

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

Clave: 08MSU0017H



PROGRAMA DEL CURSO:

NUTRICIÓN VEGETAL

DES:	Agropecuaria
Programa(s) académico(s)	Ingeniería Agronómica Fitotecnista
Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
Clave de la Materia:	AF511
Semestre:	Quinto
Área en plan de estudios (B,P,E, O):	Específica
Total de horas por semana:	6
<i>Teoría: Presencial o virtual</i>	2
<i>Laboratorio o Taller:</i>	2
<i>Prácticas</i>	0
Trabajo extra-clase:	2
Créditos totales:	6
Total de horas por semestre (x 16 semanas)	96
Fecha de actualización:	Noviembre 2024
Prerrequisito (s):	Fisiología Vegetal
Elaborado por:	Dr. Alejandro Palacio Márquez, Dra. Sandra Pérez Álvarez, M.A. María Laura Díaz Baca

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

El curso es de tipo profesional, en donde se estudian los principales procesos relacionados con la adquisición, translocación y función de los nutrientes de las plantas, así como desarrollar los resultados de aprendizaje en el diagnóstico, prevención y control sustentable del estado nutricional de las plantas.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

Innovación y Emprendimiento Social (CB5): 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.

Sistemas de producción agrícola sostenibles (CP1): Implementa métodos y prácticas sostenibles que contribuyan a mejorar la eficacia de los sistemas de producción agrícola, con el fin de lograr un mayor rendimiento y calidad en los cultivos, además de minimizar el impacto ambiental.

Uso y manejo de los recursos agua y suelo (CP2): Combina la disponibilidad de los recursos naturales con los métodos y técnicas de un uso eficiente del agua y suelo, que contribuyan a su sostenibilidad, optimizando la productividad de los cultivos para garantizar la suficiencia alimentaria de la población.

HABILIDADES BLANDAS QUE SE DESARROLLAN:

-Resolución de problemas
 -Trabajo colaborativo
 -Toma de decisiones

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>CB5.1. Analiza y prioriza las necesidades de las personas y sus comunidades, para el diseño de proyectos innovadores inter institucionales e intercomunitarios.</p> <p>CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta.</p> <p>CE2.7. Establece indicadores de productividad agrícola.</p> <p>Habilidades blandas: -Resolución de problemas -Trabajo colaborativo -Toma de decisiones</p>	<p>Objeto de estudio I: Introducción 1.1 Concepto 1.2 Importancia de su estudio 1.3 Antecedentes 1.4 Flujo de nutrientes 1.5 Acceso nutrimental 1.5.1 Formas de acceso nutrimental 1.5.2 La raíz como órgano de absorción</p>	<p>Analiza el funcionamiento de los Sistemas de producción agrícola desde el enfoque de la nutrición vegetal</p> <p>Identifica las formas en que las plantas absorben los nutrientes y los mecanismos internos de transporte</p> <p>Capacidad de observación y planteamientos de problemas agrícolas relacionados a la nutrición vegetal</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas. (trabajo colaborativo)</p> <p>Aprendizaje basado en investigación documental.</p> <p>Proyección de documental: (Besa el suelo, el suelo como organismo vivo, etc.)</p> <p>Metodología de aprendizaje basada en proyectos y retos</p>	<p>Portafolio de evidencias: Ensayo la importancia de la nutrición vegetal en la agricultura del futuro</p> <p>Propuesta de proyecto utilizando el método científico</p>
<p>CE1.6. Aplica y diseña técnicas de cultivo que minimizan el impacto ambiental.</p> <p>CE1.14. Identifica los componentes</p>	<p>Objeto de estudio II: Nutrición mineral 2.1 Elementos esenciales y benéficos 2.1.1 Macronutrientes 2.1.1.1 Ciclo del elemento</p> <p>Funciones</p>	<p>Analiza el funcionamiento de los Sistemas de producción agrícola desde el enfoque de la nutrición vegetal.</p> <p>Identifica las deficiencias</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas. (trabajo colaborativo)</p> <p>Aprendizaje basado en investigación</p>	<p>Portafolio de evidencias: Cuadro comparativo de las deficiencias nutrimentales</p> <p>Presentaciones orales</p>

<p>ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción. CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta</p> <p>Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo</p>	<p>2.1.1.2 síntomas de deficiencias 2.1.1.3 Síntomas de toxicidad 2.1.1.4 Principales indicadores del metabolismo vegetal 2.1.1.5 Absorción y translocación 2.1.1.6 Antagonismos y sinergismos 2.1.2 Micronutrientes 2.1.2.1 Ciclo del elemento Funciones 2.1.2.2 síntomas de deficiencias 2.1.2.3 Síntomas de toxicidad 2.1.2.4 Principales indicadores del metabolismo vegetal 2.1.2.5 Absorción y translocación 2.1.2.6 Antagonismos y sinergismos</p>	<p>nutrimentales en los cultivos</p> <p>Demuestra trabajo colaborativo al realizar una exposición oral por equipos</p>	<p>documental.</p>	<p>Parcial 1</p>
<p>CB5.1. Analiza y prioriza las necesidades de las personas y sus comunidades, para el diseño de proyectos innovadores inter institucionales e intercomunitarios. CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible. CE1.7. Formula programas de fertilización basados en el análisis de suelo, agua y planta, utilizando las fuentes de nutrientes disponibles en el mercado local. CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de</p>	<p>Objeto de estudio III: Fertilización</p> <p>3.1 Cálculo de soluciones nutritivas 3.2 Fertilización edáfica 3.3 Aplicación de fertilizantes minerales bajo condiciones de campo, invernadero y casas sombra 3.4 Factores que influyen en la eficiencia de la fertilización edáfica</p> <p>4 Fertilización foliar: 4.1 La hoja como órgano de absorción. 4.2 Rutas y mecanismos de penetración. 4.3 Factores que afectan la absorción foliar.</p>	<p>Analiza e interpreta los métodos de diagnóstico nutrimental en la planta.</p> <p>Elabora programas de fertilización de acuerdo con las necesidades de los cultivos.</p> <p>Es capaz de tomar decisiones y resolver problemas de fertilización para el desarrollo de plántulas en invernadero</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>producción. CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua. Habilidades blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolución de problemas -Trabajo colaborativo -Toma de decisiones 				
<p>CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta. CE2.7. Establece indicadores de productividad agrícola. Habilidades blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolución de problemas -Trabajo colaborativo -Toma de decisiones 	<p>Objeto de estudio IV: Relaciones agua-planta-nutrientes</p> <p>4.1 Potencial hídrico</p> <p>4.2 Transporte de nutrientes a través de xilema y floema</p> <p>4.3 Teorías de absorción a través de membranas</p>	<p>Identifica las formas en que las plantas absorben los nutrientes y los mecanismos internos de transporte</p> <p>Demuestra el uso de habilidades blandas (trabajo colaborativo, resolución de problemas y toma de decisiones) en la realización de una actividad integradora</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas</p> <p>Aprendizaje basado en investigación documental.</p> <p>Actividad integradora: gamificación con los objetos de estudio I al IV</p>	<p>Portafolio de evidencias: Diagrama de los movimientos de agua y nutrientes en la planta</p> <p>Lista de cotejo: Actividad integradora de objetos de estudio</p>
<p>CB5.1. Analiza y prioriza las necesidades de las personas y sus comunidades, para el diseño de proyectos innovadores inter institucionales e intercomunitarios. CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible. CE1.7. Formula programas de</p>	<p>Objeto de estudio V: El análisis vegetal como auxiliar en el diagnóstico de la nutrición de los cultivos.</p> <p>5.1 Análisis foliar.</p> <p>5.2 Análisis de pecíolo.</p>	<p>Analiza e interpreta los métodos de diagnóstico nutrimental en la planta.</p> <p>Utiliza el trabajo en equipo para obtener muestras en campo y análisis en laboratorio</p> <p>Demuestra capacidad de resolución de problemas en base a análisis de muestras foliares</p> <p>Tiene la capacidad de tomar decisiones y extender</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas</p> <p>Aprendizaje basado en investigación documental.</p> <p>Aprendizaje en sitio: practica de campo y laboratorio (análisis foliar).</p>	<p>Reporte de prácticas (análisis foliar con recomendaciones al productor).</p>

<p>fertilización basados en el análisis de suelo, agua y planta, utilizando las fuentes de nutrientes disponibles en el mercado local.</p> <p>CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de producción.</p> <p>CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua.</p> <p>Habilidades blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resolución de problemas -Trabajo colaborativo -Toma de decisiones 		<p>recomendaciones en base a los análisis previamente realizados.</p>		
<p>CB5.1. Analiza y prioriza las necesidades de las personas y sus comunidades, para el diseño de proyectos innovadores inter institucionales e intercomunitarios.</p> <p>CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción.</p>	<p>Objeto de estudio VI: Alternativas sostenibles para la nutrición mineral.</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Nutrición orgánica 6.2 Uso de microorganismos benéficos en la nutrición de cultivos. <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 La interacción de la rizosfera y los microorganismos. 6.2.2 Microorganismos fijadores de nutrientes para las plantas. 6.3 Bioestimulantes. 6.4 Nanotecnología en la agricultura. 	<p>Introduce alternativas de nutrición sustentable en los sistemas de producción agrícola.</p> <p>Propone metodologías de investigación que incluyan un manejo sustentable de los cultivos.</p> <p>Brinda soluciones al proyecto inicial demostrando trabajo colaborativo, toma de decisiones y resolución de problemas en el ámbito de la nutrición vegetal</p>	<p>Aprendizaje colaborativo: Exposición de temas.</p> <p>Aprendizaje basado en investigación documental.</p> <p>Metodología de aprendizaje basada en proyectos y retos</p>	<p>Presentaciones orales</p> <p>Reporte de proyecto final</p>

<p>CE2.9. Diseña y aplica programas sostenibles de manejo de agua y suelo, de acuerdo con el requerimiento de los cultivos.</p> <p>Habilidades blandas:</p> <p>-Resolución de problemas -Trabajo colaborativo -Toma de decisiones</p>				
--	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Objeto de estudio I y II:</p> <ol style="list-style-type: none"> Marschner, Hans. (2011). Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press. ISBN 978-0-12-384905-2 Barker Allen.V., Pilbean David.J. Editors. (2015). Handbook of Plant Nutrition. CRC Press Taylor and Francis Group. ISBN 978-1-4398-8198-9 Mitra, G. N. (2015). Regulation of nutrient uptake by plants. New Delhi: Springer. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2334-4 Mengel, Klaus., & Kirkby, Edward. A. (2000). Principios de nutrición vegetal. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 849 p <p>Objeto de estudio III y V:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fernández, Vicente., Sotiropoulos, Theodore., & Brown, Peter. (2015). Fertilización foliar. Principios científicos y prácticas de campo. Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes (IFA). París, Francia, 49-82. Alcántar González, Guillermo., & Trejo-Téllez, Luis. Isidro. C. (2009). Nutrición de cultivos (No. Ps4246). Mundi Prensa. Mengel, Klaus., & Kirkby, Edward. A. (2000). Principios de nutrición vegetal. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 849 p <p>Objeto de estudio IV:</p> <ol style="list-style-type: none"> Taiz, Lincoln., Zeiger, Edward., Møller, I. M., & Murphy, Angus. (2021). Fundamentos de Fisiología Vegetal-6. Artmed Editora. Azcón-Bieto, Javier., & Talón, Manuel. (2008). Fundamentos de fisiología vegetal. Edicions Universitat de Barcelona. 	<p>La evaluación se realizará en dos parciales, más una evaluación ordinaria, en la cual se deberán incluir los siguientes instrumentos (evaluación sugerida):</p> <p>PARCIAL 1:</p> <p>Examen 20%. Exposiciones orales 20%. Avances de proyecto final 20%. Reporte de prácticas 20%. Portafolio de evidencias 10%. Autoevaluación 5%. Coevaluación 5%.</p> <p>PARCIAL 2:</p> <p>Examen 20%. Exposiciones orales 20%. Proyecto final 20%. Reporte de prácticas 20%. Portafolio de evidencias 10%. Autoevaluación 5%. Coevaluación 5%.</p> <p>EXAMEN FINAL ORDINARIO:</p> <p>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</p>

<p>Objeto de estudio VI:</p> <p>10. Roupheal, Yousef., & Colla, G.iuseppe (2020). Biostimulants in agriculture. <i>Frontiers in plant science</i>, 11, 40.</p> <p>11. El-Ramady, Hany., Abdalla, Nadia., Alshaal, Talek., El-Henawy, Amr., Elmahrouk, Mohamed., Bayoumi, Yasser., ... & Schnug, E. (2018). Plant nano-nutrition: perspectives and challenges. <i>Nanotechnology, food security and water treatment</i>, 129-161.</p>	<p>70 puntos (en una escala de 0 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 I: Introducción	X	X														
Objeto de estudio II: Nutrición mineral			X	X	X	X	X									
Objeto de estudio III: Fertilización								X	X	X						
Objeto de estudio IV: Relación agua-planta-nutrientes											X	X				
Objeto de estudio V: El análisis vegetal como auxiliar en el diagnóstico de la nutrición de los cultivos.													X	X		
Objeto de estudio VI: Alternativas sostenibles para la nutrición mineral.															X	X