



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Fisiología Vegetal
<b>Clave de la asignatura:</b>	BIF-2404
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	(3 – 2 - 5)
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Bioquímica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Bioquímico, las competencias (conceptualización de la fisiología vegetal, celular, desarrollo y reproducción, los procesos de fotosíntesis, respiración y los factores que los afectan) necesarias para diseñar, seleccionar y adaptar técnicas de biotecnología para que se aprovechen de manera sustentable los recursos bióticos del entorno. Adicionalmente, adquirirá las competencias que le permitirán identificar y aplicar tecnologías relacionadas con el campo de acción del Ingeniero Bioquímico, formular, evaluar y desarrollar proyectos de Ingeniería Bioquímica con criterios de sustentabilidad; además de realizar investigación científica y tecnológica en el campo de la Ingeniería Bioquímica y difundir sus resultados.

Se contempla dentro del programa de la asignatura, integrar los contenidos de Biología, Bioquímica del Nitrógeno y Regulación Genética con los procesos del crecimiento y desarrollo de los sistemas vegetales que permitan llevar a cabo el quehacer profesional del Ingeniero Bioquímico.

Dado que esta materia requiere del conocimiento previo en los campos científicos mencionados anteriormente, se inserta en el Módulo de Especialidad de Biotecnología, junto con Fisiología y Metabolismo Fúngico, Biología Molecular, Fisiología y Metabolismo Microbiano y Biotecnología, las cuales constituyen el conjunto de cinco materias de especialidad que le darán las competencias para conocer y desarrollar herramientas Biotecnológicas que le permitirán transitar de manera adecuada a la Industria o a un posgrado afín.

### Intención didáctica

Se organiza el temario en cinco unidades, abordando contenidos conceptuales en la primera y segunda unidad referente a las generalidades de la fisiología vegetal y lo relacionado con la estructura y función de la célula vegetal, respectivamente. La tercera unidad aborda los aspectos del desarrollo y reproducción de las plantas. La cuarta unidad

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



abarca lo referente a los procesos biológicos de fotosíntesis y respiración, con el análisis de todas las etapas. La quinta unidad aborda el análisis de los factores ambientales que influyen en la fisiología vegetal. La estructura de los temas de la asignatura está diseñada con cinco unidades de tal forma que el estudiante pueda abordar los contenidos desde un punto de vista integral, para que pueda tener un panorama completo de los procesos fisiológicos y celulares de los sistemas vegetales.

En el transcurso de las actividades programadas, es importante el compromiso del estudiante con las actividades que se llevan a cabo y entienda que son parte de su formación profesional. Adicionalmente, se busca que aprecie la importancia del conocimiento, los hábitos de trabajo y desarrolle, además, habilidades y actitudes como la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor atienda y cuide estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tepic, octubre de 2019.	Dra. Selene Aguilera Aguirre. Dra. Martina Alejandra Chacón López. M.C. José Israel Rodríguez Barrón.	Reunión de Diseño Curricular del Módulo de Especialidad en Biotecnología de la carrera de Ingeniería Bioquímica.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Comprende, identifica, analiza y relaciona la fisiología y función celular de los sistemas vegetales, así como los procesos de fotosíntesis y respiración, además de la influencia de los factores bióticos y abióticos sobre la fisiología vegetal.

### 5. Competencias previas

Emplea adecuadamente los conocimientos generales sobre bioquímica y microbiología.
Aplica conceptos de biología celular para comprender la estructura de los sistemas biológicos vegetales.



Utiliza adecuadamente conocimientos sobre estructura y función celular, para ubicar los fenómenos fisiológicos y bioquímicos dentro de una célula.

## 6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Estructura y función de tejidos vegetales	1.1 Introducción a la Fisiología vegetal 1.2 Tejidos vegetales y su función. 1.2.1 Raíz. 1.2.2 Tallo. 1.2.3 Hoja. 1.2.4 Flores y frutos.
2	Fisiología celular vegetal.	2.1 La célula vegetal. 2.1.1 Estructura y función de la membrana. 2.1.2 Pared celular. 2.1.3 Vacuolas. 2.1.4 Cloroplastos.
3	Desarrollo y reproducción.	3.1 Etapas del desarrollo de las plantas. 3.1.1 Germinación 3.1.2 Desarrollo 3.1.3 Senescencia y muerte 3.2 Reguladores de crecimiento en el desarrollo vegetal. 3.2.1 Auxinas. 3.2.2 Giberelinas. 3.2.3 Citocininas. 3.2.4 Etileno. 3.2.5 Ácido abscísico. 3.2.6 Ácido jasmónico. 3.3 Tipos de reproducción vegetal. 3.3.1 Sexual. 3.3.2 Asexual.
4	Fotosíntesis y respiración.	4.1 Conceptos e importancia de la fotosíntesis. 4.2 Etapas de la fotosíntesis. 4.2.1 Fase luminosa. 4.2.2 Fase oscura. 4.3 Factores abióticos que afectan la fotosíntesis. 4.4 Metabolismo C4 y CAM 4.5. Concepto e importancia de la respiración. 4.5.1 Glucólisis. 4.5.2 Vía de oxidación de la pentosa fosfato. 4.5.3 $\beta$ - oxidación de los ácidos grasos. 4.5.4 Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
5	Factores ambientales	5.1 Factores bióticos. 5.1.1 Organismos Fitopatógenos.



que afectan la fisiología vegetal.	5.1.2 Organismos Benéficos. 5.2 Factores abióticos . 5.2.1 Radiación solar. 5.2.2 Temperatura. 5.2.3 Humedad. 5.2.4 pH. 5.2.5 Salinidad.
------------------------------------	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Generalidades de la Fisiología Vegetal.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Comprender, identificar, analizar y relacionar la morfología y fisiología de los sistemas vegetales.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Comunicación oral y escrita, Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información), Toma de decisiones en diversas circunstancias, inclusive adversas.</p>	<p>Analizar y discutir sobre las características de los cultivos agrícolas.</p> <p>Exponer y discutir en clase temas específicos relacionados con la fisiología vegetal.</p> <p>Realizar investigación documentada de manera individual o en equipo.</p> <p>Desarrollar prácticas de laboratorio.</p>
2. Fisiología celular vegetal.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Comprender, identificar, analizar y relacionar la morfología y fisiología de los sistemas vegetales.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Comunicación oral y escrita, Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información), Toma de decisiones en diversas circunstancias, inclusive adversas.</p>	<p>Identificar y analizar sobre las características y función de los elementos de las células y tejidos vegetales.</p> <p>Discutir en clase temas específicos relacionados con la fisiología celular.</p> <p>Realizar investigación documentada de manera individual o en equipo.</p> <p>Desarrollar prácticas de laboratorio.</p>
3. Desarrollo y reproducción.	



Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Comprender, identificar, analizar y relacionar las etapas del desarrollo y reproducción vegetal.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Comunicación oral y escrita, Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información), Toma de decisiones en diversas circunstancias, inclusive adversas.</p>	<p>Explicar los aspectos importantes del desarrollo y reproducción de las plantas.</p> <p>Explicar la función de los reguladores en el crecimiento vegetal.</p> <p>Realizar investigación documental actualizada, de campo o experimental.</p> <p>Búsqueda de artículos sobre el contenido del curso y que tenga respaldo científico.</p> <p>Exponer y discutir en clase artículos científicos e información de otros tipos de fuentes.</p> <p>Desarrollar prácticas de laboratorio.</p>
<b>4. Fotosíntesis y respiración.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Comprender, identificar, analizar y relacionar conceptos referentes a los procesos de fotosíntesis y respiración.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Comunicación oral y escrita, Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información), Toma de decisiones en diversas circunstancias, inclusive adversas.</p>	<p>Analizar y discutir sobre la importancia de la fotosíntesis y la respiración en los sistemas vegetales.</p> <p>Analizar y discutir sobre los factores que afectan estos procesos biológicos.</p> <p>Realizar investigación documental actualizada de manera individual o grupal.</p> <p>Búsqueda de artículos sobre el contenido del curso y que tenga respaldo científico.</p> <p>Exponer y discutir en clase artículos científicos e información de otros tipos de fuentes.</p> <p>Desarrollar prácticas de laboratorio.</p>
<b>5. Factores ambientales que afectan la fisiología vegetal.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencias específicas:</b></p>	<p>Analizar y discutir sobre la importancia de la fotosíntesis y la respiración en los sistemas vegetales.</p>



<p>Comprender, identificar, analizar y relacionar los factores bióticos y abióticos que influyen en la fisiología vegetal.</p> <p><b>Competencias genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Comunicación oral y escrita, Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas (Gestión de la información), Toma de decisiones en diversas circunstancias, inclusive adversas.</p>	<p>Analizar y discutir sobre los factores que afectan estos procesos biológicos.</p> <p>Realizar investigación documental actualizada de manera individual o grupal.</p> <p>Búsqueda de artículos sobre el contenido del curso y que tenga respaldo científico.</p> <p>Exponer y discutir en clase artículos científicos e información de otros tipos de fuentes.</p> <p>Desarrollar prácticas de laboratorio.</p>
---	--

## 8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etapas de la germinación vegetal</li> <li>2. Identificación de las principales estructuras vegetales</li> <li>3. Tinciones celulares.</li> <li>4. Efecto de la luz y temperatura sobre la germinación.</li> <li>5. Efecto de los reguladores de crecimiento sobre la germinación.</li> <li>6. Efecto de la salinidad y pH sobre la fisiología vegetal.</li> <li>7. Efecto de la luz sobre la fotosíntesis.</li> </ol>
---

## 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Fundamentación:</b> 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.</li> <li>● <b>Planeación:</b> 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.</li> </ul>
--

- **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-profesional, 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

- Tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa.
- Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Participación individual y en grupos.
- Reporte de la Investigación mediante una Guía de observación y Rúbrica.
- Participación en clase mediante una Guía de observación y Collage.
- Examen escrito.
- Exposición de temas selectos mediante una Guía de observación y Collage.
- Desarrollo y exposición de temas, mediante una Rúbrica y Lista de cotejo.
- Planteamiento y resolución de problemas mediante una Lista de cotejo y Guía de observación.
- Evaluación de reportes de laboratorio mediante una Rúbrica.
- Portafolio de evidencias electrónico mediante una Rúbrica y Guía de observación.
- Reporte del proyecto integrador mediante una Guía de proyecto y Guía de observación.

## 11. Fuentes de información

1. Alberts. (2012). Molecular Biology of the Cell. Fourth Edition. Garland Publishing.
2. Buchanan, Gruissem, Jones. (2010). Biochemistry and Molecular Biology of Plants. 1a. Ed. ASPB.
3. Esau, K. (1980). Plant Anatomy, 2a. Ed. Wiley, New York.
4. Lodish. (2008). Molecular Cell Biology. Fourth Edition.
5. Freeman, Campbell, Reece, Mitchell. (2010). Biology. Fifth edition.
6. Lewin, B. (2012). Genes IX. Ed. Reverté S.A.
7. Pastemak, Jack J. (2006). Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA. American Society for Microbiology. 3a. Ed.
8. Raven, P.H., Evert, R.F., Curtis, H. (2005). Biology of Plants, 7a Ed., Worth Pub. NY.
9. Taiz, L. and Zeiger, E. 2006. Plant Physiology, Benjamin/Cummings Pub. Co., 4a ed.
10. Lira-Saldivar, R. H. (2007). Fisiología Vegetal. Trillas Ed. 273 pp.
11. Zeiger, E. (2010). Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc., Fifth edition. 782 pp.



12. Jyoti, C., Bandana, B. R. Kumar, S. (2018). A Quick Approach to Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology. 1st Edition. Jain Brothers publishers.

**Sitios web:**

1. The National Library of Biotechnology Information [[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)]