

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Fisiotecnia Vegetal
Clave de la asignatura:	BTD-2002
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Bioquímica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Fundamentación</p> <p>La asignatura de Fisiotecnia Vegetal tiene por objeto el estudio de la anatomía de las plantas, sus necesidades nutrimentales y la producción de fitohormonas, útiles para controlar tanto de forma in vitro como in vivo, la germinación, el crecimiento, el desarrollo y la reproducción de especies vegetales de interés comercial que satisfagan las demandas del mercado agrícola, así como el cultivo de tejidos y propagación vegetativa realizados con fines de conservación.</p> <p>Para poder entender esta asignatura, se requieren los conocimientos adquiridos y las competencias alcanzadas en las asignaturas de Química, Química Orgánica I y II, y Bioquímica I y II. A su vez, las asignaturas de Fisiotecnia Vegetal y Biología Molecular constituyen la base para poder abordar y comprender los temas de Ingeniería Metabólica, Tópicos Selectos en Biotecnología y Biorremediación.</p>
Intención didáctica
<p>La unidad uno revisa los conceptos básicos que van desde los compartimentos que conforman a una célula (organelos) y sus funciones, hasta los tejidos que éstas forman para dar soporte y funcionalidad a una planta.</p> <p>La unidad dos se basa en el estudio de las necesidades nutrimentales de las plantas considerando dos grupos principales: los macronutrientes y los micronutrientes.</p> <p>La unidad tres se ocupa del estudio de las funciones de las principales fitohormonas que cumplen papeles fundamentales en la germinación, crecimiento y desarrollo de las plantas. La unidad cuatro se refiere al empleo adecuado de medios de cultivo y fitohormonas en la propagación in vitro de especies de interés comercial, ornamental o alimentario.</p> <p>La unidad cinco se enfoca en técnicas convencionales de propagación vegetativa de diferentes especies de plantas que sean de interés comercial, ornamental o alimentario. Se sugiere que el profesor realice actividades integradoras del conocimiento como prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la investigación mediante el empleo del método científico y trabajo en equipo.</p> <p>En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor solo busque guiar a los estudiantes para que ellos hagan la elección de los métodos apropiados para el</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

desarrollo de su aprendizaje de manera independiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo. Octubre 2019	Miembros de la academia de Ingeniería Bioquímica	Análisis y adecuación por competencias del módulo de la especialidad en "BIOTECNOLOGÍA" de la carrera de Ingeniería Bioquímica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica los conceptos fisiológicos y estructurales a nivel tisular y celular para caracterizar, producir, manipular y/o modificar especies vegetales con fines de preservación, investigación o de comercialización.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la estructuración, organización y función de una célula vegetal. • Haber adquirido la capacidad interpretativa de rutas metabólicas bioquímicas y de transducción de señales intracelular. • Saber utilizar equipo de laboratorio, conversión de medidas y preparación de soluciones de concentración conocida. • Entender las cinéticas de crecimiento. • Conocer la naturaleza bioquímica de diversos compuestos orgánicos (biomoléculas).
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	La planta.	1.1 La célula vegetal. 1.1.1 Estructura y organelos característicos. 1.2 Morfología vegetal. 1.2.1 Morfología de la raíz. 1.2.2 Morfología del tallo. 1.2.3 Morfología de la flor. 1.2.4 Morfología del fruto. 1.3 Ciclo de vida vegetal. 1.3.1 Fecundación. 1.3.2 Germinación.

		1.3.3 Organogénesis.
2	Necesidades nutrimentales.	2.1 Introducción a la nutrición de las plantas. 2.2 Macronutrientes. 2.3 Micronutrientes.
3	Fitohormonas.	3.1 Auxinas. 3.2 Citocininas. 3.3 Giberelinas. 3.4 Ácido abscísico. 3.5 Etileno. 3.6 Ácido jasmónico.
4	Cultivos vegetales.	4.1 Usos y posibilidades del cultivo de tejidos vegetales (CTV). 4.2 Medios de cultivo 4.3 Propagación in vitro: 4.3.1 Inducción de callo 4.3.2 Obtención de tejidos diferenciados a partir de callo. 4.3.3 Criterios de selección para la propagación de tejidos vegetales. 4.3.4 Aclimatación.
5	Propagación vegetativa de plantas.	5.1 Importancia de la propagación vegetativa a nivel comercial. 5.2 Propagación por esqueje. 5.3 Propagación por acodo.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. La planta	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Revisa y comprende la estructura y funcionamiento de cada una de las partes que constituyen a las plantas.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Indagación científica. Iniciativa metodológica. Capacidad de análisis y síntesis. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar información con respecto a la estructura general de una planta. Realizar un mapa mental para enfatizar la importancia de conocer los componentes y la estructura celular de una planta. Realizar una exposición para recalcar las principales partes estructurales de la planta.

<ul style="list-style-type: none"> • Visión crítica e innovadora de la tecnología actual. • Tendencia hacia el autoaprendizaje y a la autoformación en su área, para lograr solucionar de manera eficiente y actuar ante los problemas en su campo de acción. • Capacidad de Aprendizaje individual. • Habilidades de investigación. • Lectura y comprensión de artículos en inglés. • Integración del conocimiento adquirido. 	
2. Necesidades nutrimentales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Investiga y entiende cuales son los macro y micronutrientes de las plantas, cuales son los requerimientos nutrimentales y las características que éstas presentan cuando tienen deficiencias nutrimentales o exceso de nutrientes.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lectura y comprensión de artículos en inglés. • Integración del conocimiento adquirido. • Tendencia hacia el autoaprendizaje y a la autoformación en su área, para lograr solucionar de manera eficiente y actuar ante los problemas en su campo de acción. • Capacidad de Aprendizaje individual. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un mapa conceptual para destacar la importancia de los micro y macro nutrientes en el desarrollo de una planta. • Revisar el uso de alternativas para el uso de biotecnológico de nitrógeno y fósforo. • Analizar mediante “la técnica de casos”, las consecuencias de la falta de nutrientes en plantas. • Estudio de caso sobre el impacto de los excesos de nutrientes en plantas.
3. Fitohormonas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y comprende cual es la función de las fitohormonas en el crecimiento y desarrollo vegetal, así como los mecanismos de síntesis y de regulación de las mismas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un cuadro comparativo para identificar las principales hormonas reguladoras en plantas. • Analizar información documental sobre la regulación hormonal y el impacto sobre el uso de herbicidas. • Discusión de uno o varios artículos recientes que ejemplifiquen las

<p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagación científica. • Iniciativa metodológica. • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Visión crítica e innovadora de la tecnología actual. • Propuesta y ejecución de proyecto práctico. • Capacidad de aprendizaje individual. • Habilidades de investigación. • Lectura y comprensión de artículos e inglés. • Integración del conocimiento adquirido. 	<p>funciones que desempeñan las fitohormonas en las plantas-</p>
<p>4. Cultivos vegetales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Analiza y comprende la importancia de los cultivos vegetales, y conoce las diferentes metodologías que existen para el desarrollo de cultivos vegetales así como la relación de éstos procesos en la Biotecnología.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagación científica. • Iniciativa metodológica. • Trabajo en equipo. • Visión crítica e innovadora de la tecnología actual. • Capacidad de Aprendizaje individual. • Habilidades de investigación. • Lectura y comprensión de artículos en inglés. • Integración del conocimiento adquirido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una plenaria para compartir la importancia y el impacto del uso de cultivos vegetales en la agricultura regional, nacional e internacional. • Elaborar un a cuadro sinóptico para indicar los diferentes medios de cultivo para plantas. • Analizar técnicas de propagación de plantas.
<p>5. Propagación vegetativa de plantas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Analiza y comprende la importancia de la propagación vegetativa de las plantas como una forma alternativa de reproducción de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar exposición en equipo para mencionar la importancia de la multiplicación comercial de plantas.

<p>plantas de interés agrícola, forestal y ornamental.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indagación científica. • Iniciativa metodológica. • Lectura y comprensión de artículos en inglés. • Integración del conocimiento adquirido. • Capacidad de análisis y síntesis. • Trabajo en equipo. • Visión crítica e innovadora de la tecnología actual. • Capacidad de Aprendizaje individual. • Ser creativo. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leer artículos de publicaciones recientes sobre las técnicas de reproducción comercial de plantas, análisis de casos.
---	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas para la multiplicación de plantas. • Práctica de campo: Identificación de deficiencias nutrimentales. • Anatomía de tallos de angiospermas. • Métodos de injertos.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura de Fisiotecnia vegetal, considerando las siguientes fases:</p> <p>Se realiza una investigación por parte del alumno para resolver una problemática de su entorno o comunidad o proponer mejores alternativas sobre un proceso o producto de interés médico, alimentario, cosmético, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: Define los antecedentes y la justificación del proyecto seleccionado o asignado, incluyendo el marco teórico. • Planeación: Es recomendable definir un cronograma de actividades desde el comienzo del curso, para que sean cubiertas al final del ciclo en su totalidad. • Ejecución: Las actividades se desarrollan en el entorno de los temas revisados durante el curso, trabajando de manera gradual conforme se vaya avanzando y de acuerdo al cronograma de actividades ejecutado durante la planeación.

- Evaluación. Se realizará mediante un reporte de proyecto y revisión de las evidencias de su investigación, se deja a consideración la presentación del proyecto para su defensa.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

1. Exposiciones grupales.
2. Control de asistencia.
3. Reporte de prácticas de laboratorio.
4. Examen.
5. Lista de cotejo.
6. Portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

1. LBIDWELL, R.G.S. 1979. Fisiología vegetal. 1a. Edición. AGT Editor, S.A. México D. F.
2. DEVLIN, R.M.. 1975. Fisiología Vegetal. Editorial Omega. Barcelona, España.
3. SALISBURY, F.B. y ROSS CW. 1994. Fisiología Vegetal. Grupo editorial Iberoamericano S.A. de C.V. México D. F.
4. BURRIS, R.H. C.C. BLACK. CO2 Metabolism and Plant Productivity London University Park. 1976.
5. CARLSON. P.S. The Biology of Crop Productivity. Academic Press. Nueva York. 1980.
6. DE ARMAS URQUIZA R.E. ORTEGA DELGADO. RODES GARCIA R. Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 1988.
7. KRÄMER, P.J. Relaciones Hídricas de Suelos y Plantas. Edutex. México, D.F. 1974.
8. LEOPOLD A.C. and P.E. KRIEDEMANN. Plant Growth and Development. A. Mc Graw-Hill Book 2a. Edición. Nueva York. 1979.
9. MENGEL, K. Y E.A. KIRKBY. Principles of plant nutrition. Berna. Internacional Potash Institute. Suiza. 1979.
10. ORTEGA DELGADO R. RODES GARCIA R. Manual de prácticas de laboratorio de Fisiología Vegetal. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 1980.

* American Psychological Association (APA).