

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA ANATOMÍA Y MORFOLOGÍA VEGETAL 2019

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura	Anatomía y Morfología Vegetal
Carreras involucradas	Agronomía y Gestión Ambiental Local
Período de aplicación	Segundo semestre 2019
Prerrequisito	Biología General
Código	583

PERFIL DEL PROFESOR

J. Morales A.

Ingeniero Agrónomo por la Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. USAC.

Magister Scientiae en Biología por la Universidad de Costa Rica. UCR.

Profesor del Área de Ciencias Biológicas en la División de Ciencia y Tecnología del CUNOC.

CONTEXTO DE APLICACIÓN DE LA ASIGNATURA E IMPORTANCIA

La producción agrícola en nuestro país es una actividad importante para la economía nacional, como también, aunque en menor medida, la producción forestal., cuya menor importancia en la economía se ve más que compensada en lo ambiental, en la regulación hídrica, conservación de suelos, regulación de ciclos de la materia, mantenimiento de biodiversidad, paisaje, etc.

Tanto el profesional de la Agronomía como el Ambiental, deben poseer una visión integral para comprender los sistemas de producción y los ecosistemas forestales, con un conocimiento previo y básico que empieza con el conocimiento de la estructura y función del cuerpo de las plantas.

Los conceptos básicos que serán estudiados en la presente asignatura revisten importancia entonces para el futuro profesional de ciencias agrarias y ambientales, ya que lo preparan para una correcta interpretación e integración de conocimientos con otras asignaturas relacionadas tales como Ecología, Fisiología, Genética, Vegetación del Bosque, Manejo Forestal y otras.

PROPÓSITO

El curso tiene el propósito general de interpretar la estructura general de las plantas para entender su funcionamiento.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje formulados en la presente asignatura son los siguientes seis:

Entender que la planta es un organismo multicelular y que es a nivel celular en donde ocurren los procesos energéticos y de síntesis y transformación de moléculas.

Comprender que las células se diferencian para conformar tejidos vegetales especializados en el cumplimiento de determinadas funciones.

Interpretar la planta como un todo integrado por distintos órganos y sistemas encargados de determinadas funciones que contribuyen al funcionamiento integral del cuerpo vegetal.

Reconocer que es a nivel de los órganos reproductivos (flor y fruto) en donde ocurren las mayores variaciones en estructura y adaptación.

Relacionar la estructura de los distintos órganos vegetales con la función que desempeñan en relación con su medio ambiente particular en que crece la planta.

Obtener una adecuada información de la estructura y funcionamiento del cuerpo vegetal para aplicarla en el manejo agronómico y en conservación ambiental, así como en la modificación intencional de las plantas con fines de adaptarlas a las necesidades humanas.

OBJETIVOS DE CONDUCTA

Se formulan los siguientes tres objetivos de intervención emocional o conductual:

Desarrollar una actitud colaborativa y de capacidad de trabajo y discusión grupal constructiva de los temas de estudio.

Crear sentido de responsabilidad para realizar el estudio independiente como técnica individual de aprendizaje

Valorar la importancia del conocimiento, como herramienta para resolver problemas de orden práctico en el área agronómica o ambiental.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se formulan los siguientes diez resultados de aprendizaje, los cuales representan los indicadores de lo que el estudiante debe conocer, comprender, describir, relacionar, diferenciar, integrar, valorar e identificar, a partir del primer día del curso, durante y al finalizar el mismo:

Puede describir satisfactoriamente una planta dada

Puede intervenir en el ciclo de una planta con base en el conocimiento que sobre ella tiene

Reconoce la morfología y las modificaciones que se presentan en los órganos vegetales

Reconoce el proceso de reproducción sexual y los medios de multiplicación asexual

Identifica estructuras de la pared celular que actúan en comunicación celular

Diferencia los mecanismos de polinización y dispersión de las plantas

Diferencia las características y funciones de los tejidos vegetales

Relaciona la anatomía de los órganos vegetales con sus respectivas funciones

Participa en actividades grupales con sentido de responsabilidad y con aportes de valor en la construcción de los resultados que el grupo espera.

Valora el autoaprendizaje como una modalidad de disciplina y esfuerzo en el mejoramiento intelectual personal.

CONTENIDO TEMÁTICO DEL CURSO

TEMA 0 PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Importancia del curso.

Contenido general del curso.

Estrategia educativa de Escuela Invertida

Evaluación

Bibliografía

Condiciones necesarias para aprovechamiento del curso

Raíces griegas y latinas empleadas en terminología botánica

Grupo de plantas a estudiar en la Asignatura: Angiospermas y algo de Gimnospermas

TEMA 1 LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO DE LAS PLANTAS

Diferenciación morfológica de tallo, hoja y raíz

El tallo

Dimorfismo de las ramas: macroblastos y braquiblastos

Dirección predominante del crecimiento del eje y simetría: eje ortótropo y plagiótropo

Yemas: terminales. Escamosas, desnudas

Número y tipo de yemas axilares: yemas seriales, colaterales, adventicias, durmientes

Sistema de ramificación: plantas monocaulas y pluricaules

Porte: árboles, arbustos, sufrútices y hierbas

Árboles: no ramificados o mocaules, ramificados o pluricaules

Duración de la vida de las plantas: plantas hapaxánticas y polacánticas

Raíz

Sistemas de raíces: origen

Sistema radicular: alorrizo y homorrizo

Raíces adventicias y raíces gemíferas

Morfología externa de una raíz primaria

Caliptra

Ramificación de la raíz

Modificaciones de raíces: tuberosas, zancudas, fúlcreas, gambas, neumatóforos, haustorios

TEMA 2 HOJA

Hoja, definición, origen, función

Sucesión foliar: cotiledones, protófilas, nomófilas, profilos, brácteas o hipsofilos, antófilos

Hoja de dicotiledóneas

Lámina o limbo: forma, base, margen

Venación foliar

Pecíolo y base foliar

Base foliar y estípulas

Hoja de monocotiledóneas

Hoja de Gimnospermas

Filotaxis: opuesta, alterna, verticilada, arrosada

Prefoliación o Vernación

TEMA 3: ADAPTACIONES DEL CORMO

Factores ecológicos. Adaptaciones al agua y a la temperatura

Adaptaciones al agua y a la temperatura: Geófitas, Xerófitas, Hidrófitas, Higrófitas

Adaptaciones al aprovechamiento de luz: trepadoras y epífitas

Plantas parcial o totalmente heterótrofas: parásitas, hemiparásitas, carnívoras

Plantas de suelos salinos: halófitas

TEMA 4 LA FLOR

Partes constitutivas

Disposición de las piezas florales

Simetría y sexualidad floral

Sexualidad floral

Perianto

Cáliz y cálculo

Corola: corolas dialipétalas y gamopétalas

Androceo: filamento, antera, dehiscencia, posición, longitud

Androceo: cohesión y adnación

Receptáculo o talamo: flores hipóginas, períginas y epíginas

Gineceo: ovario, estilo y estigma

Fórmula y diagrama floral

TEMA 5: SEXUALIDAD E INFLORESCENCIAS

Ovario y placentación

Origen de la cavidad ovárica

Placentación

Óvulo: nucela, funículo, calaza, tegumentos, micrópilo, saco embrionario

Tipos de óvulos: ortótropo, anátropo, campilótropo

Sexualidad de las plantas: plantas hermafroditas, monoicas, dioicas, polígamas

Prefloración o estivación

Inflorescencias simples: Racimo, espiga, espiguilla, amento, espádice, capítulo, umbela, corimbo

Otras inflorescencias: umbela doble, panícula, sicono, espádice

TEMA 6: FRUTO

Fruto: Características generales

Clamidocarpo e induvias

Frutos partenocárpicos

Pared del fruto: consistencia en frutos secos y carnosos

Dehiscencia del fruto

Frutos monotalámicos y politalámicos

Frutos secos dehiscentes: folículo, legumbre, cápsula, silicua, silícula

Frutos secos indehiscentes: aquenio, cipsela, cariopse o cariósida, sámara, nuez, geocarpo

Frutos carnosos: baya, drupa, hesperidio, pepónide, pomo

Frutos colectivos o agregados: pluridrupa, conocarpo

Frutos politalámicos o múltiples: sicono, sorosis

Semilla: exomorfología: episperma, hilo, rafe, micrópilo

Apéndices de la semilla: arilo, eleosoma

Semilla, embrión y sustancias de reserva

Partes del embrión: radícula, hipocotilo, cotiledones, epicotilo

Sustancias de reserva: semillas albuminadas o endospermadas; perispermadas, y exalbuminadas

Germinación: hipogea, epigea

Unidades y diseminación de semillas: autocoria, geocoria, anemocoria, zoocoria, hidrocoria

TEMA 7: CÉLULA

Pared celular

Capas de la pared celular: lámina media, pared primaria, pared secundaria

Pared, comunicaciones intercelulares: plasmodesmos y campos de puntuaciones primarias

Puntuaciones o punteaduras: simples y areoladas, par de punteaduras

Perforaciones

TEMA 8: CITOPLASMA

Membrana plasmática: turgencia y plasmólisis

Plastidios: Plastidios con y sin pigmentos

Cloroplastos, etioplastos y cromoplastos

Leucoplastos y amiloplastos

Granos de almidón

Vacuolas

Sustancias ergásticas: carbohidratos, cristales, proteínas, lípidos, taninos

TEMA 9: NÚCLEO (no)

TEMA 10: CLASIFICACIÓN DE TEJIDOS VEGETALES

Clasificación de tejidos en base al grado de diferenciación de sus células

Tejidos indiferenciados y tejidos diferenciados

Concepto de meristema: concepto de división ordenada y concepto de callo
Clasificación de meristemas: apicales, laterales e intercalares
Localización y funciones de meristemas
Meristemas apicales o primarios
Meristema apical del tallo
Origen de las hojas y ramas
Meristema apical radical
Meristemas laterales o secundarios: Cámbium y felógeno
Meristemas intercalares: el caso del maní
Diferenciación celular: espacios esquizógenos y lisígenos
Desdiferenciación

TEMA 11: PARÉNQUIMA Y COLÉNQUIMA

Parénquima fundamental
Clasificación del parénquima: fundamental, clorénquima, reservante, acuífero, aerénquima
Parénquima fundamental
Parénquima asociado a los tejidos de conducción
Colénquima: localización y estructura
Clasificación del colénquima: angular, lamelar, lagunar, anular
Diferencias entre parénquima y colénquima

TEMA 12: ESCLERÉNQUIMA

Características generales del esclerénquima
Diferencias entre colénquima y esclerénquima
Esclereidas: morfología, estructura y localización
Tipos de esclereidas: astroesclereidas, tricoesclereidas, macroesclereidas
Fibras: clasificación, uso e importancia económica
Fibras duras y blandas
Preparación de las fibras para uso comercial

TEMA 13: EPIDERMIS

Características generales
Origen y duración
Composición
Células fundamentales o epidérmicas propiamente dichas
Células epidérmicas fundamentales: contenido. Pared celular
Comunicaciones intercelulares: Teicodos
Estomas: localización, disposición, clasificación
Estructura del aparato estomático
Células oclusivas
Mecanismos de apertura y cierre de los estomas
Significado de la transpiración
Tricomas: origen, estructura y clasificación
Emergencias y agujones
Idioblastos epidérmicos
Epidermis pluriestratificada: velamen

TEMA 14: ESTRUCTURAS GLANDULARES

Concepto de secreción y sustancias secretadas

Células secretoras: células oleíferas, mucilaginosas y taníferas

Canales o conductos secretores: canales esquizógenos

Estructuras secretoras internas: laticíferos

Laticíferos: clasificación

Estructuras secretoras internas: laticíferos articulados

Estructuras secretoras externas: tricomas glandulares y glándulas

Pelos defensivos y urticantes

Estructuras secretoras externas: células de mucílago, glándulas salinas, coléteres

Estructuras secretoras externas: glándulas de plantas carnívoras

Nectarios: nectarios extraflorales y nectarios florales

Osmóforos e hidátodos

TEMA 15: TEJIDOS CONDUCTORES O VASCULARES: XILEMA

Tejidos conductores o vasculares: plantas vasculares

Origen de los tejidos vasculares

Xilema: Tipos de células que componen el xilema

Elementos traqueales: espesamientos de la pared secundaria y perforaciones

Traqueidas

Miembros o elementos de los vasos

Perforaciones

Parénquima asociado a los tejidos conductores

Evolución de los elementos xilemáticos

TEMA 16: TEJIDOS CONDUCTORES O VASCULARES: FLOEMA

Tipos de células que componen el floema

Elementos cribosos: calosa, áreas y placas cribosas

Células cribosas

Miembros o elementos de los tubos cribosos

Células acompañantes

Células albuminosas

Evidencias del transporte por el xilema

Evidencias del transporte por el floema

TEMA 17: ESTRUCTURA PRIMARIA DEL TALLO

Haces vasculares

Tipos de haces: colateral, biclateral, concéntrico

Tallo de Gimnospermas y dicotiledóneas

Tallo primario de monocotiledóneas

TEMA 18: ESTRUCTURA SECUNDARIA DEL TALLO

Estructura secundaria del tallo: conceptualización

Cámbium: origen, forma y localización

Tipos de crecimiento secundario: cámbium cilíndrico y cámbium interfascicular

Estructura del cámbium: células iniciales radiales e iniciales fusiformes

Funcionamiento de cambium: Funcionamiento continuo y estacional
Cámbium e injertos
Estructura del leño: sistema vertical y sistema horizontal
Leño de angiospermas: vasos, traqueidas y radios medulares
Leño de Gimnospermas: sistema horizontal y vertical, conductos resiníferos
Anillos de crecimiento
Albura y duramen
Tilosis y tílides

TEMA 19: ESTRUCTURA SECUNDARIA DEL TALLO II

Floema secundario
Floema de dicotiledóneas
Peridermis: felógeno, suber o felema y felodermis
Felógeno
Súber y felodermis
Súber o felema
Ritidoma
Corcho comercial
Lenticelas

TEMA 20: ANATOMÍA DE RAÍZ

Estructura primaria
Rizodermis: pelos radicales, zona pilífera
Velamen
Estructura primaria: cortex: exodermis
Endodermis: bandas de Caspary
Cilindro vascular: periciclo, tejidos conductores, raíces diarcas, triarcas, tetrarcas, pentarcas
Caliptra
Raíces laterales
Micorrizas: endomicorrizas y ectomicorrizas
Nódulos radicales

TEMA 21: ANATOMÍA FOLIAR

Sistema dérmico: epidermis adaxial y abaxial, simple y múltiple
Distribución de estomas: hojas hipoestomáticas, epiestomáticas, anfiestomáticas
Mesófilo: homogéneo, heterogéneo, dorsiventral, isobilateral, céntrico
Variaciones en angiospermas relacionadas con el tipo de fotosíntesis: C3, C4 y CAM
Hojas de Gimnospermas: anatomía de la hoja de pino
Absición

TEMA 22: MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA

Reproducción sexual vs multiplicación vegetativa
Multiplicación vegetativa: órganos subterráneos, estolones, estacas, acodos, injertos, hijuelos
Micropropagación o cultivo in vitro
Organogénesis
Embriogénesis somática
Semillas sintéticas
Apomixis o agamosperma

Tema 23: REPRODUCCION Y POLINIZACIÓN

Megasporogénesis en Angiospermas
Megagametogénesis en Angiospermas
Polinización: cleistogamia y casmogamia
Polinización directa: autogamia
Polinización cruzada: alogamia
Dicogamia o separación temporal
Hercogamia o separación espacial
Agentes polinizadores: hidrofilia y anemofilia
Agentes polinizadores: zoofilia
Flores entomófilas

TEMA 24: FECUNDACIÓN Y EMBRIOGÉNESIS

Fecundación en Angiospermas: doble fecundación
Embriogénesis
Formación del endosperma
Estructura de la semilla
Anatomía de frutos: cariopse, legumbre, hesperidio, baya, drupa, pomo

FUENTE BIBLIOGRÁFICA OBLIGATORIA

El curso estará basado en la siguiente obra: *Morfología de Plantas Vasculares*. Disponible de forma libre en www.biologia.edu.ar/botanica, gracias al apoyo académico brindado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Provincia de Corrientes, República Argentina. (Disponible además en el aula virtual durante las primeras tres semanas a partir de iniciado el curso)

USO DE LA FUENTE BIBLIOGRÁFICA

Los Temas estarán disponibles desde el primer día del curso, pero entonces, es obligación y responsabilidad del estudiante descargarlos, imprimirlos y estudiar el tema respectivo previo a la clase y durante la clase, y seguir esa estrategia en todas y cada una de las sesiones del curso.

CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE BIBLIOGRÁFICA

El Texto *Morfología de Plantas Vasculares* completo consta de 24 Temas, de los cuales estudiaremos 23 (se excluye el Tema 9) para un total de 527 páginas. Está ilustrado con numerosos dibujos, fotografías y microfotografías en blanco y negro y en color, lo cual le confiere una alta calidad como documento didáctico. Es gratuito en tanto está disponible en la Red.

Cada Tema consta, en promedio, de 22 páginas (con un mínimo de 15 y un máximo de 33). No se estudiarán todos los aspectos contemplados en los Temas sino únicamente aquellos que están indicados en el *Contenido Temático del Curso* (ver arriba en esta Guía). En tal sentido, cobra especial importancia prestarle atención a dicho Contenido Temático para llevar el control de los aspectos concretos a estudiaren en cada Tema.

Se recomienda imprimir el documento completo, preferentemente en color para obtener mayor provecho del mismo, y puede dividirse para ser encuadernado en dos partes, por ejemplo Temas 1-12 y Temas 13-24.

Llevar a clase el tomo o volumen que contenga el Tema a estudiar ese día para hacer las anotaciones y resaltados respectivos en el documento. Un documento lleno de anotaciones y resaltados es indicativo de que ha sido intervenido mediante estudio y trabajo.

DINÁMICA DE AVANCE DEL CURSO

El curso ha sido planificado para un avance irrestricto de un tema cada clase (dos temas por semana), exceptuando la primera semana que se abordará el Tema 0 y se estudiará sólo el Tema 1.

En concordancia con lo anterior, desde ya sabremos cuál el tema que corresponde para la siguiente sesión de clase.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Se usará la metodología denominada **Escuela Invertida** consistente en:

1. El Profesor anuncia el tema a estudiar para la siguiente clase (aún que no se anuncie, ya se sabrá cuál es el Tema que sigue).
2. En cada clase se estudiará uno de la lista de los 23 temas del Programa del curso. El orden estricto de los temas es el que aparece en esta Guía en el apartado: *Contenido Temático del Curso*.
2. Los estudiantes leen y estudian en casa de manera anticipada, el tema anunciado para la fecha prevista.
3. La primera parte del período de clase inicia ya no necesariamente con la exposición del tema por parte del profesor (por que el tema ya ha sido estudiado por todos los participantes) sino con la problematización del tema, para lo cual, el maestro seleccionará algunos aspectos contenidos en el Tema y los presenta en relación con casos o aspectos concretos a manera de problematización de conceptos, modalidad que resulta interesante y atractiva. El profesor puede, también, además de la problematización, exponer algunos subtemas que considere que ameritan una ampliación.
4. La segunda parte del período de clase se utilizará para realizar estudio individual o en grupo relacionado con el tema que se está tratando, para lo cual se hará uso del documento impreso. En este espacio el estudiante puede formular al Profesor, las preguntas que considere pertinentes relacionadas con el tema en cuestión. En tal sentido, el Profesor permanecerá en el salón de clase, durante este espacio de estudio individual o grupal.

5. Algunas veces el orden indicado en el inciso anterior podrá invertirse, en cuyo caso, la clase dará inicio con lectura y discusión en grupo del Tema a abordar. Eventualmente el Profesor tomará alguna medida de control para verificar la asistencia y participación de los matriculados.

6. La estrategia de enseñanza-aprendizaje expuesta garantiza un aprovechamiento óptimo, siempre que se cumplan con las condiciones enunciadas. Hay que tomar en cuenta que la metodología requiere, como no puede ser de otra manera, un alto grado de interés, participación, seguimiento e involucramiento por parte del matriculado.

Evaluación

Primer examen parcial.....	10 puntos
Segundo examen parcial	10 puntos
Trabajo especial No.1 (Individual)	10 puntos
Trabajo especial No.2 (en grupos de 2)	10 puntos
Laboratorio.....	30 puntos
Zona.....	70 puntos
Examen final (todo el contenido).....	30 puntos

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS SECUNDARIAS

1. Curso Morfología Vegetal. Texto disponible gracias al apoyo académico brindado por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), República Argentina. Esta fuente ha sido utilizada en años anteriores en el presente Curso, siendo una muy buena Fuente, tiene, empero, la desventaja de la menor calidad de sus ilustraciones, las cuales son, además, todas en blanco y negro.
2. Curso de Biología y Botánica del profesor Francisco García Breijo que se imparte en la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), disponible en:
<http://www.euita.upv.es./varios/biología/programa.html>.
3. Diccionario de Botánica de Pío Font Quer *et al*. Editorial Labor. España. Primera Edición 1953. Séptima reimpresión 1979.
4. Anatomía Vegetal. Serie Instrucción Programada Limusa. F. Stevenson y T. Mertens. Limusa. México. 1980.
5. Anatomía de las Plantas con Semilla de Katherine Esau. Editorial Hemisferio Sur. Argentina. Reimpresión 1985 de la primera edición en español 1982.
6. Anatomía Vegetal. Abraham Fahn. H. Blume Ediciones. Madrid. Primera Edición en inglés 1974. Primera Edición en español 1978.
7. Botánica. Carl Wilson y Walter Loomis. UTEHA. Grupo Noriega Editores. México. Primera reimpresión en español 1992 de la primera edición en español 1980.

