

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia
- 3. Plan de Estudios:** 2022-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Edafología
- 5. Clave:** 41595
- 6. HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Silvia Mónica Avilés Marín  
Ángel Juárez Hernández  
Roberto Soto Ortiz  
Jesús Santillano Cázares

**Fecha:** 06 de enero de 2022

#### Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso  
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno aplique los métodos y técnicas de análisis del suelo e interprete los resultados, para evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo y clasificar los tipos de suelo. Su utilidad radica en que permite mejorar la toma de decisiones en el establecimiento y manejo de los cultivos, así como del manejo de la calidad y fertilidad del suelo. Se imparte en la etapa básica, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo. Permite relacionar e integrar los conocimientos la física y química del suelo con otras unidades de aprendizaje, tales como Principios Agrobiotecnológicos; Química; Microbiología General; Biología Celular; Fertilidad de Suelos; Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera; Tecnología de Riego; Conservación de Suelos; Hidráulica; y Nutrición Vegetal. Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa básica con carácter optativo, para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo, así como su clasificación, mediante la aplicación de métodos y técnicas de análisis en laboratorio y campo e interpretación de resultados, con el propósito de mejorar la toma de decisiones en el mejoramiento de la fertilidad y calidad del suelo, para el establecimiento y manejo de los cultivos, con actitud responsable, honesta y respeto al ambiente.

## **IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE**

Elaborar un reporte donde describa el perfil de un suelo y el método de muestreo, e incluya las determinaciones físicas, químicas y biológicas, así como la interpretación de los resultados y clasificación del suelo.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Introducción al estudio del suelo**

**Competencia:**

Explicar las funciones y usos del suelo, mediante la descripción de conceptos e interrelaciones, para comprender de manera integral el recurso y su relación con el medio, con interés en los fenómenos biológicos, actitud analítica y responsable.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 1.1 Importancia del suelo y seguridad alimentaria
- 1.2 Funciones y usos
- 1.3 Procesos de degradación del suelo

## UNIDAD II. Génesis y clasificación del suelo

### Competencia:

Clasificar los suelos con base en los criterios de la taxonomía moderna, para determinar la nomenclatura de los tipos de suelos, su calidad y la producción agropecuaria, con actitud analítica, reflexiva y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 2.1 Sistemas de clasificación y ordenes de suelos
- 2.2 Series de suelos
- 2.3 Nomenclatura de clasificación del suelo
- 2.4 Perfil y horizontes del suelo
- 2.5 Rocas y minerales
- 2.6 Factores y procesos de formación del suelo

## UNIDAD III. Muestreo del suelo

### Competencia:

Realizar muestreo de suelo, a partir de la elaboración de un perfil de suelo y toma de muestras, para analizar las propiedades físicas y químicas del suelo, con actitud ordenada y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 5 horas

- 3.1 Propósito del muestreo
- 3.2 Tipos de muestra
- 3.3 Métodos de muestreo
- 3.4 Período y profundidad del muestreo
- 3.5 Representatividad del muestreo
- 3.6 Datos e implementos de colecta de muestra
- 3.7 Procesamiento de muestras

## UNIDAD IV. Propiedades físicas del suelo

### Competencia:

Analizar las propiedades físicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis físicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 4.1 Importancia de las propiedades físicas en la productividad del suelo
- 4.2 Procesos físicos del suelo
- 4.3 Clase textural
- 4.4 Densidad aparente y real
- 4.5 Estructura
- 4.6 Color
- 4.7 Porosidad
- 4.8 Relaciones agua-suelo
- 4.9 Movimiento del agua y procesos de transporte
- 4.10 Interpretación de análisis físicos del suelo

## UNIDAD V. Propiedades químicas del suelo

### Competencia:

Analizar las propiedades químicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis químicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

- 5.1 Importancia de las propiedades química en la productividad del suelo
- 5.2 Procesos químicos del suelo
- 5.3 Solución del suelo
- 5.4 pH y CE
- 5.5 Aniones y Cationes
- 5.6 Clasificación de los Nutrientes del suelo
- 5.7 Capacidad de Intercambio catiónico
- 5.8 N, P, K
- 5.9 Materia Orgánica
- 5.10 Interpretación de análisis químicos del suelo

## UNIDAD VI. Propiedades biológicas

### Competencia:

Analizar las propiedades biológicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis biológicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 6.1 Importancia de la biología del suelo y productividad del suelo
- 6.2 Procesos biológicos del suelo
- 6.3 Complejo organomineral
- 6.4 Organismos fijadores de N

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD II</b>				
1	Clasificación del suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> <li>2. Describe e identifica los horizontes del suelo guiados por la Base de Referencia Mundial para Recursos de Suelos.</li> <li>3. Redacta un reporte de la clasificación del suelo en un documento de texto.</li> <li>4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Software editor de texto.</li> <li>• Recursos bibliográficos (Base de Referencia Mundial para Recursos de Suelos, IUSS Working Group, 2006)</li> </ul>	2 horas
<b>UNIDAD III</b>				
2	Muestreo del suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> <li>2. Se realiza un perfil de suelos, registrando datos en campo (historial de manejo, de cultivo, rendimiento).</li> <li>3. Colecta muestras, utilizando las técnicas para ello y las procesa para los análisis físicos y químicos.</li> <li>4. Entrega la muestra con su respectiva etiqueta al profesor para su evaluación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021).</li> <li>• Barrena, pala recta.</li> <li>• Bolsas de papel y plástico.</li> <li>• Marcadores</li> <li>• GPS.</li> <li>• Libreta de campo.</li> <li>• Hojas de registro.</li> <li>• Cámara fotográfica.</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD IV</b>				
3	Análisis de propiedades físicas del	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atiende las orientaciones del</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora.</li> </ul>	10 horas

	suelo	<p>profesor para realizar la práctica.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Realiza análisis físicos (color, pH, densidad real y aparente, textura, humedad, estructura) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo.</li> <li>Elabora un reporte de los análisis.</li> <li>Entrega el reporte al profesor para su evaluación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internet.</li> <li>Software editor de texto</li> <li>Reactivos</li> <li>Materiales</li> <li>Equipo que indica la metodología correspondiente</li> </ul>	
<b>UNIDAD V</b>				
4	Análisis de propiedades químicas del suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> <li>Realiza análisis químicos (conductividad eléctrica, fertilidad, salinidad) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo.</li> <li>Elabora un reporte de los análisis.</li> <li>Entrega el reporte al profesor para su evaluación.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora.</li> <li>Internet.</li> <li>Software editor de texto</li> <li>Reactivos</li> <li>Materiales</li> <li>Equipo que indica la metodología correspondiente</li> </ul>	10 horas
<b>UNIDAD VI</b>				
5	Análisis de propiedades biológicas del suelo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.</li> <li>Realiza análisis biológicos (actividad microbiana) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo.</li> <li>Elabora un reporte de los análisis.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadora.</li> <li>Internet.</li> <li>Software editor de texto</li> <li>Reactivos</li> <li>Materiales</li> <li>Equipo que indica la metodología correspondiente</li> </ul>	4 horas

		4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.		
--	--	---	--	--

Nota: Al terminar las prácticas de laboratorio el alumno elaborará un reporte integral de todas ellas para cumplir con lo establecido en el apartado IV (Evidencia de aprendizaje) del PUA.

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	30%
- Portafolio de evidencias (mapas mentales, diagramas, ejercicios, presentaciones, videos, posters, etc.).....	20%
- Prácticas de laboratorio.....	20%
- Reporte final.....	30%
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Aguilera M. y Martínez R. (1980). <i>Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera</i>. Universidad Autónoma de Chapingo. [clásica].</p> <p>Essington, M. E. (2004). <i>Soil and Water Chemistry: an integrative approach</i>. CRC Press. [clásica].</p> <p>Food and Agriculture Organization. (s.f.). <i>The FAO-Unesco Soil Classification System; The World Reference Base for soil resources; Diagnostic horizons, properties and materials</i>. <a href="https://www.fao.org/3/y1899e/y1899e02.htm">https://www.fao.org/3/y1899e/y1899e02.htm</a></p> <p>Ortiz, C. (2019). <i>Edafología</i>. Trillas.</p> <p>Plaster, E. (1992). <i>Soil Science and Management</i> (2<sup>a</sup> ed). Delmar Publishers. [clásica].</p> <p>Porta, J., López, M. y Poch, R. M. (2008). <i>Introducción a la Edafología</i>. Mundi-Prensa. [clásica].</p> <p>U.S. Department of Agriculture (s.f.). <a href="http://www.usda.gov">www.usda.gov</a></p>	<p>Buckman, H. y Brady, N. (1982). <i>Naturaleza y Propiedades de los Suelos</i>. Uthea. [clásica].</p> <p>FitzPatrick, E. A. (1996). <i>Introducción a la Ciencia de los Suelos</i>. Trillas. [clásica].</p> <p>IUSS. (s.f.). <i>The global union of soil scientists</i>. <a href="http://www.iuss.org">www.iuss.org</a>.</p> <p>Martínez, L. R., Sandoval, J. L. y Aguirre, A. G. (1999). <i>Glosario de la Ciencia del Suelo</i>. Universidad de Guadalajara. [clásica].</p> <p>Sociedad Latinoamericana de la Ciencias del Suelo (s.f.). <a href="http://www.slcs.org.mx/">http://www.slcs.org.mx/</a></p> <p>Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (s.f.). <a href="http://www.smcs.org.mx/">http://www.smcs.org.mx/</a></p> <p>Wallender, W. y Tanji, K. (1990). <i>Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71</i>. American Society of Civil Engineers. [clásica].</p>

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Edafología debe contar con título de Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en física, química y biología del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; con deseable experiencia docente; con habilidad de comunicación y manejo de grupos; proactivo, ético y profesional.