

Programa de la asignatura “Laboratorio de Suelos y Agua”

Semestre 2026-1

Colegio de Geografía, UNAM

*Profesor: Lic. José Luis Luna Montoya
jose luna@filos.unam.mx*

Objetivo del curso

Al finalizar el curso el alumno habrá adquirido y/o reforzado las siguientes habilidades:

- Búsqueda, acceso y selección de información a través de diversos medios (bibliotecas, mapotecas, hemerotecas, internet, entre otros).
- Realización de una investigación bibliográfica, cartográfica y hemerográfica.
- Redacción de textos científicos (paráfrasis).
- Elaboración de informes y reportes científicos.
- Elaboración de cartografía temática.
- Capacidad de síntesis y correlación de la información.
- Trabajo colaborativo en equipo.
- Coordinación de equipos de trabajo, tanto en gabinete como en campo.
- Manejo de la metodología de trabajo de campo propia del estudio (*in situ*) y muestreo de suelos, desde una perspectiva geográfica.
- Conocimiento, manejo y uso de un laboratorio de análisis físico-químico de suelos.
- Interpretación de resultados obtenidos en un laboratorio de análisis físico-químico de suelos.
- Diagnóstico de suelos (estado del *pedón* y recomendaciones para su óptimo aprovechamiento) a partir de la interpretación de los resultados obtenidos en un laboratorio de análisis físico-químico de suelos.

Temario

- I. Presentación del curso.
- II. Génesis del Suelo
 - ~ Definición.
 - ~ Factores formadores.
 - ~ Proceso de formación.
 - ~ Horizontes genéticos.
 - ~ Fases del suelo.

- III. Metodología para trabajo de campo; preparación de la práctica de campo.
- IV. Elaboración del reporte final, criterios e indicaciones para su realización.
- V. Análisis físico-químicos:
 - A. Capacidad de infiltración del agua en el suelo.
 - B. Determinación de la humedad del suelo.
 - C. Tamizado del suelo.
 - D. Determinación del color del suelo.
 - E. Densidad aparente del suelo.
 - F. Densidad real del suelo.
 - G. Determinación del pH del suelo con papel indicador y potenciómetro.
 - H. Determinación de la textura del suelo.
 - I. Capacidad de campo ó capacidad de retención del suelo.
 - J. Determinación de la materia orgánica del suelo.
 - K. Capacidad de intercambio catiónico total por percolación.
 - L. Determinación de carbonatos y bicarbonatos (sujeta a los resultados de los análisis hechos en campo).
 - M. Detección de metales
- VI. Preparación del XI Coloquio del Laboratorio de Suelos. En él se presentarán los resultados obtenidos durante el curso.

Programación didáctica*

No. de sesión	Tema	Fecha en la que se imparte
1	Presentación del programa.	Agosto 11-14
2	Génesis del Suelo: Definición de suelo. Factores formadores.	Agosto 18-21
3	Génesis del Suelo: Proceso de formación. Horizontes genéticos. Fases del suelo.	Agosto 25-28
4	Metodología para trabajo de campo.	Septiembre 1-4
5	Metodología para trabajo de campo.	Septiembre 8-11

	Elaboración de un reporte final: criterios e indicaciones para su realización.	
6	Interpretación de resultados obtenidos en un laboratorio análisis físico-químico de suelos: Determinación de la humedad del suelo.	Septiembre 15-18
7	Determinación del color del suelo.	Septiembre 22-25
8	Densidad aparente del suelo. Densidad real del suelo.	Septiembre 29- octubre 2
9	Determinación del pH del suelo. Determinación de la textura del suelo.	Octubre 6-9
10	Capacidad de campo o capacidad de retención del suelo. Determinación de la materia orgánica del suelo.	Octubre 13-16
11	Capacidad de intercambio catiónico total por percolación.	Octubre 20-23
12	Determinación de carbonatos y bicarbonatos. Detección de metales por magnetismo	Octubre 27-30
13	Elaboración del diagnóstico del suelo a partir de los resultados obtenidos en el laboratorio.	Noviembre 3-6
14	Elaboración del diagnóstico del suelo a partir de los resultados obtenidos en el laboratorio.	Noviembre 10-13
15	Preparación del Coloquio y el informe	Noviembre 17-20
16	Preparación del Coloquio y el informe	Noviembre 24-27
17	Entrega del Informe Final	Diciembre 1-4
18	Entrega de calificaciones	Diciembre 8-11

*NOTA. El temario se presenta por semana ya que la asignatura se imparte a varios grupos; por lo tanto, es el mismo contenido para todos.

Metodología de trabajo

Inductivo-deductivo.

Equipo

Pintarrón, laptop, cañón y todo el concerniente a un laboratorio de análisis físico-químico de suelos.

Estrategias de aprendizaje

Se trabajará principalmente con el Método de los cuatro pasos.

Evaluación

- 20% Práctica de campo.
- 20% Reporte final.
- 30% Trabajo en el laboratorio: análisis físico-químicos, tareas.
- 20% Coloquio.
- 10% Autoevaluación.
- Actividades extracurriculares: un punto extra en las prácticas de laboratorio por cada actividad reportada.

Comunicación

Para preguntas, informar al profesor sobre algún tópico (personal ó relacionado con la asignatura), entrega de trabajos (sólo si el profesor lo solicita), informar el motivo de una inasistencia (únicamente cuando sea no planeada), ó cualquier otro tema escribir a la siguiente dirección: joseluna@filos.unam.mx

Acceso a documentos

Se utilizará la herramienta Classroom para diversas actividades; como anuncios y compartir documentos. En caso de ser necesario, la plataforma Meet para impartir clases en línea.

Será responsabilidad de cada alumno entrar y bajar e imprimir los archivos que el profesor indique.

Lineamientos del curso

A continuación se mencionan las normas y criterios que deben seguirse para el óptimo funcionamiento de la clase.

Inicio de la clase/Puntualidad. La clase inicia a la hora indicada en el horario oficial; a partir de ese momento se otorgan **20 minutos de tolerancia**; una vez transcurridos el alumno no podrá ingresar al laboratorio.

Asistencia. No se toma en cuenta. Queda a consideración del profesor justificar inasistencias; **si el alumno sabe por anticipado que va a faltar debe notificarlo oportunamente**, en caso contrario no será justificada, lo que provocará cero en las actividades realizadas o por entregar.

Alimentos y bebidas. No se pueden introducir ni beber/ingerir alimentos y bebidas dentro del área donde se realizan los análisis físico-químicos; tampoco se permite fumar.

Mochilas, bolsas y bultos. Deberán quedarse en el área designada para contenerlos.

Para acceder al laboratorio a hacer análisis físico-químicos

Uso de accesorios en manos y muñecas. En caso de utilizar reloj y/o pulsera(s) no deberán obstruir el movimiento natural de la mano y muñeca. No está permitido el uso de anillos y aretes metálicos.

Cabello. En caso de tenerlo largo deberá estar peinado de tal forma que no obstruya la vista y no se tenga que estar acomodando constantemente (se sugiere recogerlo en una coleta o chongo).

Calzado. Utilizar calzado cerrado, de piel (no tenis); es decir, debe cubrir dedos y empeine; en caso de usar tacones no deben tener más de 5 cm de altura.

Vestimenta. Únicamente se puede acceder al área donde se realizan los análisis físico-químicos con pantalón largo, que cubra hasta el tobillo (preferentemente de algodón) y bata.

Bata. Dentro del área donde se realizan los análisis físico-químicos **es obligatorio el uso de bata para laboratorio**, la cual debe cumplir las siguientes características:

- Ser de algodón.
- Debe cubrir los brazos hasta la muñeca y el cuerpo hasta la rodilla.
- Tener la botonadura completa (puños y frente), pues debe usarse completamente abotonada.
- Estar en buen estado (sin roturas, rasgaduras, sucia).
- Nueva ó usada.
- De cualquier color.

En caso de que la bata no cumpla con las especificaciones antes mencionadas no se permitirá el acceso a clase práctica (realización de los análisis físico-químicos al suelo) lo que provocará inasistencia no justificada y cero (0) en la(s) práctica(s) que se realicen en esa clase.

Dispositivos electrónicos. Dentro del área donde se realizan los análisis físico-químicos no está permitido el uso de teléfono celular; u otro tipo de dispositivos (*lap top*, *tablet*, entre otros) únicamente durante las sesiones teóricas; es decir, en aquellas en las que no se manipule cristalería, aparatos y/o sustancias químicas se puede utilizar lap top o Tablet.

Cuaderno de notas. Durante las sesiones en las que se realicen los análisis físico-químicos al suelo se debe utilizar una libreta, block o cuaderno cuyas dimensiones

permitan que sea guardado en las bolsas de la bata (**medidas máximas: 12 cm de ancho X 20 cm de largo**).

Drogas y alcohol. En caso de que el alumno asista a clase en estado de ebriedad ó bajo el influjo de alguna droga será dado de baja del curso y consignado a las autoridades universitarias correspondientes (Reglamento General de la UNAM).

Lentes de protección. En los casos que se requiera, se deberán utilizar lentes de protección, que serán proporcionados por el profesor.

Uso de cristalería y sustancias químicas (reactivos). Antes de manipular cristalería o reactivos es necesario lavarse las manos para evitar contaminar las muestras de suelo al momento de los análisis.

Orden y limpieza. Al finalizar la práctica cada alumno debe dejar limpia la estación de trabajo, cristalería y aparatos utilizados. En cada clase práctica habrá dos alumnos encargados de entregar el laboratorio limpio y ordenado.

Responsabilidad sobre el uso del equipo del Laboratorio. En caso de romper, mutilar, perder ó descomponer cualquier propiedad del Laboratorio deberá ser compensada en especie en la misma cantidad y calidad que tenía el material afectado. Lo anterior aplica de manera individual ó grupal.

Bibliografía básica

- Barreira, E. (1978) Fundamentos de la Edafología para la agricultura, Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur.
- Buckman, Harry (1977) Naturaleza y Propiedades de los Suelos ISBN 84-274-0278-3
- Burges A. (1971) Biología del Suelo 2da Ed., Barcelona, Editorial Omega.
- CENAPRED (2011). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos y desastres en México*. México: Secretaría de Gobernación.
- Cepeda Dovala, J., Química de Suelos (1991) México, Editorial Trillas.
- CONABIO. (2012). *Biodiversidad de México*. Obtenido de Manglares de México:
<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/manglares.html#ref2>
- Drosdoff, Matthew, Aubert G. (2015) Suelos Tropicales, Buenos Aires, Editorial Marymar.
- Facultad de ciencias, U. (2011). *Geografía de suelos de México*. México: Las prensas de ciencias.
- FAO-UNESCO (2018). Base referencial del recurso suelo. Un marco conceptual para su clasificación, correlación y comunicación internacional.
- FAO-UNESCO (2008). Base referencial mundial del recurso suelo:
<http://www.fao.org/3/a-a0510s.pdf>

- Fitz Patrick (2005) Introducción a la ciencia de los suelos (edición actualizada), México, Editorial Trillas.
- Gisbert, J. (2002). Taxonomía de suelos. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Ibañez, J. J. (2010). WRB:
<http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2010/07/06/136490>
- INEGI (2009) Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
- Jordán López A. (2006). *Manual de Edafología*. Sevilla, España: Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla.
- L. d. baver, Walter h. gardner, wilford r. gardner; traducción por Jorge Manuel Rodríguez y Rodríguez (1991) Física de suelos, México, Editorial Limusa.
- Ortiz, V., Edafología, 6ta Ed., 1975, México, Universidad Autónoma Chapingo Escuela Nacional de Agricultura.
- Pavel, K, Jiménez, F, Reyna, T & García, N. (2011). Geografía de los suelos de México. México, D.F: UNAM, Facultad de Ciencias.
- Porta, J., López-Acevedo, M., Porch, R. (2013)_ Edafología. Uso y protección de suelos. España. Mundi-prensa. 608 pp.
- Rucks, L. Et al (2004). Propiedades Físicas del Suelo. Dpto. Suelos y Aguas. Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo, Argentina.
- SEMARNAT (2007). Caracterización ambiental de México y su correlación y la nomenclatura de las comunidades vegetales.
- Shaxson, T.F., (2001). Soil moisture conservation. En Vol.1 de: Conservation Agriculture, a worldwide challenge. (eds.: L. García-Torres, J. Benites, A. Martínez-Vilela). Córdoba (España): XUL Publishers. 2 vols.
- Tamhane R., (1978) Suelos su química y fertilidad en zonas tropicales, Editorial Diana.
- Teusher, H. (2014) El suelo y su fertilidad, México, Compañía Editorial Continental S.A.
- Thompson, L., Thoe, F. (1998) Los suelos y su fertilidad, España, Editorial Reverte
- Vargas, M. (2011). Geografía de los Suelos de México. México: Las prensas de ciencias.
- Ward Chesworth. (2008). Encyclopedia of soil science. Canadá: University of Guelph Canada.

Portales/bibliotecas virtuales para buscar información

UNAM: diversas facultades/institutos: Geografía, Geología, Ciencias de la Tierra, Ingeniería, Biología, Ecología, CIGA Morelia, F. Ciencias, F. Ingeniería.

INEGI, SEMARNAT, INE, CINVESTAV, Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de la Frontera Sur, Instituto Politécnico, Servicio Geológico Mexicano, Biblioteca Nacional, Servicio Geológico de los Estados Unidos, FAO, Servicio Geológico Mexicano, CONABIO.

Soil Taxonomy: sistema de clasificación de suelos de la United States Department of Agriculture: USDA.

Mesografía

Biblioteca central, UNAM

Biblioteca Samuel Ramos, UNAM

Biblioteca Nacional

Biblioteca de los siguientes Institutos: Geografía, Geología, Biología, Ecología, Ciencias de la Tierra, Colegio de la Frontera Norte

Bibliotecas de las siguientes Facultades: Ingeniería, Ciencias, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra.

Bibliotecas de las siguientes Instituciones Gubernamentales: INEGI, SEMARNAT, CONABIO, PROFEPA, INE, Servicio Geológico Mexicano.

Biblioteca de la ONU.

Bibliotecas de las siguientes Universidades: Autónoma Chapingo, UAM Xochimilco, UAM Iztapalapa, Colegio de Postgraduados, Colegio de la Frontera Sur, IPN.