

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DEL CURSO

I. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre de curso	QUIMICA DE SUELOS
Código	2288
Prerrequisito	Química orgánica (517), Edafología aplicada (2282)
Carrera	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.
Semestre y Sección	Quinto Semestre, Sección "A"
Ciclo	2024
Horas de Docencia Directa/Indirecta	3 horas semanales de teoría, 2 de práctica
Horario	Martes (17:00 a 17:45) Jueves (14:45 a 14:545 y 17:45 a 19:15)
Créditos	4

II. Datos del profesor

Profesor	Luis Miguel Xiap López
Licenciatura	Ingeniero Agrónomo en Sistema de Producción Agrícola
Maestría	
Doctorado	
Correo Electrónico	luisxiap@cunoc.edu.gt

III. Descripción de la Actividad Curricular

El presente curso desarrolla conceptos básicos relacionados con la química del suelo, es decir que, se integran conocimientos de la formación original de los suelos, sus materiales parentales y cómo en la interacción de lo orgánico con lo inerte, proveen un intercambio de iones que eléctricamente se combinan con elementos nutricios que dan lugar a la nutrición de las plantas, a través de los procesos osmóticos y de intercambio a través de las raíces y fisiológicamente se da el desarrollo de dichas plantas.

Se resalta la importancia de la buena utilización y aprovechamiento de los fertilizantes químicos como una alternativa tecnológica para incrementar la productividad de cultivos. Aclarando que la protección del ambiente en general ha dado lugar a retornar a los abonos puramente orgánicos que actualmente en el mercado van tomando su auge y uso por los productores.

IV. Competencias

1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

CG.1: El estudiante al finalizar el curso, estará en la capacidad de:

- Integrar conocimientos de física y química de suelos en la evaluación de la fertilidad de suelos y en la toma de decisiones en el manejo de cultivos en lo referente a la Nutrición.

Descripción: Se desarrollan los conceptos científicos de origen del suelo, y con base en sus elementos, sus procesos de intemperización tanto física como química, sus factores y sus componentes para llegar al entendimiento de lo que es un suelo agrícola con fines productivos.

NIVEL I: Realiza estudios para la identificar la condición química de los suelos por su origen, por su textura, estructura y su relación con las plantas para la producción.

2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

- **CE 1:** Definir con precisión las propiedades físicas y químicas de los fertilizantes minerales, Orgánicos y órgano-sintéticos, incluyendo su dinámica en los suelos.

Descripción: Identifica las regiones del país en donde los elementos formadores del suelo como lo son las rocas y minerales han dado lugar a formación especiales, que son importantes en la agricultura porque facilitan o dificultan la nutrición de las plantas.

Nivel II. Comprende cómo influyen las características físicas y químicas del suelo en el desarrollo y crecimiento de las plantas.

CE 2: Integra las propiedades físicas y químicas para el conocimiento de los sistemas de clasificación de suelos.

Descripción: Al integrar los conocimientos sobre la física y química de los suelos en concordancia con la materia orgánica, interpreta cómo el suelo se vuelve apto para el desarrollo y crecimiento de las plantas.

Nivel II. Propone planes de aprovechamiento del suelo con base a sus características físicas, químicas, biológicas y de potencial productivo de acuerdo al criterio de ser el suelo un almacén de nutrimentos para las plantas.

V. Resultados de Aprendizaje

- 1.- Analiza los fundamentos del uso efectivo de los fertilizantes y/o enmiendas aplicadas al suelo, de acuerdo a los requerimientos de las plantas y considerando las reacciones de orden químico que en el suelo se suscitan al efectuar aplicaciones al mismo.
- 2.- Diagnostica problemas relacionados con la química de los suelos y su efecto en las plantas denominadas deficiencias.
- 3.- Realiza planes de fertilización en base al requerimiento del cultivo y la capacidad nutricional del suelo.



VI. Contenidos Claves del curso

- **TEMA 1: CONCEPTOS DE CARÁCTERIZACIÓN QUÍMICA DEL SUELO CON FINES DE FERTILIDAD:**
 - Propiedades químicas del suelo.
 - Elementos químicos de importancia en el suelo.
 - Las arcillas.
 - Definición de fertilidad y definición de productividad.
 - Principios de clasificación de suelos con fines de fertilidad.

- **TEMA 2: LA FERTILIDAD DEL SUELO, HISTORIA Y ACTUALIDAD:**
 - La ley del mínimo de Liebig. Consideraciones de Liebig.
 - Conceptos y aplicaciones en ensayos experimentales.
- **TEMA 3: PRINCIPIOS DE MANEJO EN LA FERTILIZACIÓN:**
 - Conservación de la fertilidad bajo la agricultura nómada.
 - Pasos a seguir para la conservación de la fertilidad.
 - Pasos a seguir para la evaluación de la fertilidad.
 - Factores a considerar para un buen programa de fertilización y conservación de suelos.

- **TEMA 4: EL pH DEL SUELO:**
 - Concepto de reacción del suelo y respuestas del suelo.
 - Concepto de pH, concepto ácido y concepto de base.
 - **Factores que influyen en el pH del suelo:**
 - Fuentes de acidez: - Grupos ácidos de minerales arcillosos.
 - Grupos ácidos de la materia orgánica.
 - Grupos ácidos solubles.
 - Acidificación progresiva (clima).
 - Fuentes de alcalinidad: - Bases del suelo.
 - Prácticas agrícolas
 - Enmiendas.
 - Alcalinización progresiva (clima).
 - **Clasificación del pH:** ámbitos ácidos; neutralidad práctica, ámbitos alcalinos.
 - **Reacción pH: Nutrientes del suelo:**
 - Comportamiento del fósforo de acuerdo al pH (fijación).
 - Compuestos químicos solubles e insolubles del fósforo en los ámbitos del pH.
 - Reflexiones sobre el ámbito de pH teórico y práctico en que crecen las plantas.
 - **Efectos del pH en el suelo:**
 - Definición del encalado y lugares en donde se hace necesario encalar.
 - Factores a considerar para realizar la práctica del encalado:
 - pH del suelo
 - Textura
 - Materia orgánica
 - Clima
 - Niveles de Ca. y Mg. en el suelo
 - C.T.I.
 - Calidad de la enmienda: - % de Ca. - % de Mg. – Valor de neutralización.
 - Grado de molienda en la enmienda.
 - **Métodos para encalar:**
 - Cálculo del requerimiento de Ca. en base al % de Ca. del suelo y el C.T.I.
 - Método de Chandler y Abruña.
 - Recomendaciones sobre el encalado y métodos de aplicación de Ca. en relación al suelo, cultivo y tipo de fertilizantes.
 - Materiales de encalado.



- **TEMA 5: INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS ANALÍTICOS DEL SUELO:**
 - Interpretación de la caracterización pedológica del suelo.
 - Métodos de recomendación de Fertilizantes.
 - Principales cultivos a fertilizar
 - Actividades de trabajo de la unidad.

- **TEMA 6: NUTRIENTES DEL SUELO Y PLANTA:**
 - Clasificación de los nutrientes del suelo y la planta.
 - Aplicación de nutrimentos. Importancia y manejo.

- **TEMA 7: QUIMICA DEL AGUA:**
 - Importancia del agua.

VII. Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
RA1.- Analiza los fundamentos del uso efectivo de los fertilizantes y/o enmiendas aplicadas al suelo, de acuerdo a los requerimientos de las plantas y considerando las reacciones de orden químico que en el suelo se suscitan al efectuar aplicaciones al mismo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discusión de problemas en clase 2. Clase magistral 3. Ejercicios prácticos 4. Prácticas de campo 5. Investigación de temas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación activa en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de documentos PROYECTO 	40 %
RA2.- Diagnostica problemas relacionados con la química de los suelos y su efecto en las plantas denominadas deficiencias.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discusión de problemas en clase 2. Clase magistral 3. Ejercicios prácticos 4. Prácticas de campo 5. Investigación de temas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de documentos PROYECTO 	30 %
RA3.- Realiza planes de fertilización en base al requerimiento del cultivo y la capacidad nutricional del suelo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase magistral 2. Proyectos prácticos 3. Investigación de temas. 4. Trabajo de campo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de documentos PROYECTO 	30 %

VIII. Requisitos de asistencia

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

IX. Recursos para el aprendizaje

Tecnológicos

- Plataformas virtuales
- Computadora
- Páginas Web
- Smartphone
- Calculadora
- Correo Electrónico
- RADD Cunoc

BIBLIOGRAFÍA:

- DONAHUE, R.L.; MILLER, R. W. Y SHICKLUNA, J.C. 1981. **Introducción al estudio de los suelos y al crecimiento de las Plantas.** Ed. Prentice-Hall Internacional. México, 624 pàgs.
- SILVIA MOJICA, F.D. Fertilidad de Suelos, diagnósticos y control. Sociedad Colombiana de la Ciencia del suelo. Bogotá, 1980.
- COOKE, G.W. Fertilización para rendimientos máximos. Traductor Antonio Marino Ambrosio, México, Cía. Editorial Continental. 1983.
- THOMPSON, L. M. Los suelos y su fertilidad. 4Ed. Barcelona, Editorial Recerté, 1980. 649 págs.
- TISDALE, SAMUEL L.L. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Trad. De Jorge Blash y Carmen Piña. Barcelona Montaner y Simón. 1987. 760 págs.
- TAMHANE, R.V. Suelos su química y fertilidad en zonas tropicales. Trad. Aurelio Romeo del Valle, México, Ed. Diana 483 págs.
- WALSH L.M. and J.D. BEATON. Soil Testing and plant analysis. Madison Wisconsin Soil Science. Society of América. 1983, 491 págs.
- SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. EI.

Espacios:

- Aula No 27, Módulo D.



X. CRONOGRAMA

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	A
1	Introducción P: Socialización de programa del curso y resolución de dudas P: Tema 1. Conceptos de caracterización química del suelo con fines de fertilidad P: PPT Propiedades químicas del suelo. A: Hoja de trabajo (1)	3	1
2	P: Tema: Definición de fertilidad y definición de productividad. P: Principios de clasificación de suelos con fines de fertilidad. P: Discusión sobre principios y sistemas de clasificación. A: Hoja de trabajo.	3	1
3	P: Tema 2. Historia y actualidad de la fertilidad P: Personas importantes en la historia de la fertilidad de los suelos. P: Discusión sobre importancia de la fertilidad en el desarrollo de la agricultura P: Videos sobre temas. A: Hojas de trabajo	4	2
4	P: PPT Ley del mínimo de Liebig. P: Ley de los máximos P: Discusión de conceptos y aplicaciones en la química del suelo. A: Hojas de trabajo.	3	1
5	P: Examen Parcial P: Conservación de la fertilidad bajo agricultura nómada P: Pasos para conservación de la fertilidad A: Hojas de trabajo sobre temas (2)	3	2
6	P: Pasos para evaluar la fertilidad del suelo. P: Factores a considerar para un programa de fertilización A: Hojas de trabajo.	2	2
7	P: pH del suelo P: Concepto de reacción y respuestas del suelo. P: Concepto de pH, concepto de ácido y concepto de base. P: Videos sobre temas A: Hoja de trabajo (2) A: Investigación proyecto (recomendaciones técnicas)	4	2
8	P: Factores que influyen en el pH del suelo P: Factores de acidez P: Factores de alcalinidad A: Hojas de trabajo	3	1
9	P: Tema: Clasificación del pH P: Reacción de pH con los nutrientes del suelo P: Efectos de pH en el suelo. A: Hoja de trabajo	3	1
10	P: Examen Parcial 2 P: Análisis de suelo P: Interpretación de análisis de suelo. A: Hoja de trabajo	3	1



11	P: Ejercicios sobre interpretación de análisis de suelos. P: Métodos para recomendación de fertilizantes. A: Colección de fertilizantes.	2	1
12	P: Nutrientes del suelo y planta: P: Clasificación de nutrientes P: Formas de aplicación A: Hoja de trabajo.	3	1
13	P: Tema Química del Agua P: Importancia del agua y su calidad. A: Hoja de trabajo	2	1
14	P: Entrega de proyectos. P: Exposición de proyecto grupal A: Hoja de trabajo	2	1

P: Actividad Presencial		A: Autoformación
-------------------------	--	------------------

Ing. Agr. Luis Miguel Xiap López
Docente del Curso
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC - USAC



Ing. Fernando A. Montes Minera
Coordinador Carrera de Agronomía
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC - USAC