

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales</p>  <p style="text-align: center;">PROGRAMA DEL CURSO: FISIOLOGÍA Y NUTRICIÓN VEGETAL</p>	DES:	Agropecuaria
	Programa(s) académico(s)	Ingeniería Agroindustrial
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	IAG304
	Semestre:	Tercero
	Área en plan de estudios (B,P,E, O):	Específica
	Total de horas por semana:	6
	h./semana trabajo presencial/virtual	2
	h./semana laboratorio/taller	2
	h. prácticas	0
	h. trabajo extra clase:	2
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
	Créditos totales:	6
	Fecha de actualización:	Febrero 2025
Prerrequisito (s):	Ninguno	
Elaborado por:	M.C. Omar Castor Ponce García, Dr. Alejandro Palacio Márquez, M.A. María Laura Díaz Baca y M.C. Carlos Abel Ramírez Estrada	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

Esta asignatura estudia los principales procesos fisiológicos y nutricionales de las plantas, así como su respuesta ante los factores ambientales. Se analizan los mecanismos de absorción de nutrientes, fotosíntesis, respiración, transpiración, metabolismo y regulación del crecimiento vegetal.

El estudiante comprenderá la interacción entre la planta y los factores bióticos y abióticos que influyen en su desarrollo, permitiéndole aplicar este conocimiento en la optimización de la producción agrícola y agroindustrial. Se enfatiza el manejo eficiente de la nutrición vegetal para mejorar la calidad y rendimiento de los cultivos, promoviendo sistemas de producción sostenibles.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

CG1. Excelencia y Desarrollo Humano. La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora.

Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

CG5. Innovación y Emprendimiento Social.- Construye de forma colaborativa con actores académicos y no académicos, proyectos innovadores de emprendimiento social considerando los avances científicos y tecnológicos para la transformación de la sociedad; mediante la habilitación de redes y comunidades de práctica que posibiliten el diálogo abierto, la pluralidad epistémica, la participación, la realimentación y la construcción

de conocimiento, con valores de solidaridad, justicia, equidad, sostenibilidad, interculturalidad, democracia y derechos humanos.

CP2. Sostenibilidad de Ecosistemas y Sistemas de Producción. Desarrolla planes y programas de manejo sostenible, considerando la tecnología de producción, los elementos normativos y políticas vigentes.

CE1. Optimización de Procesos Agroindustriales: Diseña, implementa, optimiza y gestiona procesos de producción agroindustrial, incluyendo la planificación de la producción, la legislación agroindustrial, la gestión de la cadena de suministro, el control de calidad, la transformación de productos agroindustriales, asegurando eficiencia, calidad y sostenibilidad y la implementación de sistemas de gestión.

CE6. Gestión Ambiental y Sostenibilidad en la cadena de suministro: Gestiona y optimiza la cadena de suministro, desde la producción primaria hasta la distribución y comercialización de productos agroindustriales, mejorando la eficiencia y reduciendo costos logísticos. Comprende los principios de gestión ambiental aplicados a la agroindustria, incluyendo la minimización de residuos, el uso eficiente de recursos naturales y la implementación de prácticas sostenibles. Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.

HABILIDADES BLANDAS A DESARROLLAR:

- Trabajo colaborativo
- Comunicación

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
<p>CG1.2. Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica).</p> <p>CP2.2. Demuestra ética en la protección, conservación y aprovechamiento del ecosistema.</p> <p>CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo</p> <p>CE1.2. Implementa tecnologías y métodos de producción avanzados.</p> <p>CE6.6. Desarrolla</p>	<p>Objeto de Estudio 1 Introducción a la FV</p> <p>1.1 Concepto y objeto de la fisiología Vegetal</p> <p>1.2 Célula vegetal</p> <p>1.2.1 La célula como unidad fundamental.</p> <p>1.2.2 Características funcionales y estructurales de la célula vegetal.</p> <p>1.2.3 Organelos y sus funciones.</p>	<p>Interrelaciona la importancia del estudio de la Fisiología Vegetal en el área agrícola.</p> <p>Explica que es la célula vegetal y sus las funciones de sus organelos.</p> <p>Colabora de manera efectiva en equipos multidisciplinarios.</p> <p>Expresa ideas de manera clara y coherente en discusiones grupales.</p>	<p>Aprendizaje basado en la investigación documental:</p> <p>Discusión por equipos de artículos científicos relacionados con los temas abordados.</p> <p>Aprendizaje colaborativo:</p> <p>Exposición de temas por equipos.</p>	<p>Presentaciones orales</p> <p>Práctica de célula vegetal</p>

<p>tecnologías y procesos innovadores que contribuyan a la sostenibilidad y resolución de problemas ambientales.</p> <p>Habilidades Blandas: Trabajo colaborativo Comunicación</p>				
<p>CB1.2. Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica). CP2.2. Demuestra ética en la protección, conservación y aprovechamiento del ecosistema. CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo CE1.2. Implementa tecnologías y métodos de producción avanzados. CE6.6. Desarrolla tecnologías y procesos innovadores que contribuyan a la sostenibilidad y resolución de problemas ambientales.</p> <p>Habilidades</p>	<p>Objeto de Estudio 2 Metabolismo celular: Fotosíntesis y respiración: 2.1 Fotosíntesis. 2.1.1 La luz y su relación con la fotosíntesis 2.1.2 Pigmentos que intervienen en la fotosíntesis. 2.1.3 Fases de la fotosíntesis. 2.1.4 Vías metabólicas para la fijación del CO₂ (Plantas C3, C4 y CAM). 2.1.5 Factores que influyen en la fotosíntesis y su relación con otros procesos fisiológicos. 2.2. Respiración 2.2.1 Vías metabólicas involucradas en la respiración. 2.2.2 Liberación y utilización de la energía. 2.2.3 Factores que regulan la respiración. 2.2.4 Cociente respiratorio. 2.2.5 Fotorrespiración.</p>	<p>Describe la secuencia de reacciones vegetales a la luz</p> <p>Explica la importancia de la fotosíntesis para la planta y para la vida de los seres vivos.</p> <p>Explica la forma de fijar el carbono (CO₂) en las plantas C3, C4 y CAM.</p> <p>Describe la importancia y secuencia de los procesos de la respiración en la planta.</p> <p>Explica la importancia de los factores que influyen en la respiración.</p> <p>Colabora de manera efectiva en equipos multidisciplinarios.</p> <p>Expresa ideas de manera clara y coherente en discusiones grupales.</p>	<p>Aprendizaje basado en la investigación documental: Discusión por equipos de artículos científicos relacionados con los temas abordados.</p> <p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas por equipos.</p> <p>Aprendizaje situado: En laboratorio.</p>	<p>Presentaciones orales.</p> <p>Elaboración de reporte de laboratorio.</p>

<p>Blandas: Trabajo colaborativo Comunicación</p>				
<p>CG1.2. Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica). CP2.2. Demuestra ética en la protección, conservación y aprovechamiento del ecosistema. CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo CE1.2. Implementa tecnologías y métodos de producción avanzados. CE6.6. Desarrolla tecnologías y procesos innovadores que contribuyan a la sostenibilidad y resolución de problemas ambientales.</p> <p>Habilidades Blandas: Trabajo colaborativo Comunicación</p>	<p>Objeto de Estudio 3 Relaciones agua-planta 3.1 Relaciones hídricas de la célula. Difusión. Osmosis. 3.2 Potencial hídrico. Factores que afectan el potencial hídrico. 3.3 Transporte de agua a través de acuaporinas. 3.4 Importancia del agua. Economía del agua en las plantas. Estados del agua en el suelo. 3.5 Transpiración. Los estomas y su funcionamiento. Factores que afectan la transpiración. Importancia de la transpiración. 3.6 Absorción y transporte de agua por las plantas. Absorción activa y pasiva. Transporte por el xilema y por el floema. Factores que afectan la absorción radical.</p>	<p>Interrelaciona la importancia del agua en los principales procesos de la planta. Describe el proceso de absorción de agua. Explica el proceso de apertura y cierre de estomas. Colabora de manera efectiva en equipos multidisciplinarios. Expresa ideas de manera clara y coherente en discusiones grupales.</p>	<p>Aprendizaje basado en la investigación documental: Discusión por equipos de artículos científicos relacionados con los temas abordados. Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas por equipos. Aprendizaje situado: En laboratorio.</p>	<p>Presentaciones orales. Elaboración de reporte de laboratorio.</p>
<p>CG5.1. Analiza y prioriza las necesidades de las personas y sus</p>	<p>Objeto de estudio 4 Nutrición mineral 4.1 Elementos esenciales y benéficos</p>	<p>Analiza el funcionamiento de los Sistemas de producción agrícola desde el</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas.</p>	<p>Muestreo de deficiencias nutricionales en cultivos de la zona</p>

<p>comunidades, para el diseño de proyectos innovadores inter institucionales e intercomunitarios. CG5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible. CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo CE1.2. Implementa tecnologías y métodos de producción avanzados. CE6.6. Desarrolla tecnologías y procesos innovadores que contribuyan a la sostenibilidad y resolución de problemas ambientales.</p> <p>Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo</p>	<p>4.1.1 Macronutrientes y micronutrientes 4.1.1.1 Ciclos biogeoquímicos de los elementos esenciales 4.1.1.2 Funciones 4.1.1.3 Síntomas de deficiencias 4.1.1.4 Síntomas de toxicidad 4.1.1.5 Principales indicadores del metabolismo vegetal 4.1.1.6 Absorción y translocación 4.1.1.7 Antagonismos y sinergismos</p>	<p>enfoque de la nutrición vegetal. Identifica las deficiencias nutrimentales en los cultivos Demuestra trabajo colaborativo al realizar una exposición oral por equipos</p>	<p>(trabajo colaborativo) Aprendizaje basado en investigación documental.</p>	<p>Presentaciones orales</p>
<p>CG5.1. Analiza y prioriza las necesidades de las personas y sus comunidades, para el diseño de proyectos innovadores inter institucionales e intercomunitarios. CG5.5. Participa en proyectos</p>	<p>Objeto de estudio 5 Fertilización 5.1 Cálculo de soluciones nutritivas 5.2 Fertilización edáfica 5.3 Aplicación de fertilizantes minerales bajo condiciones de campo, invernadero y casas sombra</p>	<p>Analiza e interpreta los métodos de diagnóstico nutrimental en la planta. Elabora programas de fertilización de acuerdo con las necesidades de los cultivos.</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas. Resolución de problemas prácticos. Aprendizaje basado en investigación documental.</p>	<p>Portafolio de evidencias: laboratorio de problemas prácticos. Reportes de actividades (siembra en charola, elaboración de solución nutritiva).</p>

<p>innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>CE1.8 Transforma productos agroindustriales mediante técnicas innovadoras y eficientes.</p> <p>CE6.6. Desarrolla tecnologías y procesos innovadores que contribuyan a la sostenibilidad y resolución de problemas ambientales.</p> <p>Habilidades blandas:</p> <p>-Resolución de problemas -Trabajo colaborativo -Toma de decisiones</p>	<p>5.4 Factores que influyen en la eficiencia de la fertilización edáfica</p> <p>5.5. Fertilización foliar: La hoja como órgano de absorción.</p> <p>5.5.1 Rutas y mecanismos de penetración.</p> <p>5.5.2. Factores que afectan la absorción foliar.</p>	<p>Es capaz de tomar decisiones y resolver problemas de fertilización para el desarrollo de plántulas en invernadero</p>		
<p>CB1.2. Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica).</p> <p>CP2.2. Demuestra ética en la protección, conservación y aprovechamiento del ecosistema.</p> <p>CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento</p>	<p>Objeto de Estudio 6 Crecimiento y desarrollo</p> <p>6.1 Ciclo vital de las plantas. 6.2 Formación del cuerpo de la planta. 6.3 Crecimiento y desarrollo. 6.4 Ciclo del crecimiento y desarrollo. 6.5 Germinación. Cambios bioquímicos y fisiológicos.</p> <p>6.6 Factores que influyen en la germinación. 6.7 Crecimiento vegetativo. 6.8 Hormonas vegetales</p>	<p>Explica la interrelación de los principales procesos que intervienen en el crecimiento y desarrollo de las plantas.</p> <p>Diferencia entre crecimiento y desarrollo.</p> <p>Describe el proceso de germinación.</p> <p>Realiza una prueba de germinación.</p> <p>Evalúa la calidad de germinación de un lote de semillas.</p>	<p>Aprendizaje basado en la investigación documental: Discusión por equipos de artículos científicos relacionados con los temas abordados.</p> <p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas por equipos.</p> <p>Aprendizaje situado: En laboratorio.</p>	<p>Presentaciones orales.</p> <p>Elaboración de reporte de laboratorio.</p>

<p>continuo.</p> <p>CE6.6. Desarrolla tecnologías y procesos innovadores que contribuyan a la sostenibilidad y resolución de problemas ambientales.</p> <p>Habilidades Blandas: Trabajo colaborativo Comunicación</p>		<p>Explica la importancia del tiempo de luz y temperatura en el crecimiento vegetativo de las plantas.</p> <p>Conoce los factores internos y externos que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas.</p> <p>Explica la interrelación de las Fitohormonas en el crecimiento y desarrollo del vegetal.</p> <p>Explica el modo de acción de los reguladores de crecimiento.</p> <p>Conoce la importancia que tienen los reguladores en el área agrícola.</p> <p>Colabora de manera efectiva en equipos multidisciplinarios.</p> <p>Expresa ideas de manera clara y coherente en discusiones grupales.</p>		
--	--	---	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Objeto de estudio 1 al 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> Salisbury, Frank B., & Ross, Cleon W. (1992). Fisiología de las plantas. Editorial Paraninfo. Pérez Álvarez, Sergio, Guerrero Morales, Sergio, Palacios Monárrez, Alberto, & Uranga Valencia, Luis Pedro. (2019). Manual de prácticas de laboratorio de fisiología vegetal. Material didáctico, Academia Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Azcón Bieto, José, & Talón, Manuel. (2008). Fundamentos de fisiología vegetal. Ediciones Universidad de Barcelona. <p>Objeto de estudio 4 y 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fernández, Vicente., Sotiropoulos, Theodore., & Brown, 	<p>PARCIAL 1:</p> <p>Examen 30%. Exposiciones orales 20%. Reporte de prácticas 30%. Mapas mentales 10%. Autoevaluación 5%. Coevaluación 5%.</p> <p>PARCIAL 2:</p> <p>Examen 30%. Exposiciones orales 20%.</p>

<p>Peter. (2015). Fertilización foliar. Principios científicos y prácticas de campo. Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes (IFA). París, Francia, 49-82.</p> <p>5. Alcántar González, Guillermo., & Trejo-Téllez, Luis. Isidro. C. (2009). Nutrición de cultivos (No. Ps4246). Mundi Prensa.</p> <p>6. Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2016). <i>Soil fertility and fertilizers</i>. Pearson Education India.</p> <p>7. Hazelton, P., & Murphy, B. (2016). <i>Interpreting soil test results: What do all the numbers mean?</i>. CSIRO publishing.</p> <p>8. Mengel, Klaus, & Kirkby, Edward Andrew. (2000). Principios de nutrición vegetal (4ta ed.). Basilea, Suiz</p> <p>9. Marschner, Hans. (2011). Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press. ISBN 978-0-12-384905-2</p> <p>10. Barker Allen.V., Pilbean David.J. Editors. (2015). Handbook of Plant Nutrition. CRC Press Taylor and Francis Group. ISBN 978-1-4398-8198-9</p> <p>11. Mitra, G. N. (2015). Regulation of nutrient uptake by plants. New Delhi: Springer. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2334-4</p> <p>Objeto de estudio 6:</p> <p>12. Alcántara Cortés, José Sebastián, Acero Godoy, José, Alcántara Cortés, José David, & Sánchez Mora, Rocío María. (2019). <i>Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal</i>. NOVA, 17(32), 109-129.</p> <p>13. Benavides Mendoza, Alfredo, et al. (2002). <i>Ecofisiología y bioquímica del estrés en plantas</i>. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.</p> <p>14. Varela, Sergio Alejandro. (2010). <i>Aspectos básicos de la fisiología en respuesta a estrés y el clima como condicionante del mismo en las plantas</i>. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche, Argentina.</p>	<p>Reporte de prácticas 30%. Mapas mentales 10%. Autoevaluación 5%. Coevaluación 5%.</p> <p>EXAMEN FINAL ORDINARIO: Promedio de los 2 parciales 50% *Examen ordinario 50% *Nota: La calificación mínima para exentar el examen ordinario es 9</p> <p>La calificación mínima para acreditar el curso es de 70 puntos (en una escala de 50 a 100).</p>
--	---

Cronograma del avance programático																
Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Objeto de estudio 1: Introducción a la FV	X	X														
Objeto de estudio 2: Metabolismo celular: Fotosíntesis y respiración			X	X	X	X										

Objeto de estudio 3: Relaciones agua-planta							X	X	X								
Objeto de estudio 4: Nutrición vegetal										X	X	X					
Objeto de estudio 5: Fertilización													X	X			
Objeto de estudio 6: Crecimiento y desarrollo																X	X