

# GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

ANÁLISIS MEDIO-  
AMBIENTALES

CURSO 2026-2027



FACULTAD DE FARMACIA  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Análisis Medio-ambientales

CARÁCTER: Optativa

MATERIA: Materia Complementaria Transversal

MÓDULO: 8

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: 7º semestre

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO: Química en Ciencias Farmacéuticas

PROFESORES/AS RESPONSABLES:

Coordinador/a: Teoría - Profa. María Inmaculada Valverde Asenjo

e-mail: [mivalver@ucm.es](mailto:mivalver@ucm.es)

Prácticas – Prof. Miguel Ángel Casermeiro Martínez

e-mail: [caserme@ucm.es](mailto:caserme@ucm.es)

Profesores:

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

Profª. Dra. María Inmaculada Valverde Asenjo,  
[mivalver@ucm.es](mailto:mivalver@ucm.es), Profesor Contratado Doctor

Profª. Dra. María Mariela Navas Vásquez, [marielan@ucm.es](mailto:marielan@ucm.es),  
Profesor Ayudante Doctor

## **II.- OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Adquirir un conocimiento general de las características del medio ambiente y su relación con la salud. Entender el concepto de salud global "One Health" y el papel que juega en los procesos de contaminación de aguas y suelos; 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.
- Conocer los fundamentos del muestreo, manejo, preparación y conservación de muestras ambientales.
- Conocer las técnicas analíticas e instrumentales más adecuadas para el análisis medioambiental.
- Conocer 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.
- Identificar y 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

### CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA:

La asignatura busca que el estudiante adquiera 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. Se profundiza en los tipos, focos y disponibilidad de contaminantes orgánicos e inorgánicos en el medioambiente, en las diferentes técnicas de recuperación de ambientes contaminados, y en la evaluación de distintos escenarios de degradación medioambiental. Por último, se aprende a aplicar los conocimientos adquiridos a la interpretación y elaboración de informes.

### PROGRAMA TEÓRICO

**Tema 1.** Encuadre del recurso suelo en el marco One Health. Encuadre histórico. Degradación del suelo. Nuevas orientaciones en investigación y aplicaciones. Conceptos básicos de suelos.

**Tema 2.** Muestreo de suelos: requisitos y condicionantes. Estrategia general de muestreo. Casos. Acondicionamiento de muestras.

**Tema 3.** Análisis mineralógico, carbonatado y textural del suelo. Principales características e influencia en el comportamiento del suelo. Papel en escenarios de degradación. Determinación analítica.

**Tema 4.** Análisis del contenido orgánico, carbono y nitrógeno del suelo y de la estructura del suelo. Principales características e influencia en el comportamiento del suelo. Papel en escenarios de degradación. Determinación analítica.

**Tema 5.** Análisis de las principales propiedades del suelo: pH, conductividad eléctrica, contenido orgánico. Principales características e influencia en el comportamiento del suelo. Papel en escenarios de degradación. Determinación analítica.

**Tema 6.** Encuadre del Recurso Agua en el marco One Health. Encuadre histórico. Nuevas orientaciones en investigación y aplicaciones. Composición química.

**Tema 7.** Muestreo de aguas: requisitos y condicionantes. Estrategia general de muestreo. Casos. Acondicionamiento de muestras.

**Tema 8.** Análisis de componentes y propiedades del agua. Características organolépticas y físico-químicas globales orientativas de la composición química de las aguas y su degradación: cationes y aniones mayoritarios, pH, Conductividad Eléctrica y Residuo Seco, DQO, DBO, oxidabilidad.

**Tema 9.** Estudio de casos prácticos: degradación de la estructura del suelo: sellado y compactación. Erosión. Características, evaluación y recuperación de los suelos degradados

**Tema 10.** Estudio de casos prácticos: contaminación por nitratos. Características, evaluación de la contaminación por nitratos y recuperación de los suelos degradados.

**Tema 11.** Estudio de casos prácticos: salinización. Características, evaluación y recuperación de los suelos degradados

**Tema 12.** Estudio de casos prácticos: Determinación de contaminantes en suelos. Introducción al análisis de contaminantes orgánicos e inorgánicos en suelos. Tipos y focos de contaminación. Metales pesados: distribución y especiación de metales pesados en suelos. Análisis de la (bio)disponibilidad de metales pesados. Remediación de suelos.

**Tema 13.** Estudio de casos prácticos: Determinación de contaminantes en aguas. Introducción al análisis de contaminantes orgánicos e inorgánicos en aguas. Tipos y focos de contaminación.

**Tema 14.** Interpretación de datos. 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 de aguas y suelos. Criterios de calidad.

## PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

El programa práctico se llevará a cabo en el contexto de diferentes escenarios de degradación, contaminación por metales pesados y salinización, analizando muestras de suelo y agua. Se evalúan las características de los suelos y aguas, el poder depurador del suelo, la disponibilidad del contaminante metálico y su toxicidad mediante:

PRACTICA 1: Evaluación de las características de las aguas contaminantes: determinación del pH, de la conductividad eléctrica, residuo seco, contenido en  $\text{Cu}^{2+}$  y contenido salino a través de la concentración de  $\text{Na}^+$ .

PRÁCTICA 2: Evaluación de las características del del suelo: contenido en materia orgánica, en arcillas, pH y conductividad eléctrica.

PRÁCTICA 3: Extracción de  $\text{Cu}^{2+}$  y  $\text{Na}^+$  en suelo y lixiviados.

PRÁCTICA 4: Evaluación de la toxicidad mediante el test de germinación y elongación radicular.

PRÁCTICA 5: Interpretación de los resultados.

## V.- BIBLIOGRAFÍA

- Weil RR, Brady NC. The nature and properties of soils. 15th ed. New Jersey: Prentice Hall; 2016. [14th ed.; 2008].
- Reeuwijk LP van. Procedures for soil analysis. 6. ed. Wageningen: International Soil Reference and Information Centre; 2002.
- Porta J, López-Acevedo M, Poch RM. Introducción a la Edafología. Uso y protección del suelo. Madrid: Mundiprensa; 2008. [2ª ed. rev. y ampl.; 2011]

- World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality [Internet] 4th ed. 2011 [citado 26 de agosto de 2025]. Disponible en: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151\\_eng.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf).
- World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Volume 1 Recommendations [Internet] 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2004 [citado 26 de agosto de 2025] Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42852/9241546387.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## VI.- RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

### CONOCIMIENTOS Y CONTENIDOS

- **K13** Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos: técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.
- **K15** Conocer como diseñar experimentos en base a criterios estadísticos.
- **K31** Conocer las técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

### HABILIDADES Y DESTREZAS

- **S02** Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- **S04** Desarrollar análisis higiénico-sanitarios (bioquímicos, bromatológicos, microbiológicos y parasitológicos, entre otros), especialmente los relacionados con la salud en general y con los medicamentos, alimentos y medioambiente en particular.
- **S08** Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

### COMPETENCIAS

- **C01** Analizar, sintetizar y organizar información en el contexto farmacéutico, con capacidad de crítica y autocrítica. Tanto en la propia lengua como en lengua inglesa.
- **C06** Intervenir en actividades de promoción de la salud y prevención de enfermedades.
- **C08** mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.
- **C19** Seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
- **C20** Desarrollar análisis higiénico-sanitarios en el ámbito alimentario y medioambiental.

## VII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

| <b>Actividades formativas</b>              | <b>Horas totales</b> | <b>Horas presenciales</b> | <b>Horas virtuales síncronas</b> | <b>Horas virtuales asíncronas</b> |
|--------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Lección magistral                          | 18                   | 18                        |                                  |                                   |
| Seminarios                                 | 0                    | 0                         |                                  |                                   |
| Prácticas laboratorio/<br>trabajo de campo | 10                   | 10                        |                                  |                                   |
| Aprendizaje virtual                        | 3                    |                           |                                  | 3                                 |
| Tutorías individuales o colectivas         | 5                    |                           | 5                                |                                   |
| Estudio autónomo                           | 37                   |                           |                                  | 37                                |
| Examen                                     | 2                    | 2                         |                                  |                                   |

## **VIII.- METODOLOGÍA**

### **Clases Magistrales**

Se impartirán al grupo completo de alumnos, y en ellas se darán a conocer 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 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 empleando los datos obtenidos durante el transcurso de las prácticas.

### **Trabajos a lo largo del curso**

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, el profesor podrá proponer, como actividad dirigida calificable, la elaboración y **presentación de trabajos** sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la 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.

## **IX.- EVALUACIÓN**

- **Para aprobar la asignatura será necesario:**

- Haber realizado las prácticas de laboratorio y superado el examen de las mismas.
- 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%), examen de prácticas (20%).

La realización de actividades complementarias a lo largo del curso sobre los contenidos de la asignatura se calificará con un 10% en la nota final global y se realizará a expensas del porcentaje atribuido al examen de prácticas y/o teoría.

En relación con las posibles actividades fraudulentas se informa de lo siguiente:

Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y, en su caso sancionador, a la inspección de Servicios de la UCM.

Aprobado en el Consejo de Departamento de **18/06/2026**.