



## Grado en Ciencias Ambientales 25208 - Edafología

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Jesús Ángel Betrán Aso** jbetran@unizar.es

- **Alfonso Pardo Juez** pardo@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Cualquier estudiante de primer ciclo de una carrera técnica o científica que haya cursado un Bachillerato Tecnológico o de Ciencias Naturales y de la Salud será capaz de cursar la asignatura con provecho. Para el máximo aprovechamiento de la asignatura es conveniente que el alumno haya cursado asignaturas de ciencias en el bachillerato (física, química, geología, biología) o que posea:

- Conocimientos elementales de Física, Química, Geología y Biología.
- Conocimientos de informática, a nivel de usuario, de utilidad para la búsqueda de información a través de Internet, la consulta de bases de datos bibliográficas.
- Conocimiento en el manejo de la plataforma docente [Moodle](#), por lo que se recomienda la asistencia al "**Conocimientos y destrezas básicas para el estudiante de nuevo ingreso de la EPS**" que se realizan a tal fin durante la *Semana Cero*.
- Nivel de inglés suficiente como para abordar sin excesiva dificultad la traducción de textos en este idioma.

Por otra parte, durante el semestre es imprescindible el estudio y el trabajo continuados ya que la estructura de conocimientos de la asignatura y su aplicación en las actividades prácticas del curso se apoyan escalonadamente en los conocimientos que se van impartiendo.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de las salidas al campo dependerá de la climatología y horas de luz solar, por lo que las fechas concretas de su realización se comunicarán a lo largo del curso. Hay que tener en cuenta que esta variabilidad puede modificar eventualmente el orden y flujo de las prácticas de gabinete y laboratorio. Se procurará que las semanas que haya salida al campo no haya prácticas de laboratorio o seminario y viceversa. El calendario y temporización precisa de todas estas actividades se anunciará oportunamente en la plataforma [Moodle](#) de la asignatura.

---

### Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Puede describir un pedión de suelo, diferenciar los horizontes genéticos y reconocer sus principales propiedades físicas, químicas o biológicas, tanto en campo como con apoyo de laboratorio (textura, estructura, drenaje, estado de oxidación, actividad biológica, disposición de raíces, etc.)
- 2:** Identifica los factores formadores con las propiedades de los suelos. Y comprende la importancia de las principales propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- 3:** Describe las relaciones suelo-ambiente y es capaz de situar un suelo dentro de un entorno determinado.
- 4:** Argumenta la importancia ambiental del suelo, su delicado equilibrio y las posibilidades de protección.
- 5:** Incorpora y coordina las diferentes fuentes de información que pueden ser útiles en el estudio del suelo (estudios de campo, laboratorio, cartografía, fotografía aérea, etc.)
- 6:** Valora las principales técnicas de muestreo y de análisis de muestras en laboratorio, su aplicación al suelo y valor de la información que proporcionan.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La Edafología es la ciencia que se ocupa del estudio de los suelos, su génesis y evolución, así como su importancia como recurso y las diferentes funciones que los suelos tienen como componente del paisaje y soporte de la mayoría de los ecosistemas terrestres, incluidos los antrópicos.

Esta asignatura tiene por objeto formar a los estudiantes en el conocimiento del suelo como ente vivo y como resultado de la interacción de los diferentes sistemas terrestres que lo componen, desde la óptica de las Ciencias Ambientales.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura de Edafología pretende proporcionar explicaciones científicas a los fenómenos y procesos que tienen lugar en la génesis y evolución del suelo, tanto desde el punto de vista ecológico y medio ambiental como desde la perspectiva de su uso y gestión.

El suelo es una parte muy importante de todos los ecosistemas terrestres y las acciones que se realizan sobre el tienen repercusiones en otras partes del entorno más o menos distantes. Por otra parte gran número de actividades del hombre intervienen en mayor o menor medida sobre el suelo. La capacidad de estudio de los suelos y la comprensión de los efectos que determinadas acciones pueden producir es la vía para la protección, no solo del suelo sino también del conjunto del ecosistema.

## Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura tiene relación con una gran mayoría de las asignaturas del grado. En concreto, se nutre de las siguientes asignaturas:

- BASES QUÍMICAS
- BIOLOGÍA
- FUND. DE GEOLOGÍA
- FUND. MATEMÁTICOS
- BASES FÍSICAS
- BOTÁNICA. ZOOLOGÍA
- CARTOGRAFÍA Y SIG
- METEOROLOGÍA

Mientras que los conocimientos teóricos o prácticos en Edafología son imprescindibles o pueden ser muy útiles en para otras asignaturas. En algunos casos la Edafología proporciona conocimientos básicos necesarios para esas asignaturas, en otros el suelo y sus propiedades, o su manejo, tienen estrecha relación con la materia que tratan. En concreto son las siguientes:

- ECOLOGÍA I
- ECOLOGÍA II
- CONTAMINACIÓN DE SUELOS
- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
- RIESGOS NATURALES
- ACTIVIDAD AGROSILVOPASTORAL
- CONTAMINACIÓN DE AGUAS
- GESTIÓN Y CONS. FLORA Y FAUNA
- GESTIÓN, TRAT. Y REC. RESIDUOS
- ESPACIOS NATURALES
- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
- AUDITORÍAS AMBIENTALES
- CARTOGRAFÍA TEMÁTICA
- APLICACIÓN DE RESIDUOS AL SUELO
- BIOGEOGRAFÍA Y GEOBOTÁNICA
- EVALUACIÓN DE SUELOS
- HIDROGEOLOGÍA AMBIENTAL

El caso más general es que las relaciones entre la edafología y las demás asignaturas del grado sea transversal dada la interdisciplinariedad implícita en el estudio y gestión de suelos, así como el carácter interdisciplinar del propio grado.

## Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Muestrear y describir un pedión de suelo, diferenciar los horizontes genéticos y reconocer sus principales propiedades físicas, químicas o biológicas, tanto en campo como con apoyo de laboratorio (textura, estructura, drenaje, estado de oxidación, actividad biológica, disposición de raíces, etc.)
- 2:** Comprender la relación que hay entre los factores formadores y las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.
- 3:** Reconocer las propiedades de un suelo a partir del conocimiento de los procesos que han operado.
- 4:** Identificar los factores y procesos implicados en la génesis de los suelos, sus propiedades físicas, químicas y fisicoquímicas, su composición, evolución y diferenciación, así como sus características ecológicas y propiedades agronómicas
- 5:** Incorporar la información de laboratorio en el estudio de suelos y en la confección de informes o mapas de suelos
- 6:**

Conocer la metodología de gestión y preparación de muestras de suelo en laboratorio, así como de las principales técnicas de laboratorio, su aplicación al suelo y valor de la información que proporcionan.

- 7:** Interrelacionar los factores formadores, los procesos formadores y las propiedades físicas, químicas y biológicas resultantes.
- 8:** Identificar las principales aplicaciones actuales y futuras de la Edafología.
- 9:** Comunicación oral y escrita
- 10:** Capacidad de observación, deducción y síntesis
- 11:** Actitud crítica y capacidad creativa
- 12:** Habilidades de gestión de la información
- 13:** Compromiso ético
- 14:** Capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación
- 15:** Sensibilidad medioambiental

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Además del propio aprendizaje conceptual e instrumental de la asignatura, el alumno mejorará su capacidad en aspectos como:

- abstracción
- razonamiento
- observación
- deducción
- síntesis
- evaluación
- juicio crítico

La naturaleza multidisciplinar la Edafología sirve al alumno para interconectar conocimientos de otras asignaturas y desarrollar destrezas profesionales.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:**

Realización de una **prueba global** presencial al final del semestre - en las fechas marcadas por la EPS para las dos convocatorias oficiales-, que estará constituida por:

1. Un **examen presencial escrito** de acuerdo al [temario de la asignatura](#) y según calendario de [exámenes](#) de la EPS. Es necesario obtener como mínimo un 5 para promediar con el resto de las pruebas, de no ser así, la asignatura estará suspendida. En caso de aprobar, esta nota supone el 60% de la calificación final de la asignatura.

2. **Realización de un conjunto de prácticas de laboratorio**, según el programa de [prácticas de laboratorio y seminarios](#) propuesto, así como elaboración y **presentación en plazo de un informe por cada una de ellas**. Es necesario obtener como mínimo un 5 para promediar con el resto de las pruebas, de no ser así, la asignatura estará suspendida. En caso de aprobar, esta nota supone el 20% de la calificación final de la asignatura.

**Atención:** La actividad de evaluación 2 se puede realizar, y es lo recomendado, a lo largo del curso en las fechas señaladas en la planificación temporal de la asignatura, o en la convocatoria oficial al final del cuatrimestre.

3 **Realizar y presentar en plazo un trabajo de campo y su informe** correspondiente, consistente en la descripción y estudio de un pedión de suelo aplicando la metodología aprendida, y cuyos conceptos fundamentales estén incluidos en el programa de la asignatura. Aunque se trata de una tarea realizada en grupo, los distintos miembros podrán obtener diferentes calificaciones. Es necesario obtener como mínimo un 5 para promediar con el resto de las pruebas, de no ser así, la asignatura estará suspendida. En caso de aprobar, esta nota supone el 20% de la calificación final de la asignatura. Este informe tiene como plazo límite de entrega el día de la prueba teórica en el momento de acceder al examen.

La evaluación de esas tres partes se realizará independientemente, siendo necesaria una calificación mínima de 5 sobre 10 para poder promediar cada parte con las demás. La calificación final se obtendrá como la media ponderada de esas tres partes, otorgando un valor del 60 % a la actividad 1, y un 20 % a cada una de las otras dos. Y para superar la asignatura deberá obtenerse una calificación mínima en cada una de las partes, así como en la calificación final de 5 sobre 10.

Si no se alcanzan los requisitos mínimos (superar un 5 en cualquiera de las pruebas 1, 2 o 3) la asignatura no se considerará aprobada aunque la calificación final (CF), según la ponderación indicada, sea igual o superior a 5.

Cualquiera de las partes de esta evaluación global (*i.e.*, 1, 2 o 3) que obtengan una calificación de 5 o superior podrán reservarse para la convocatoria siguiente. El alumno podrá optar entre mantener la calificación obtenida o presentarse de nuevo a la parte que corresponda en las siguientes convocatorias. La calificación que permanecerá será la de la convocatoria más reciente.

### **Evaluación global**

Resumiendo todo lo anterior, la calificación final sobre 10 (teniendo en cuenta las restricciones especificadas anteriormente), será la obtenida aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación Final} = 60\% \text{ nota examen (si 5 o más)} + 20\% \text{ nota prácticas de laboratorio (si 5 o más)} + 20\% \text{ nota trabajo (si 5 o más)}$$

**2:**

El estudiante *repetidor* en sucesivas convocatorias podrá presentarse únicamente a aquellas pruebas que no hubiese superado con una nota mínima de 5 en convocatorias anteriores.

Las pruebas serán las mismas que en la primera convocatoria. En el caso de que tuviese aprobada (nota 5 o superior) una prueba en la anterior convocatoria y se presentase nuevamente a esa prueba, la nota que computará será la última obtenida.

Los criterios de evaluación son los mismos que para los estudiantes en 1ª convocatoria.

## **Criterios de evaluación**

### **Examen presencial**

El examen presencial correspondiente a la convocatoria oficial constará de preguntas de desarrollo, cuestiones de opción múltiple, cuestiones cortas y preguntas de tipo test. Los criterios generales aplicados en la corrección de los exámenes, serán:

Se valorará favorablemente:

- La comprensión de los conceptos y procesos, y la capacidad de inerrrelacionarlos
- La capacidad analítica y crítica
- La claridad y calidad de la expresión escrita
- La claridad en los esquemas, figuras y representaciones gráficas.
- El orden, la presentación.

Se valorará desfavorablemente:

- La falta de razonamiento lógico y de coherencia en la exposición de los datos, conceptos y procesos
- El desorden y la mala presentación.
- Las faltas de ortografía.

***!La copia de información de otros compañeros o de otras fuentes será sancionado con el suspenso del examen!***

Se calificará sobre 10 y su repercusión en la nota final será del 60 %. Si la nota conseguida en esta prueba es inferior a 5, la asignatura no se considerará aprobada, independientemente de las notas obtenidas en el resto de las actividades que se evalúan.

### **Prácticas de laboratorio**

En la evaluación de las prácticas de laboratorio, la nota obtenida dependerá de:

- La exactitud de los resultados obtenidos en las diferentes secciones de cada práctica.
- La calidad de los informes entregados al finalizar cada una de las prácticas. Las pautas de valoración están recogidas en el documento: Normas Generales para la elaboración de informes
- La habilidad instrumental demostrada por el alumno en la resolución de los casos de laboratorio evaluados.

Cada práctica se puntuará de 0 a 10 y aunque su ejecución se realice en grupo, los integrantes podrán obtener calificaciones diferentes. Una vez realizadas todas las sesiones, la puntuación obtenida en las Prácticas de Laboratorio será sobre un máximo de 10. Si la nota conseguida es inferior a 5, la asignatura no se considerará aprobada. Su peso en la calificación final de la asignatura será del 20%. Esto quiere decir que, como máximo, contribuirá con 2 puntos a la calificación final.

### **Trabajo práctico final**

Cada estudiante efectuará un trabajo junto con otros dos compañeros (en un grupo de tres), enmarcado en las actividades académicamente dirigidas. Para su evaluación se tendrá en cuenta:

- La estructura del informe
- la claridad y calidad de la redacción
- ortografía
- Orden y pulcritud
- el uso correcto de los metodos de citado y referenciado.
- la calidad de los resultados obtenidos
- La capacidad analítica, crítica y sintética

***!El plagio será sancionado con el suspenso del trabajo!***

Se debe tener en cuenta que aunque la ejecución de este trabajo se realice en grupo, sus integrantes podrán obtener calificaciones diferentes. Esta actividad se calificará con un máximo de 10 puntos, y su repercusión en la nota final de la asignatura será del 20%. Si la nota conseguida en esta prueba es inferior a 5, la asignatura no se considerará aprobada, independientemente de las notas obtenidas en el resto de las actividades que se evalúan.

## Evaluación global

Resumiendo todo lo anterior, la calificación final sobre 10 (teniendo en cuenta las restricciones especificadas anteriormente), será la obtenida aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Calificación Final} = 60\% \text{ nota examen (si 5 o más)} + 20\% \text{ nota prácticas de laboratorio (si 5 o más)} + 20\% \text{ nota trabajo (si 5 o más)}$$

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

#### METODOLOGÍAS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

##### Metodologías de enseñanza-aprendizaje a desarrollar

La metodología utilizada preferentemente en las clases teóricas y prácticas será de tipo *Afirmativo*. Las dos vertientes fundamentales de la metodología afirmativa son:

- **El método expositivo**, que se caracteriza por la comunicación de unos contenidos, generalmente teóricos, por parte del docente. Se utilizará preferentemente este método cuando los alumnos no posean conocimientos previos que permitan una elaboración participativa, o bien cuando se trate de conceptos o relaciones de tipo complejo, que requieran una gran precisión formal.
- **El método demostrativo**, en el cual el docente pretende enseñar al alumno por medio de la demostración coordinada de una tarea o protocolo. Es decir, el docente enseña al alumno a través de una señal externa.

La estructura tipo del método expositivo es:

- Motivación
- Información inicial
- Razonamientos siguientes
- Consecuencias o conclusiones

La estructura tipo del método demostrativo es:

- Preparación del alumno
- Explicación de la tarea
- Realización del trabajo o protocolo por parte del docente
- Actuación del alumno

#### METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE RECOMENDADA PARA EL ALUMNO

La metodología recomendada para el alumno será mayoritariamente por *elaboración*, con refuerzos puntuales de tipo afirmativo (esto es, metodología de tipo expositivo y demostrativo). Las dos vertientes fundamentales de la Metodología por *Elaboración* son:

- **Método Interrogativo**, haciendo uso de preguntas por parte del docente que va guiando al alumno para el descubrimiento de los contenidos. Este tipo de metodología aumenta el estímulo del alumno en los procesos de aprendizaje práctico. La elaboración de las preguntas será previa a la clase y se emplearán tanto preguntas abiertas como cerradas, todas ellas orientadas al favorecer el proceso de aprendizaje individual.
- **Método Activo**, en el cual el alumno se convierte en el sujeto agente de su propia formación a través de la investigación personal, el contacto directo con la realidad y las experiencias con el grupo de trabajo en el cual está incorporado. Este método se fundamenta en:

- Una fuerte motivación para el aprendizaje,
- Cada alumno ha de comenzar el aprendizaje con cuestiones que irán aumentando de dificultad de manera creciente,
- Se trata de crear un puente entre la abstracción académica teórica y la realidad de la praxis,
- Facilita la autodetección de errores,
- Resulta un gran estímulo para el ejercicio de la memoria.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

### **1: Sesiones teóricas**

Consistirán en lecciones expositivas y participativas. De forma complementaria, al final de algunas de las unidades didácticas, se propondrá a los estudiantes diferentes actividades dirigidas que serán presentados durante las propias sesiones teóricas. Estas actividades serán variadas y podrán abarcar trabajos académicamente dirigidos sobre alguno de los aspectos de la unidad didáctica, análisis de datos o casos, resolución de problemas, seminarios, o debates, entre otras. A lo largo del desarrollo de la teoría se podrán proponer *evaluaciones estímulo* -tests teórico-prácticos- a los estudiantes.

### **2: Seminarios y prácticas en gabinete y laboratorio**

Se tratará de actividades de tipo demostrativo- activo -interrogativo en las que los estudiantes aprenderán diversas técnicas y procedimientos y entrenaran su capacidad de observación, análisis y sentido crítico. Al final de cada sesión deberán realizarán una memoria de la practica realizada y resultados obtenidos, que incluye la respuesta a preguntas planteadas por el profesor para que el alumno profundice en la materia tratada, encuentre otras soluciones o aplicaciones, o se cuestione la bondad de los resultados.

### **3: Prácticas de campo**

Consistirán en visitas a diversos lugares donde el estudiante podrá observar y analizar algunos de los objetos y procesos estudiados en las clases teóricas para poner a prueba su capacidad de observación, análisis y síntesis. Se trata de actividades netamente participativas-activas-interrogativas.

### **4: Actividades No Presenciales**

Consisten en la lectura y comprensión del material de conocimiento teórico y la resolución de los ejercicios propuestos durante las sesiones de teoría, prácticas y campo. Estas actividades se realizarán con plena libertad horaria.

#### **Teoría**

Estudio de la materia impartida en clase: se dedicará aproximadamente 1.5 horas de estudio por cada hora de clase de teoría presencial. Es el tiempo necesario para que el estudiante repase, diaria o semanalmente, los conceptos explicados en clase, consulte referencias y complete contenidos.

#### **Prácticas**

Elaboración de los informes de prácticas. Se dedicarán entre 0.75 y 1 hora por cada sesión de práctica de gabinete. En ellos, el estudiante debe interpretar los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante la sesión de prácticas y añadir sus comentarios personales, destacando los aspectos que considere más interesantes de lo aprendido.

#### **Salidas de campo**

Se estima una dedicación de entre 1.5-2 horas por salida de campo, para organizar la información y preparar el informe correspondiente.

#### **Trabajo de curso**

Realización de un trabajo de curso en grupo compuesto por hasta 3 alumnos. Se estima en unas 10 h de



trabajo entre la preparación y descripción del objeto de estudio en campo, la preparación de muestras y el análisis en laboratorio, y la posterior elaboración y presentación de resultados. Se potenciará en esta actividad la colaboración con otros grados afines.

### Exámenes

Preparación y realización de exámenes. Se dedicarán 15 horas, la mayor parte de las cuales estarán destinadas a la revisión total de lo aprendido a lo largo del cuatrimestre y una mínima parte a la realización de los exámenes (unas 2 horas).

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Se estima que un estudiante medio debe dedicar a esta asignatura, de 6 ECTS, un total de 150 horas que deben englobar tanto las actividades presenciales como las no presenciales. El Estudiante debe procurar que la dedicación se reparta de forma equilibrada a lo largo del cuatrimestre. Con esta previsión, la carga semanal estimada del estudiante en horas queda reflejada en el siguiente cronograma, que no obstante puede sufrir modificaciones de acuerdo a las necesidades docentes, de calendario o de otro tipo:

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8(*)	9(*)	10	11
<b>Actividad Presencial</b>											
Teoría(1)	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Seminarios (2)	2	2					2				
Prácticas laboratorio y campo (3)			2	2	2	2				2	2
Tutorías (4)								1			
Evaluación (5)											
<b>Actividad No presencial</b>											
Trabajo individual:	2	2	2	2	3	3	4	6	2	3	2
Trabajo en grupo	2	2	2	2	1	1	4	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

Tipo actividad / Semana	12	13	14	15	16	17	18	Total
<b>Actividad Presencial</b>								<b>65</b>
Teoría (1)	1	2	2	2	2	2		<b>30</b>
Seminarios (2)								<b>6</b>
Prácticas laboratorio y campo (3)	2	2	1	2	2	2		<b>21</b>
Tutorías (4)			1					<b>2</b>
Evaluación (5)							6	<b>6</b>
<b>Actividad No presencial</b>								<b>79</b>
Trabajo individual	3	3	3	3	3	4	2	<b>52</b>
Trabajo en grupo	1	1	1	1	1			<b>27</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>144</b>

(\*) Semana Santa.

(1) Las prácticas de campo y de laboratorio pueden sufrir cambios de fecha en función de la meteorología u otros factores. Las convocatorias y fechas definitivas se anunciarán en la plataforma [Moodle](#) de la asignatura.

(2) Modificables en función de las necesidades docentes de la asignatura.

(3) Las fechas de las convocatorias de examen son las fijadas en el [calendario oficial de la titulación](#).

## Programa de teoría

### BLOQUE I. EDAFOLOGIA, ASPECTOS GENERALES.

#### TEMA 1

**Antecedentes.** La edafología como ciencia. Concepto de suelo. Revisión histórica del conocimiento del suelo. Estudio del

Suelo.

## TEMA 2

**Morfología y Perfil del suelo.** Pedión y horizontes genéticos. Nomenclatura de horizontes genéticos. Elementos de geomorfología. Distribución, Profundidad y características de los horizontes. Relaciones suelo-paisaje.

## TEMA 3

**Constituyentes inorgánicos del suelo.** Origen. Elementos de geología. El concepto de roca y mineral. Los silicatos. Minerales no silicatados.

## TEMA 4

**Constituyentes orgánicos del suelo.** Origen. Contenido y composición. Materia orgánica y humus. Complejos organo-minerales. **Ecología del suelo.** Tipos de organismos. Acciones e interacciones de los organismos del suelo.

## BLOQUE II. GENESIS DE SUELOS

### TEMA 5

**Factores y procesos formadores.** Material original. Meteorización. Factores y procesos de meteorización. Tipos de meteorización. Organismos. Clima. Geomorfología. Tiempo. Diferenciación y desarrollo de horizontes.

## BLOQUE III. PROPIEDADES DEL SUELO

### TEMA 6

**Propiedades físicas del suelo.** Composición. Textura. Estructura. Densidad. Porosidad. Profundidad del suelo. Color.

### TEMA 7

**Propiedades químicas y coloidales del suelo.** Arcillas. Coloides orgánicos. Capacidad de intercambio iónico.

### TEMA 8

**El agua del suelo.** Estado energético del agua en el suelo. Potenciales. Contenido de humedad. Disponibilidad del agua. Movimiento de agua en el suelo.

### TEMA 9

**Atmósfera y temperatura del suelo.** Aireación. Relación con otras propiedades.

### TEMA 10

**Reacción del suelo.** Saturación de bases de cambio. pH y fertilidad.

## Programa de Prácticas

### Seminarios

## Seminarios, prácticas y salidas de campo

### Seminarios

1. Los suelos y la sociedad humana
2. Los suelos y los límites planetarios

## **Prácticas de laboratorio**

1. Muestreo y preparación de las muestras (a realizar en el invernadero de la EPSH)
2. Análisis granulométrico de la muestra
3. Rocas y minerales formadores de suelos
4. Textura al tacto y color
5. Pruebas químicas de campo
6. Conductividad, pH y carbonatos
7. Sesiones de prácticas libres para el trabajo de los alumnos sobre las muestras recogidas en el campo para la realización de su informe final.

## **Salidas de campo**

1. Realización de una o dos salidas de campo para la observación y descripción de suelos in situ mediante la realización de una calicata.

## **Bibliografía**

### **Material bibliográfico de consulta**

#### **Bibliografía básica**

En español:

PORTA, J., LÓPEZ-ACEBEDO, M. y ROQUERO DE LABURU, C. (2003) "Edafología para la agricultura y el medio ambiente". Ed. Mundi Prensa, Madrid. 849 pp.

En inglés:

BRADY, N. C., WEIL, R. (2008) "Nature and Properties of Soils", Pearsons, 992 p.

Otros manuales básicos recomendados:

En español:

PORTA, J. y M. LÓPEZ-ACEVEDO. 2005. Agenda de campo de suelos. Información de suelos para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi Prensa

En inglés:

BRADY, N. C., WEIL, R. (2008) "Nature and Properties of Soils", Pearsons, 992 p.

BRADY, N. C. (2010) "Elements of the Nature and Properties of Soils", Pearsons, 624 p.

DINGUS, D. D. (1998) "Soil Science Laboratory Manual". Prentice Hall, 195 p.

PALMER, R. G. (1995) "Introductory Soil Science Laboratory Manual". Oxford University Press, 128 p.

#### **Bibliografía complementaria**

AUBERT, G. & BOULAIN, J. (1986): "La edafología. El suelo en que vivimos", Orbis, Barcelona.

BREEMEN, NICO VAN, (2002) "Soil formation", Dordrecht, Kluwer Academic cop.

BUCKMAN, HARRY OLIVER, (1991)"Naturaleza y propiedades de los suelos Texto de edafología para enseñanza", México Limusa Uteha cop.

BUOL, S. W., et al., (2003)"Soil genesis and classification", Ames, Iowa Iowa State Press

COBERTERA LAGUNA, E. (1993): "Edafología aplicada. Suelos, producción agraria, planificación territorial e impactos ambientales", Cátedra, Madrid.

CRUZ ROMERO, GONZALO, (1989) "Guiones de Edafología", Valencia Universidad Politécnica Cuadernos de Sección,

Historia-Geografía", nº 5, pp. 89-112.

DUCHAUFOR, P. (1977): "Atlas ecológico de los suelos del mundo", Toray-Masson, Barcelona.

DUCHAUFOR, P. (1984): "Edafología. 1 Edafogénesis y Clasificación", Toray-Masson, Barcelona.

DUCHAUFOR, PHILIPPE, (1987) "Manual de edafología", Paris Masson

FERRERAS, C. & FIDALGO, C.E. (1991): "Biogeografía y Edafogeografía", Síntesis, Madrid; 2ª parte: Los suelos, pp. 117-186.

FITZPATRICK, E.A. (1980): "Suelos. Su formación, clasificación y distribución", CECSA, México.

FOTH, H.D. (1985): "Fundamentos de la ciencia del suelo", CECSA, México.

KOHNKE HELMUT, FRANZMEIER D. P. (1994) "Soil Science Simplified", Waveland Press, 162 p.

KONONOVA, M.M., (1982) "Materia organica del suelo", Vilassar de Mar Oikos-Tau

KUBIËNA, W.L. (1952): "Claves sistemáticas de suelos. Diagnóstico y sistemática ilustrados de los suelos más importantes de Europa con sus sinónimos más usuales", C.S.I.C., Madrid.

LLORCA LLORCA, RAFAEL,(1989) "Prácticas de edafología", Valencia Universidad Politécnica, Servicio de Publicaciones

LÓPEZ RITAS, J. & LÓPEZ MELIDA, J. (1967): "El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de campo y laboratorio", Mundi-Prensa, Madrid.

PEDRAZA GILSANZ, J. de, et al. (1996): "Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones", Ed. Rueda, Madrid. Tema 5: Procesos de meteorización y edáficos, pp. 77-107.

PORTA, J; LÓPEZ-ACEVEDO, M Y POCH, R.M. (2008): Introducción a la Edafología: Uso y Protección del Suelo. M-Prensa. Madrid.

ROBINSON, G.W. (1960): "Los suelos. Su origen, constitución y clasificación. Introducción a la Edafología", Omega, Barcelona.

TAN, KIM H., (2000) "Environmental soil science", New York Basel Marcel Dekker cop.

### **Páginas web recomendadas**

<http://www.iuss.org/> International Union of Soil Science

<http://www.isric.org/> World Soil Information

<http://www.secs.com.es/> Sociedad Española de la Ciencia del Suelo

<http://jorgemataix.carbonmade.com/projects/47854> Fotografías de perfiles de suelos

<http://edafologia.ugr.es/> Páginas de la Universidad de Granada con conceptos muy claros y sencillos y buenas fotos que los ejemplifican y aclaran.

<http://www.unex.es/edafo> Se explican e ilustran suelos difíciles de encontrar en nuestro entorno.

[www.fao.org/landandwater/agll/wrb/keysp.stm](http://www.fao.org/landandwater/agll/wrb/keysp.stm) Claves de los suelos FAO y la definición de los conceptos necesarios para interpretarlas en varios idiomas.

<http://soils.usda.gov> Página de la USDA para usar y aprender su taxonomía, en inglés.

## **Plataforma on-line para la asignatura**

### **Moodle**

La asignatura se verá complementada con la plataforma de aprendizaje Moodle. En ella el alumnado podrá encontrar

materiales diversos:

- Apuntes,
- Guiones de prácticas
- formatos para la toma de datos
- Ejercicios
- Enlaces web
- ...

Además la plataforma Moodle será el lugar donde cada alumno/a deberá cargar sus informes de forma que queden registrados y depositados en tiempo y forma.

Por ello, es conveniente que el alumnado se familiarice con la plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza:

- [Moodle Unizar](#)

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Aubert, Georges. La edafología : el suelo en el que vivimos / Georges Aubert, Jean Boulaire . Barcelona : Orbis, D.L.1986
- Brady, Nyle C.. Elements of the nature and properties of soils / Nyle C. Brady, Ray R. Weil . 3rd ed. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, cop. 2010
- Brady, Nyle C.. The Nature and properties of soils / Nyle C. Brady, Ray R. Weil . - Rev. 14th ed. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Prentice Hall, cop. 2008
- Breemen, Nico van.. Soil formation / by Nico van Breemen and Peter Buurman. . 2nd ed. Dordrecht ; London : Kluwer Academic, cop. 2002.
- Buckman, Harry O.. Naturaleza y propiedades de los suelos : texto de edafología para enseñanza / Harry O. Buckman y Nyle c. Brady ; traducido por R. Salord Barceló ; texto revisado por José M<sup>a</sup> Vives de Quadras . Barcelona [etc.] : UTEHA, D.L. 1965
- Cobertera Laguna, Eugenio. Edafología aplicada : Suelos, producción agraria, planificación territorial e impactos ambientales / Eugenio Cobertera Laguna . Madrid : Cátedra, 1993
- Dingus, Del. Introductory soil science : laboratory manual / Del Dingus . Upper Saddle River : Prentice Hall, cop. 1999
- Duchaufour, Philippe. Atlas ecológico de los suelos del mundo / por Philippe Duchaufour ; con la colaboración de Pierre Faivre, Michel Gury ; versión castellana de Ma. Tarsy Carballas Fernández. Barcelona : Toray-Masson, 1977
- Duchaufour, Philippe. Edafología. Vol.1, Edafogénesis y clasificación / por Philippe Duchaufour; versión española de los doctores M<sup>a</sup> Tarsy Carballas Fernández y Modesto Carballas Fernández . Barcelona : Masson, 1984
- Duchaufour, Philippe. Manual de edafología / por Philippe Duchaufour ; versión española de los doctores Ma. Tarsy Carballas Fernández y Modesto Carballas Fernández . Barcelona [etc.] : Masson, 1987
- Ferreras Chasco, Casildo. Biogeografía y edafogeografía / C. Ferreras Chasco, C. Fidalgo Hijano . [3<sup>a</sup> reimp.] Madrid : Síntesis, D.L. 1991 (reimp. 2009)
- FitzPatrick, E. A.. Suelos : su formación, clasificación y distribución / E.A. FitzPatrick ; [traducido por Antonio Marino Ambrosio] . - [1a. ed., 3a. reimp.] México : Compañía Editorial Continental, 1987
- Foth, H.D. Fundamentos de la ciencia del suelo. Cecsa México, 1985
- Kohnke , Helmut. Soil science simplified. Waveland Press, 1982
- Kononova, M. M.. Materia orgánica del suelo : su naturaleza, propiedades y métodos de investigación / M. M. Kononova ; [traducción castellana de Enriqueta Bordas de Muntan] . Barcelona : Oikos-Tau, D.L. 1981
- Kubiëna, Walter L.. Claves sistemáticas de suelos : diagnóstico y sistemática ilustrados de los suelos más importantes de Europa con sus sinónimos más usuales / por W. L. Kubiëna ; traducido al español por Ángel Hoyos de Castro . Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1952
- Llorca Llorca, Rafael. Prácticas de edafología. Valencia, Universidad Politécnica, Servicio de Publicaciones, 1989
- López Ritas, Julio. El diagnóstico de suelos y plantas : (métodos de campo y laboratorio) / por Julio López Ritas y Julio López Melida. 4<sup>a</sup> ed., rev. y amp. Madrid : Mundi-Prensa, 1990
- Palmer, Robert G.. Introductory soil science : laboratory manual / Robert G. Palmer, Frederick R. Troeh . 3rd ed. New York [etc.] : Oxford University Press, 1995
- Pedraza Gilsanz, Javier de. Geomorfología : principios, métodos y aplicaciones / Javier de Pedraza Gilsanz ; colaboradores Rosa María Carrasco González...[et al.] . Alcorcón, Madrid : Rueda, D.L. 1996
- Porta Casanellas, Jaime. Agenda de campo de suelos : información de suelos para la agricultura y el medio ambiente / Jaume Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín . Madrid : Mundi-Prensa, 2005
- Porta Casanellas, Jaime. Edafología para la agricultura y el medio ambiente / Jaime Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín, Carlos Roquero de Laburu . - 3<sup>a</sup> ed., rev. y amp. Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2003
- Porta Casanellas, Jaime. Introducción a la edafología : uso y protección del suelo / Jaume Porta Casanellas, Marta López-Acevedo Reguerín, Rosa M. Poch Claret . Madrid, [etc.] : Mundi-Prensa, 2008
- Robinson, Gilbert Wooding. Los suelos : su origen, constitución y clasificación, introducción a la edafología / Gilbert

- Wooding Robinson ; traducción de la tercera edición inglesa por José Luis Amorós . 2ª ed. Barcelona : Omega, 1967
- Soil genesis and classification / S.W. Buol ... [et al.] . 5th. ed. Ames, Iowa : Iowa State Press, 2003
  - Tan, Kim H.. Environmental soil science. New York, Marcel Dekker, 2000