

GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

**ANALISIS
MEDIOAMBIENTALES**

CURSO 2025-2026



**FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Análisis Medio-Ambientales

CARÁCTER: Optativo

MATERIA: Materias Optativas

MÓDULO: Complementario

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: Séptimo

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO: Química en Ciencias Farmacéuticas (Unidad Docente de Edafología)

PROFESOR RESPONSABLE:

Coordinador:

Teoría - Prof. M^a Inmaculada Valverde Asenjo, Profesor Contratado Doctor
e-mail: mivalver@ucm.es

Prácticas - Prof. Miguel Ángel Casermeiro Martínez, Profesor Titular
e-mail: caserme@ucm.es

Profesores:

Prof. Miguel Ángel Casermeiro Martínez, Profesor Titular e-mail: caserme@ucm.es

Prof. M^a Inmaculada Valverde Asenjo, Profesor Contratado Doctor
e-mail: mivalver@ucm.es

Mariela Navas Vásquez, Profesor Ayudante Doctor e-mail: marielan@ucm.es

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.
- 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.

PROGRAMA DE TEORÍA:

Análisis del medio acuoso y edáfico Tema 1: *Encuadre del Recurso Suelo en el marco One Health.*

Encuadre histórico. Nuevas orientaciones en investigación y aplicaciones. Conceptos básicos de suelos. Degradación del suelo

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. 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.

Tema 4: *Encuadre del Recurso Agua en el marco One Health.*

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: *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 10: *Estudio de Casos Prácticos (II): Degradación en el medio agrario. Evaluación de la contaminación por nitratos.*

Tema 11: *Estudio de*

Casos Prácticos (I y II): Metales Pesados Distribución y especiación de metales pesados en suelos. Análisis de la (bio) disponibilidad de metales pesados.

Tema 12: *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.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

El 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. Se evalúa el poder depurador del suelo, la disponibilidad de los contaminantes y su toxicidad mediante la determinación de:

1. Extracción de contaminantes en el vertido, el suelo y la solución suelo
2. Parámetros físico-químicos del suelo: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica.
3. Test de germinación y elongación radicular.

V.- BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- Bibliografía Suelos:
 - 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. \[2ª ed. rev. y ampl.; 2011\]](#)
- Bibliografía Aguas:
 - [Gray NF. Water technology: an introduction for environmental scientists and engineers. 3rd ed. Butterworth-Heinemann/Elsevier; 2010.](#)
 - 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
 - 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>

Páginas Webs:

- [ISRIC \(Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos\), Wageningen, Holanda](#)
- [Soil Science Society of American](#)
- [FAO](#)

Ficha Docente: Análisis Medio-Ambientales

- [Hispagua. Sistema español de información sobre el agua](#)
- [Agencia europea de Medio Ambiente](#)

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 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.

X.- 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.

- o Pruebas objetivas (70%).
- o Prácticas de laboratorio (30%): informe de prácticas (10%), examen de prácticas (20%).

La elaboración y presentación de trabajos a lo largo del curso sobre los contenidos de la asignatura se realizará expensas del porcentaje atribuido al examen de prácticas y/o teoría.

El Consejo del Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas en su reunión del **15 de febrero de 2019**, adoptó el siguiente acuerdo en relación a las posibles actividades fraudulentas:

"Tanto la suplantación de la identidad, como la copia, acción o actividad fraudulenta **durante cualquier actividad docente** 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."