

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la asignatura: Fertilidad de suelos y abonos orgánicos	Ciclo: Primavera 2024
Profesor: Francisco J. Rosado May (francisco.rosadomay@uimqroo.edu.mx) Cubículo 14, Torre B, tercer nivel.	Clave: AGRO-104
Asesorías: vía correo electrónico institucional.	
Descripción del curso: Se estudia el papel de los nutrientes en los sistemas de producción, los macro y micronutrientes como factores limitantes, su interacción entre sí y con otros factores edáficos como la flora, fauna, temperatura, humedad, pH, materia orgánica, textura y otros. También se estudian las fuentes de nutrientes, macro y micro, y las formas de absorción por parte de las plantas y adsorción por parte del suelo. Este curso también ofrece el espacio para el conocimiento y discusión de las diferentes formas de abonos orgánicos que se pueden utilizar para enriquecer con nutrientes y materia orgánica al suelo de modo que la humedad, la flora y fauna edáfica puedan contribuir significativamente a la sostenibilidad y productividad del sistema. Los estudiantes aprenderán las bases teóricas y producirán compostas y otras formas de abonos orgánicos. Objetivo general: Al terminar el curso, los estudiantes tendrán elementos teórico-prácticos para identificar problemas de nutrición de cultivos, manejo de nutrientes en diferentes fuentes y, especialmente, conocerán los elementos tradicionales de manejo de fertilidad de suelos para proponer estrategias de innovación que mejore la productividad de cultivos y suelo.	Horas: 48 Créditos: 6
Antecedentes académicos: Interés en temas agroecológicos. Conocimientos de edafología.	
Articulación con otras experiencias formativas del mapa curricular: Esta asignatura se encuentra ubicada en el IV semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Producción Agroecológicos y se relaciona directamente con las siguientes materias: Edafología, Introducción a la agroecología, Ecofisiología vegetal, Taller de gestión y seguimiento de proyectos, Agroforestería, Diseño y manejo de sistemas agroecológicos sostenibles y desarrollo sostenible.	
Competencias generales y específicas para desarrollar: Conocer y manejar fuentes diversas de nutrientes, para atender problemas de productividad de suelos.	
Contribución al perfil de egreso: Entender la importancia de los nutrientes edáficos en el diseño y manejo de sistemas de producción agroecológicos.	

NOTAS:

- Se sugiere a los estudiantes que graben las sesiones, sea con audio o video. De esa forma los que no puedan asistir a alguna sesión podrían ponerse al tanto. Esto puede ayudar también a los no presenciales.
- El curso espera que los estudiantes desarrollen habilidades y capacidades de autoestudio, combinado con trabajo en equipo. Los reportes y evaluaciones serán en equipos de 2 estudiantes, excepcionalmente será de 3 personas en un solo caso.
- Como profesor espero mucha lectura y discusión que tendremos a través de sus reportes y de sus participaciones en las sesiones.
- El medio oficial de comunicación, con base en lo que me ha señalado la jefa del departamento al que está adscrito el programa educativo, es el correo electrónico. Si el grupo decide formar

un grupo de mensajes por su celular individual, esto sería un complemento al correo electrónico, pero no lo sustituye. Eventualmente atenderé mensajes en esa vía solamente si son de urgencia. Por favor, estén pendientes y usen el correo electrónico institucional. Todo en horas normales de oficina. Cuando envíen mensaje telefónico, excepcionalmente, por favor pongan toda la información y eviten mensajes fraccionados e incompletos. Lo mismo cuando usen el correo electrónico, asegúrense de que presentan toda la información en el cuerpo del texto NO en la parte del tipo de mensaje. No olviden poner el tipo de mensaje del correo para ubicar más rápidamente de lo que se trata.

- e) En las sesiones NO es obligatorio ni su puntualidad ni su asistencia. Se entiende que algunos tendrían problemas de traslado; a las personas que tengan esta situación se les sugiere que se pongan al tanto por su cuenta.
- f) Las asesorías serán establecidas con base en la solicitud que hagan ustedes, consensando un horario que sea adecuado para los interesados y para el profesor. NO habrá asesorías individuales, deben participar al menos 3 estudiantes. Solo habrá asesoría en lugares públicos o en el recinto oficial universitario. Tampoco habrá asesoría a puerta cerrada.
- g) Los estudiantes registrados como NO PRESENCIALES, podrán recibir las grabaciones hechas por sus compañeros, por lo que también podrán acceso a la información del curso y con base en ello cumplir con TODOS los requisitos del curso para poder aprobarlo (asumiendo que sus trabajos tendrían evaluación aprobatoria).

Se recomienda:

- a) Abrir, leer y atender adecuadamente TODOS los correos que se les envíe, relacionados con el curso, y seguir las indicaciones.
- b) Cumplir en tiempo y forma con la entrega de trabajos, serán enviados por correo electrónico a: francisco.rosadomay@uimqroo.edu.mx.
- c) Enviar preguntas por correo electrónico, cuando haya dudas. Las preguntas serán abordadas en un video posterior a su envío. En caso de no recibir respuesta o no estar satisfecho con la misma, favor de insistir.
- d) Las asesorías podrán ser también vía correo electrónico. Si acaso el tema lo requiere, los estudiantes interesados en el mismo tema se pondrán de acuerdo entre sí para solicitar una reunión, en línea, con el profesor. El acuerdo implicará el uso de alguna plataforma, será Meet de Google.
- e) Al usar correo electrónico, asegúrense de poner el tema del mensaje, donde corresponda y no usar este espacio para el cuerpo del texto. Asimismo, asegúrense de dar la información completa y clara de lo que abordan.

TEMARIO

Semana	Objetivo/Tema	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
I	<p>Evaluación diagnóstica, consenso con el programa del curso, e introducción a la fertilidad de suelos.</p> <p>El curso en el contexto de la Agroecología y el desarrollo sostenible.</p>	<p>Participación, discusión, preguntas, observación. Investigación documental.</p>	<p>Ver: https://www.youtube.com/watch?v=gI0iEbdFURE El suelo, organismo viviente. Y otro de su elección.</p>

Semana	Objetivo/Tema	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
II	Bases de la fertilidad de suelos Ph, Humedad, Textura y estructura, temperatura	Trabajo independiente y discusión en equipo. Investigación documental.	Andrades y Martínez (2014); Sánchez et al. (2011). **
III	Clasificación de nutrientes I Macronutrientes (N,P,K, Ca, Mg, S), función, identificación de deficiencia, absorción. Fuentes	Trabajo independiente y discusión en equipo. Investigación documental.	Foundation for agronomic research (1988)
IV	Clasificación de nutrientes II Micronutrientes (Fe, Bo, Zn, y otros) función, identificación de deficiencia, absorción. Fuentes	Trabajo independiente y discusión en equipo. Investigación documental.	Meléndez y Molina (2011) **
V	Papel de la Materia Orgánica Color de suelo y MO. Manejo de MO, Relación C:N,	Participación, discusión, preguntas, observación. Investigación documental.	Julca-Otiniano, et al. (2006) Docampo (2012) Trinidad-Santos y Velazco-Velazco (2016)
VI	Evaluación parcial No está programada alguna evaluación parcial. Esta semana se dedicará a aclarar, discutir, analizar, dependiendo del interés de los estudiantes, los reportes del curso.		
VII	Manejo de suelo, convencional, tradicional e intercultural Identificar estrategias campesinas de manejo de suelo en relación con la fertilidad y productividad de cultivos.	Participación, discusión, preguntas, observación. Investigación documental.	Alonso Linares y Monedero García (2004); León Noguera et al. (2018); FAO (2005); Montiel e Ibrahim (2016);
VIII IX	Sustitución de fertilizantes sintéticos Formas de abonos orgánicos: mulching, cobertura viva, rotación y asociación de cultivos, composta, lombricultura, biocultura, permacultura, etc.	Participación, discusión, preguntas, observación. Investigación documental.	Ramos Agüero y Terry Alfonso (2014); Guzmán Flores (2018); Alternativas biológicas a fertilizantes nitrogenados (s/f); Fortis-Hernández (2009)
X	Quema y fertilidad de suelos	Participación, discusión, preguntas, observación.	Torres Vargas et al. (2004);

	Tipos y manejo de quema ¿Porque quemar? Beneficios y perjuicios. Transmisión del conocimiento para manejo de fuego.	Investigación documental.	Parada-Rojas et al. (2016); Minervini, et al. (2018)
XII	Integración de las partes: Manejo de suelos Ejemplos de sistemas de producción de alimentos, considerados como sostenibles.	Definición de equipos de 2 personas, elección de tema y exposición	Montiel e Ibrahim. (2016); Moreno Sarmiento (2016); Labrador (2008)

Semana	Objetivo/Tema	Actividades de Aprendizaje	Bibliografía
XIII XIV	Proyecto de investigación	Cada estudiante determinará uno o dos aspectos sobre fertilidad de suelos que le interese mas y desarrollará una investigación. La investigación será documental y con trabajo de campo de observación y/o, en su caso, experimentación.	Abierta
XV y XVI	Presentación de resultados del proyecto de investigación. Se hará una programación tomando como base los horarios de clase establecidos.	Presentación no mayor a 10 minutos por estudiante.	
XVII	Evaluación Comprehensiva y entrega de resultados Evaluación y discusión de resultados. Se enviará por correo al profesor a mas tardar a las 12:00h de la fecha señalada.	Se enviará con tiempo el instrumento para resolver en casa, de modo que lo pueden enviar al profesor en la fecha señalada	

** Cada estudiante puede añadir otro material de lectura, incluyendo alguno(s) de los videos señalados en la bibliografía. El único requisito es que se relacione con el tema Y que tenga la calidad académica necesaria. En la evaluación comprensiva puede haber preguntas relacionadas con las lecturas adicionales, definidas por los mismos estudiantes.

Descripción de los reportes de práctica, de la a-b son reportes parciales; mientras que la descripción del inciso c) corresponde al reporte final:

- a) ¿Cómo entienden los campesinos el concepto de fertilidad de suelos y de materia orgánica? ¿Cómo lo determinan? ¿Qué palabras locales, maya y español, usan para términos relacionados con fertilidad, nutrientes, tipos de suelo? ¿Cómo determinan en que momento cambiar de terreno para continuar sembrando? ¿Cómo determinan si en el mismo terreno sembrarán otros cultivos si no tienen fertilizante o agua? Este reporte se entregará, vía correo electrónico institucional, a más tardar el 23 de febrero, 2024, a las 12:00 h.
- b) ¿Que tipos de fertilizante sintéticos usan? ¿Nombres? ¿Dónde lo compran? ¿Cuánto cuesta y cuanto compran? ¿Cómo lo aplican? ¿A que cultivo(s) lo aplican? ¿A que hora del día? ¿Cuánto fertilizante por planta aplican? ¿Cuántas veces se aplica fertilizante durante el ciclo?

¿Recibe asesoría técnica o cómo supo que comprar, cuanto y como aplicar? Este reporte se entregará, vía correo electrónico institucional, a más tardar el 21 de marzo, 2024, a las 12:00 h.

- c) Proyecto final. Cada estudiante tendría uno o dos intereses particulares en el tema de fertilidad de suelos y abonos orgánicos. La idea es que determinen ese o esos temas y profundicen en ellos. Lo harán a través de observación en el campo, participación activa con los productores a nivel de campo y de tsikbal, y encontrar al menos cinco fuentes de información en la literatura sobre el tema. El tema deberá identificar uno o dos preguntas específicas que dirigirán la investigación, la cual se diseña con el fin de responder a esas preguntas. Si hay más de un estudiante interesado en el mismo tema, podrán trabajar en equipo, no más de 2 integrantes, pero con preguntas específicas para cada uno. Fecha de entrega 18 de abril 2024, a las 12:00h. Este proyecto final debe ser discutido en clase y en asesorías, a solicitud de los estudiantes, a más tardar a partir de la 2ª semana del curso. La idea es que desde el principio del curso definan su investigación e inicien la toma de datos.

Características de cada reporte, parcial o final, y de las evaluaciones. Favor de asegurarse de cumplir con todas y cada una de ellas:

1. Usen espacio sencillo, márgenes de 2.0 cm por lado, tipo de letra Times New Roman 12.
2. NO se tolerará NI plagio NI copia entre compañeros, tanto en reportes como en la evaluación parcial y final; dar créditos a quien corresponda. Si hay evidencia de plagio o copia los trabajos no serán aceptados, la calificación será de 0.0 en forma automática.
3. Puede haber discusión entre ustedes, antes de entregar algún trabajo. Cada reporte debe ser entregado en grupos de 2 estudiantes, aunque podría haber un solo caso de 3 estudiantes.
4. Asegúrese de que tenga una muy buena redacción, uso de gramática, ortografía, puntuación, tanto en sus trabajos como en su evaluación. Una mala redacción o mal uso de gramática o puntuación reducirá la calificación.
5. Lean bien las indicaciones para cada ejercicio y asegúrense de atender todas y cada una de las partes involucradas en ellas.
6. Cada reporte debe tener un formato de presentación basado en los siguientes puntos: a) Hoja de presentación, con el nombre de los estudiantes, comunidad, matrícula, fecha, carrera, curso, correo electrónico institucional; b) Introducción, donde presentarán la importancia del tema que ocupa el reporte y algo de antecedentes, especialmente local; c) presentar los datos recabados; d) análisis de los datos; y e) literatura citada, deben presentar no menos de 5 citas, tanto en el texto como en esta sección.
7. En cada trabajo pueden hacer discusiones en grupo, pero la entrega del mismo será en equipo. Asegúrense de que no haya ni plagio ni copia y entregar en tiempo y forma.

Bibliografía:

- Alternativas biológicas a fertilizantes nitrogenados. Disponible en:
<http://www.ugr.es/~cjl/fertilizantes%20nitrogenados.pdf>
- Alfonso Linares, C. y Monedero García, M. (2004). Uso, manejo y conservación de suelos. La Habana: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. Disponible en:
<https://docer.com.ar/doc/5s1exn>
- Andrades, M. y Martínez M.E. (2014). Fertilidad de suelos y parámetros que la definen. La Rioja: Universidad de la Rioja.
- Altieri, M.A. (1999). Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo: Editorial Nordan-Comunidad. Disponible en
https://www.academia.edu/31663741/ALTIERI_1999_Agroecolog%C3%ADa_Bases_cient%C3%ADficas_para_una_agricultura_sustentable?auto=download

- Docampo, R. (2012) La importancia de la materia orgánica del suelo y su manejo. INIA Las Brujas, Uruguay. Serie Actividades de Difusión No. 687. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/1199/1/128221131113111309.pdf> y en <http://www.ainfo.inia.uy/consulta/busca?b=ad&id=12528&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22Docampo,%20R.%22&qFacets=autoria:%22Docampo,%20R.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>
- FAO (2005). Manejo de suelos y aguas. Tegucigalpa: PESA. Disponible en: <http://www.fao.org/3/at779s.pdf>
- Fortis-Hernández et al. (2009). Aplicación de abonos orgánicos en la producción de maíz forrajero con riego por goteo. *Terra Latinoamericana*, 27 (4), disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792009000400007
- Foundation for agronomic research. (1988). Manual de Fertilidad de los suelos. Disponible en: https://www.academia.edu/20318476/Manual_de_fertilidad_de_suelos
- Julca-Otiniano, A., Meneses-Florian, L., Blas-Sevillano, R., y Bello-Amez, S. (2006). La materia orgánica, importancia y experiencia en su uso en la agricultura. *Idesia* 24(1), pp. 49-61. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292006000100009
- Labrador, J. (2008). Manejo de suelos en los sistemas agrícolas de producción ecológica. Valencia: Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Disponible en: <https://www.agroecologia.net/wp-content/uploads/2019/01/manual-suelos-jlabrador.pdf>
- León Noguera, P., Castro Lizazo, I., Álvarez Pinedo, A., y Grau González, J.C. (2018). Método convencional de preparación del suelo. Cuatro aspectos que lo caracterizan. *Anuario Ciencia en la UNAH*, 16 (1). Disponible en: <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/ACUNAH/article/view/1038>
- Meléndez, G. y Molina, E. (2011). Fertilidad de suelos y manejo de la nutrición de cultivos en Costa Rica. Memoria. San José: Universidad de Costa Rica. Disponible en: <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Curso%20Fertilidad%20de%20Suelos.pdf>
- Minrivini, M.G., Morrás, H.J.M., y Taboada, M.A. (2018). Efecto del fuego en la matriz del suelo. Consecuencias sobre las propiedades físicas y mineralógicas. *Ecología Austral*, 28, pp 12-27. Disponible en: https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/ecologiaaustral/ecologiaaustral_v028_n01_p012.pdf
- Montiel, K., e Ibrahim, M. (2016). Manejo integrado de suelos para una agricultura resiliente al cambio climático. San José: IICA. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B3982E/B3982E.PDF>
- Moreno Sarmiento, N. (2016). La agricultura sostenible, un reto para la microbiología del suelo. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18 (1), pp. 5-6
- Gliessman, S.R. 2002. Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: LITOCAT-CATIE.
- Guzmán Flores, J. (2018). Fertilizantes químicos y biofertilizantes en México. México: Cámara de Diputados, LXIII Legislatura. Disponible en: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/64%20Fertilizantes%20qu%C3%ADmicos%20y%20biofertilizantes%20en%20M%C3%A9xico..pdf>
- Parada-Rojas, C., Rueda-Díaz, S., Carrero-Becerra, C. Quintero-Pacheco, N., y Cárdenas-Caro, D. (2016). Efecto de la quema en cultivos de hortalizas en Villa del rosario, Norte de Santander, Colombia, sobre las micorrizas y propiedades del suelo. *Bioagro*, 2 (3), pp. 171-180. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/857/85749314004.pdf>
- Ramos Agüero, D., y Terry Alfonso, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35 (4), pp. 52-59. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007

- Sánchez, S., Hernández M., y Ruz, F. (2011). Alternativas de manejo de la fertilidad de suelos en ecosistemas agropecuarios. *Pastos y Forrajes*, 34 (4), pp. 375-392. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942011000400001
- Torres Vargas, D. L., Quiroz Guerra, R., y Juzcamaita Morales, J. (2004). Efecto de una quema controlada sobre la población microbiana en suelos con pasturas en la SAIS Tupac Amaru – Junin, Perú. *Ecología Aplicada*, 3 (1-2), pp. 139 177. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162004000100020
- Trinidad-Santos, A. y Velazco-Velazco, J. (2016). Importancia de la materia orgánica en el suelo. *Agroproductividad*, 9 (8), pp.52-58. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/315114517_Importancia_de_la_materia_organica_en_el_suelo

Videos:

- <https://www.youtube.com/watch?v=gJOiEbdFURE> El suelo, organismo viviente.
- <https://www.youtube.com/watch?v=rhi0FTigHM0> Documental principios de agricultura orgánica.
- <https://www.youtube.com/watch?v=fQn92aN0k8I> La lombricultura o vermicultura, una idea rentable.
- <https://www.youtube.com/watch?v=PGrTxTijpO8> Fertilización del suelo para la salud de las personas y de las plantas. Marisol Garrido
- https://www.youtube.com/watch?v=-PDHAXT_fe4 Principios básicos de la nutrición foliar
- <https://www.youtube.com/watch?v=DS9qt75LVW4> La vida en el suelo.

Evaluación del curso:

Criterio	%
1er reporte parcial (23 febrero 2024)*	20
2º reporte parcial (21 de marzo 2024)*	20
Reporte final (18 de abril 2024)*	40
Evaluación comprehensiva (7 de mayo 2024)	20
TOTAL	100

* En caso de requerir tiempo adicional favor de hacer el planteamiento en clases para tomar una nueva decisión de fecha de entrega.

Perfil del docente: Ph. D. en biología por la Universidad de California, Santa Cruz. Ing Agrónomo y maestría en ecología por el Colegio Superior de Agricultura Tropical, en Cárdenas, Tabasco. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y del cuerpo académico de Territorio y Desarrollo Biocultural. Experiencia internacional en docencia a nivel superior e investigación científica en América del Norte, Central y Sur, Europa, Asia y África por más de 30 años.

Criterios para evaluación del Profesor(a) en Aula por parte del coordinador(a) o profesor(a) designado(a):

1. Puntualidad en el inicio y la conclusión de la clase.
2. Comunicación de los objetivos de la clase comunicados con claridad.
3. Desarrollo del tema de la clase.
4. Participación de la mayoría de los estudiantes de la clase.
5. Estrategia(s) pedagógica congruente con los objetivos de la clase.
6. Uso de apoyo(s) didáctico(s).
7. Atención a las dudas u observaciones de los estudiantes.
8. Interés por parte de los estudiantes en el tema de la clase.
9. Respeto mutuo entre profesor y estudiantes.

10. Evaluación del aprendizaje del tema integrada al desarrollo de la clase.

FECHAS IMPORTANTES:

LA HORA para la entrega de cada trabajo es: 12:00h del día señalado

Entrega 1er reporte (20%) 23 febrero 2022

Entrega 2º reporte (20%) 21 marzo 2022

Entrega 3er reporte (final, 40%) 18 abril 2022

Evaluación comprehensiva (20%)..... 11 mayo 2022