. Mc Graw Hill Book Co. New York. 302 pp.
- Jensen, W. 1977. La célula vegetal. Serie Fundamentos de la Botánica. 3ª. Ed. Herrero Hnos. México.
- Nunn, R. E. (1975). Microscopia electrónica. Microtoma, Tinción y técnicas especializadas. Ed. El manual moderno. México 78 pp.
- Roth, I. 1966. Anatomía de las plantas superiores. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca. Caracas.

## Practica No. 2. Tejidos Meristemáticos

### 2.1. INTRODUCCION

El meristemo es un tejido característico de los vegetales superiores, es un tejido embrionario que persiste en la planta durante toda su vida y que está relacionado íntimamente con el crecimiento vegetal. Durante las primeras etapas del desarrollo del embrión, la división celular tiene lugar en todas las células de este nuevo organismo, sin embargo, poco a poco esta capacidad de división celular y proliferación, queda únicamente como atributo de ciertas partes del cuerpo de la planta; el resto de las células se especializa a otras actividades debido a que tiene lugar en ellas la diferenciación y especialización celular.

### 2.2. OBJETIVOS

- 1) Observar al microscopio la estructura de algunos tejidos meristemáticos.
- 2) Observar cómo se van diferenciando los diversos tejidos a partir de los tejidos meristemáticos.
- 3) Observar los diferentes tejidos derivados de los tejidos meristemáticos

### 2.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

### 2.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

#### Competencias genéricas

#### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.

- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
  - Habilidades básicas de manejo de computadora.
  - Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- c) Competencias interpersonales
- Capacidad crítica y autocrítica
  - Trabajo en equipo.
  - Habilidades interpersonales
  - Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
  - Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
  - Compromiso ético
- d) Competencias sistemáticas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
  - Habilidades de investigación.
  - Capacidad de aprender
  - Liderazgo.
  - Habilidad para trabajar en forma autónoma.
  - Iniciativa y espíritu emprendedor.
  - Preocupación por la calidad.
  - Búsqueda del logro.

## 2.5. MATERIALES Y MÉTODOS

1) Se requiere preparar previamente el siguiente material:

Los ápices deben tenerse lo más frescos posibles (recién cortados).

Poner a germinar una semana antes semillas de maíz y frijol.

Poner la cebollina en un frasco con papel absorbente (servilleta o papel sanitario) humedecido.

### MATERIAL BOTANICO

- i. Diversos tejidos meristemáticos: ápices de ramas laterales de higuera, higuera, hule, liquido ambar, guías de erizo.
- ii. Tallos tiernos de *Coleus blumei* (coleo), *Nicotiana glauca* (tabaco) y *Populus balsamifera* (álamo), *Medicago sativa* (alfalfa), *Zea mays* (maíz).
- iii. Bulbo de cebollina
- iv. Semillas germinadas de *Zea mays* (maíz) y *Phaseolus vulgaris* (frijol).

## EQUIPO

- i. microscopio óptico
- ii. microscopio de disección.

## CRISTALERIA

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Navajas de rasurar o de disección
- Aguja de disección
- Cajas petri
- Frascos gotero
- Varilla de vidrio

## REACTIVOS Y COLORANTES

- colorante safranina 0
- colorante verde rápido
- colorante azul de metileno
- colorante azul de toluidina
- colorante pardo de bismark
- colorante verde de metileno
- colorante verde iodo
- Agua destilada
- Jalea de glicerol

## METODO Y PROCEDIMIENTO

- i. Realizar cortes, lo más delgado que se pueda de los meristemos apicales (tanto en sección transversal como en longitudinal), si realiza transversales, hágalo a distintas distancias del ápice.
- ii. Teñir y observar al microscopio.
- iii. En corte longitudinal de *Coleus blumei* (coleo) identifique los nudos, vea límites del meristemo apical, capas de la túnica y el cuerpo, protodermis, procambium, meristemo fundamental.

- iv. En cortes transversales en la punta del vástago de *Nicotiana glauca* (tabaco) y *Populus balsamifera* (álamo) identifique procambium, protofloema, protoxilema; *Nicotiana glauca* (tabaco) tiene floema interno.
- v. En tallo tierno de *Medicago sativa* (alfalfa) en cortes transversales, se observa protofloema, protoxilema, metafloema, metaxilema, tejido fundamental, inicio del cambium y tejidos secundarios.
- vi. En el tallo tierno de *Nicotiana glauca* (tabaco) y *Zea mays* (maíz) se observa protoxilema, protofloema, metaxilema, metafloema, longitud de células en corte longitudinal de tejidos vasculares y fundamentales.
- vii. En semillas germinadas de *Phaseolus vulgaris* (frijol) haga cortes de la raíz y observe la estructura, repita lo mismo con *Zea mays* (maíz). 8. En corte longitudinal de raíz de *Allium cepa* (cebolla) observe los conjuntos de iniciales, caliptra madura, caliptra meristemática, protodermis, meristemo fundamental de la corteza primaria, cilindro central meristemático.

## ESQUEMAS

Elabore esquemas de todas sus observaciones, rotúlelos correctamente.

Mencione el nombre común y científico del material botánico que utilizó.

Mencione los tipos de ápices observados (de raíz o tallo).

## 2.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografiar lo observado

## 2.7. CUESTIONARIO

1. ¿Pudo reconocer las regiones meristemáticas? ¿Por qué?
2. ¿Pudo definir claramente los límites de cada tejido? ¿Por qué?
3. ¿Qué colorante le dio mejor resultado para cada caso? Explique a que se debe esto.
4. Realice un cuadro comparativo de los tejidos observados
5. ¿Cuál es la diferencia entre meristemo apical de tallo y de raíz?
6. Haga esquemas con el proceso de diferenciación de tejidos observados a partir de los meristemos apicales (raíz y tallo) y compárelos.

## 2.8. BIBLIOGRAFIA

Cortes, F. (1980). Histología Vegetal Básica. H. Blume. Ed. Rosario. 125 pp.

Esau, K. (1982). Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires 512 pp.

Fahn, A. (1978). Anatomía vegetal. H. Blume. Ed. Rosario. 643 pp

## Practica No. 3. Estructura de la raíz

### 3.1. INTRODUCCION

La mayoría de las raíces además de sus funciones principales, pueden almacenar nutrientes en forma de almidón y otros azúcares más sencillos; el tejido externo de la raíz, la epidermis o más particularmente, la rizodermis, presenta como única diferenciación, hacia su parte externa, la formación de pelos absorbentes cuyas paredes carecen de cutícula, permitiendo la absorción de agua y sales. Por debajo de la epidermis se encuentra la corteza que presenta como límite externo a células colenquimatosas, y hacia el interior, células parenquimáticas; la corteza se limita hacia el interior por la endodermis, formada por una capa de células cuyas paredes tangenciales y radiales presentan engrosamientos de lignina-suberina, que reciben el nombre de BANDA DE CASPARI y cuya función es la de controlar el paso de las sustancias provenientes del exterior.

No obstante, la endodermis es continua, pues presenta células sin banda, las cuales reciben el nombre de células de paso, que quedan localizadas directamente frente al xilema, el cual descarga el agua y sales minerales absorbidas. En la zona central de la raíz, se encuentra el cilindro vascular o estele que está limitado externamente por una capa de células, el periciclo, el xilema es central y desarrolla brazos que limitan con el periciclo, en tanto que el floema se acomoda en haces también limitado por el periciclo. Conforme se desarrolla la raíz de tipo leñosos, la epidermis se elimina y se substituye por las capas de tejido interno cuyas paredes celulares se han suberizado; a esta capa de protección se le llama ritidoma, y se presenta también, en aumento de tejido vascular, fibras y células parenquimáticas. Morfológicamente en las monocotiledoneas, la raíz primaria tiene corta duración; pronto es reemplazada por raíces adventicias que forman un sistema fibroso de raíces o algunas veces un fascículo de raíces carnosas, pero por lo general sin ninguna raíz principal. Por otra parte, en las dicotiledoneas, morfológicamente, la raíz primaria es frecuentemente persistente y se transforma en una fuerte raíz principal, con pequeñas raíces secundarias. Anatómicamente, la distribución de los tejidos de las plantas entre los dos grupos es más o menos parecida; sólo que la cantidad de ellos depende del ambiente en que se desarrollen; es decir, una planta acuática o semiacuática tendrá menos desarrollado el cilindro central; por ejemplo en *Zea mays* (maíz) se encuentran los siguientes tejidos: de la periferia al centro, en un corte transversal, podrá observarse restos del estrato pilífero con presencia de pelos radicales; por debajo de éste se encuentra la rizodermis (epidermis de la raíz), posteriormente la corteza constituida de células parenquimáticas; la corteza podrá tener la presencia de paquetes o anillos de fibras o la presencia de algunas sustancias de reserva; luego se aprecia la endodermis con engrosamiento secundario en forma de U, debajo de ella está el periciclo, posteriormente el floema, luego el xilema y en la

parte central del corte se encuentra la médula, constituido por células de parénquima de tipo angular; a partir de la endodermis hacia el interior se conoce también con el nombre de cilindro central.

### 3.2. OBJETIVOS

- 1) Observar y describir la estructura externa e interna de una raíz.
- 2) Diferenciar estructura interna de una raíz de monocotiledónea de una dicotiledónea.
- 3) Distinguir la banda de Caspary en la endodermis

### 3.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

### 3.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

#### Competencias genéricas

#### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades básicas de manejo de computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)

#### c) Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.

- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Compromiso ético

d) Competencias sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.
- Búsqueda del logro.

### 3.5. MATERIALES Y MÉTODOS

Se requiere preparar previamente el siguiente material:

Poner a germinar, 15 días antes, semillas de *Linum* (linaza).

Poner un bulbo de *Allium* en papel humedecido para que le salgan raicillas, una semana antes.

Poner a germinar semillas de *Zea* (maíz), 15 días antes.

#### MATERIAL BOTANICO

- i. Semillas germinadas de *Linum lusitanicum* (linaza)
- ii. Bulbo de *Allium cepa* (cebolla)
- iii. Semillas germinadas de *Zea mays* (maíz)
- iv. Raíz de monocotiledonea
- v. Raíz de dicotiledonea
- vi. Raíces de musgos
- vii. Raíz de *Smilax* (zarzaparrilla)
- viii. Raíz de *Ranunculus* (pata de león)
- ix. Raíz de *Pistia*
- x. Raíz de *Eichhornia crassipes* (lirio acuático)
- xi. Raíz de *Daucus carota* (zanahoria)
- xii. Raíz de *Elodea* (planta acuática)
- xiii. Trozo de *Hedera helix* (hiedra)

## EQUIPO

- i. microscopio óptico
- ii. microscopio de disección.

## CRISTALERIA

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Navajas de rasurar o de disección

## REACTIVOS Y COLORANTES

- Colorante safranina
- Colorante cristal violeta
- Colorante verde rápido
- Colorante azul de metileno
- Colorante azul de toluidina
- Colorante verde de metileno
- Colorante verde yodo
- Floroglucina
- Lugol
- Fierro-hematoxilina
- Agua destilada
- Jalea de glicerol.

## METODO Y PROCEDIMIENTO

1. Esquematice las siguientes regiones: cuello, región desnuda, zona pilifera.
2. Clasifique las raíces se acuerdo a los siguientes criterios:
  - a) Medio en que viven: subterráneas, acuáticas, aéreas.
  - b) b) Origen embrionario
  - c) Forma: fibrosas o pivotantes
  - d) Cuando las raíces engrosan por almacenamiento de sustancias de reserva: tuberosas
  - e) Duración: anuales, bianuales o perennes
  - f) Consistencia: herbáceas, leñosas o carnosas.

3. Hacer una preparación temporal de una sección transversal de una raíz de monocotiledonea y de una dicotiledonea, reconocer estructura interna en ambas raíces y marcar diferencias.
4. En raíz de musgo hacer observaciones al microscopio
5. En raíz de Smilax (zarzaparrilla), vea epidermis, exodermis, endodermis, células de rafidios en la corteza.
6. En Ranunculus (pata de león) tiene mucho almidón en la corteza.
7. En Linum (linaza) en la zona de transición, vea raíz, cuello, parte inferior del hipocótilo, parte superior del mismo, nótese pelos radicales, banda de Caspary, estomas, distribución de tubos cribosos, protoxilema, metaxilema.
8. En Allium cepa (cebolla) y Zea mays (maíz), en corte longitudinal apical, vea conjuntos de iniciales, caliptra madura, caliptra meristemática, protodermis, meristemo fundamental de la corteza primaria, cilindro central meristemático.
9. En raíz lateral de Pistia, vea que la raíz lateral se origina cerca del límite entre corteza y cilindro central. Hay tres capas de parénquima entre la endodermis (vea banda de Caspary), y el espacio intercelular grande de la corteza primaria, distinga estratos radiales de cutícula que conectan la corteza interna con la externa.
10. En raíz de Eichhornia crassiper (lirio acuático), identificar endodermis y espacios intercelulares.

## ESQUEMAS

Elabore esquemas de todas sus observaciones, rotúlelas adecuadamente

### 3.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografiar lo observado

### 3.7. CUESTIONARIO

1. Elabore un cuadro comparativo de la estructura de la raíz entre monocotiledóneas y dicotiledóneas.
2. Describe ¿Cuáles son las diferencias y semejanzas entre la raíz de monocotiledóneas y dicotiledóneas?
3. Describe cuales son las características de las raíces de un musgo.
4. Describa la forma en que funciona la endodermis en la absorción de agua y sales minerales.
5. Describa qué es el cilindro central.
6. ¿A qué se debe que no existe epidermis en raíces de tipo leñoso?
7. ¿Qué tipo de sustancias de reserva son acumulados en la raíz?, ¿Cuál es su implicación ecológica en ello?
8. ¿Por qué en plantas acuáticas, la rizodermis está poco desarrollada?
9. ¿Cuáles son las diferencias y semejanzas entre raíz y tallo?

### 3.8. BIBLIOGRAFIA

Arreguin, M. L., M. E. Odorica, I. Garcia y S. Perez. 1991. Manual de Morfología Vegetal. Departamento de Botánica. Instituto Politecnico Nacional México. 176 pp.

Bracegirdle, B. y P. h. Miles. (1975). Atlas de estructura vegetal. Ed. Paraninfo. Madrid.

Esau, K. 1959. Anatomía Vegetal. Ed. Omega. Barcelona.

Radford, A. E., W. C Dickinson, J. R. Massey y C. R. Bell. (1974). Vascular Plant systematics. Harper y Row. Publ. New York.

Raven, P. h. Y T. R. Martens. (1974). Sistemática vegetal. CECSA. México.

Rost, L. T., G. M. Barvour, M. R. Thornton, T. E. Weier y C. R. Stocking. (1985). Botánica. Introducción a la biología vegetal. Ed. Limusa, México.

Roth, I. 1968. Organografía comparada de las plantas superiores. Ediciones de la Biblioteca de Caracas, Venezuela.

Tortora, G. J., D. R. Cicero y H. I. Parish. (1970). Plant form and function, an introduction to plant science. Mc Millan Co. USA.

## Practica No. 4. Órganos vegetativos aéreos

### 4.1. INTRODUCCION

Los órganos vegetativos aéreos son aquellos que tienen contacto con el ambiente aéreo y son los que apreciamos habitualmente y generalmente son el tallo y la hoja. El tallo es el órgano donde nacen las hojas, a diferencia de la raíz, presenta yemas, generalmente son más o menos cilíndricas y por lo común se adelgazan hacia los extremos; presentan un crecimiento longitudinal predominante e ilimitado. Es el órgano que sirve de soporte a las hojas, ramas laterales, flores e inflorescencias. En ocasiones el tallo es tan corto que parece no existir y en ese caso la planta es acaule. Los tallos se clasifican por su consistencia, su forma, posición y ramificación.

La hoja es un órgano característicamente fotosintético, y consta de cuatro partes principales: limbo, pecíolo, estípulas y yema. Cualquiera de estas partes puede perderse o reducirse. Es un órgano generalmente laminar, con crecimiento limitado, se origina a partir de las yemas del tallo y realiza las funciones de fotosíntesis, transpiración y respiración en cormofitas. Su tamaño puede ser muy variado y va desde unos cuantos milímetros hasta varios metros; en algunas incluso puede ser escasas, en estos casos se habla de plantas afilas o muy transformadas a estructuras muy especializadas como espinas. Las hojas se clasifican de acuerdo a su arreglo, el tipo de lámina, el tipo de margen, el tipo de venación, su forma y las características de modificación.

Las hojas tienen una histología muy característica formada por cinco tipos de tejidos: el epidérmico, en el cual están los estomas y derivados epidérmicos distribuidos en su superficie exterior que puede ser tomentoso, aguijones, espinas y glándulas entre otros; otro tejido presente es el parenquimático formado por el parenquima en empalizada y el esponjoso; el tejido vascular formado por xilema y floema; el de sostén y el secretor. La distribución de estos tejidos está asociado al sistema fotosintético, de tal manera que la anatomía está relacionada a la fisiología.

### 4.2. OBJETIVOS

Conocer la morfología interna y externa que tienen las estructuras vegetativas aéreas de los vegetales de monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Observar y clasificar las distintas variaciones de los órganos vegetativos aéreos

#### 4.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

#### 4.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

##### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

#### Competencias genéricas

##### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades básicas de manejo de computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)

##### c) Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Compromiso ético

##### d) Competencias sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.

- Búsqueda del logro.

#### 4.5. MATERIALES Y MÉTODOS

- 1) Plantas de *Phaseolus vulgaris* (frijol) germinadas, de dos semanas.
- 2) Plantas de *Raphanus sativus* (rábano) germinadas, de dos semanas.

##### MATERIAL BOTANICO

- i. Plantas de *Phaseolus vulgaris* (frijol) germinadas de dos semanas.
- ii. Plantas completas de *Solanum tuberosum* (papa), *Eruca* (mostacilla), *Raphanus* (rábano).
- iii. Plantas de *Tropaeolum* (mastuerzo), *Lepidium latifolium* (pasote), *Cryophytum* ( ).
- iv. Plantas de *Jasmiun* (jazmín blanco) o *Rosa spp.* (rosa).
- v. Plantas de *Cryophytum* ( ) *Erodium cicutarium* (alfilerillo).
- vi. Estolones de *Pennisetum clandestinum* (quicuyo), *Commelina coeostis* (hierba del pollo).
- vii. Trozo de *Bambusa vulgaris* (bambú, con hojas).
- viii. Planta de *Iris* (lirio blanco). *Zea mays* *Phaseolus vulgaris*
- ix. Hojas de una palma.
- x. Hojas de *Schinus molle* (pirul)
- xi. Planta de *Asparragus* (esparrago)
- xii. Cladodio de *Opuntia* (nopalillo), *Nopalea* (nopal).
- xiii. Cladodio de *Muehlenbeckia platyclados*
- xiv. Estolón de *Chlophytum* (listón).
- xv. Hojas de *Pinus* (pino)
- xvi. Hojas de *Zea mays* (maíz).
- xvii. Hojas de *Yucca* (izote)
- xviii. Plantas de *Syringa* (lila)
- xix. Planta de *Portulaca oleracea* (verdolaga).

##### EQUIPO

- i. microscopio óptico
- ii. microscopio de disección.

## CRISTALERIA

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Navajas de rasurar o de disección
- Cajas petri

## REACTIVOS Y COLORANTES

- colorante safranina 0
- colorante verde rápido
- colorante azul de metileno
- colorante azul de toluidina
- colorante verde de metileno
- colorante verde iodo
- Agua destilada
- Jalea de glicerol

## METODO Y PROCEDIMIENTO

- i. Observar la estructura de plantas de dos semanas de *Phaseolus vulgaris* (frijol), identificar nudos vegetativos con yemas vegetativas, nudos vegetativos con inflorescencia axilar, nudos de inflorescencia con un par de flores en la axila, potófilos, estípulas, brácteas y nomófilos.
- ii. Observar prófilos con lámina, nomófilos pinados con maduración basípeta en *Solanum tuberosum* (papa), *Eruca* (mostacilla), *Raphanus sativus* (rábano).
- iii. Observar hoja peltada de *Tropaeolum* (mastuerzo).
- iv. Observar prófilos que son nomófilos en *Tropaeolum* (mastuerzo), *Lepidium latifolium* (pasote), *Cryophytum* ( ), órganos vegetativos aéreos.
- v. Observar prófilos y catáfilos en *Jasminum* (jazmín blanco) o *Rosa* (rosa). Observar ramificación simpodial en *Cryophytum* ( ), *Erodium* (alfilerillo).
- vi. Observar partes de la hoja en *Pennisetum clandestinum* (quicuyo) o en *Commelina* (comelina).

- vii. Observar en Bambusa (bambú), lámina, pecíolo, lígula y vaina en el nomófilo.
- viii. Observar en Iris (lirio blanco) lámina aplanada verticalmente.
- ix. Observar la hoja de una palma, vislumbre cómo se desarrolla a partir de grietas en el primordio cilíndrico.
- x. Observe la maduración acrópeta de la hoja de Schinus molle (pirul)
- xi. Observe hojas rudimentarias y cladodios axilares en Asparragus (esparrago).
- xii. Observe cladodio carnoso, hojas suculentas caedizas y hojas convertidas en espinas de la yema axilar en Opuntia (nopalillo), Nopalea (nopal).
- xiii. Observe el cladodio de Muehlenbeckia platyclados
- xiv. Observar estolón de Chlorophytum (listón).
- xv. En hoja madura de Pinus (pino), en corte transversa identifique epidermis, estomas, cámara subestomática, vaina del haz, extensión de la vaina del haz vascular, distribución y abundancia de los cloroplastos de la vaina, mesófilo y vea hipodermis, parénquima, traqueidas de transfusión.
- xvi. En corte transversal de hoja de Zea mays (maíz), identifique, epidermis, estomas, cámara subestomática, vaina del haz, extensión de la vaina del haz vascular, distribución y abundancia de los cloroplastos de la vaina, mesófilo y vea también células buliformes, lagunas de protoxilema.
- xvii. En corte transversal de Yucca (izote), identifique epidermis estomas, cámara subestomática, vaina del haz, extensión de la vaina del haz vascular, distribución y abundancia de los cloroplastos de la vaina, mesófilo.

- xviii. En corte paradermal de *Portulaca oleracea* (verdolaga), identifique epidermis, estomas, cámara subestomática, vaina del haz, extensión de la vaina del haz vascular, distribución y abundancia de los cloroplastos de la vaina, mesófilo

## ESQUEMAS

Elabore esquemas de todas sus observaciones, señale todas las estructuras

Elabore un cuadro comparativo entre todas las estructuras observadas y su función.

Elabora un cuadro donde relaciones la estructura anatómica de la hoja con el tipo de fotosíntesis

## 4.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografiar lo observado

## 4.7. CUESTIONARIO

1. Hacer esquemas de raíces del material botánico, reconocer nudos, entrenudos, yemas (terminal, lateral o axilar).
2. Hacer un corte transversal delgado del tallo y observar estructura interna.
3. ¿Cuáles son las partes externas del tallo?
4. ¿Cuál es la importancia ecológica de las modificaciones de los tallos?
5. Elabore un cuadro sinóptico de la estructura de la hoja relacionándolos con el ambiente en el que se desarrolla cada planta.
6. ¿Cuál es la diferencia entre una hoja de un ambiente mésico y uno xerico?.
7. ¿Cuál es la diferencia anatómica e histológica en las hojas de acuerdo al tipo de fotosíntesis de cada planta?
8. Menciona las funciones que realiza la hoja
9. Señala las diferencias entre las hojas de una monocotiledónea y una dicotiledónea
10. ¿Cuál es la diferencia morfológica entre un nomófilo, un prófilo, un cotiledón, un hipsófilo y un catáfilo?

11. ¿Cómo es el mesófilo de acuerdo a las características del ambiente?
12. ¿Cómo distinguiría si un órgano vegetativo aéreo es raíz, tallo u hoja?
13. Discute la importancia de la presencia de hojas en una planta.

#### 4.8. BIBLIOGRAFIA

Bracegirdle, B. y P. h. Miles. (1975). Atlas de estructura vegetal. Ed. Paraninfo. Madrid.

Cortes, F. (1980),. Histología Vegetal Básica. H. Blume. Ed. Rosario. 125 pp.

Esau, K. (1976) Anatomía vegetal. Ed. Omega. Barcelona. 779 pp.

Esau, K. (1982). Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires 512 pp.

Fahn, A. (1978). Anatomía vegetal. H. Blume. Ed. Rosario. 643 pp.

Radford, A. E., W. C Dickinson, J. R. Massey y C. R. Bell. (1974). Vascular Plant systematics. Harper y Row. Publ. New York.

Raven, P. h. Y T. R. Martens. (1974). Sistemática Vegetal. CECSA. México.

Rost, L. T., G. M. Barvour, M. R. Thornton, T. E. Weier y C. R. Stocking. (1985). Botánica. Introducción a la biología vegetal. Ed. Limusa, México.

Tortora, G. J., D. R. Cicero y H. I. Parish. (1970). Plant form and function, an introduction to plant science. Mc Millan Co. USA.

## Practica No. 5. Estructuras reproductivas Flor e inflorescencia

### 5.1. INTRODUCCION

La flor es la característica distintiva del grupo de las angiospermas; es una modificación del tallo formada por un eje que lleva hojas florales; las flores pueden ser completas e incompletas; en una flor completa las hojas florales son los pétalos, sépalos, estambres y los carpelos; las incompletas son unisexuales y sólo presentan estambres o carpelos.

La subdivisión angiosperma, se divide en dos clases: las monocotiledóneas y las dicotiledóneas, la característica fundamental, es la formación de estructuras especializadas para la reproducción como la flor, el fruto y la semilla, la presencia de una doble fecundación y como consecuencia el resultado del cigoto y una célula endospermica. Todas las angiospermas producen frutos y semillas, y las semillas se forman dentro de una estructura cerrada: el ovario, que forma el fruto.

La flor es el órgano de las plantas superiores cuya función fundamental es la reproducción sexual, está formado por un eje, con crecimiento limitado al cual están insertadas un conjunto de hojas modificadas y adaptadas para la reproducción.

La flor típica, está compuesta de cuatro verticilos: cáliz; formado por los sépalos, corola formado por pétalos, androceo por los estambres y gineceo por los carpelos; todos ellos adheridos al receptáculo floral que es el extremo modificado del tallo. Los sépalos y pétalos son hojas modificadas que pueden presentar una gran variedad de formas y características.

Los estambres, están formados por un filamento en cuyo extremo superior está la antera que es la estructura portadora del polen. Los carpelos o gineceo, también son hojas modificadas, llamados también pistilos, que pueden estar formados por uno o varios carpelos. El pistilo se puede disectar de la flor como una unidad completa y se puede observar que está constituido por tres secciones claramente diferenciadas: el ovario, la parte más ensanchada, el estilo y el estigma; dentro del ovario se puede separar y observar las células reproductoras femeninas u óvulos.

La flor es el órgano de las plantas superiores que contiene los órganos de reproducción: androceo y gineceo. El androceo está formado por los estambres, estos constan de una antena sostenida por un filamento, la antera contiene los lóculos longitudinales unidos entre sí; cada lóculo tiene dos sacos polínicos longitudinales; en ellos se producen los granos de polen; la forma y tamaño de los granos de polen es muy variada, dependiendo de la especie a que correspondan.

El gineceo o pistilo está formado por un número determinado de carpelos y se distinguen tres partes: el ovario, el estilo y el estigma; es en el ovario donde se originan los óvulos, localizándose en una o varias cámaras llamadas lóculos. La forma en que los óvulos se fijan a las paredes de los ovarios se llama placentación, conociéndose los siguientes tipos: parietal, cuando están en las paredes del ovario, axilar cuando aparecen en el eje del ovario con varios lóculos y central cuando se encuentran situados en un ovario de un solo lóculo.

En muchas espermatofitas, las flores se producen agrupadas en un mismo eje floral, conocido comúnmente como racimo; estructuralmente una inflorescencia es una rama o conjunto de ramas portando varias flores; por su número las inflorescencias pueden ser simples o compuestas, distinguiéndose las siguientes partes: tallo o eje principal (pedúnculo floral), pedicelo; eje o pequeño tallo que sostiene a cada una de las flores individuales (pueden encontrarse sésiles), flores; pueden ser iguales o desiguales tanto en estructura como en función; las flores semejantes forman una estructura llamada heterantia, es decir una inflorescencia cuyas flores por su disposición semejante a una flor como en el caso de las compuestas u euforbias.

El conocimiento de las inflorescencias es importante en taxonomía; ya que son constantes para cada especie; estas se clasifican de la siguiente manera: simples; racimosas que pueden ser en racimo, espiga, corimbo, umbella, capítulo, cimosas; escorpioideas, helicoidea, bípara. Las inflorescencias compuestas: conjunto de simples (espiga de espiga, corimbo de corimbos).

## 5.2. OBJETIVOS

Que el alumno comprenda el concepto de flor e inflorescencia y sea capaz de describir algunos tipos de estos presentes en angiospermas y será capaz de diferenciar las flores de monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Reconocerá los tipos de flores basándose en su estructura, sexo, simétrico.

Conocer la estructura y modificaciones en gineceo y androceo de diferentes flores.

Reconocer el valor taxonómico de la flor, así como su importancia evolutiva, ecológica y comercial.

Representará diagramas y fórmulas florales.

Observar y conocer al microscopio distintos granos de polen haciendo esquemas respectivos.

Observar en disecciones efectuadas a distintas flores los tipos de placentación.

Conocer las funciones específicas de cada una de las estructuras florales.

Reconocer en distinto material botánico, los tipos de inflorescencias simples y compuestas.

Disecionar las inflorescencias para reconocer cada una de las estructuras florales que la integran (flores masculinas, flores femeninas y hermafroditas).

### 5.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

### 5.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

#### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

#### Competencias genéricas

#### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades básicas de manejo de computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)

#### c) Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Compromiso ético

d) Competencias sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.
- Búsqueda del logro.

5.5. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIAL BOTANICO

- Flores frescas de diversas especies, seleccionar especies silvestres y domesticadas (Azalea, gladiola, agapando, margarita, nube, siempreviva, geranio, etc.).
  - Conos masculinos y femeninos de pinos
- Flores de monocotiledóneas y dicotiledóneas
  - Inflorescencias

EQUIPO

- Microscopio óptico
- Microscopio de disección.
- Lámpara

CRISTALERIA

- Charola.
- Cajas petri
- Agujas de disección
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Navajas
- Alfileres

## REACTIVOS Y COLORANTES

- colorante safranina 0
- colorante verde rápido
- colorante azul de metileno
- colorante azul de toluidina
- colorante verde de metileno
- lugol
- Agua destilada
- Jalea de glicerol

## METODO Y PROCEDIMIENTO

- i. En una flor típica hacer la disección y separa sus cuatro verticilos.
- ii. En sépalos disectados conocer su forma, tamaño, color, si son libres o concrecentes
- iii. En corolas disectadas conocer la forma de los pétalos, color, tamaño, posición, libres o concrecentes.
- iv. En flores masculinas separar los estambres y clasificarlos
- v. En flores femeninas separar pistilos y clasificarlos según el número de carpelos, ovario súpero, ínfero, placentación, gineceo apocárpico, gineceo sinocárpico.
- vi. Obtenga granos de polen y obsérvelos al microscopio motelo en jalea de glicerol.
- vii. Obtenga óvulos y obsérvelos al microscopio, montados en jalea de glicerol o agua.
- viii. De tres tipos de flores distintas por su sexo, represente las fórmulas florales correspondientes.
- ix. En una flor completa hacer la disección y extraer las anteras, separar sus partes correspondientes.
- x. Tomar muestras de polen y observar al microscopio escribiendo las observaciones correspondientes a cada observación.
- xi. Separar de varias flores, los gineceos correspondientes, identificar sus partes correspondientes anotando el tipo al que corresponden; obtener óvulos de cada uno y observarlos l microscopio anotando sus diferencias.
- xii. Hacer el corte transversal a varios gineceos para identificar los tipos de placentación.
- xiii. Hacer esquemas correspondientes y compararlos con ilustraciones de textos de botánica.
- xiv. Observar las inflorescencias y clasificarlas de acuerdo al tipo que corresponda: racimo, espiga, espádice, umbella, capítulo, escorpioidea, cono, amento, corimbo, helicoidea, bipara, etc.

## ESQUEMAS

Elabora esquemas de todas tus observaciones, anote sus características

Elabora un cuadro comparativo de las distintas flores e inflorescencias observadas.

### 5.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografiar lo observado

### 5.7. CUESTIONARIO

1. ¿Define los términos flor e inflorescencia?
2. ¿Cuál es su origen?
3. ¿Cuáles son las partes de un estambre?
4. ¿Cuáles son las partes de un gineceo?
5. ¿Cuáles son las funciones de la flor?
6. ¿Cuáles son las células reproductoras masculinas?
7. ¿Cuáles son las células reproductoras femeninas?
8. ¿Cuáles son las partes de un grano de polen?
9. ¿Cuáles son las partes de un óvulo?
10. ¿Qué es una placentación?
11. ¿Qué es una inflorescencia?
12. ¿Cuáles son las partes de una inflorescencia?
13. ¿Cómo se clasifican las inflorescencias?
14. Por su sexo ¿cómo pueden ser las flores de una inflorescencia?
15. ¿Cuál es la función de una inflorescencia?
16. ¿Qué importancia tiene económicamente las inflorescencias?
17. ¿Qué tipo de polinización presentan las especies estudiadas?
18. Describe las características de cinco flores que sean muy diferentes.
19. De las flores que observaste compara una flor de monocotiledónea de una de dicotiledónea.

## 5.8. BIBLIOGRAFIA

- Bracegirdle, B. y P. h. Miles. (1975). Atlas de estructura vegetal. Ed. Paraninfo. Madrid.
- Cortes, F. (1980). Histología Vegetal Básica. H. Blume. Ed. Rosario. 125 pp.
- Esau, K. (1976) Anatomía vegetal. Ed. Omega. Barcelona. 779 pp.
- Esau, K. (1982). Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires 512 pp.
- Fahn, A. (1978). Anatomía vegetal. H. Blume. Ed. Rosario. 643 pp.
- Moreno, Nancy (1984). Glosario Botánico Ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos. CECSA México. 300 pp.
- Radford, A. E., W. C Dickinson, J. R. Massey y C. R. Bell. (1974). Vascular Plant Systematics. Harper y Row. Publ. New York.
- Ramos, M. G. y P. Zavaleta 1993. Síntesis botánica. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco México. 155 pp.
- Raven, P. h. Y T. R. Martens. (1974). Sistemática vegetal. CECSA. México.
- Rost, L. T., G. M. Barvour, M. R. Thornton, T. E. Weier y C. R. Stocking. (1985). Botánica. Introducción a la biología vegetal. Ed. Limusa, México.
- Tortora, G. J., D. R. Cicero y H. I. Parish. (1970). Plant Form and Function, an introduction to Plant Science. Mc Millan Co. USA.

## Practica No. 6. Estructuras reproductivas Fruto e infrutescencia

### 6.1. INTRODUCCION

En el grupo de las angiospermas, después de que ocurre la fecundación, en el ovario y el ovulo tienen lugar diversas modificaciones que traen consigo la transformación del ovulo en semilla y del ovario en fruto.

El fruto es el órgano de la planta que se origina del ovario desarrollado y maduro después de la fecundación, conteniendo la o las semillas; sin embargo, pueden intervenir otras estructuras florales en su formación: el receptáculo floral o sépalos y pétalos, etc. En un fruto completo se distinguen las siguientes partes: pericarpio y semillas; el pericarpio es la parte más externa y está formado por epicarpio (epidermis externa del ovario), mesocarpio, parte media y endocarpio (epidermis interna); ésta última capa suele lignificarse.

En algunos frutos como la fresa, la piña, etc., además de estar formados por el ovario, se incluyen otras estructuras florales, por lo que se llaman frutos compuestos o infrutescencias. Por su diversidad los hay grandes y pequeños, de formas variadas, colores texturas y estructura.

Los frutos se dividen en dos grandes grupos: los que proceden de una sola flor y los que se originan de una agrupación de flores o inflorescencia y que dan la apariencia de un solo fruto, como el higo y el pomo. Por su consistencia pueden ser secos como en el caso de los cereales, girasol, maíz, etc. todo el pericarpio se deshidrata y se une con las partes internas quedando ocupado por una semilla en su interior.

Otro tipo de fruto es los que almacenan agua en el mesocarpio teniendo una consistencia carnosa; así mismo por la forma de liberación de sus semillas, pueden ser dehiscentes e indehiscentes según si se abren para liberar la semilla o no. La importancia del fruto es que contienen la semilla y éstas el embrión, y participa en el proceso de conservación de las especies y desde el punto de vista alimenticio y económico es de gran trascendencia.

Los criterios que se consideran para clasificar los diferentes tipos de fruto son:

- Número de pistilos (ovarios) que participan en la formación del fruto y número de flores de que provienen.
- Posición del ovario
- Naturaleza y consistencia del pericarpio
- Número de semillas

- Si el pericarpio se abre o no en la madurez
- Número de carpelos de cada ovario
- Si otras estructuras aparte del ovario, intervienen en la formación del fruto (p ej. Cáliz, receptáculo, eje de la inflorescencia, etc.)

## 6.2. OBJETIVOS

- Conocer e identificar los diferentes tipos de frutos basándose en los siguientes caracteres: secos, carnosos, dehiscentes, indehiscentes, simples, compuestos.
- Utilizar la clave para identificar a qué tipo de fruto corresponden.
- Reconocer las partes de un fruto típico, así como las estructuras florales que intervinieron en la formación del fruto haciendo esquemas.
- Conocer el fenómeno de partenocarpia en los frutos.

## 6.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

## 6.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

### Competencias genéricas

### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.

- Conocimientos básicos de la carrera.
  - Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
  - Habilidades básicas de manejo de computadora.
  - Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- c) Competencias interpersonales
- Capacidad crítica y autocrítica
  - Trabajo en equipo.
  - Habilidades interpersonales
  - Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
  - Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
  - Compromiso ético
- d) Competencias sistemáticas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
  - Habilidades de investigación.
  - Capacidad de aprender
  - Liderazgo.
  - Habilidad para trabajar en forma autónoma.
  - Iniciativa y espíritu emprendedor.
  - Preocupación por la calidad.
  - Búsqueda del logro.

## 6.5. MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIAL BOTANICO

- i. Frutos diversos: durazno, manzana, naranja, plátano, tomate, nuez, trigo, higo, piña, ejote, tejocote, guayaba, chile, aguacate, aceituna, ciruela, maíz, encino, fresno, eucalipto, girasol, diente de león, fresa, diente de león, etc.

### EQUIPO

- i. Microscopio óptico  
 ii. Microscopio de disección.

## CRISTALERIA

- Charola.
- Cajas petri
- Agujas de disección
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Navajas
- Alfileres

## REACTIVOS Y COLORANTES

- colorante safranina 0
- colorante verde rápido
- colorante azul de metileno
- colorante azul de toluidina
- colorante verde de metileno
- lugol
- Agua destilada
- Jalea de glicerol

## METODO Y PROCEDIMIENTO

- i. En una flor típica hacer la disección y separa sus cuatro verticilos.
- ii. En sépalos disectados conocer su forma, tamaño, color, si son libres o concrecentes
- iii. En corolas disectadas conocer la forma de los pétalos, color, tamaño, posición, libres o concrecentes.
- iv. En flores masculinas separar los estambres y clasificarlos
- v. En flores femeninas separar pistilos y clasificarlos según el número de carpelos, ovario súpero, ínfero, placentación, gineceo apocárpico, gineceo sinocárpico.
- vi. Obtenga granos de polen y obsérvelos al microscopio motelo en jalea de glicerol.
- vii. Obtenga óvulos y obsérvelos al microscopio, montados en jalea de glicerol o agua.
- viii. De tres tipos de flores distintas por su sexo, represente las fórmulas florales correspondientes.
- ix. En una flor completa hacer la disección y extraer las anteras, separar sus partes correspondientes.
- x. Tomar muestras de polen y observar al microscopio escribiendo las observaciones correspondientes a cada observación.

- xi. Separar de varias flores, los gineceos correspondientes, identificar sus partes correspondientes anotando el tipo al que corresponden; obtener óvulos de cada uno y observarlos I microscopio anotando sus diferencias.
- xii. Hacer el corte transversal a varios gineceos para identificar los tipos de placentación.
- xiii. Hacer esquemas correspondientes y compararlos con ilustraciones de textos de botánica.
- xiv. Observar las inflorescencias y clasificarlas de acuerdo al tipo que corresponda: racimo, espiga, espádice, umbella, capítulo, escorpioidea, cono, amento, corimbo, helicoidea, bipara, etc.

## ESQUEMAS

Elabora esquemas de todas tus observaciones, anote sus características

Elabora un cuadro comparativo de las distintas flores e inflorescencias observadas.

### 6.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografiar lo observado

### 6.7. CUESTIONARIO

1. ¿Define los términos flor e inflorescencia?
2. ¿Cuál es su origen?
3. ¿Cuáles son las partes de un estambre?
4. ¿Cuáles son las partes de un gineceo?
5. ¿Cuáles son las funciones de la flor?
6. ¿Cuáles son las células reproductoras masculinas?
7. ¿Cuáles son las células reproductoras femeninas?
8. ¿Cuáles son las partes de un grano de polen?
9. ¿Cuáles son las partes de un óvulo?
10. ¿Qué es una placentación?
11. ¿Qué es una inflorescencia?
12. ¿Cuáles son las partes de una inflorescencia?
13. ¿Cómo se clasifican las inflorescencias?
14. Por su sexo ¿cómo pueden ser las flores de una inflorescencia?
15. ¿Cuál es la función de una inflorescencia?
16. ¿Qué importancia tiene económicamente las inflorescencias?
17. ¿Qué tipo de polinización presentan las especies estudiadas?
18. Describe las características de cinco flores que sean muy diferentes.
19. De las flores que observaste compara una flor de monocotiledónea de una de dicotiledónea.

## 6.8. BIBLIOGRAFIA

- Bracegirdle, B. y P. h. Miles. (1975). Atlas de estructura vegetal. Ed. Paraninfo. Madrid.
- Cortes, F. (1980). Histología Vegetal Básica. H. Blume. Ed. Rosario. 125 pp.
- Esau, K. (1976) Anatomía vegetal. Ed. Omega. Barcelona. 779 pp.
- Esau, K. (1982). Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires 512 pp.
- Fahn, A. (1978). Anatomía vegetal. H. Blume. Ed. Rosario. 643 pp.
- Moreno, Nancy (1984). Glosario Botánico Ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos. CECSA México. 300 pp.
- Radford, A. E., W. C Dickinson, J. R. Massey y C. R. Bell. (1974). Vascular Plant Systematics. Harper y Row. Publ. New York.
- Ramos, M. G. y P. Zavaleta 1993. Síntesis botánica. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco México. 155 pp.
- Raven, P. h. Y T. R. Martens. (1974). Sistemática vegetal. CECSA. México.
- Rost, L. T., G. M. Barvour, M. R. Thornton, T. E. Weier y C. R. Stocking. (1985). Botánica. Introducción a la biología vegetal. Ed. Limusa, México.
- Tortora, G. J., D. R. Cicero y H. I. Parish. (1970). Plant Form and Function, an introduction to Plant Science. Mc Millan Co. USA.

## Practica No. 7. Estructuras reproductivas Embrión y semilla

### 7.1. INTRODUCCION

La semilla es el órgano de propagación de las plantas espermatofitas, su origen es el óvulo que se desarrolla después de la fecundación de la oosfera y los núcleos polares, es el óvulo fecundado, transformado y maduro que contiene un embrión en estado de latencia (cuyo desarrollo se ha detenido por cierto periodo de tiempo) y que puede o no tener una reserva alimenticia en el endospermo.

En las gimnospermas la semilla esta desnuda sobre la base de las brácteas lignificadas o carnosas mientras que en las angiospermas se encuentran en el fruto.

Las partes de una semilla típica son los siguientes: los tegumentos o envolturas protectoras, suelen ser dos, una interna y otra externa; la primera se llama testa y la segunda tegmen, la consistencia de la testa varía según la especie; en el melón y sandía es coriácea y dura; en otras es seca y membranosa (durazno y ciruelo).

Otras semillas presentan ganchos y expansiones membranosas que facilitan su expansión o diseminación, algunas semillas como la del frijol presenta una cicatriz llamada hilo, producida por la separación del fruto; igualmente presenta un pequeño orificio que corresponde al rastro que deja la micropila del óvulo; el tegmen es tenue y membranoso y casi siempre está íntimamente soldado a la testa.

El embrión representa una plántula en miniatura formado por la radícula, el talluelo, y la gémula o yema que al crecer produce el tallo y las hojas y contiene uno o dos cotiledones (mono o dicotiledóneas) que son hojitas primordiales modificadas y desempeñan la función de nutrir a la plántula en período de desarrollo.

Las reservas alimenticias de semillas (maíz, trigo, ricino), están al lado del cotiledón del embrión y se denominan albumen (semillas albuminadas), en cambio en otras como el frijol o nogal, durazno, cacahuete las sustancias de reserva sirven de alimento al embrión y son de gran importancia en la economía humana.

De acuerdo a la calidad de sus reservas alimenticias se dividen en: amiláceas, oleaginosas, etc. Las semillas son sumamente variadas y se estudian de acuerdo a las siguientes características: forma, tamaño, color, peso, tipo de dispersión, importancia económica, estructuras que las rodean. etc.)

## 7.2. OBJETIVOS

- Conocer la estructura de la semilla de una planta monocotiledónea y dicotiledónea, así como las semillas con endospermo y sin endospermo.
- Recordar la embriogenia de la semilla.
- Conocer las estrategias de dispersión de las semillas.
- Indicar la importancia de la semilla en la germinación, taxonomía y economía

## 7.3. COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejar y utilizar el microscopio
- Conocer la morfología y anatomía celular
- Identificar y manejar material del laboratorio.
- Identificar, estructuras y morfología de los microorganismos e importancia de estos en los ecosistemas.

## 7.4. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

### a) Competencias específicas

- Identificar la terminología técnica y la importancia de la botánica.
- Describir la morfología de la célula vegetal.
- Diferenciar los diferentes tipos de tejidos vegetales.
- Distinguir los diferentes órganos de la planta.

### Competencias genéricas

### b) Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades básicas de manejo de computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)

c) Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Compromiso ético

d) Competencias sistemáticas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.
- Búsqueda del logro.

## 7.5. MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIAL BOTANICO

- i. Semillas de monocotiledóneas: amiláceas, oleaginosas.
- ii. Rudimentarias de coníferas.
- iii. Semillas de angiospermas:
- iv. Semillas hidratadas dos horas antes de frijol y trigo.

### EQUIPO

- i. Microscopio óptico
- ii. Microscopio de disección.
- iii. Lámpara

## CRISTALERIA

- Charola.
- Jalea de glicerol
- Colorante verde rápido
- Colorante safranina

## REACTIVOS Y COLORANTES

- colorante safranina 0
- colorante verde rápido
- colorante azul de metileno
- colorante azul de toluidina
- colorante verde de metileno
- lugol
- Agua destilada
- Jalea de glicerol

## METODO Y PROCEDIMIENTO

- i. Reconozca y separe las semillas de plantas monocotiledóneas y de dicotiledóneas
- ii. Reconozca mediante la disección las partes estructurales de una semilla
- iii. Observe internamente una semilla recién germinada de dicotiledónea y otra sin germinar.
- iv. Reconozca semillas de acuerdo a las sustancias de reserva que contengan.
- v. Identifique en semillas, las partes de la plántula de monocotiledóneas, dicotiledóneas y coníferas.
- vi. Identifique la presencia o ausencia de endospermo, número de cotiledones, partes del embrión.
- vii. Anotar las medidas en sus tres dimensiones de distintas semillas.

## ESQUEMAS

Elabore esquemas de todas tus observaciones, anote sus características

Elabore cuadros comparativos entre semillas de monocotiledóneas y dicotiledóneas.

## 7.6. RESULTADOS Y DISCUSION

- Fotografiar lo observado

## 7.7. CUESTIONARIO

1. ¿Qué es una semilla?
2. ¿Cuáles son las partes de una semilla?
3. ¿Cuáles son las partes de un embrión y a qué estructura dan origen?
4. ¿Qué es la dispersión de la semilla?
5. ¿Qué función tienen los cotiledones?
6. ¿Cuál es la importancia de la semilla para las plantas?

## 7.8. BIBLIOGRAFIA

Bracegirdle, B. y P. h. Miles. (1975). Atlas de estructura vegetal. Ed. Paraninfo. Madrid.

Cortes, F. (1980). Histología Vegetal Básica. H. Blume. Ed. Rosario. 125 pp.

Esau, K. (1976) Anatomía vegetal. Ed. Omega. Barcelona. 779 pp.

Esau, K. (1982). Anatomía de las plantas con semilla. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires 512 pp.

Fahn, A. (1978). Anatomía vegetal. H. Blume. Ed. Rosario. 643 pp.

Moreno, Nancy (1984). Glosario Botánico Ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos. CECSA México. 300 pp.

Radford, A. E., W. C Dickinson, J. R. Massey y C. R. Bell. (1974). Vascular Plant Systematics. Harper y Row. Publ. New York.

Ramos, M. G. y P. Zavaleta 1993. Síntesis botánica. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco México. 155 pp.

Raven, P. h. Y T. R. Martens. (1974). Sistemática vegetal. CECSA. México.

Rost, L. T., G. M. Barvour, M. R. Thornton, T. E. Weier y C. R. Stocking. (1985). Botánica. Introducción a la biología vegetal. Ed. Limusa, México.

Tortora, G. J., D. R. Cicero y H. I. Parish. (1970). Plant Form and Function, an introduction to Plant Science. Mc Millan Co. USA.