

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fisiología Vegetal
- 5. Clave:** 41600
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Botánica General



Equipo de diseño de PUA

Roberto Soto Ortiz

Imelda Virginia López Sánchez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Las plantas cultivadas poseen atributos y procesos fisiológicos comunes a todos los seres vivos. El estudio de estos atributos y procesos fisiológicos es fundamental para la aplicación de técnicas de manejo agronómico que optimicen el rendimiento de los cultivos y maximicen la calidad de los productos cosechados. El presente curso apoya a los estudiantes en adquirir conocimiento teórico y habilidades prácticas, necesarios para la comprensión de los procesos principales fisiológicos de las plantas relacionados con la actividad agrícola. La presente unidad de aprendizaje es obligatoria en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Cultivos Agrícolas. Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa disciplinaria obligatoria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principales procesos fisiológicos de las plantas relacionados con la producción agrícola, mediante el estudio de los mecanismos relacionados con la absorción de agua, movimiento de sustancias orgánicas, fotosíntesis, fotomorfogénesis, crecimiento y desarrollo; en respuesta a factores ambientales para incrementar el rendimiento de los cultivos y maximizar la calidad de los productos cosechados con actitud analítica, responsabilidad y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Estudio de una respuesta fisiológica de las plantas y su aplicación en la producción agrícola; y contemple por lo menos los siguientes elementos: portada, introducción, desarrollo, análisis, conclusiones y referencias citadas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la Fisiología Vegetal

Competencia:

Distinguir los antecedentes de la fisiología vegetal, mediante el análisis de las principales características de los seres vivos y la reseña histórica de la fisiología vegetal, para comprender la interrelación de los factores bióticos y abióticos que regulan las respuestas fisiológicas de las plantas; con actitud crítica, reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 1.1 Características de los seres vivos.
- 1.2 Características particulares de las plantas como seres vivos.
- 1.3 Reseña histórica de la fisiología vegetal.
- 1.4 Interrelación de los factores bióticos y abióticos que alteran o modifican las respuestas fisiológicas de las plantas.

UNIDAD II. Transporte y translocación del agua y solutos

Competencia:

Comprender los procesos de absorción y transporte de agua y nutrientes; a través del análisis de su balance hídrico y mecanismos de transporte en el xilema para identificar las necesidades hídricas de los cultivos; con actitud crítica, participativa y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Propiedades del agua.
- 2.2. Funciones del agua en las plantas.
- 2.3. Balance hídrico en las plantas.
 - 2.3.1. Movimiento del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera.
 - 2.3.2. Potencial hídrico.
- 2.4 Transpiración y control estomático.
- 2.5 Transporte de solutos vía xilema.
 - 2.5.1 Transporte activo.
 - 2.5.2. Transporte pasivo.

UNIDAD III. Luz y su influencia en las plantas

Competencia:

Reconocer las propiedades de la luz y su influencia en las plantas, mediante el análisis del espectro electromagnético y funciones de los pigmentos para identificar los mecanismos de captación y transferencia de energía en los cultivos agrícolas; con actitud analítica, reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

3.1 Propiedades de la luz.

3.1.1. El espectro electromagnético.

3.1.2. Radiación fotosintéticamente activa.

3.2 Pigmentos en las plantas.

3.2.1 Concepto.

3.2.2. Tipos de pigmentos en las plantas.

3.2.3. Mecanismos de captación y transferencia de energía de los pigmentos.

UNIDAD IV. Fotosíntesis y movilización de fotosintatos

Competencia:

Desarrollar las principales reacciones químicas de la fotosíntesis, mediante el análisis de los procesos fotosintéticos de los diferentes tipos de plantas para optimizar la producción agrícola; con actitud crítica, participativa y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Principales reacciones químicas de la fotosíntesis.
 - 4.1.1. Reacciones dependientes de la luz.
 - 4.1.2. Reacciones independientes de la luz.
- 4.2 Principales características de las plantas C3, C4 y CAM.
- 4.3 Factores ambientales y agronómicos relacionados con la eficiencia de la fotosíntesis.
 - 4.3.1. Fotosíntesis Neta.
 - 4.3.2. Eficiencia fotosintética.
- 4.4 Transporte de solutos vía floema.
 - 4.4.1. Rutas de translocación.
 - 4.4.2. Distribución de fotosintatos.
 - 4.4.3 Relación Fuente-Sumidero.

UNIDAD V. Crecimiento de las plantas

Competencia:

Contrastar el crecimiento de las plantas, mediante la utilización de índices y parámetros vegetales para optimizar la productividad y calidad de las plantas; con pensamiento analítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 5.1 Concepto.
- 5.2 Tipos de crecimiento en las plantas.
- 5.3 Factores involucrados en el crecimiento de las plantas.
- 5.3 Índices para medir el crecimiento de las plantas.

UNIDAD VI. Desarrollo de las plantas

Competencia:

Contrastar el desarrollo de las plantas, mediante el análisis de la expresión fenológica y procesos de fotomorfogénesis para optimizar la productividad y calidad de las plantas; con pensamiento analítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 6.1 Concepto.
- 6.2 Expresión fenológica.
 - 6.2.1 Tiempo térmico y fenología.
 - 6.2.2 Horas Calor.
 - 6.2.3 Horas Frío.
- 6.3 Fotomorfogénesis.
 - 6.3.1 Fotoperiodo.
 - 6.3.2 El sistema Fitocromo.
 - 6.3.3 Tropismos.
 - 6.3.4 Movimientos Násticos.

UNIDAD VII. Mecanismos de regulación hormonal

Competencia:

Examinar los mecanismos de regulación hormonal en las plantas, mediante el análisis de los grupos hormonales y su efectividad fisiológica para inducir respuestas benéficas a la producción agrícola; con pensamiento crítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente

Contenido:

Duración: 4 horas

7.1 Principales fitohormonas y su efecto en la fisiología vegetal.

7.1.1. Auxinas.

7.1.2. Giberelinas.

7.1.3. Citocininas.

7.1.4 Etileno.

7.1.5 Ácido Abscísico.

7.1.6 Brasinoesteroides.

7.2 Expresión Floral.

7.3 Fisiología del Estrés

UNIDAD VIII. Metabolismo secundario

Competencia:

Examinar el metabolismo secundario de las plantas, mediante el análisis de los principales metabolitos y su efectividad fisiológica para promover la defensa vegetal contra factores bióticos y abióticos; con pensamiento crítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

Contenido:

- 8.1 Concepto.
- 8.2 Cutinas.
- 8.3 Suberinas.
- 8.4 Ceras.
- 8.5 Metabolitos secundarios.
- 8.6 Defensa vegetal contra insectos y enfermedades.

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD IV				
1	Radiación luminosa y fotosíntesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Realiza mediciones del espectro luminoso. 4. Interpreta los valores obtenidos. 5. Registra evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores. • Libreta. • Cámara fotográfica. • Formato de práctica. • Plantas seleccionadas. 	4 horas
UNIDAD V				
2	Crecimiento de las plantas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Realiza mediciones del crecimiento de plantas seleccionadas. 4. Interpreta los valores obtenidos. 5. Registra evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de práctica. • vernier. • Cinta métrica. • Estufa de laboratorio. • Báscula. • Cámara fotográfica. • Libreta. • Plantas seleccionadas. 	8 horas
3	Estimación de área foliar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el 	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de práctica. • Integrador de área foliar. • Cuadrícula. • Cámara fotográfica. 	8 horas

		<p>material de trabajo.</p> <p>3. Realiza mediciones de área foliar de plantas seleccionadas.</p> <p>4. Interpreta los valores obtenidos.</p> <p>5. Registra evidencia fotográfica.</p> <p>6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libreta. • Plantas seleccionadas. 	
UNIDAD VI				
4	Desarrollo de las plantas	<p>1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica.</p> <p>2. Identifica y organiza el material de trabajo.</p> <p>3. Realiza mediciones fenológicas de plantas seleccionadas.</p> <p>4. Interpreta los valores obtenidos.</p> <p>5. Registra evidencia fotográfica.</p> <p>6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de la práctica. • Escalas fenológicas. • Libreta. • Cámara fotográfica. • Plantas seleccionadas. 	6 horas
UNIDAD VII				
5	Uso de hormonas en la agricultura	<p>1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica.</p> <p>2. Identifica y organiza el material de trabajo.</p> <p>3. Aplica el producto hormonal indicado por el profesor en plantas seleccionadas.</p> <p>4. Realiza mediciones de los efectos observados.</p> <p>5. Interpreta los valores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de la práctica. • Productos hormonales. • Libreta. • Aspersor manual. • Plantas seleccionadas. 	6 horas

		obtenidos. 6. Registra evidencia fotográfica. 7. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de campo
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.
- Participa activamente en clase
- Organizador gráfico (mapas mentales, infografías, cuadros sinópticos, etc.)
- Trabaja de manera individual, en equipo y grupal
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	30%
- Reporte de prácticas de campo.....	25%
- Exposiciones y tareas.....	20%
- Estudio de respuesta fisiológica de un cultivo.....	25%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Cutler, S. y Bonetta, D. (2008). <i>Plant Hormones: Methods and Protocols</i>. (2ª ed.). Humana Press. [clásica]</p> <p>Elhadi, M.Y. and Carrillo, L.A. (2019). <i>Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables</i>. Woodhead Publishing.</p> <p>Gan, S. (2007). <i>Senescence Processes in Plants</i>. Blackwell Publishing. [clásica]</p> <p>Hirt H. y Shinosaki, K. (2004). <i>Plant Responses to Abiotic Stress</i>. Springer-Verlag. [clásica]</p> <p>Khan, N. (2006). <i>Ethylene Action in Plants</i>. Springer. [clásica]</p> <p>Kochar, S.L., y Guiral, S.K. (2020). <i>Plant Physiology. Theory and Applications</i>. (2nd ed.) Cambridge University Press.</p> <p>Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I.M., y Murphy, A. (2018). <i>Fundamentals of Plant Physiology</i>. Sinahuer Associates.</p> <p>Yunde, Z. (Ed.). (s.f.). Plant Physiology. http://www.plantphysiol.org/. The American Society of Plant Biologists.</p> <p>The American Society of Plant Biologists. (2002). <i>The Arabidopsis book</i>. Autor http://www.bioone.org/doi/book/10.1199/tab.book.</p> <p>Tompkins, P. and Bird, Ch. (2016). <i>La vida secreta de las plantas</i>. Capitán Swing. [clásica]</p>	<p>Buchanan, B., Gruissem, W., y Jones, R. (2000). <i>Biochemistry & Molecular Biology of Plants</i>. American Society of Plant Biologist. Wiley & Sons. [clásica]</p> <p>Harisha, S. (2007). <i>Biotechnology Procedures and Experiments Handbook</i>. Infinity Science Press. [clásica]</p> <p>Reigosa-Roger, M. (2003). <i>Handbook of Plant Ecophysiology Techniques</i>. Kluwer Academics Publishers. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Fisiología Vegetal con título de Ingeniería en Agronomía o área afín; preferentemente con posgrado en Ciencias con especialidad en fisiología vegetal o área afín. Experiencia profesional en programas de manejo agronómico de cultivos agrícolas. Asimismo, debe contar con dos años de experiencia docente. Con facilidad de comunicación y habilidades en el manejo de grupos, analítico, crítico y empático con las necesidades formativas del estudiante.