

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Botánica Estructural
Clave de la asignatura:	LBG-1012
SATCA¹:	3-3-6
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

- Esta asignatura aporta al perfil de él/la Licenciado(a) en Biología, la capacidad para interpretar, la estructura interna y externa de las plantas, los procesos básicos del desarrollo de estas y las modificaciones y/o adaptaciones anato-morfológicas a condiciones ambientales.
- La asignatura se encuentra ubicada estratégicamente, de tal manera que toma como base algunos temas expuestos en las asignaturas de Biología I (niveles de organización de la materia), Biología II (aspectos prácticos de la microtécnica). Además, otorga las bases conceptuales para la posterior comprensión de tópicos que se incluyen en los programas de Botánica Criptogámica, Botánica Fanerogámica, Fisiología Vegetal, Ecología I y II.
- La competencia específica de Botánica estructural, es argumentar la organización y diversidad morfo-estructural de las plantas, en los aspectos vegetativos y reproductivos, utilizando técnicas específicas para el procesamiento de tejidos y órganos vegetales, relacionándolas, generando estrategias que faciliten la con la producción in vitro, conservación y manejo de especies de importancia ecológica y económica.

Intención didáctica

- Los contenidos temáticos de esta asignatura se han organizado en cinco temas, en el primero se presenta un panorama general de lo que es la botánica, el desarrollo histórico que ha tenido y que la han conformado como un área científica de gran aplicación en el desarrollo de la humanidad, y los métodos de estudio anatómicos. En el segundo tema se analiza la estructura general, organización de la célula vegetal, visualizada como el nivel básico de organización de las plantas distinguiendo las principales diferencias que existen con la célula animal. En el tema tres, se abordan los tejidos, partiendo de los meristemas como formativos, y la manera en que se constituyen los fundamentales, los vasculares, protección y estructuras de secreción.
- El tema cuatro aborda la histología, morfología y clasificación de los órganos vegetativos y reproductivos. El quinto tema analiza las adaptaciones que han sufrido las plantas a nivel anatómico y morfológico, como respuesta a diferentes factores.
- En el primer Tema el docente propicia en los estudiantes la elaboración de proyectos de investigación, en donde se aplica el método científico en todas sus etapas, para que al final elabore la discusión de los resultados y la conclusión del mismo, toda esta información se concentra en un documento y culmina con la exposición y defensa del mismo.
- En el transcurso de la asignatura el docente participa con el estudiante en la realización de prácticas de laboratorio, promoviendo el trabajo en equipo, siempre en un marco de respeto y con una actitud crítica y propositiva lo que ayudará a enriquecer su experiencia en el ámbito de la botánica.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- El perfil requerido del docente es el de un profesional en el ámbito de la Biología, capacitado conocedor de esta asignatura capaz de coordinar y asesorar al estudiante en su proceso de formación personal y profesional enfatizando en la importancia del trabajo en equipo, y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Es necesario que posea las habilidades prácticas que deberán adquirir los estudiantes, con la finalidad de que realice el acompañamiento del estudiante en el desarrollo de las mismas. A su vez se requiere que maneje adecuadamente sus interrelaciones con los estudiantes en un ámbito de respeto, conduciendo actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Es de suma importancia que el académico propicie el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Asimismo es necesario que relacione los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para que el estudiante adquiera una visión interdisciplinaria, y además tenga la habilidad de enmarcar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Campeche, Chetumal, Chihuahua II, Colima, Costa Grande, Durango, La Paz, Los Mochis, Nuevo Laredo, Pachuca, Querétaro, Tijuana y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Boca del Río, Chetumal, Chiná, Ciudad Victoria, Conkal, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, La Cuenca del Papaloapan, Los Mochis, Valle de Oaxaca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Bahía de Banderas, Cd. Victoria, Chetumal, Conkal, Cuenca del Papaloapan, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, Tizimín, Valle de Oaxaca, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Argumenta la organización y diversidad morfo-estructural de las plantas, en los aspectos vegetativos y reproductivos, utilizando técnicas específicas para el procesamiento de tejidos y órganos vegetales relacionándolas con la producción in vitro, conservación y manejo de especies de importancia ecológica y económica.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional Identifica conceptos sobre los niveles y atributos de organización de la materia. Desarrolla habilidades y experiencias relacionadas con la taxonomía y distribución de los seres vivos aplicando técnicas de levantamiento de información en campo, laboratorio y manejo de colecciones biológicas, para establecer bases de información sobre la biodiversidad. Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la Botánica	1.1 La Botánica y su relación con otras disciplinas 1.1.1 Aspectos Históricos 1.2 Importancia de la botánica 1.3 Equipos y métodos de estudios en botánica 1.4 Microtécnica vegetal 1.5 Histoquímica 1.6 Técnicas de inclusión y tinción
2	Citología	2.1. Estructura de la célula vegetal. 2.2. Diferencias entre célula vegetal y animal 2.3. Características y función de los diversos componentes celulares 2.3.1. Protoplasto 2.3.2. Sistema de membranas 2.3.3. Organelos 2.3.4. Inclusiones protoplasmáticas 2.3.5. Pared celular
3	Histología	3.1. Clasificación y desarrollo de los tejidos 3.2. Tejidos Formativos 3.2.1 Meristemos 3.3. Tejidos fundamentales 3.3.1 Parénquima 3.3.2 Colénquima 3.3.3 Esclerénquima 3.4. Tejidos de conducción

		<p>3.4.1 Xilema primario y secundario 3.4.2 Floema primario y secundario 3.5. Tejidos de protección 3.5.1 Epidermis 3.5.2 Peridermis 3.6. Estructuras secretoras</p>
4	Organografía	<p>4.1. Histología, morfología y clasificación de: 4.1.1. Raíz 4.1.2. Tallo 4.1.3. Hoja 4.1.4. Flor 4.1.5. Fruto y semilla</p>
5	Anatomía Ecológica	<p>5.1. Adaptaciones de las plantas al medio. 5.1.1 Hábitat y estructuras vegetales 5.1.2 Adaptaciones y/o modificaciones de la raíz 5.1.3 Adaptaciones y/ o modificaciones del tallo 5.1.4 Adaptaciones y /o Modificaciones de hoja</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la Botánica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Argumenta la evolución de la botánica y comprende los cambios que ha sufrido ésta, hasta nuestros días. Explica la relevancia de la Botánica para el desarrollo humano. Verifica la microtécnica para el estudio de la citología e histología vegetal <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un resumen sobre el desarrollo histórico de la botánica como ciencia y concepto, consultando en distintas fuentes electrónicas y bibliográficas. Investigar en equipos la importancia de la Botánica, resaltando los productos que se obtienen de las plantas y de las cuales depende nuestra existencia. Utilizar técnicas para realizar laminillas y/o preparaciones fijas y semifijas de los tejidos y órganos vegetales. Elaborar en equipo una colección de preparaciones histológicas semipermanentes.
2. Citología	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina la complejidad morfoestructural de la célula para establecer los niveles de organización vegetal. • Integra las técnicas de laboratorio para determinar la diversidad y estructura de las células vegetales <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes de información para discutir en grupos el concepto de célula y su estructura. • Elaborar cuadro comparativo sobre las características distintivas de las células animal y vegetal. • Realizar prácticas de laboratorio para el estudio de la citología.
3. Histología	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina la complejidad tisular para distinguir la estructura y detectar los tejidos que pueden ser manejados en cultivo de tejidos • Integra técnicas de laboratorio para establecer las diferencias histológicas entre órganos y grupos taxonómicos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis, • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidad de gestión de información (buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Capacidad de investigación • Capacidad de trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un cuadro sinóptico sobre el origen, características, clasificación, función de los tejidos así como su posición topográfica en el cuerpo vegetal, realizando investigación en diversas fuentes bibliográficas. • Realizar trabajo extralaboratorio aplicando la microtécnica, para elegir una planta para su análisis estructural. • Revisar técnicas de tinción, disociados mecánicos, transparentaciones y maceración de tejidos, para elaborar la colección histológica de la planta en cuestión.
4. Organografía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integra técnicas para la caracterización e identificación de la estructura vegetativa y reproductiva de la biodiversidad vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en distintas fuentes la morfología de diversas especies de importancia económica y elaborar una síntesis. • Realizar prácticas de laboratorio sobre la morfología e histología de órganos vegetales. • Caracterizar y clasificar especies vegetales

<ul style="list-style-type: none"> • Genera información anatómica para identificar especies maderables y aprovechar el recurso forestal <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de trabajo en equipo. 	<p>utilizando la peridermis tanto en campo como en laboratorio</p>
5 Anatomía Ecológica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona los aspectos anatómicos con las adaptaciones debidas a diferentes condiciones ambientales e infiere sobre el estado de salud de los ecosistemas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación en distintas fuentes y elaborar un resumen del efecto de diversas condiciones ambientales sobre la anatomía de las plantas. • Llevar a cabo colecta de plantas en diferentes condiciones ambientales (acuáticas, epifitas, halófilas, gipsófilas y xerófilas) e identificar los cambios estructurales que desarrollan las plantas para adaptarse a esos ambientes.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las normas básicas necesarias para el trabajo en laboratorio • Trabajar diversas técnicas de estudio anatómico, así como técnicas histoquímicas, inclusión y tinción, para identificar el o los más adecuados dependiendo de la finalidad del trabajo y el grupo de plantas. • Hacer el reconocimiento de la estructura, morfología y organización de tejidos meristemáticos, parenquimáticos, colenquimáticos, esclerenquimáticos, epidérmicos y de secreción a través de la elección de un método de estudio anatómico. • Describir mediante trabajo de laboratorio, la estructura interna y externa, morfología y organización histológica de los órganos vegetativos (raíz, tallo y hoja) de las plantas Identificar con base en un análisis anatómico y morfológico, la estructura interna y externa, constitución y organización histológica de flores e inflorescencias, frutos y semillas • Elaborar un catálogo con fotografías o muestras de diferentes tipos de raíz, tallo, hoja, flor y fruto, e incluir una descripción de cada una.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p>

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- En este rubro se evaluarán las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en: participación, puntualidad y responsabilidad en la entrega y elaboración de los productos siguientes: resúmenes, mapas conceptuales y cuadros sinópticos, examen escrito y práctico, análisis y exposición de un artículo en inglés de un tema que refuerce el programa, reporte de las prácticas realizadas, elaboración de una colección histológica, descripciones morfo-anatómicas de especies plasmadas en un documento, exposición y defensa del trabajo final, ante el grupo y profesores invitados
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: una rúbrica, lista de cotejo, guía de observación.

11. Fuentes de información

- Curtis Patiño, J. (1976). Introducción a la Citología Vegetal. Ed. Texcoco, México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Cronquist, A. (1980). Introducción a la Botánica. México: Ed. CECSA.
- Dickison, W. (2003). Integrative Plant Anatomy. EUA: Academic Press,
- Esau, K. (1985) Anatomía Vegetal. Barcelona, España: Omega.
- Evert, R.F, Esau, K. (2008) Anatomía Vegetal. Barcelona, España: Omega
- Fahn, A. (1978). Anatomía Vegetal. Madrid, España: H. Blume Ediciones.
- Font Q., P. (1979). Diccionario de Botánica. Barcelona, España: Editorial Labor, S. A.
- González, Embarcadero, A., Cedillo Portugal, E. & Díaz Garduño, L. (2007). Morfología y anatomía de las plantas con flores. Texcoco, Edo. de México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Granados S. D., López R., G. & Gamma F, J.L. (2001). Interacciones ecológicas de las plantas. Texcoco, Edo. de México: Universidad Autónoma de Chapingo..
- Jensen, W. A. & Salisbury, F. B. (1988). Botánica. México: Mc Graw Hill.
- Mauseth, J. D. (1988). Plant Anatomy. The Benjamín/Cummings Publishing Company, Inc.

- Sandoval Z. E. (2005). Técnicas Aplicadas al estudio de la anatomía vegetal. Cuaderno 38. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México., D.F. México.
- Valla, J.J. (1992). Botánica. Morfología de las plantas superiores. (7ª Edición). Argentina: Editorial Hemisferio Sur, S.A.