

I. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	QUÍMICA DE SUELOS
Prerrequisito	Química orgánica y Edafología Aplicada.
Carrera	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.
Responsable	Ing. Agr. David Enrique Ruiz López
Código	2282
Horas de Docencia Directa /Indirecta	3 horas semanales de teoría, 2 de práctica
Créditos	4

II. 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.

III.- 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.

IV.- Resultados de Aprendizaje

- 1.- Analiza los fundamentos del uso efectivo de los fertilizantes y/o enmiendas aplicados 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.

V.- Contenidos Claves del curso:

UNIDAD I: 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.
- Actividades de trabajo de la unidad.

UNIDAD 2: LA FERTILIDAD DEL SUELO, HISTORIA Y ACTUALIDAD:

- La ley del mínimo de Liebig. Consideraciones de Liebig.
- Conceptos y aplicaciones en ensayos experimentales.
- Actividades de trabajo de la unidad.

UNIDAD 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.
- Conocimiento sobre la ecuación $R = f(C - S + C + M)$
- Actividades de trabajo de la unidad.

UNIDAD 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.

UNIDAD 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.

UNIDAD 6: NUTRIENTES DEL SUELO Y PLANTA:

- Clasificación de los nutrientes del suelo y la planta.
- Aplicación de nutrimentos. Importancia y manejo.
- Actividades de trabajo de la unidad.

UNIDAD 7: QUIMICA DEL AGUA:

- Importancia del agua.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
1.- Analiza los fundamentos del uso efectivo de los fertilizantes y/o enmiendas aplicados 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.	Clase Virtual magistral Análisis de textos, videos. Presentación trabajos de investigación. Prácticas de campo. Elaboración de colecciones de fertilizantes Foros y exposiciones en grupos de trabajo.	1. Test de conocimientos 2. Comprobaciones de lectura de documentos. 3. Evaluaciones orales dinimizadas. 4. Informes técnicos de aspectos observados en prácticas de campo. 5. Presentación de colecciones.	70 %
2.- Diagnostica problemas relacionados con la química de los suelos.	Prácticas de campo Muestreo y análisis de suelos Prácticas de laboratorio de suelos. Desarrollo de un proyecto productivo de cultivos hortícolas. Elaboración de una calicata con fines de identificación del origen del suelo.	1.- Informes técnicos de aspectos observados y medidos en prácticas de campo. 2.- Resultados de análisis del laboratorio de suelos y su interpretación. 3.- Informe final del Proyecto Productivo. 4.- Exposición de Resultados del proyecto productivo.	30%

VII.- Requisito de asistencia

Clases teóricas 20%

Clases prácticas 50%

Autoformación 30%

VIII.- Recursos

Tecnológicos:

- Plataformas virtuales Moodle, Google Meet, WhatsApp, correo, teléfono.
- Computadora
- Página web
- Palas, azadones
- Barrenos para extracción de muestras de suelos
- Cintas métricas
- Cubetas para toma de muestras
- Video-tapes con módulos de entrenamiento.

CRONOGRAMA

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	V	H	A
1	Introducción, Lectura, análisis y discusión del programa V: Clase oral dinamizada. V: Presentación del programa a través del aula virtual A: Recopilación de libros, folletos, revistas, tesis relacionados con el curso. RA1:	2	1	2
2	<u>CONCEPTOS DE CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DEL SUELO CON FINES DE FERTILIDAD:</u> V: Exposición de videos- y documentos escritos del tema. H: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. A: Investigación sobre el tema y preparación de informes. RA1	3	2	3
3 -4	<u>LA FERTILIDAD DEL SUELO, HISTORIA Y ACTUALIDAD:</u> V: Exposición de videos- y documentos escritos del tema. V: Aclaración de dudas. A: Investigación sobre el tema y preparación de colección de rocas. RA1	3	1	3
5	<u>PRINCIPIOS DE MANEJO EN LA FERTILIZACIÓN:</u> V: Exposición de videos- y documentos escritos del tema. V: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. A: Investigación sobre el tema y autoevaluación. RA1	3	1	3
6	Factores del suelo: ESTABLECIMIENTO PROYECTO PRODUCTIVO V: Exposición de material didáctico y documentos escritos del tema. H: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. Visita C.E.A.C. A: Investigación sobre el tema y preparación de aboneras en el campo. RA1 y RA2.	2	1	4
7	Seguimiento al Proyecto productivo en campo: <u>EL pH DEL SUELO:</u> V: Exposición de videos- y documentos escritos del tema. V: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. A: Seguimiento del proceso de aprovechamiento del suelo. RA2	3	1	4

8	<p>Reacción del suelo y encalado</p> <p>V: Exposición de videos- y documentos escritos del tema. V: Ejercicios y desarrollo de ejemplos en el aula virtual A: Investigación sobre el tema y preparación de informes.</p> <p>RA2</p>	2	1	2
9	<p>El suelo y la nutrición de las plantas:</p> <p>V: Exposición de videos- y documentos escritos del tema. V: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. A: Investigación sobre el tema y preparación de informes.</p> <p>RA2</p>	2	1	3
10	<p><u>INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS ANALÍTICOS DEL SUELO:</u></p> <p>V: Exposición de documentos escritos del tema. V: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. A: Investigación sobre el tema y preparación de informes.</p> <p>RA2</p>	2	1	3
11	<p>Exposición final del producto obtenido en las parcelas de experimentación</p> <p>V: Evaluación de exposición y recepción de informes y producto (abono) V: Aclaración de dudas y ejercicios complementarios sobre el tema en el aula virtual. A: Preparación de informes.</p> <p>RA2</p>	4	1	3
12	<p>Supervisión de campo de los proyectos productivos.</p> <p>H: Revisión de material escrito sobre el tema. H: Cultivo y manejo del cultivo.</p> <p>RA2</p>	4	0	4
13	<p>Supervisión de campo de los proyectos productivos.</p> <p>V: Revisión de material escrito sobre el tema. H: Cultivo y manejo del cultivo.</p> <p>RA2</p>	3	0	4

V: Actividad Virtual.

H: Actividad Híbrida.

A: Autoformación.

Bibliográficos:

- **ALEXANDER, M.** Introducción a la microbiología del suelo. Libros y Editoriales, S.A. México. 1980. 451 p.
- **BESOAIN, Eduardo.** Mineralogía de arcillas de suelos. IICA. San José Costa Rica. 1985. 746 p.
- **DONAHUE, R.L., R.W. Miller y J.C. Chickluna.** Introducción a Los suelos y al crecimiento de las plantas. Editorial Prentice /Hall International. Madrid, España. 1977. 624 p.
- **FOTH, Henry.** Fundamentos de la ciencia del suelo. Compañía Editorial Continental, S.A. México 1987. 433 p.
- **MILLAR, C.E., L. N. Turk y H. D Foth.** Fundamentos de la ciencia Del suelo. Editorial Continental, S.A. México. 1980. 527 p.
- **NATIONAL PLANT FOOD INSTITUTE.** Manual de Fertilizantes. Editorial Limusa. México. 1986. 292 p.
- **ORTIZ VILLANUEVA, B. y C. Alberto Ortiz Solorio.** Edafología. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo. México. 1989. 374 p.
- **ROJAS G, M. y M. Rovalo.** Fisiología vegetal aplicada. Libros McGraw-Hill. México. 302 p.
- **SANCHEZ, A. P.** Suelos del trópico, características y manejo. IICA. San José, Costa Rica. 1981. 634 p.
- **SIMMONS, C.S, J.M. Tárano y J. H. Pinto.** Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala 1959. 1000 p.
- **RODRÍGUEZ, J.L.,** Sistematización de Experiencias en la Formación Basada en Competencias, División de Ciencia y Tecnología. CUNOC/USAC. 2015. 56 p.

BIBLIOGRAFIA	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Trad. Aurelio Romeo del Valle, México, Ed. Diana 483 págs.</p> <ul style="list-style-type: none">- 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. El fósforo en zonas tropicales, suelos Ecuatoriales, (1): 1-422. 1974.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Espacios

- Aula Virtual, Plataformas Google Meet, WhatsApp, teléfono. Centro Experimental Agrícola Cipresales, (C.E.A.C.) Quetzaltenango.

Contacto	David Enrique Ruiz López. david_ruizlopez@cunoc.edu.gt
Versión	Enero 2022.

ANEXO EJES TRANSVERSALES AGRONOMÍA

1. Ejes transversales.

Los ejes transversales son parte de la filosofía y cultura institucional. Incluyen conocimientos, actitudes, comportamientos, principios, valores y concepciones que están acordes con la misión, visión y valores de la División de Ciencia y Tecnología del Centro Universitario de Occidente y de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Los ejes transversales dinamizan la vida o que hacer

universitario en el ámbito de la docencia, la vida estudiantil, la investigación, la extensión, la administración y la producción. Inciden en la formación integral de los estudiantes y del resto de la comunidad universitaria, puesto que se incorporan en la cotidianidad como vivencias, en las disciplinas, los contenidos y en todo su quehacer.

Estos ejes son: Género, Equidad, Ambiente, Cultura Ambiental y Diversidad Cultural; el eje que integra a los antedichos es el Desarrollo Humano Sostenible. Los ejes se implementan desde un enfoque holista en el desarrollo de los distintos cursos que integran el penso de la carrera, cada uno de los cuales debe contener implícitamente las orientaciones relacionadas con el género, la equidad, ambiente y cultura ambiental, y la diversidad cultural

- **Desarrollo humano sostenible:** Con este eje se pretende formar profesionales que brinden aportes al desarrollo. Al efecto, se concibe a la persona como el elemento central de este proceso, y como condición, la presencia de los elementos de justicia social, paz, libertad, participación ciudadana, economía saludable, desarrollo científico y técnico, así como la ética de responsabilidad individual y colectiva que fomente el progreso material, la solidaridad social y el equilibrio ambiental.

- **Ambiente y cultura ambiental:** Pone en práctica las garantías ambientales donde se trabaja por un ambiente sano, tanto en la institución, como en las comunidades donde se da la formación de los estudiantes. Busca promover una visión integral de ambiente que incluye a los seres humanos y una cultura ambiental que lo valore, de manera que se refleje en comportamientos que garanticen su preservación.

- **Género:** Promueve el análisis diferencial y de igualdad entre hombres y mujeres, los papeles que desempeñan, las responsabilidades, los conocimientos, el acceso, uso y control sobre los recursos, los problemas y las necesidades, prioridades y oportunidades con el propósito de planificar el desarrollo con eficiencia y equidad.

- **Equidad:** Ofrece alternativas, crea condiciones y tratos diferenciados y compensatorios, para que las particularidades sociales no sean un impedimento para alcanzar los objetivos.

Diversidad cultural: Implica reconocer, respetar y aceptar las diferencias culturales, para posibilitar la participación y aportes efectivos de todas las personas en aquellas actividades que las afecten o interesen de manera directa o indirecta. Compromete además a la generación de espacios para que ellas puedan reunirse. Esta situación se da con independencia del grupo étnico, convicciones religiosas, clase social, género, ideología política, habilidades y capacidad cognitiva.

