

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES</p>  <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES</p>	DES:	Agropecuaria
	Programa(S) Académico(S)	Ingeniería Agronómica Fitotecnista
	Tipo de MATERIA: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	Clave de la Materia:	SA806
	Semestre:	Octavo
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Optativa
	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 de 2024
	Prerrequisito (s):	Ninguno
Elaborado por:	Dr. Víctor Hugo Villarreal Ramírez, M.C. Abdón Palacios Monárrez, Ph. D. José Inés Palma Escamilla.	
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:		
Este curso está diseñado para proporcionar a las y los estudiantes una comprensión del uso y manejo de los fertilizantes, considerando los tipos, formes y métodos de aplicación a los cultivos, con respecto a medio ambiente y los aspectos legales considerados en el uso de ellos. Fomentando así mismo el aspecto ético y honesto de un uso indiscriminado de los productos fertilizantes.		
COMPETENCIAS A DESARROLLAR:		
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 sostenible (CE1): 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 (CE2): 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 A DESARROLLAR:		
-Trabajo colaborativo		

-Comunicación
 -Resolución de problemas
 -Toma de decisiones

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible. CE1.1. Incluyente y con cabal respeto hacia el ambiente. CE1.2. Honesto, oportuno, decidido, audaz, íntegro, respetuoso. CE1.3. Capaz, versátil, emprendedor, trabajador, convincente. CE1.4. Proactivo, con iniciativa, visionario, creativo. CE1.7. Formula programas de fertilización basados en el análisis de suelo, agua y planta,	Objeto de Estudio I: Introducción	Adquiere los conceptos básicos relacionados a la importancia de los fertilizantes y las diferentes interacciones con medio ambiente. Identifica los diferentes tipos de fertilizantes. Comprende la importancia de los fertilizantes en el desarrollo de los cultivos.	Exposición de material por parte del maestro Exposición por equipo por parte de los alumnos Discusión de temas previa investigación bibliográfica por parte de los alumnos Practica de campo que cumplen con los objetivos.	Examen escrito. Tareas. Investigaciones bibliográficas. Exposiciones. Reporte de prácticas.

<p>utilizando las fuentes de nutrientes disponibles en el mercado local.</p> <p>CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de producción.</p> <p>CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción.</p> <p>CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta.</p> <p>CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad.</p> <p>CE1.19. Domina prácticas de producción agrícola sostenible.</p> <p>CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción.</p>				
---	--	--	--	--

<p>CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua.</p> <p>Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas -Toma de decisiones</p>				
<p>CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>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.</p> <p>CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de producción.</p> <p>CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un</p>	<p>Objeto de Estudio II: Antecedentes sobre fertilidad de suelos.</p>	<p>Adquiere y analiza los aspectos relacionados con las propiedades del suelo, relacionadas con la retención y disponibilidad de elementos nutritivos para el buen desarrollo de las plantas.</p>	<p>Exposición de material por parte del maestro</p> <p>Exposición por equipo por parte de los alumnos</p> <p>Discusión de temas previa investigación bibliográfica por parte de los alumnos</p> <p>Practica de campo que cumplen con los objetivos.</p>	<p>Examen escrito.</p> <p>Tareas.</p> <p>Investigaciones bibliográficas.</p> <p>Exposiciones.</p> <p>Reporte de prácticas.</p>

<p>sistema de producción. CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta. CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad. CE1.19. Domina prácticas de producción agrícola sostenible. CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción. CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua. Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas -Toma de decisiones</p>				
<p>CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección</p>	<p>Objeto de Estudio III: El crecimiento y los factores que lo afectan. 3.1. Factores Genéticos.</p>	<p>Conoce y analiza los diferentes factores que afectan el</p>	<p>Exposición de material por parte del maestro Exposición por equipo por parte de los</p>	<p>Examen escrito. Tareas.</p>

<p>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 producción. CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción. CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta. CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad. CE1.19. Domina prácticas de producción</p>	<p>3.1.1 Interacción Variedad - Fertilidad de Suelos. 3.1.2. Interacción Variedad - Humedad. 3.1.3. Interacción Variedad - Necesidad de elementos nutritivos. 3.1.4. Interacción Variedad - Temperatura. 3.2. Factor Ambientales. 3.2.1. Temperatura. 3.2.2. Provisión de Humedad. 3.2.3. Energía Solar. 3.2.4. Composición de la atmósfera externa. 3.2.5. Composición del aire del suelo. 3.2.6. Reacción del suelo. 3.2.7. Factores Bióticos. 3.2.8. Suministro de elementos nutritivos.</p>	<p>crecimiento de las plantas. Analiza los diferentes factores que afectan el crecimiento de las plantas y sus interacciones con los elementos nutritivo para las plantas. Concluye con la elección de los fertilizantes, en base a conocimiento de los factores que afectan el desarrollo de las plantas y las interacciones con los elementos nutritivos</p>	<p>alumnos Discusión de temas previa investigación bibliográfica por parte de los alumnos Practica de campo que cumplen con los objetivos.</p>	<p>Investigaciones bibliográficas. Exposiciones. Reporte de prácticas.</p>
--	---	--	--	--

<p>agrícola sostenible. CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción. CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua. Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas -Toma de decisiones</p>				
<p>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.</p>	<p>Objeto de Estudio IV: Elementos minerales esenciales para las plantas</p> <p>4.1 Requisitos que debe reunir un elemento para que sea esencial. 4.2 Diferencia e importancia que tienen (clasificación). 4.3 Elementos funcionales. 4.4 Condiciones que debe reunir un elemento para que intervenga en el desarrollo de las plantas.</p>	<p>Conoce e identifica los elementos esenciales para las plantas y su importancia en desarrollo de las mismas. Conoce las condiciones que debe reunir un elemento esencial para ser aprovechado por las plantas, para su desarrollo eficiente.</p>	<p>Exposición de material por parte del maestro</p> <p>Exposición por equipo por parte de los alumnos</p> <p>Discusión de temas previa investigación bibliográfica por parte de los alumnos</p> <p>Practica de campo que cumplen con los objetivos.</p>	<p>Examen escrito.</p> <p>Tareas.</p> <p>Investigaciones bibliográficas.</p> <p>Exposiciones.</p> <p>Reporte de prácticas.</p>

<p>CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de producción.</p> <p>CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción.</p> <p>CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta.</p> <p>CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad.</p> <p>CE1.19. Domina prácticas de producción agrícola sostenible.</p> <p>CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción.</p> <p>CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua.</p> <p>Habilidades</p>				
---	--	--	--	--

<p>blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas -Toma de decisiones 				
<p>CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p> <p>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.</p> <p>CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de producción.</p> <p>CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción.</p> <p>CE1.15. Conoce los nutrientes</p>	<p>Objeto de Estudio V: Relaciones básicas entre el suelo y la planta.</p> <p>5.1 Intercambio de iones en el suelo.</p> <p>5.2 Absorción de iones por la planta.</p> <p>5.3 Definición de suelo fértil.</p> <p>5.4 Definición de suelo productivo.</p> <p>5.5 Dosis óptima de un elemento nutritivo.</p> <p>5.6 Etapas que presenta la planta desde el punto de vista sintomatológico a la aplicación de un nutriente.</p>	<p>Conoce y analiza la relación básica entre el suelo y la planta.</p> <p>Conoce, identifica y analiza las deficiencias de las plantas manifestadas por la ausencia de los elementos esenciales.</p>	<p>Exposición de material por parte del maestro</p> <p>Exposición por equipo por parte de los alumnos</p> <p>Discusión de temas previa investigación bibliográfica por parte de los alumnos</p> <p>Practica de campo que cumplen con los objetivos.</p>	<p>Examen escrito.</p> <p>Tareas.</p> <p>Investigaciones bibliográficas.</p> <p>Exposiciones.</p> <p>Reporte de prácticas.</p>

<p>esenciales para la planta. CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad. CE1.19. Domina prácticas de producción agrícola sostenible. CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción. CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua. Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas -Toma de decisiones</p>				
<p>CB5.5. Participa en proyectos innovadores de protección al medio ambiente y al desarrollo sostenible.</p>	<p>Objeto de Estudio VI: Elementos nutrientes esenciales para las plantas. 6.1 Macronutrientes 6.1.1 Nitrógeno 6.1.2 Fósforo 6.1.3 Potasio 6.1.4 Calcio 6.1.5 Magnesio</p>	<p>Conoce e identifica los macro y micronutrientes para las plantas. Conoce las características y funciones que cada uno de los elementos</p>	<p>Exposición de material por parte del maestro Exposición por parte de los alumnos, individual y por equipo. Discusión de temas previa investigación</p>	<p>Examen escrito. Tareas. Investigaciones bibliográficas. Exposiciones. Reporte de prácticas.</p>

<p>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.</p> <p>CE1.8. Selecciona adecuadamente los insumos de producción.</p> <p>CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción.</p> <p>CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta.</p> <p>CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad.</p> <p>CE1.19. Domina prácticas de producción agrícola sostenible.</p> <p>CE1.20. Conoce métodos</p>	<p>6.1.6 Azufre</p> <p>6.2 Micronutrientes</p> <p>6.2.1 Fierro.</p> <p>6.2.2 Manganeso.</p> <p>6.2.3 Zinc</p> <p>6.2.4 Cobre</p> <p>6.2.5 Boro</p> <p>6.2.6 Molibdeno</p> <p>6.2.7 Cloro</p> <p>6.2.8 Otros Elementos</p> <p>6.2.8.1 Sodio.</p> <p>6.2.8.2 Aluminio</p> <p>6.2.8.3 Silicio.</p> <p>6.2.8.4 Cobalto.</p> <p>6.2.8.5 Yodo.</p>	<p>esenciales realiza en las plantas</p>	<p>bibliográfica por parte de los alumnos</p> <p>Prácticas de campo que complementen el alcance de los objetivos.</p>	
--	--	--	---	--

<p>alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción. CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua. Habilidades blandas: -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas -Toma de decisiones</p>				
<p>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 producción.</p>	<p>Objeto de Estudio VII: Fertilizantes. 7.1 Terminología. 7.2 Principales fertilizantes comerciales. 7.3 Objetivos de los análisis de suelo. 7.4 Importancia de la interpretación de los análisis de suelos. 7.5 Precipitación de fertilizantes. 7.6 Mezcla de fertilizantes. 7.7 Índice salino de los fertilizantes. 7.8 Aplicación de los fertilizantes.</p>	<p>Conoce los diferentes tipos de fertilizante. Conoce la importancia de los análisis de suelo y su importancia en la elección del fertilizante. Conoce los inconvenientes entre las posibles interacciones entre los fertilizantes. Conoce las diferentes formas de aplicación de los fertilizantes.</p>	<p>Exposición de material por parte del maestro Exposición por equipo por parte de los alumnos Discusión de temas previa investigación bibliográfica por parte de los alumnos Práctica de campo que cumplen con los objetivos.</p>	<p>Examen escrito. Tareas. Investigaciones bibliográficas. Exposiciones. Reporte de prácticas.</p>

<p>CE1.14. Identifica los componentes ambientales, tecnológicos y socioeconómicos de un sistema de producción.</p> <p>CE1.15. Conoce los nutrientes esenciales para la planta.</p> <p>CE1.18. Detalla los elementos que intervienen en la producción sostenida y de calidad.</p> <p>CE1.19. Domina prácticas de producción agrícola sostenible.</p> <p>CE1.20. Conoce métodos alternativos al uso de productos químicos sintéticos en el manejo de sistemas de producción.</p> <p>CE2.5. Interpreta análisis de suelo y agua.</p> <p>Habilidades blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo colaborativo -Comunicación -Resolución de problemas 				
---	--	--	--	--

-Toma de decisiones				
---------------------	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Objetos de estudio I al VII:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acuña, Osvaldo. (2014). El uso de biofertilizantes en la agricultura. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica. 2. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. (1986). Los fertilizantes y su uso. Programa de Fertilización de la FAO. 3. Alexander, Martin, & Wiley, John. (1961). Soil Microbiology. Japón. 4. Buckman, Harry Oliver, & Brady, Nyle C. (1977). Naturaleza y propiedades de los suelos. Montaner y Simon S.A., Editores, Barcelona, España. 5. Navarro Borrás, Salvador, & Navarro González, Gabriel. (2003). Química Agrícola: El suelo y los elementos químicos. Ediciones Mundi-Prensa. 6. Navarro Fernández, Ernesto. (1994). Física de suelos con enfoque agrícola. Editorial Trillas S.A. de C.V., México. 7. National Plant Institute. (1986). Manual de fertilizantes. Editorial Limusa S.A. de C.V., México. 8. Gallegos Torres, Alejandro. (1997). La aptitud agrícola de los suelos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 9. Sánchez Navarro, Jesús. (2007). Fertilizantes: El alimento de nuestros alimentos. Editorial Trillas S.A. 10. Tisdale, Samuel L., & Nelson, Werner L. (1977). Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Montaner y Simon S.A., España. 	<p>Calidad en el reporte de prácticas y participación en ellas.</p> <p>Para presentación del examen debe de tener más del 80 % de asistencia</p> <p>Calidad de las tareas.</p> <p>Calidad en la presentación y participación por equipo.</p> <p>Ponderación: Participación en Clase 10 %</p> <p>Tareas, presentaciones e informes de prácticas 20 %</p> <p>Evaluaciones Escritas 70%</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: Antecedentes sobre fertilidad de suelos			X	X												
Objeto de estudio III: El crecimiento y los factores que lo afectan					X	X										
Objeto de estudio IV: Elementos minerales esenciales para las plantas							X	X								

Objeto de estudio V: Relaciones básicas entre el suelo y la planta									X	X						
Objeto de estudio VI: Elementos nutrientes esenciales para las plantas											X	X	X			
Objeto de estudio VII: Fertilizantes													X	X	X	