

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
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fertilidad de Suelos
- 5. Clave:** 41601
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **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:** Edafología



Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El estudiante va adquirir los conocimientos teóricos prácticos para diferenciar los elementos nutritivos de las plantas, así como sus ciclos de transformación y su función, además de identificar las deficiencias de dichos nutrientes, realiza e interpreta los análisis de fertilidad del suelo con el propósito de diseñar un programa de fertilización para cultivos de acuerdo al programa de riego y las fuentes de fertilizantes, siendo este el principal factor de producción de los cultivos. Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar programas de fertilización de suelos para el desarrollo de cultivos agrícolas, a través del análisis e interpretación de la fertilidad del suelo, con el propósito de definir las fuentes de fertilizantes, el tipo de aplicación y la alternativa más económica, con actitud objetiva, responsable y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaboración de un proyecto de fertilización para un cultivo agrícola considerando el contenido de nutrientes en el suelo, las fuentes de fertilizantes y dosis de aplicación al suelo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Productividad del suelo y rendimiento de los cultivos

Competencia:

Explicar los procesos de la producción agrícola y la fertilidad del suelo, a través del análisis de fertilidad, productividad y rendimiento, para comprender los factores edafoclimáticos y el efecto de los nutrientes sobre la producción de los cultivos, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 1.1 Factores que afectan la producción agrícola
- 1.2 Elementos nutritivos
- 1.3 Conceptos sobre fertilidad, productividad y rendimiento

UNIDAD II. Clasificación de los nutrientes y dosis de fertilización

Competencia:

Analizar la relación demanda-suministro de nutrientes, a partir de las características físicas y químicas del suelo y requerimientos de la planta, para determinar las dosis de fertilización de los nutrientes por las plantas, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido:

- 2.1 Clasificación de los nutrientes
- 2.2 Funciones de los nutrientes
- 2.3 Demanda de nutrientes por las plantas
- 2.4 Suministro de nutrientes por el suelo
- 2.5 Dosis de fertilización

Duración: 8 horas

UNIDAD III. Tipos de fertilizantes y su aplicación

Competencia:

Seleccionar las fuentes de fertilizantes adecuadas para los cultivos, por medio de identificar las fuentes de nutrientes y la forma de aplicación, para determinar su aplicación en un programa de fertilización, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido:

- 3.1 Clasificación de los fertilizantes
- 3.2 Reacciones de los fertilizantes
- 3.3 Fuentes de fertilizantes
- 3.4 Métodos de aplicación de los fertilizantes

Duración: 4 horas

UNIDAD IV. Macronutrientes primarios: nitrógeno

Competencia:

Analizar las deficiencias o excesos de nitrógeno en diferentes cultivos de uso agrícola, mediante la observación de los síntomas en las plantas y análisis de laboratorio, para definir los programas correctivos o de suplementación con fertilizantes nitrogenados, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Nitrógeno del suelo.
- 4.2. Ciclo del nitrógeno.
- 4.3. Fisiología del nitrógeno.
- 4.4. Fertilizantes nitrogenados.
- 4.5. Requerimiento y respuesta de los cultivos al nitrógeno.

UNIDAD V. Macronutrientes primarios: fósforo y potasio

Competencia:

Analizar las deficiencias o excesos de fósforo y potasio en diferentes cultivos de uso agrícola, mediante la observación de los síntomas en las plantas y análisis de laboratorio, para definir los programas correctivos o de suplementación con fertilizantes fosfatados y potásicos, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido:

Duración: 6 horas

5. 1. Fósforo en el suelo
- 5.2. Fisiología del fósforo
- 5.3. Fertilizantes fosforados
- 5.4. Requerimiento y respuesta de los cultivos al fósforo
- 5.5. Potasio del suelo
- 5.6. Fisiología del potasio
- 5.7. Fertilizantes potásicos
- 5.8. Requerimiento y respuesta de los cultivos al potasio

UNIDAD VI. Macronutrientes secundarios y micronutrientes

Competencia:

Analizar las deficiencias o excesos de los nutrientes secundarios y micronutrientes en diferentes cultivos agrícolas, mediante la observación de los síntomas en las plantas y análisis de laboratorio, para definir los programas correctivos o de suplementación, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1 Azufre del suelo
- 6.2 Fisiología del azufre
- 6.3 Fertilizantes que contienen azufre
- 6.4 Requerimiento y respuesta de los cultivos al azufre
- 6.5 Calcio y magnesio del suelo
- 6.6 Fisiología del calcio y magnesio
- 6.7 Fertilizantes que contienen calcio y magnesio
- 6.8 Requerimiento y respuesta de los cultivos al calcio y magnesio
- 6.9 Micronutrientes del suelo
- 6.10 Fisiología de los microelementos
- 6.11 Fertilizantes que contienen microelementos
- 6.12 Requerimiento y respuesta de los cultivos a los microelementos_

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Dosis de fertilización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Determina las dosis de fertilización para un cultivo, de acuerdo al suministro y demanda en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte de la fertilización del cultivo en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos y químicos del suelo 	2 horas
UNIDAD III				
2	Programa de fertilización	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización para un cultivo, considerando la fuentes y aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos y químicos del suelo 	6 horas
UNIDAD IV				

3	Fertilización nitrogenada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización de nitrógeno para un cultivo, considerando la fuentes y aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos • Análisis de fertilidad del suelo • Análisis químicos del agua 	8 horas
UNIDAD V				
4	Fertilización fosfatada y potásica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización fosfatada de un cultivo, considerando las fuentes y aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos • Análisis de fertilidad del suelo • Análisis químicos del agua 	8 horas
UNIDAD VI				
5	Fertilización con macronutrientes secundarios y micronutrientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización de Ca, Mg, S y micronutrientes de un cultivo, considerando la fuentes y aplicación en el sistema 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos • Análisis de fertilidad del suelo • Análisis químicos del agua 	8 horas

		agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente 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):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

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%
- Prácticas de laboratorio.....	20%
- Programa de fertilización.....	30%
- Tareas	20%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Erazo, C. E. (2019). *Fertilidad del suelo y Nutrición vegetal*. <https://www.uls.edu.sv/sitioweb/images/LIBROS/Libro%20La%20Fiesta%20Es%20Abajo.pdf>

Norma Oficial Mexicana de Suelos NOM-RECNAT-2000. (2002). Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.

Smaranda, N. and Ketterings, Q. (2016). *Soil fertility and nutrient management*. http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/extension/NRCCA_M anual_Nutrient_Management_10_26_2016.pdf

Western Fertilizer Handbook. (2005). *By the Soil Improvement Committee*. California fertilizer Association

Complementarias

Black C.A. (1987). *Relaciones Suelo Planta*. Editorial Hemisferio Sur.

Soil Science Society (2022). *Soil chemistry, soil fertility and nutrients*.

<https://drive.google.com/file/d/13bsui6kR22HXMswLWwVOZDF0-WazU9s5/view>

UACH (1972). *Abonos Orgánicos*. Cruz Medrano Sergio. Editorial Departamento de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Chapingo.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en física, química y biología del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; con deseable experiencia docente mínima de dos años y con habilidad de comunicación y manejo de grupos, proactivo, ético y profesional.