

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Biológicas

Programa Educativo de Biólogo

I. DATOS DE IDENTIFICACION

Nombre de la institución y de la dependencia:	Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas Biólogo
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Morfofisiología de Plantas Vasculares
Horas aula-teoría y/o práctica, totales:	72
Horas extra aula, totales:	18
Modalidad:	Escolarizada
Tipo de período académico:	5º Semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Área Curricular	Área Curricular de Formación Profesional (ACFP)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	01/11/2011
Fecha de última actualización:	29/04/2015
Responsable(s) del diseño	Responsable: Dra. Alejandra Rocha Estrada, Dr. Marco Antonio Alvarado Vázquez y Dr. Sergio Manuel Salcedo Martínez

2. Presentación

La Morfofisiología de Plantas Vasculares, unidad de aprendizaje que se imparte en el quinto semestre de la carrera de Biólogo, como parte de la botánica, busca comprender, analizar y explicar las relaciones morfológicas y funcionales de las plantas. Para lograr esto, entre sus componentes principales se incluye el estudio de la morfología y anatomía fisiológica de raíces, hojas, tallos, flor, fruto y semilla; las adaptaciones morfológicas y funcionales de acuerdo a los muy diversos ambientes en que las plantas se desarrollan y/o como respuesta a estrategias de supervivencia o reproducción; conocer el mecanismo por el que la planta sintetiza sustancias orgánicas, los requerimientos nutrimentales, su absorción y funciones que desempeñan en estos organismos; analizar los fenómenos de germinación, crecimiento y desarrollo, explicando cómo se autorregula el organismo vegetal. Con ello el estudiante adquiere las habilidades necesarias para plantear experimentos que ayuden a resolver problemas agro biológicos en el laboratorio, invernadero y en el campo.

3. Propósito

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno analice las adaptaciones morfoanatómicas y fisiológicas de las plantas vasculares que condicionan su distribución en los ecosistemas; que además enumere los factores ambientales cuya variación originan modificaciones en la morfología y/o madurez de una planta y explicar que procesos fisiológicos son desencadenados en respuesta a estos estímulos. Esta unidad de aprendizaje requiere de los conocimientos previos de unidad y continuidad, diversidad e integración, niveles de organización de los seres vivos adquiridos en Biología 1 y 2 e Histología comparada que son la base para comprender las adaptaciones morfoanatómicas-fisiológicas de las plantas vasculares.

Las competencias adquiridas en esta unidad de aprendizaje serán de gran interés para las unidades de aprendizaje de Biología del desarrollo, Biotecnología, Ecología. Esta unidad de aprendizaje contribuye al desarrollo de las siguientes competencias generales: aplicar estrategias de aprendizaje para la toma de decisiones oportunas y pertinentes, emplear pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar los procesos biológicos, ecológicos y sociales; practicar los valores promovidos por la UANL y participar en la resolución de conflictos ambientales conforme técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Con respecto a las competencias específicas del perfil de egreso esta unidad de aprendizaje contribuye a elaborar esquemas y/o procesos biológicos, ambientales y sociales que conlleva al equilibrio de los ecosistemas.

4. Competencias del perfil egreso

- a) Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

Competencias Instrumentales

1. Aplicar estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional.

Competencias Personales y de Interacción Social.

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para la contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

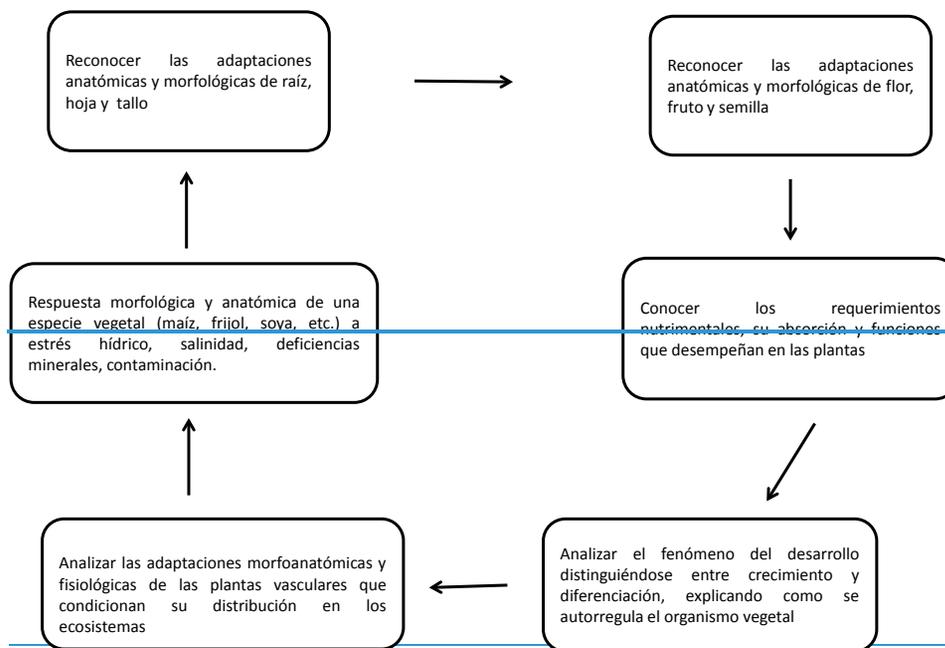
Competencias Integradoras

12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

- b) Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la unidad de aprendizaje

2. Elaborar esquemas y/o procesos biológicos, ambientales y sociales a través de metodologías que conlleven a la preservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

5. Representación gráfica



6. Estructuración de la unidad de aprendizaje. Elementos de competencia

Etapa 1. Identificar la anatomía de raíz, hoja y tallo presentes en las plantas superiores, describiendo las modificaciones estructurales de acuerdo al ambiente (físico-biológico) y relacionando su estructura con los procesos fisiológicos de nutrición, fotosíntesis y transporte de sustancias en las plantas para la solución de problemas multidisciplinarios de índole ecológica o agrícola.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre anatomía y morfología de la raíz; anatomía y morfología de hoja; determinación del potencial osmótico en hojas de angiospermas; fabricación de un	El reporte de las prácticas debe contener: -Introducción -Objetivos -Material y métodos -Resultados y discusión -Conclusiones -Cuestionario -Referencias	Exposición del instructor de los conceptos para diferenciar la estructura anatómica de raíz, tallo y hoja de plantas vasculares superiores, así como las relaciones hídricas y los procesos de transpiración y	Raíz. Concepto. Clasificación, Arquitectura. Anatomía. Origen de las raíces laterales. Micorrizas. Interacción raíz-bacterias. Ecología de la raíz (raíz xeromórfica, hidromórfica, aéreas). Relaciones hídricas. Tallo. Concepto. Clasificación.	Presentación de contenidos Aula Laboratorio de docencia Cañón Colorantes Portaobjetos y cubreobjetos Microscopio de campo claro Rúbrica para los reportes de prácticas

<p>potómetro y medición de la transpiración</p>	<p>-Puntualidad en la entrega de los reportes de prácticas, el día y la hora señalada por el facilitador -Asistencia y puntualidad a la sesión práctica -Realización de las prácticas en forma ordenada y apegada al reglamento del laboratorio -Observación, esquematización, reconocimiento, e interpretación de preparaciones histológicas bajo el microscopio de campo claro de preparaciones permanentes y temporales de raíz y hoja.</p>	<p>fotosíntesis que ahí ocurren. El estudiante organizará la información, tomando notas, participando y comprendiendo la exposición de los temas presentados por el profesor.</p> <p>El estudiante reconocerá la estructura anatómica y organización de los tejidos en la raíz, tallo y hoja de plantas vasculares superiores; empleará la técnica de Chardakov para determinar el potencial hídrico en tejidos foliares en plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas; y demostrará que el proceso de la transpiración se realiza en las hojas, que el volumen de la transpiración se incrementa con la temperatura y que existe una diferencia en la velocidad de transpiración en el haz y envés.</p>	<p>Anatomía. Ecología de la madera. Anillos de crecimiento. Arquitectura hidráulica. Relaciones hídricas. Transporte y almacenamiento.</p> <p>Hoja. Concepto. Clasificación. Arquitectura. Anatomía. Estructuras secretoras. Ecología de la hoja (xeromórficas, ericoideas, esclerófilas, suculentas, halófitas, hidromórficas, Plantas poiquilohídricas, plantas alpinas, plantas epífitas). Transpiración. Fotosíntesis</p>	
<p>Ensayo. Modificaciones anatómicas y morfológicas de tallo, raíz y hoja ante un factor de stress ambiental</p>	<p>Redacción clara y sin faltas de ortografía Imágenes y descripciones de las modificaciones a nivel anatómico y fisiológico ocasionadas por un factor de stress ambiental -Puntualidad en el día y</p>	<p>El alumno investigará y analizará la información necesaria para la elaboración del reporte de investigación sobre las modificaciones morfoanatómicas en raíces, tallos y/o hojas</p>		<p>Aula Laboratorio de docencia Rúbrica para elaboración de ensayo.</p>

<p>Primer examen parcial</p>	<p>hora de entrega señalada por el facilitador -Nombres comunes y científicos correctamente escritos</p> <p>Este se aplicará de acuerdo al calendario de exámenes programado por la Coordinación de Servicios Escolares de la Facultad. -El alumno debe concluir en tiempo y forma el examen -Revisarlo y entregarlo al facilitador</p>	<p>causadas por un factor de stress ambiental</p> <p>-El facilitador entrega el examen, hace la lectura del mismo e indica el valor de la evaluación -Los alumnos leen cuidadosamente el examen e identifican las secciones y los diferentes reactivos que lo componen. -Los estudiantes revisan su examen antes de entregarlo al facilitador.</p>		<p>Aula Examen impreso, revisado y aprobado por la Academia correspondiente</p>
<p>PIA 1 Propuesta de investigación sobre la respuesta morfológica, anatómica y/o fisiológica de una especie vegetal (maíz, frijol, soya, etc.) ante diferentes condiciones ambientales, factores de estrés (hídrico, salinidad, deficiencias minerales, contaminación) o tratamientos particulares.</p>	<p>La propuesta será elaborada en equipos con un máximo de 5 integrantes - La propuesta deberá llevar portada, en la cual se indicará el nombre de la institución, nombre de la facultad y departamento. Título provisional del proyecto, grupo, nombre de los integrantes del equipo, lugar y fecha -Además deberá incluir introducción, objetivos, antecedentes, material y métodos, cronograma de actividades y referencias. La propuesta de investigación enfatizará en los antecedentes las explicaciones sobre diferentes respuestas de las plantas a las condiciones de estrés y deberá</p>	<p>Explicación por el facilitador del PIA y cómo se distribuyen los avances en las etapas de aprendizaje. Revisión con el facilitador del avance por parte de los equipos en la pertinencia y arreglo de la información acorde a las rúbricas para el PIA. - El equipo seleccionará la especie vegetal (familia), de la cual deberá estudiar su anatomía, morfología y fisiología bajo condiciones normales y cuando son sometidas a las diferentes condiciones de estrés (cómo responde a sequía, salinidad, contaminación falta de nutrientes)</p>		<p>Aula Cañón Laboratorio de docencia Rúbrica de PIA Bases de datos Equipo de computo</p>

	<p>entregarse impresa en la Secretaría del Depto. de Botánica y como archivo Word o similar a través de la plataforma Nexus, antes de la hora y fecha límites, acordadas con el facilitador.</p>	<p>-Una vez seleccionada la especie o familia, el facilitador sugerirá posibles fuentes de información para que inicien la elaboración de la propuesta El equipo realizará una búsqueda de información en las diferentes bases de datos, libros y revistas especializadas sobre la histología, morfología y fisiología normales y bajo condiciones de estrés de las plantas y las metodologías para investigar una de las condiciones en la planta de su elección. Para lo cual se deberá realizar un cronograma de las diferentes actividades que formarán parte del proyecto a realizarse -Organización y resumen de la información obtenida en las diferentes fuentes de información. Una vez terminada la propuesta está será entregada para su revisión y retroalimentación, antes de la fecha y hora límites, señaladas por el facilitador.</p>		
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Etapa 2. Identificar la estructura de la flor, el origen del fruto y la semilla, describiendo los procesos que controlan su desarrollo y relacionando su estructura con los procesos fisiológicos de nutrición, fotosíntesis y transporte de sustancias en las plantas, para la solución de problemas multidisciplinares de índole ecológica o agrícola.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre separación de pigmentos de la hoja y demostración de la importancia de la clorofila en la fotosíntesis; anatomía y morfología de tallo; determinación del potencial osmótico en células vegetales; anatomía y morfología de flor, fruto y semilla</p>	<p>El reporte de las prácticas debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Introducción -Objetivos -Material y métodos -Resultados y discusión -Conclusiones -Cuestionario -Referencias -Puntualidad en la entrega de los reportes de prácticas, el día y la hora señalada por el facilitador -Asistencia y puntualidad a la sesión práctica -Realización de las prácticas en forma ordenada y apegada al reglamento del laboratorio -Observación, esquematización, reconocimiento, e interpretación de preparaciones histológicas bajo el microscopio de campo claro de preparaciones permanentes y temporales de flor, fruto y semilla. 	<p>Exposición del instructor de los conceptos para diferenciar los tejidos en flor, fruto y semilla, la relación que guardan con las relaciones hídricas, transporte y almacenamiento de sustancias.</p> <p>El estudiante organizará la información, tomando notas, participando y comprendiendo la exposición de los temas presentados por el facilitador.</p> <p>El estudiante demostrará la presencia de diferentes pigmentos en las hojas de las plantas, separándolos por técnicas de análisis químico; empleará el método gravimétrico para determinar el potencial hídrico en tejidos duros; reconocerá los tejidos y su organización en tallo, flor, fruto y semilla de plantas vasculares superiores.</p>		<p>Presentación de contenidos Aula Laboratorio de docencia Cañón Colorantes Portaobjetos y cubreobjetos Microscopio de campo claro Microscopio óptico Microscopio estereoscópico Preparaciones permanentes y semipermanentes de tallo, flor, fruto y semilla Equipo de laboratorio Rúbricas para los reportes de prácticas</p> <p>Presentación de contenidos Aula Cañón Laboratorio de docencia Microscopio de Campo Claro Preparaciones permanentes Rúbrica para cuadro comparativo</p>

<p>Cuadro comparativo sobre hormonas vegetales y su función en la planta</p>	<p>El cuadro debe considerar como mínimo, los siguientes aspectos : Nombre de la hormona Precursor Vía de síntesis Función principal Otras funciones -La información debe organizarse en columnas -Redacción clara y sin faltas de ortografía -Puntualidad en el día y hora de entrega señalada por el facilitador -Nombres científicos correctamente escritos</p>		<p>Flor. Origen y desarrollo de las partes florales, verticilos florales (fértils e infértiles), inducción de la floración y su regulación genética.</p> <p>Fruto. Desarrollo del fruto, crecimiento, maduración, abscisión, dehiscencia y clasificación de los frutos. Dispersión. Fotoperíodo, termoperíodo</p> <p>Semilla. Embriogénesis, diferenciación del embrión, desarrollo del endospermo, desarrollo de la cubierta seminal. Estructura de la semilla madura. Procesos implicados en la germinación de semillas y yemas, escarificación, latencia, vernalización, control hormonal del desarrollo, fitocromo. Dispersión</p>	<p>Aula Laboratorio de docencia Rúbrica para reporte de investigación</p>
<p>Reporte de investigación sobre los cultivos principales en Nuevo León y los síntomas provocados por las deficiencias minerales más comunes</p>	<p>-Redacción clara y sin faltas de ortografía Imágenes y descripciones de las sintomatologías provocadas en los 5 cultivos más importantes del estado, por las deficiencias nutricionales debidas al menos a tres macronutrientes y tres micronutrientes -Puntualidad en el día y hora de entrega señalada por el facilitador -Nombres comunes y científicos correctamente</p>	<p>-El alumno investigará y analizará la información necesaria para la elaboración del cuadro comparativo, considerando libros, bases de datos y artículos especializados</p>		<p>Aula Examen impreso, revisado y aprobado por la Academia correspondiente</p>

	<p>en media cuartilla aparte, un diagrama de flujo de la metodología), resultados (mín. 2 cuartillas con evidencias fotográficas de la realización de los experimentos) ordenados en tablas/gráficos, literatura citada (1/2 cuartilla mínimo) conteniendo al menos 15 citas ordenadas alfabéticamente y de acuerdo al formato APA. Otros criterios a considerar serán el apegarse al cronograma de trabajo, el respetar los tiempos asignados para trabajar en laboratorio, la preparación de reactivos y el montaje de la investigación trabajando en equipo.</p>	<p>su examen antes de entregarlo al facilitador.</p> <p>Explicación por el facilitador del PIA y cómo se distribuyen los avances en las etapas de aprendizaje.</p> <p>Una vez que el facilitador retroalimente al equipo de trabajo con la revisión de la propuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> -El equipo deberá realizar la parte experimental del proyecto -El equipo deberá estar atento a las indicaciones del facilitador, con respecto a los equipos y materiales a utilizarse en el proyecto, por ejemplo en lo referente a los días y las horas en que se puede utilizar los equipos de laboratorio, preparación de reactivos, etc. -Los integrantes de los equipos deberán ser puntuales y trabajar en el laboratorio siguiendo el reglamento del mismo <p>Revisión con el facilitador del avance por parte de los equipos en la pertinencia y arreglo de la información acorde a las rúbricas para el PIA.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda de información en las diferentes bases de datos, libros y revistas 		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>especializadas sobre la anatomía y fisiología vegetal</p> <p>-Organización y resumen de la información obtenida en las diferentes fuentes de información.</p>		
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Etapa 3. Identificar las adaptaciones morfofisiológicas que permiten a las plantas interactuar exitosamente- con su ambiente, describiendo ejemplos en los que se aplique la Morfofisiología para la solución de problemas multidisciplinares de índole ecológica o agrícola.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Reporte de investigación sobre las modificaciones fisiológicas ante un factor ambiental de stress (natural o contaminante)</p>	<p>-Redacción clara y sin faltas de ortografía</p> <p>-Puntualidad en el día y hora de entrega señalada por el facilitador</p> <p>-Nombres comunes y científicos correctamente escritos</p> <p>Revisión y síntesis de artículos científicos en revistas especializadas y journals de fisiología sobre modificaciones fisiológicas ante un factor ambiental de stress (natural o contaminante)</p>	<p>El estudiante organizará la información, tomando notas, participando y comprendiendo la exposición de los temas presentados por el facilitador.</p>	<p>Anatomía y la resistencia de las plantas. Efecto de la contaminación en la madera. Contaminación en aerosol. Daños por ozono, lluvia ácida, dióxido de carbono, radiación ionizante, radiación ultravioleta. Insecticidas y herbicidas.</p>	<p>Aula</p> <p>Equipo de cómputo</p> <p>Proyector</p> <p>Programas de Microsoft Office</p> <p>Rúbrica para reporte de investigación</p>
<p>Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre observación de los síntomas de deficiencias minerales en un cultivo desarrollado en soluciones nutritivas; efecto de las auxinas en el</p>	<p>El reporte de las prácticas de acuerdo al Manual de Morfofisiología de plantas vasculares, el cual debe contener:</p> <p>-Resultados y discusión</p> <p>-Conclusiones</p> <p>-Cuestionario</p>	<p>Exposición del instructor de los conceptos generales en cada sesión de laboratorio; utilizar la técnica de hidroponía para observar síntomas de deficiencias minerales al cultivar maíz; inducir el</p>		<p>Aula</p> <p>Equipo de cómputo</p> <p>Proyector</p> <p>Programas de Microsoft Office</p> <p>Laboratorio de docencia</p> <p>Equipo, cristalería</p> <p>Rúbrica para los reportes de prácticas</p>

<p>enraizamiento; efecto del ácido giberélico en hipocótilo de lechuga</p>	<p>-Referencias -Puntualidad en la entrega de los reportes de prácticas, el día y la hora señalada por el facilitador -Asistencia y puntualidad a la sesión práctica -Realización de las prácticas en forma ordenada y apegada al reglamento del laboratorio -Observación e interpretación de los resultados obtenidos en las sesiones prácticas.</p>	<p>crecimiento diferencial de raíces adventicias usando diferentes concentraciones de auxinas sintéticas; provocar crecimiento diferencial del hipocótilo en lechuga mediante el empleo de diferentes concentraciones de giberelina</p>		
<p>Seminario: Aplicación de los conocimientos morfoanatómicos con otras ciencias</p>	<p>El seminario se elaborará por equipo en un documento en Word y debe contener:</p> <p>Portada: sitúela al inicio y asegúrese que contenga el Nombre de la Institución (Universidad Autónoma de Nuevo León); Nombre de la Dependencia (Facultad de Ciencias Biológicas); Título del reporte de la investigación; Nombre de la Unidad de Aprendizaje; Programa Educativo (Carrera); Grupo; Nombre completo de los Integrantes; Nombre completo del Facilitador; Fecha y lugar.</p>	<p>El facilitador explicará de manera general la relación de los conocimientos morfoanatómicos con otras ciencias. Los estudiantes seleccionarán la aplicación que consideren más pertinente, investigarán y resumirán la información acerca de la aplicación de los conocimientos morfoanatómicos en otros campos de la ciencia, indagando al respecto en diferentes fuentes como artículos científicos, para la elaboración y exposición del seminario en Power point ante sus compañeros.</p>	<p>Aplicación taxonómica. Plantas medicinales. Ciencia forense. Paleobotánica. Melisopalinología. Aerobiología. Metabolitos secundarios.</p>	<p>Aula Equipo de cómputo Proyector Programas de Microsoft Office Rúbrica para la exposición oral</p>

<p>Tercer examen parcial</p>	<p>El Título del seminario debe ser breve e informativo.</p> <p>El seminario contendrá la información correspondiente a la aplicación de los aspectos morfoanatómicos con otras ciencias, por ejemplo, Plantas medicinales, Ciencia forense, Paleobotánica, Melisopalinología, Aerobiología, Metabolitos secundarios, entre otros.</p> <p>La Bibliografía o Fuentes de Consulta será de un mínimo de 10 y comprenderá los libros y revistas. Las fuentes usadas para elaborar la propuesta, se ordenarán alfabéticamente usando las reglas del sistema A.P.A.</p> <p>Se entregará como un documento de Word en tamaño carta, con letra Arial 12, con interlineado de 1.5 espacios y márgenes superior e inferior de 3 cm y laterales de 2.5 cm</p> <p>La evidencia se subirá al NEXUS en la fecha y hora asignada por el facilitador.</p> <p>Este se aplicará de acuerdo al calendario de exámenes programado por la Coordinación de Servicios Escolares de la Facultad.</p>	<p>El facilitador entrega el examen, hace la lectura del mismo e indica el valor de la evaluación</p> <p>-Los alumnos leen</p>		<p>Aula</p> <p>Examen impreso, revisado y aprobado por la Academia correspondiente</p>
------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------

<p>PIA 3 Informe de la investigación sobre la respuesta morfológica y anatómica de una especie vegetal (maíz, frijol, soya, etc.) a una de las diferentes condiciones ambientales de estrés: hídrico, salino, bajo deficiencias minerales o contaminación.</p>	<p>-El alumno debe concluir en tiempo y forma el examen -Revisarlo y entregarlo al facilitador</p> <p>-El informe de la investigación se entregará por escrito y en documento de Word o en PDF con márgenes de 2.5 por lado y 3.0 cm en el encabezado y pie de página en letra Arial 11 puntos con interlineado 1.15, sin sangría. -El documento deberá ser enviado a través de la plataforma Nexus, el día y hora señalada por el facilitador.</p> <p>-El documento deberá contener la portada conforme a lo detallado en los PPA 1 y 2 (el nombre de la Institución, dependencia, departamento, nombre del proyecto, número de equipo y el nombre completo de los integrantes que lo forman, lugar y fecha). -El cuerpo del documento debe estar integrado por la introducción, antecedentes, objetivos, justificación, material y métodos, resultados y discusión (comparando los resultados obtenidos en ensayos similares por otros investigadores), conclusiones (lógicas y en</p>	<p>cuidadosamente el examen e identifican las secciones y los diferentes reactivos que lo componen. -Los estudiantes revisan su examen antes de entregarlo al facilitador</p> <p>Revisión con el facilitador del PIA por parte de los equipos en la pertinencia y arreglo de la información acorde a las rúbricas para el PIA. -Búsqueda de información en las diferentes bases de datos, libros y revistas especializadas sobre anatomía y fisiología vegetal -Organización y resumen de la información obtenida en las diferentes fuentes de información. -Elaboración de la presentación en Power point y su exposición ante el grupo de clase.</p>		<p>Rúbrica del PIA Aula Equipo de cómputo Proyector Programas de Microsoft Office para elaborar el PIA y realizar la presentación con diapositivas.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>concordancia con y como consecuencia de los resultados) y las referencias mencionadas en el cuerpo del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> -El documento tendrá una extensión entre 10 y 15 cuartillas y 20 citas como mínimo. El proyecto se presentará ante los otros equipos de trabajo. -El tiempo de exposición será máximo de 15 minutos por equipo (10 de exposición y 5 minutos para preguntas). - El equipo deberá mostrar coordinación y solidez entre sus miembros. -Los conocimientos deben ser expuestos con claridad 			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Productos a considerar	Etapas	Total (%)
-------------------------------	---------------	------------------

	I	II	III	
Evidencias	<p>Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre anatomía y morfología de la raíz; anatomía y morfología de hoja; determinación del potencial osmótico en hojas de angiospermas; fabricación de un potómetro y medición de la transpiración (5%)</p> <p>Reporte de investigación sobre modificaciones anatómico y morfológico de hoja ante un factor de stress ambiental (4%)</p>	<p>Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre separación de pigmentos de la hoja y demostración de la importancia de la clorofila en la fotosíntesis; anatomía y morfología de tallo; determinación del potencial osmótico en células vegetales; anatomía y morfología de flor, fruto y semilla (5%)</p> <p>Cuadro comparativo sobre hormonas vegetales y su función en la planta (1%)</p> <p>Reporte de investigación sobre los cultivos principales en Nuevo León y los síntomas provocados por las deficiencias minerales más comunes (2%)</p>	<p>Portafolio de reporte de prácticas de laboratorio sobre observación de los síntomas de deficiencias minerales en un cultivo desarrollado en soluciones nutritivas; efecto de las auxinas en el enraizamiento; efecto del ácido giberélico en hipocótilo de lechuga (5%)</p> <p>Reporte de investigación sobre las modificaciones fisiológicas ante un factor ambiental de stress (natural o contaminante) (2%)</p> <p>Seminario. Aplicación de los conocimientos morfoanatómicos con otras ciencias (1%)</p>	25%
Examen	Examen Teórico (13%)	Examen Teórico (13%)	Examen Teórico (14%)	40%
PPA (PIA)	Propuesta de investigación sobre la respuesta morfológica y anatómica de una especie vegetal a diferentes condiciones de estrés 11%	Proyecto de investigación sobre la respuesta morfológica, anatómica y fisiológica de una especie vegetal a una condición de estrés ambiental 11%	Informe de la investigación sobre la respuesta morfológica, anatómica y fisiológica de una especie vegetal a una condición de estrés ambiental 13%	35%
TOTAL	33%	32%	35%	100%

7. Evaluación integral de procesos y productos (ponderación/evaluación sumativa)

8. Producto Integrador

Informe de la investigación sobre la respuesta morfológica, anatómica y fisiológica de una especie vegetal (maíz, frijol, soya, etc.) a una condición ambiental de, estrés ambiental (hídrico, salinidad, deficiencias minerales, contaminación).	
Instrucciones:	Informe escrito: Desarrollarlo como un documento de Word que se enviará por la plataforma Nexus e impreso. Los márgenes de 2.5 por lado y 3.0 cm en el encabezado y pie de página. Usar letra Arial 11 puntos con interlineado 1.15, sin sangría. Se podrá apoyar con los libros de texto y páginas electrónicas indicadas en la bibliografía, pero deberá también considerar otras fuentes especializadas para elaborar la propuesta y apoyarla. El documento tendrá una extensión entre 10 y 15 cuartillas. El cuerpo del escrito debe estar formado por introducción, objetivos, material y métodos, resultados y discusión, conclusiones y referencias considerando el sistema A.P.A. Presentación: En Power Point con duración de 10 minutos máximo que se entregará en un CD.
Valor:	35% de la calificación final
Criterios de evaluación:	Escrito: Se tomará en cuenta la puntualidad en la entrega de los productos en cada etapa del desarrollo del proyecto y el cumplimiento de las instrucciones para su elaboración y el ordenamiento de la información. La información presentada deberá ser completa y pertinente. La redacción deberá ser clara, coherente y partir de la información general hasta llegar a los puntos particulares que requieren el apoyo de las citas bibliográficas. Presentación: Asistencia y participación de todos los integrantes en el proyecto. Entregar el documento en tiempo y forma. Cada participante deberá expresar con claridad las ideas y conceptos que exponga, demostrando conocimiento del tema, confianza y dominio del auditorio. La forma de exponer la propuesta deberá convencer a la audiencia de su valor. Las dudas y preguntas integradoras que se planteen deberán responderse acertadamente basándose en las fuentes bibliográficas.
Modalidad:	La elaboración de la propuesta y su presentación se realizará en equipos, los cuales estarán integrados por 2 a máximo 5 miembros.
Medio de entrega:	La propuesta final en extenso deberá entregarse impresa, y en formato digital en Word o PDF a través de la plataforma Nexus, o en su defecto en un CD. Además se realizará su presentación ante los demás equipos en formato Power Point o en PDF, con una duración aproximada de 15 minutos (10 minutos de exposición y 5 de preguntas).

9. Fuentes de apoyo y consulta (bibliografía, hemerografía, fuentes electrónicas)

Acosta Castellanos S., L. Quiroz García, M.L. Arreguín Sánchez y R. Fernández Nava. 2011. Análisis polínico de tres mieles del estado de Zacatecas. Polibotanica 32: 179-191.

Base de datos de la A a Z

Beck C.B. 2010. An introduction to plant structure and development. Second edition. Cambridge University Press. United Kingdom. 441.

Bell A.D. and A. Bryan. 2008. Plants form. An illustrated guide to flowering plant morphology. New edition. Timber Press. London. 431.

Cota-Sánchez J.H. and M. C. Bomfi m-Patricio. 2010. Morfología de semillas, poliploidia y la historia evolutiva del cactus epífita *Rhipsalis baccifera*

(Cactaceae). Polibotanica. 29: 107-129.

Cutler D.F., T. Botha and D.Wm. Stevenson. 2008. Plant anatomy. An applied approach. Blackwell Publishing. Australia. 302.

Dickson W.C. 2000. Integrative plant anatomy. Academic Press. United States of America. 531.

Dongyuan Zhang, Gongke Zhou, Bingbing Liu, Yingzhen Kong, Na Chen, Qiang Qiu, Hongju Yin, Jiaying An, Fang Zhang and Fan Chen. 2011. Encodes a Chloroplast-Localized Protein Involved in the D1 Protein Stability of the *Arabidopsis* Photosystem II Complex. Plant Physiol. 157: 608-619.

Ellis B., D.C. Daly, L.J. Hickey, K.R. Johnson, J.D. Mitchell, P. Wilf and S.L. Wing. 2009. Manual of leaf architecture. The New York Botanical Garden Press. Ithaca, New York. 190.

Elps T.J. 2008. Botany in a day. 5th edition. Hops Press. USA. 221.

Evert R. 2006. Esau Anatomía vegetal. Tercera edición. Ediciones Omega. John Wiley & Sons, Inc. 614.

López Ríos G.F. 2005. Ecofisiología de árboles. Primera edición. Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México. 485.

Macadam J.W. 2009. Structure & function of plants. First edition. Wiley-Blackwell. New Delhi, India. 287.

Pérez García M. y J.D. Sepúlveda Sánchez. 2011. Micromorfología de ceras epicuticulares en hojas maduras de *Sabal yapa* Wright ex Becc. (Arecaceae). Polibotanica 32: 153-161.

[Plant Physiology](http://www.plantphysiol.org/). www.plantphysiol.org/

Polibotánica. www.herbario.encb.ipn.mx/polibotanica.htm

Schweingruber F.H., A. Borner and E.D. Schulze. 2008. Atlas of woody plants stems. Evolution, structure and environmental modifications. First edition. Springer. 229.

Simpson B.B. and M. Conner Ogorzaly. 2001. Economic Botany: plants in our world. Third edition. Mc Graw Hill. 479.

Thomas P. Howard, Michael J. Fryer, Prashant Singh, Metodi Metodiev, Anna Lytovchenko, Toshihiro Obata, Alisdair R. Fernie, Nicholas J. Kruger, W. Paul Quick, Julie C. Lloyd and Christine A. Raines. 2011. Antisense Suppression of the small chloroplast protein CP12 in tobacco alters carbon partitioning and severely restricts growth. Plant Physiol. 157: 620-631.