



IB-0008 EDAFOLOGÍA Y MECÁNICA DE SUELOS

Carta al estudiante

(I ciclo 2023)

1. Información general

Ciclo en programa de estudios: 3 // VI

Número de créditos: 3

Requisitos: B0106, B0107, FS0310, FS0311, IM0315, QU0210, QU0211

Correquisitos: No tiene

Tiempo de dedicación semanal: 9 horas

Horas teoría: 3, horas práctica: 2

Horas fuera de clase: teoría 2 práctica 2

Profesor responsable:

Profesor 1. Dra. Marianela Alfaro Santamaría, marianela.alfaro@ucr.ac.cr, oficina AA2 561 IN, teléfono: +506 25115396

Horario de atención a estudiantes, cita previa (miércoles: 1:00 p.m. -3: 30 p.m.)

Horario de clase: L: 1:00-2:50, K: 1:00-3:50

Modalidad del curso: Presencial

Indicación uso de entorno Mediación Virtual

Curso bajo virtual.

Atributos de egreso evaluados en el curso

Atributo	Indicador	Nivel	Código
Ética y equidad	1	Introdutorio	EE01A
Medio ambiente y sostenibilidad	1	Introdutorio	MS01A
Aprendizaje a lo largo de la vida	2	Introdutorio	AV01A

Unidades de acreditación del curso:

Rubro	UA declaradas
Ciencias de la Ingeniería	X
Diseño en Ingeniería	
Matemáticas	
Ciencias naturales	



Estudios complementarios	
--------------------------	--

Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados (agenda 2030):

- 12: Producción y consumo responsable
- 15: Vida ecosistemas terrestres

Fecha de última revisión: 21/02/2023

2. Justificación del curso

El ejercicio de la Ingeniería Agrícola y de Biosistemas implica desarrollar labores en riego y drenaje, trabajos de preparación de suelos, control de erosión, construcción de caminos rurales, etc. Todas estas actividades exigen un conocimiento al menos básico de temas relacionados con la edafología de los suelos, en especial para comprender aspectos de mecanización, riego y drenaje, pero también de mecánica de suelos, para entender los fenómenos de compactación de suelos, estabilidad de taludes, construcción de caminos rurales, construcción de diques, entre otros. Este curso pretende dotar a los estudiantes con estos conocimientos básicos.

3. Objetivos

Objetivo general: Introducir al estudiante con conceptos básicos tanto de edafología y fertilidad de suelos, capacidad de uso agrícola, entre otros, como de conceptos de mecánica de suelos que van a ser empleados en otros cursos de la carrera.

Objetivos específicos:

1. Introducir al estudiante en el origen y los procesos y factores formadores del suelo, así como los conceptos de clasificación.
2. Brindar al estudiante los conceptos de capacidad de uso de los suelos, criterios limitantes para su uso agrícola, criterios de clasificación por capacidad de uso.
3. Introducir al estudiante en la temática de fertilidad y los ciclos biogeoquímicos del suelo.
4. Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos y aplicaciones de mecánica de suelos, como medida de compactación por efecto de maquinaria, caminos, diques, estabilidad de taludes, y conceptos de muros de retención.

4. Contenido del curso y cronograma:



Semana (fecha)	Tema	Actividades
1 13-03 al 17-03	Presentación del curso Tema 1: Clasificación del suelo y su origen Edafología: conceptos y fines. Formación del suelo y procesos y factores formadores	Presentación y discusión de la carta del estudiante. Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor
2 20-03 al 24-03	Tema 1: Clasificación del suelo y su origen Textura del suelo, densidad y porosidad, color, Estructura del suelo	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor
3 27-03 al 31-03	Tema 1: Clasificación del suelo y su origen Fase líquida del suelo: contenido de humedad, determinación contenido de agua, curvas retención, movimiento de agua, infiltración, conductividad hidráulica.	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
4 3-04 al 07-04 SEMANA SANTA		
5 10-04 al 14-04 LUNES 10 ABRIL FERIADO	Tema 1: Clasificación del suelo y su origen Constituyentes del suelo. Minerales del suelo, Materia orgánica. Fertilidad de suelos Clasificación del suelo: Investigación- Presentación realizada por estudiantes	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
6 17-04 al 21-04	Examen Parcial Edafología Tema 1: Clasificación del suelo y su origen Procesos biológicos del suelo: ciclos biogeoquímicos.	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
7 01-05 al 05-05 LUNES 01 DE MAYO FERIADO	Tema 1: Clasificación del suelo y su origen Procesos biológicos del suelo: ciclos biogeoquímicos.	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
8 03-10 al 06-10	Tema 2: capacidad de uso de los suelos Capacidad de uso de suelos y criterios de	Examen



	clasificación	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
9 08-05 al 12-05	II Examen Parcial edafología Tema 3: Mecánica de suelos Clasificación unificada de suelos según la Mecánica de Suelos. Granulometría, porosidad, medida de humedad, relación espacios vacíos.	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
10 15-05 al 19-05	Tema 3: Mecánica de suelos Clasificación unificada de suelos según la Mecánica de Suelos. Granulometría, porosidad, medida de humedad, relación espacios vacíos.	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
11 22-05 al 26-05	Tema 3: Mecánica de suelos Esfuerzo efectivo y deformación de los suelos. Plasticidad en los suelos, límites líquidos y plásticos. Límites de Attenberg	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura signada
12 29-05 al 02-06	Tema 3: Mecánica de suelos El suelo como elemento de soporte y de construcción: teoría de la compactación de suelos. Ángulos de reposo. Prueba de capacidad de soporte de construcción (CBR)	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Lectura asignada
13 05-06 al 09-06	Tema 4. Aplicaciones de Mecánica de suelos Estabilidad de taludes, ángulos estables Medidas de contención a la pérdida de suelos. Muros de retención.	
14 12-06 al 16-06	Tema 4. Aplicaciones de Mecánica de suelos Conceptos de diseño de estructura de caminos a partir de la prueba CBR	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor Conferencia Invitado Lectura signada
15 19-06 al 23-06	Tema 4. Aplicaciones de Mecánica de suelos	Presentación con desarrollo del tema por parte del profesor



	Medida de compactación por efecto de la maquinaria.	Conferencia Invitado Lectura signada
16 26-06 al 30-06	Tema 4. Aplicaciones de Mecánica de suelos Medida de compactación por efecto de la maquinaria. Examen Parcial III Mecánica de Suelos	Examen
17 03-07 al 07-07	Presentación proyecto de investigación	Presentaciones de estudiantes

5. Metodología del curso

El curso se desarrollará en forma presencial. El profesor desarrollará los temas mediante presentaciones que contendrán además comentarios adicionales que faciliten la comprensión por parte de los estudiantes. Las presentaciones se colocarán en la plataforma Mediación Virtual en los horarios del curso.

Con el fin de reforzar los temas del curso se podrán asignar lecturas adicionales y documentos que se colocarán en la plataforma Mediación Virtual. Además, se recurrirá al uso de videos que permitan ilustrar los temas del curso o desarrollo de prácticas. Para la discusión de las lecturas se programarán foros en la plataforma de mediación virtual, los estudiantes tendrán una semana para realizar al menos 2 participaciones en cada foro.

Los exámenes se realizarán en forma presencial, podrán realizarse en el horario de clase o con una amplitud mayor de tiempo (días) para su resolución. Se programarán en las fechas indicadas en el cronograma.

6. Evaluación

Detalle	%
Exámenes cortos Edafología	5%
Exámenes cortos Mecánica de Suelos	5%
Exámenes parciales (3)	I parcial Edafología: 15% II parcial Edafología 15% I parcial Mecánica de Suelos: 25 %
Prácticas, informes y foros, tareas	15 %



Investigación- Presentación clasificación de suelos Costa Rica	10 %
Proyecto de Investigación en mecánica de suelos	10 %
TOTAL	100

Nota: El estudiante que obtenga una calificación final de 6,0 ó 6,5, tiene derecho a realizar una prueba de ampliación (examen, trabajo, práctica o prueba especial). El estudiante que obtenga en la prueba de ampliación una nota de 7,0 o superior, tendrá una nota final de 7,0. En caso contrario, mantendrá 6,0 ó 6,5, según corresponda.

6.1 Exámenes Parciales

Se realizarán 3 exámenes parciales, dos de los contenidos de Edafología y uno de los contenidos de Mecánica de Suelos, siguiendo el cronograma de la carta del estudiante. El contenido de los exámenes comprende hasta los contenidos vistos ocho días antes. Los exámenes se programarán en horario lectivo o en horas extra-clase cuando se trate de estudios de caso que requieren mayor tiempo de resolución o contemplen investigación.

6.2 Investigación sobre clasificación de suelos en Costa Rica: se realizará en grupos de 4-5 personas, se proporcionará a cada grupo información base del tema, y cada grupo deberá aportar información adicional, con lo que preparará una presentación de máximo 15 minutos que presentarán en el horario de clases. Los aspectos para evaluar son los siguientes:

1. Contenido de la presentación (orden, formato, ilustraciones, calidad) 60%
2. Aportes adicionales a la información suministrada 25%
3. Tiempo: 15% : Presentación de 15 minutos

6.3 Proyecto de investigación Mecánica de suelos: cada grupo de estudiantes (4 a 5) deberá realizar una investigación sobre los siguientes temas a través de la revisión de artículos científicos que muestren aplicaciones (o estudios de caso) del tema a escoger:

- Efecto de la compactación debido al tráfico de maquinaria en la porosidad del suelo
- Modelación matemática de compactación de suelos debido a maquinaria
- Impacto ambiental sobre el suelo debido a maquinaria
- Transmisión de esfuerzo vertical sobre el suelo debido al sistema de rodamiento de la maquinaria
- Efecto de la maquinaria sobre la biología del suelo
- Agricultura de precisión y sostenibilidad (respecto al suelo)

No es necesario realizar un informe escrito, cada grupo realizará una presentación presencial en horario de clase de máximo 15 minutos. La presentación debe responder a los siguientes asuntos de lógica de análisis derivados al artículo revisado y del criterio propio del grupo de estudiantes:

1. Definir el problema abordado por los autores de los artículos revisados
2. Medición de parámetros del estado actual de la situación abordada
3. Análisis de la situación
4. Implementación de las soluciones planteadas al problema

5. Mantenimiento a largo plazo de la solución planteada (control)

Se evaluarán los siguientes aspectos:

1. Contenido de la presentación (orden, formato, ilustraciones, calidad) 60%
2. Aportes adicionales al artículo 25%
3. Tiempo: 15%: Presentación de 15 minutos

6.3 Exámenes cortos

Se realizarán en forma presencial durante el horario de clases. Los exámenes cortos serán avisados con una semana de anterioridad y serán de carácter individual. Los temas para evaluar serán los desarrollados en clases anteriores o de las lecturas asignadas.

6.4 Prácticas e informes

Se realizarán prácticas de laboratorio o campo, ensayos demostrativos, de acuerdo con el desarrollo de las temáticas del curso.

En grupos de 4-5 los estudiantes prepararán un informe con el análisis del set de datos obtenidos en las prácticas. El informe deberá ser entregado por medio de la plataforma Mediación Virtual una semana después del envío de los datos.

Los informes a desarrollar son las siguientes:

1. Muestro de suelos y contenido de humedad
2. Textura de Suelos, color, porosidad
3. Densidad aparente, contenido de materia orgánica
4. Acidez y nitrógeno en el suelo
5. Límites de Attenberg
6. Prueba CBR

7. Bibliografía

Nota: La bibliografía se complementará con material digital que será colocado en la plataforma Mediación Virtual, ya que debido a la emergencia nacional no se tendrá acceso a las bibliotecas universitarias.

Jaramillo, d. f. (2002). Introducción a la ciencia del suelo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia. 619 p.

Porta, J., & López-Acevedo, M. (2008). Introducción a la Edafología uso y protección del suelo. Mundi-Prensa. Madrid, España. 451 p.

Porta, J., López-Acevedo, M., & Roquero de Laburu, C. (2003). Edafología: para la agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa. Tercera Edición. Madrid, España. 917 p.

Kass, D. (1998). Fertilidad de suelos. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 272 p.

- Núñez, J. (2011). Manejo y conservación de suelos. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 288 p.
- Cubero, D. (1994). Manual de Manejo y Conservación de suelos y aguas. Segunda Edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 288 p.
- Cervantes, C.; Mojica, F. (2003). Manual de laboratorio de Edafología. Editorial Universidad Nacional (EUNA). Heredia, Costa Rica. 81 p.
- Budhu, M. (2015). *Soil Mechanics Fundamentals*. Chichester: Wiley Blackwell.
- Das, B. M. (1999). *Principios de Ingeniería de Cimentaciones (4a ed.)*. Mexico: International Thomson Editores.
- Das, B. M. (2001). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. México: Thomson Learning.
- Juárez, B.; Rodríguez, R. (2000). Mecánica de suelos. Tomo 1: Fundamentos de la Mecánica de Suelos. Limusa. México. 642 p.
- Juárez, B.; Rodríguez, R. (2001). Mecánica de suelos. Tomo 2: Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos. Limusa. México. 1758 p.

8. Información adicional:

- a. Recuerde las medidas sanitarias que prevalecen durante la presencialidad debido a la pandemia.
- b. Conforme con el reglamento, el estudiante tendrá derecho a prueba de ampliación si la nota final del curso es mayor o igual a 6.0, sin excepciones.
- c. El plagio es totalmente inadmisibles, y cualquier similitud de forma o fondo del material evaluado anulará la calificación y se considerará como no entregado sin derecho a reposición. Copiar de un compañero o plagiar cualquier trabajo de forma total o parcial implicará la pérdida automática del curso. Además, se aplicarán las sanciones y procedimientos del REGLAMENTO DE ORDEN Y DISCIPLINA DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
- d. El alumno deberá revisar mínimo cada dos días el sitio del curso en Mediación Virtual-UCR (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>), en modalidad bajo virtual, en donde se colocarán avisos importantes y material de interés para el desarrollo del curso.
- e. El cronograma es tentativo, por lo que estará sujeto a cambios con previo aviso, los cuales responderán al desarrollo del curso.
- f. El correo electrónico funcionará como medio de comunicación, mediante el cual el profesor podrá dar anuncios a los estudiantes y proporcionar material de interés para el curso.



- g. La asistencia a los laboratorios será obligatoria (salvo casos especiales indicados por los profesores de la cátedra), por lo que el estudiante que se ausente de forma injustificada a una sesión de laboratorio o bien, de forma justificada tres o más sesiones perderán automáticamente el curso. Se consideran ausencias justificadas las contempladas en el REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO ESTUDIANTIL. Para efectos de asistencia al laboratorio se firmará lista de asistencia al inicio y al final.