

**Ficha Docente:**  
**ANÁLISIS**  
**MEDIO-AMBIENTALES**  
  
**CURSO 2017-18**



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: **Análisis Medio-Ambientales**

CARÁCTER: Optativo

MATERIA: Complementaria Transversal

MÓDULO: 8 (Itinerario Formativo)

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: Primero

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO/S: Edafología

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador: Prof. Prof. Miguel Ángel Casermeiro Martínez, Profesor Titular  
e-mail: [caserme@ucm.es](mailto:caserme@ucm.es)

Profesores:

Prof. Miguel Ángel Casermeiro Martínez, Profesor Titular  
e-mail: [caserme@ucm.es](mailto:caserme@ucm.es)

Profa. Concepción González Huecas, Profesora Titular  
e-mail: [chuecas@ucm.es](mailto:chuecas@ucm.es)

Prof. Antonio López Lafuente, Profesor Titular  
e-mail: [alopezla@ucm.es](mailto:alopezla@ucm.es)

Profa. Inmaculada Valverde Asenjo, Profesora Ayudante Doctor  
e-mail: [mivalver@ucm.es](mailto:mivalver@ucm.es)

## II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Adquirir un conocimiento general de las características del medio, así como de las fuentes de contaminación, y de las técnicas analíticas e instrumentales más adecuadas para el análisis medioambiental. Aplicación de los conocimientos adquiridos para la interpretación y elaboración de informes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar las características generales de los recursos suelo y agua.
- Adquirir conocimientos del fundamento del muestreo, manejo, preparación y conservación de muestras ambientales.
- Adquirir un conocimiento de las técnicas analíticas e instrumentales más adecuadas para el análisis medioambiental.
- Adquirir el conocimiento de los tipos, focos y disponibilidad de

- contaminantes orgánicos e inorgánicos en el medioambiente.
- Conocer las diferentes técnicas tanto de análisis como de recuperación de ambientes contaminados.
  - Adquirir la capacidad de evaluar distintos escenarios de degradación medioambiental.
  - Aplicar los conocimientos adquiridos a la interpretación y elaboración de informes.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

No se establecen requisitos previos

RECOMENDACIONES:

No se establecen recomendaciones previas

### IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- **Análisis del medio acuoso y edáfico.** Introducción al medio acuoso y edáfico. Fundamentos del muestreo, manejo y preparación de muestras ambientales. Métodos de análisis de aguas y suelos.
- **Degradación de suelo y agua: resolución de casos prácticos.** Fuentes y tipos de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Determinación de contaminantes. Tratamiento de muestras ambientales contaminadas. Estudio y resolución de casos prácticos.
- **Interpretación de datos.** Legislación y criterios de calidad. Interpretación de datos y elaboración de informes. Introducción a la caracterización del riesgo de productos químicos.

**PROGRAMA DE TEORÍA:**

#### **Análisis del medio acuoso y edáfico**

##### **Tema 1: Encuadre del Recurso Suelo**

Encuadre histórico. Nuevas orientaciones en investigación y aplicaciones. Definición de suelo y características. Metodología de estudio del suelo. Análisis morfológico.

##### **Tema 2: Muestreo y Acondicionamiento de suelos**

Muestreo: requisitos y condicionantes; estrategia general de muestreo. Casos. Acondicionamiento de muestras.

##### **Tema 3: Análisis de componentes y propiedades del suelo**

Análisis mineralógico de silicatos. Extracción selectiva de óxidos e hidróxidos. Determinación de carbonatos. Análisis Textural. Cuantificación

de materia orgánica y nitrógeno total. Determinación de Estructura, Porosidad y Densidad del suelo. Determinación de la Capacidad de Intercambio Iónico. Análisis de pH y Conductividad Eléctrica. Determinación de Permeabilidad, Infiltración y Capacidad de Campo. Determinación del Potencial Redox.

**Tema 4:** *Encuadre del Recurso Agua*

Encuadre histórico. Nuevas orientaciones en investigación y aplicaciones. Composición química.

**Tema 5:** *Muestreo y Acondicionamiento de aguas*

Muestreo: requisitos y condicionantes; estrategia general de muestreo. Casos. Acondicionamiento de muestras.

**Tema 6:** *Análisis de componentes y propiedades del agua*

Determinación de parámetros físico-químicos globales orientativos de la composición química de las aguas: cationes y aniones mayoritarios, pH, Conductividad Eléctrica y Residuo Seco.

**Degradación de suelo y agua: resolución de casos prácticos**

**Tema 8:** *Determinación de contaminantes en suelo y agua*

Introducción al análisis de contaminantes orgánicos e inorgánicos en suelo y agua. Tipos y focos de contaminación.

**Tema 9:** *Recuperación de suelo y agua*

Recuperación de suelos y aguas contaminados.

**Tema 10:** *Estudio de Casos Prácticos (I): Salinidad*

Concepto de Salinidad. Diagnóstico y manejo de suelos salinos. Medida de la salinidad en el suelo y el agua de riego.

**Tema 11:** *Estudio de Casos Prácticos (II): Degradación en el medio agrario. Evaluación.*

**Tema 12:** *Estudio de Casos Prácticos (III): Metales Pesados*

Distribución y especiación de metales pesados en suelos. Análisis de la (bio)disponibilidad de metales pesados.

**Tema 13:** *Estudio de Casos Prácticos (IV): Erosión. Concepto de erosión de suelos. Evaluación.*

**Interpretación de datos**

**Tema 14:** *Utilización de fuentes bibliográficas.*

Bases de datos online. Tipos de bibliografía científica. Normas y estructura de un artículo científico, interpretación y crítica.

**Tema 15:** *Legislación básica*

Legislación básica de aguas y suelos. Criterios de calidad.

**Tema 16:** *Caracterización del riesgo*

Introducción a la caracterización del riesgo de sustancias químicas.

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

El siguiente Programa Práctico se llevará a cabo en el contexto de diferentes escenarios de degradación, mediante el análisis de muestras de suelo y agua sometidas previamente a eutrofización, salinidad y contaminación por metales pesados:

1. Determinación de parámetros físico-químicos en agua: pH, conductividad eléctrica, metales pesados, nitrógeno, cationes mayoritarios.
2. Determinación de parámetros físico-químicos en suelo: pH, conductividad eléctrica, metales pesados extraíbles, nitrógeno y cationes mayoritarios en la solución del suelo, materia orgánica.
3. Evaluación de toxicidad: Test de Elongación Radicular.
4. Se llevará a cabo un estudio de especiación de los contaminantes en las soluciones problema, los lixiviados y los extractos mediante el programa Visual Minteq.

**V.- BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía básica:

- Bibliografía Suelos:

- Bautista Zúñiga, F; Sommer Cervantes, I. 2004. Suelos. En: Universidad Nacional Autónoma de México (Ed) Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales, México, pp. 73-97.
- Bouat A., Crouzet C. 1935. Notes techniques sur un appareil semi-automatique de dosage de l'azote (et de certains composés volatils). Ann. Agron. 16, 1: 107-18.
- Brady N.L. , Weil R.R. 1999. The nature and properties of soils. Prentice Hall, 20ª edición, New Jersey.
- Duchaufour P. 1987. Manual de Edafología. Ed. Masson S.A. 1ª edición. París.
- FAO. 1977. Guía para la descripción de los perfiles de suelo. 2ª edición. FAO. 70 pp. Roma.
- FAO. 2003. Assessing soil contamination a reference manual. FAO pesticide disposal SERIES 8.
- Guitián Ojea F.; Carballas T. 1976. Técnicas de análisis de suelos. Ed. Pico Sacro, Santiago de Compostela.
- ISRIC (International Soil Reference and Information Center), 2002. Procedures for Soil Analysis, 3th ed. International Soil Reference and Information Center, Wageningen.
- Marañés Corbacho A.; Sánchez Garrido J.A.; de Haro Lozano S.; Sánchez Gómez S.T.; Lozano Cantero F.J. 1994. Análisis de suelos. Metodología e interpretación. Departamento de Edafología y Química Agrícola. Universidad de Almería.
- Porta J.; López-Acevedo M.; Roquero C. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundiprensa, S.A., Madrid.

- Porta Casanellas J.; López Acevedo M.; Rodríguez Ochoa R. 1986. Técnicas y experimentos en edafología. Col. Legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya, Barcelona.
  - Porta J.; López-Acevedo M.; Poch R.M.. 2008. Introducción a la Edafología. Uso y protección del suelo. Mundiprensa, S.A., Madrid.
  - Soil Atlas of Europe, European Soil Bureau Network. European Commission, 2005, 128 pp. Office for Official Publications of the European Communities, L-2995 Luxembourg
  - USEPA (U.S. Environmental Protection Agency), 1989. Protocols for short-term toxicity screening of hazardous waste sites. EPA 600/3-88/029.
  - World Health Organisation. 2003. Principles and Methods for the Assessment of Risk from Essential Trace Elements.
- Bibliografía Aguas:
- Gray, N.F. (2005). Water technology. An introduction for environmental scientists and engineers. 2ª ed. Elsevier.
  - OMS. (2004). Guidelines for drinking water quality. Vol. 1: Recommendations.

#### Páginas Webs:

- Organización mundial de la Salud:  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/es/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/es/index.html)
- Sociedad Española de la Ciencia del Suelo: <http://www.secs.com.es/>
- ISRIC (Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos), Wageningen, Holanda: <http://www.isric.nl>
- Soil Science Society of American: <http://www.soils.org/>
- FAO: <http://www.fao.org>
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:  
[www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)
- Hispagua. Sistema español de información sobre el agua:  
<http://hispagua.cedex.es/index.php>
- U.S. Environmental Protection Agency. Ground water and drinking water: <http://www.epa.gov/safewater/dwhealth.html>
- Agencia europea de Medio Ambiente: <http://www.eea.eu.int/>
- Euro-Mediterranean Information System on know-how in the Water sector (EMIS): <http://www.emwis.org/>
- Red iberoamericana de recursos hídricos:  
<http://tierra.rediris.es/hidrored/>

## VI.- COMPETENCIAS

### BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES

Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

CEQ3.- Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

CEQ10.- Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos: técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.

CEQ25.- Adquirir la capacidad de definir y resolver un problema analítico, seleccionando los métodos de análisis (químicos e instrumentales) considerando los aspectos cualitativos y cuantitativos.

## VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Adquirir los conocimientos básicos para entender el comportamiento de los recursos suelo y agua frente a distintos escenarios de degradación ambiental.
2. Seleccionar las técnicas y procedimientos más apropiados para el análisis y evaluación de muestras ambientales.
3. Relacionar los conocimientos adquiridos con el trabajo de campo y laboratorio.
4. Aplicar los conocimientos adquiridos para emprender estudios medioambientales y elaboración de informes con un cierto grado de autonomía.

## VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	18	0,72	Competencias: CEQ3,CEQ10,CEQ25 Resultados de aprendizaje: 1-4
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	10	0,4	Competencias: CEQ3,CEQ10,CEQ25 Resultados de aprendizaje: 1-4
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	3	0,12	Competencias: CEQ10,CEQ25 Resultados de aprendizaje: 1-4
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	5	0,2	Competencias: CEQ10,CEQ25 Resultados de aprendizaje: 1-4

Trabajo personal	Estudio. Búsqueda e interpretación bibliográfica. Trabajo de fin de curso.	37	1,48	Competencias: CEQ10,CEQ25 Resultados de aprendizaje: 1-4
Examen	Prueba escrita.	2	0,08	Competencias: CEQ3,CEQ10,CEQ25 Resultados de aprendizaje: 1-4

## IX.- METODOLOGÍA

### Clases Magistrales

Se impartirán al grupo completo de alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Durante estas clases se fomentarán debates activos con el alumno. Al comienzo de cada tema, se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se interrelacionará con contenidos ya estudiados en la asignatura. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

### Clases Prácticas

Las Clases Prácticas en el laboratorio, de carácter obligatorio, serán impartidas a grupos de 12 alumnos y estarán orientadas a la detección de contaminantes en suelo y agua bajo diferentes escenarios de contaminación, así como al aprendizaje de las principales técnicas aplicadas al análisis ambiental. Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, este deberá entregar un informe razonado con carácter individual empleando los datos obtenidos durante el transcurso de las prácticas.

### Trabajos a lo largo del curso

Se propondrá de forma obligatoria la elaboración y entrega de Trabajos a lo largo del curso, donde el alumno pondrá en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura, así como sus habilidades en la obtención de información.

### Tutorías

Estarán disponibles Tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.



**Campus Virtual**

Se utilizará el Campus Virtual para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como prácticas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales.

**X.- EVALUACIÓN**

Haber realizado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso.

Obtener una calificación igual o superior a cinco aplicando los criterios que se especifican a continuación.

- Pruebas objetivas (70%).
- Prácticas de laboratorio (30%): Informe de prácticas (10%) y examen de prácticas (20%).