

## PLAN DOCENTE DE EDAFOLOGÍA

Curso académico: 2023/2024

Identificación y características de la asignatura			
Código	EIA: 501128 CUSA: 502123	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Edafología</b>		
Denominación (inglés)	Soil Science		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍAS		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	3º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Común a la rama agrícola		
Materia	Bases de la Producción Vegetal		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Angel Albarrán Liso</b>	D-722 Edificio Valle del Jerte	<a href="mailto:angliso@unex.es">angliso@unex.es</a>	Campus virtual
<b>Manuela Lavado Sánchez</b>	CUSA	<a href="mailto:malavado@unex.es">malavado@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Producción Vegetal		
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Angel Albarrán Liso (EIA) Manuela Lavado Sánchez (CUSA)		

Competencias*
<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p>

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.

CG11 - Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.

CERA2 - Las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación.

CERA9 - Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

CERA10 - Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Introducción a la Edafología. Organización del suelo. Descripción Morfológica.  
Componentes del suelo. Propiedades del suelo. Génesis y evolución del suelo.  
Clasificación del suelo. Contaminación del suelo Evaluación de suelos.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **INTRODUCCIÓN A LA EDAFOLOGÍA**

Contenidos del tema 1:

1. Introducción a la edafología

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB5, CG7, CERA 2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 2: **ORGANIZACIÓN DEL SUELO**

Contenidos del tema 2: 1. Horizontes genéticos. reglas de nomenclatura

2. Horizontes de diagnóstico (soil taxonomy). características simplificadas

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB5, CG7, CG10, , CERA 2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 3: **MORFOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DEL SUELO**

Contenidos del tema 3: 1. Reconocimiento de la zona

2. Diferenciación de horizontes. foto. toma de muestras.

3. Profundidad. Límite. Color. Textura. Estructura. Elementos gruesos. Manchas. Humedad. Consistencia. Materia Orgánica. Raíces. Grietas. Actividad de la fauna. Poros. Caliza. Horizonte de diagnóstico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: **PRÁCTICA 1:** Apertura de una calicata. Esta práctica se realiza por equipo de trabajo en el campo y el equipo de

trabajo tendrá que elegir un lugar de donde sacar las muestras de suelo. Puede abrir una calicata o de un terreno coger muestras de suelo fresco que no hayan sido alteradas sus propiedades y características por haber estado expuesto a la intemperie durante cierto tiempo.

**PRÁCTICA 2:** Descripción y morfología del suelo

Contenidos del tema: La morfología de suelos hace referencia a las formas y estructuras observables en el perfil de un suelo a ojo desnudo. El estudio se realiza horizonte a horizonte y se basa principalmente en los colores, formas, texturas, estructuras, elementos gruesos, compacidad, modelo de distribución de las raíces, entre otras características, todas ellas fáciles de estudiar, medir o estimar en el campo.

**PRÁCTICA 3:** Toma de muestra

Contenidos del tema: La toma de muestra es quizás la operación más importante que hay que hacer en un análisis. La gran importancia de la toma de muestra estriba en los errores que una toma mal hecha lleva consigo, errores que se arrastran hasta el final del análisis, y, sobre todo, en que estos errores pasan inadvertidos al analista que, sólo en casos de resultados demasiado anormales, puede, después de una laboriosa comprobación de los otros pasos, achacarlos a la toma de muestra.

**PRÁCTICA 7:** Determinación del color y Conductividad eléctrica

Contenidos del tema: Para la determinación del color se compara éste con los colores de la tabla de color Munsell. La conductividad eléctrica se utiliza para conocer la cantidad de sales totales en el suelo. Está relacionada con la cantidad total de cationes.

**PRÁCTICA 8:** Determinación de los elementos gruesos y Calcio + Magnesio

Contenidos del tema: Para la determinación de los elementos gruesos se pasa la tierra a través de un tamiz con malla de 2mm y se criba, hasta que no pase más suelo. La determinación de calcio y magnesio se basa en una volumetría de formación de complejo. Para esta complexometría se utiliza como agente valorante el EDTA

**PRÁCTICA 9:** Determinación de la consistencia y Fósforo

Contenidos del tema: La consistencia en suelo está relacionada con su contenido en arcilla. Al aumentar ésta aumenta la dureza, firmeza, pegajosidad y plasticidad. El fósforo asimilable se determina por espectrofotometría en un suelo extraído con bicarbonato de sodio a un pH de 8,5 (Método Olsen-Watanabe)

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB5, CG7, , CERA 2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema:4 **MINERALES PRIMARIOS**

Contenidos del tema:4

1. Introducción
2. Clasificación de las rocas, según su origen
3. Ciclo de las rocas
4. Componentes minerales: primarios y secundarios
5. Minerales primarios
6. Evolución de los minerales primarios: procesos de meteorización

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CG7, CERA 2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 5: **MINERALES SECUNDARIOS**

Contenidos del tema 5:

1. Introducción
2. Minerales de la arcilla
  - 2.1. Minerales 1:1
  - 2.2. Minerales 2:1
  - 2.3. Minerales interestratificados
  - 2.4. Origen y evolución de los minerales de la arcilla en los suelos
3. Otros minerales secundarios
4. Sales más solubles que el yeso

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CG7, CERA 2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 6: **FASE SÓLIDA ORGÁNICA. LA MATERIA ORGÁNICA**

Contenidos del tema 6:

1. Definición
2. Materia orgánica y su transformación
3. Humificación
4. Compuestos húmicos
5. Propiedades de los compuestos húmicos
6. Mineralización
7. Formas de humus
8. Equilibrio entre adición y descomposición de la materia orgánica
9. Importancia de la materia orgánica para los suelos y las plantas
10. Determinación de la materia orgánica

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: : **PRÁCTICA 4:** Determinación de la materia orgánica. La materia orgánica del suelo se determina por el método de Walkley- Black que se basa en una volumetría de oxidación-reducción, utilizando para oxidar el carbono del suelo, dicromato de potasio y valorando el exceso de este último, por retroceso con una sal de Mohr

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CG7, CERA2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 7: **ORGANISMOS DEL SUELO**

Contenidos del tema 7:

1. Introducción a los ecosistemas edáficos
2. Tipos de organismos del suelo
3. Formas de vida de los organismos del suelo
4. Factores ambientales que influyen en los ecosistemas edáficos
5. Biocenosis y su dinámica
6. Influencia de las actividades humanas en los organismos del suelo
7. Importancia de los organismos en las propiedades del suelo y sobre las plantas

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CG7, CERA2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 8: **FASE LÍQUIDA Y GASEOSA DEL SUELO**

Contenidos del tema 8:

1. Introducción
2. Estado energético
3. Método de medida de la humedad y del potencial
4. Tipos de agua en el suelo
  - 4.1. Desde el punto de vista físico
  - 4.2. Desde el punto de vista agronómico
5. Movimientos del agua en el suelo
6. Permeabilidad
7. Balance hídrico
8. Fase gaseosa

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CG7, CERA2

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 9: **TEXTURA**

Contenidos del tema 9:

1. Introducción
2. Descripción de la textura
  - 2.1. Escalas texturales
  - 2.2. Clases texturales. diagramas de textura
3. Relación entre fracciones texturales y mineralogía
4. Influencia de la textura en las propiedades agrícolas de los suelos
5. Determinación de la textura

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: **PRÁCTICA 5:** Determinación de la textura y pH. Para la realización de esta práctica nos basamos en el método de Bouyoucus que se funda en la velocidad de sedimentación de las partículas esféricas en un fluido. Para el pH utilizamos un potenciómetro con un electrodo sensible a los iones hidrógeno que permite la medida del pH de un suelo, que se dispersa en agua o en una disolución salina acuosa.

Denominación del tema 10: **ESTRUCTURA**

Contenidos del tema 10:

1. Introducción. definición
2. Morfología de los agregados
3. Tamaño de los agregados
4. Grado de desarrollo de la estructura
5. Estabilidad de la estructura

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB5, CG7, CG8, CG11, , CERA2, CERA9, CERA10

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 11: **OTRAS PROPIEDADES FÍSICAS**

Contenidos del tema 11:

1. Color
2. Densidad real. densidad aparente. porosidad
3. Propiedades térmicas

Descripción de las actividades prácticas del tema 11: **PRÁCTICA 6:** Determinación de

la densidad aparente. Es importante la determinación de la densidad aparente, puesto que nos permite conocer la porosidad del suelo de manera indirecta. La porosidad del suelo controla la circulación del aire, el agua y la penetración de las raíces de las plantas. La densidad aparente se refiere a la densidad de una muestra de tierra tal como es, incluyendo el volumen ocupado por los poros.

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB5, CG7, CG8, CG11, , CERA2, CERA9, CERA10

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 12: **EL INTERCAMBIO IÓNICO**

Contenidos del tema 12:

1. Introducción
2. Naturaleza de la reacción de intercambio catiónico y del complejo de cambio. carga permanente y carga dependiente del pH
3. CIC de los distintos componentes del complejo de cambio
4. Selectividad
5. Valores de la cic y composición catiónica de los suelos
6. Intercambio aniónico

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CERA2, CERA9, CERA10

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 13: **ACIDEZ Y pH**

Contenidos del tema 13:

1. Introducción
2. pH y su medida
3. Reacción del suelo
4. Rocas ácidas, neutras, básicas y materia orgánica
5. Variaciones temporales y espaciales del pH
6. Influencia del pH en los suelos y plantas

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CERA2, CERA9, CERA10

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 14: **SUELOS SALINOS Y SÓDICOS**

Contenidos del tema 14:

1. Salinidad y sodicidad de los suelos
2. Naturaleza de la salinidad y sodicidad
3. Causas de la salinidad
4. Efectos de la salinidad y sodicidad sobre el suelo y las plantas
5. Medida de la salinidad/sodicidad
6. Tolerancia de los cultivos a la salinidad

Descripción de las actividades prácticas del tema 14: **PRÁCTICA 7:** Determinación del color y Conductividad eléctrica.

Para la determinación del color se compara éste con los colores de la tabla de color Munsell. La conductividad eléctrica se utiliza para conocer la cantidad de sales totales

<p>en el suelo. Está relacionada con la cantidad total de cationes.</p> <p>Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CERA2, CERA9, CERA10</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42</p>
<p>Denominación del tema 15: <b>FENÓMENOS DE OXIDACIÓN REDUCCIÓN</b></p> <p>Contenidos del tema 15:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Influencia del pH en las reacciones de oxidación-reducción</li> <li>3. Condiciones ambientales</li> <li>4. Principales reacciones redox y su secuencia</li> </ol> <p>Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CERA2, CERA9, CERA10</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42</p>
<p>Denominación del tema 16: <b>FACTORES FORMADORES</b></p> <p>Contenidos del tema 16:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. La roca como factor formador</li> <li>3. El clima como factor formador</li> <li>4. El relieve como factor formador</li> <li>5. Los organismos como factor formador</li> <li>6. El tiempo como factor formador</li> </ol> <p>Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CERA2, CERA9, CERA10</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42</p>
<p>Denominación del tema 17: <b>PROCESOS FORMADORES</b></p> <p>Contenidos del tema 17:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esquema general</li> <li>2. Meteorización física</li> <li>3. Meteorización química</li> <li>4. Factores que controlan la meteorización química</li> <li>5. Resistencia de los minerales a la meteorización</li> <li>6. Productos y geoquímica de la meteorización</li> <li>7. Translocación de sustancias</li> <li>8. Procesos específicos de translocación</li> <li>9. Procesos específicos de alteración</li> </ol> <p>Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CERA2, CERA9, CERA10</p> <p>Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42</p>
<p>Denominación del tema 18: <b>SOIL TAXONOMY y FAO (BRSM)</b></p> <p>Contenidos del tema 18:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Clases taxonómicas soil taxonomy. fao/unesco</li> </ol>

3. Metodología para clasificar soil taxonomy. fao/unesco  
 4. Regímenes de humedad y temperatura  
 5. Ordenes de soil taxonomy  
 6. Nomenclatura  
 7. Características principales de los 12 ordenes de la clasificación americana

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG10, CERA2, CERA9, CERA10  
 Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 19: **CONTAMINACIÓN DE SUELOS**  
 Contenidos del tema 19:  
 1. Concepto de contaminación del suelo  
 2. Desarrollo histórico  
 3. Agentes contaminantes y su procedencia  
 4. Procesos responsables de la redistribución y acumulación

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG10, CG11  
 Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

Denominación del tema 20: **EVALUACIÓN DE SUELOS**  
 Contenidos del tema 20:  
 1. Parámetros evaluadores  
 2. Sistemas de evaluación  
 3. Evaluación general de los suelos  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 20: **PRÁCTICA 10:** Redacción de trabajo e interpretación de resultados de análisis  
 Contenidos del tema: Los alumnos por equipo de trabajo, al final de las sesiones de prácticas, se coordinaran para presentar un cuaderno con los resultados obtenidos en el laboratorio y la interpretación de los mismos, interpretando las deficiencias o carencias y evaluando las alternativas agronómicas para el cultivo a implantar

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, , CERA2, CERA9, CERA10

Resultados de aprendizaje: RA40, RA41, RA42

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	3	2						1
2	6,5	2,5						4
3	20	2		7,5			2,5	8
4	6	2						4
5	6	2						4
6	77,5	2		1,5				4
7	6	2						4
8	6	2						4



9	7,5	2		1,5			4
10	6	2					4
11	7,5	2		1,5			4
12	6	2					4
13	6	2					4
14	7,5	2		1,5			4
15	6	2					4
16	6	2					4
17	6	2					4
18	6	2					4
19	5	1					4
20	17,5	1		1,5		2	13
<b>Evaluación</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					
<b>Evaluación Parcial</b>	<b>1</b>	<b>1</b>					
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>40,5</b>		<b>15</b>		<b>4,5</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

#### METODOLOGÍA DOCENTES

Se sigue el criterio de mostrar al alumno al principio de la clase, un guion de cada tema donde se exponen los puntos a tratar, así como las referencias bibliográficas en las que puede completar su información. Seguidamente el profesor comenta los puntos expuestos, pudiendo ser interrumpido para aclaraciones puntuales.

Las prácticas de la asignatura se realizarán en los laboratorios habilitados al efecto en la Escuela de Ingenierías Agrarias. Para su desarrollo, se distribuirán los alumnos en grupos con un máximo de 15 alumnos

### Resultados de aprendizaje\*

RA40 - El alumno debe ser capaz de gestionar las herramientas disponibles para la toma de decisiones, y así lograr la optimización de todas las fases de producción de una explotación agrícola-ganadera.

RA41 - El alumno debe mostrar las cualidades suficientes para entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario, y participar de la transferencia de tecnología.

RA42 - El alumno debe conocer como está organizado el suelo y describir sus rasgos morfológicos, los diferentes constituyentes, diferenciando su fase sólida, líquida y gaseosa, las propiedades físicas y físico-químicas que permitan caracterizar y explicarnos el comportamiento y la evolución de los suelos, los factores y procesos que originan diferentes clases de suelos y manejar las clasificaciones de suelos que guardan una mayor vigencia en la actualidad. Posibles contaminaciones del suelo. Evaluación del suelo.

### Sistemas de evaluación\*

El examen final de teoría y prácticas serán por escrito y constarán de preguntas de tipo test y/o preguntas cortas.

La asistencia a prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura. La no asistencia a una sesión de prácticas implicará la realización de un examen al final del curso.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA**

Durante el curso académico el alumno realizará una serie de cuestiones sobre el temario de la asignatura, que serán evaluadas en los apartados de evaluación continua y actividades presenciales con aprovechamiento y se realizará un examen parcial voluntario, (a mitad del curso) eliminado materia con notas superior a 5 puntos.

La calificación final de la asignatura se obtendrá mediante la suma de los resultados obtenidos en las siguientes actividades:

Examen (teoría): 70% de la nota final  
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, CG12, CERA2, CERA9, CERA10

Evaluación continua: 25% de la nota final. (Trabajo de prácticas en equipo, examen final de prácticas).  
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, CG12, CERA2, CERA9, CERA10

Actividades presenciales con aprovechamiento: 5% de la nota final. (Asistencia a prácticas en equipo con aprovechamiento).  
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, CG12, CERA2, CERA9, CERA10

### **SISTEMA ALTERNATIVO DE EVALUACIÓN CON PRUEBA FINAL DE CARÁCTER GLOBAL\***

Examen (teoría): 70% de la nota final  
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, CG12, CERA2, CERA9, CERA10

Examen (prácticas): 30% de la nota final  
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG7, CG8, CG10, CG11, CG12, CERA2, CERA9, CERA10

*\*La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.*

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

**BÁSICA**

DUCHAUFOUR, Ph. *Edafología. 1. Edafogénesis y clasificación.* Ed. Masson. Barcelona.

DUCHAUFOUR, Ph. *Manual de Edafología.* Ed. Masson. Barcelona.

ASSBENDER, H.W. *Química de suelos.* Inst. Interamer. De Ciencias Agrícolas. San José. Costa Rica.

FOTH, H. *Fundamentos de la Ciencia del suelo.* Ed. Continental. México.

MILLAR, C.E.; TURK, L.M. y FOTH, H.D. *Fundamentos de la Ciencia del suelo.* Ed. Compañía Editorial Continental. México.

VIGUERA, J. ALBARRÁN, A. *Estudio de suelos y su analítica.* Abecedario. UEX. Badajoz

**COMPLEMENTARIA**

MUNSELL COLOUR COMPANY, INC. *Soil Colour Charts.* New York Maryland.

NIEVES, B.M. BIENES, R. Y GOMEZ, V. *Clave de los suelos españoles.* Mindi Prensa. Madrid.

PORTA, J.; LOPEZ-ACEVEDO, M. Y ROQUERO, C. *Edafología para la agricultura y medio ambiente.* Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

ROQUERO, C y PORTA, J. *Agenda de campo para estudio del suelo.* ETSIA. Universidad Politécnica. Madrid.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

**MATERIAL DISPONIBLE**

Los recursos materiales empleados son las fuentes bibliográficas, los medios audiovisuales y los medios experimentales.

**RECURSOS VIRTUALES**

Uso de la plataforma Moodle y videos