

GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

SUELOS Y SANIDAD AMBIENTAL

CURSO 2026-2027



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: SUELOS Y SANIDAD AMBIENTAL

CARÁCTER: Optativa.

MATERIA: Materia Complementaria Itinerario Intracurricular Sanitario.

MÓDULO: 8. Materias optativas.

CURSO: Quinto.

SEMESTRE: Primero.

CRÉDITOS: 3 ECTS.

DEPARTAMENTO: Química en Ciencias Farmacéuticas (Unidad docente de Edafología) y Microbiología y Parasitología (Unidad docente de Microbiología).

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador: Prof. Federico Navarro García, Profesor Titular.

e-mail: fnavarro@farm.ucm.es

Profesores:

- Victoria Mascaraque Martín, Prof. Ayudante Doctor. vmascara@farm.ucm.es
- Federico Navarro García, Prof. Titular. fnavarro@farm.ucm.es
- Mariela Navas, Prof. Ayudante Doctor. marielan@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

La asignatura se centra en el estudio de los problemas del medio ambiente asociados específicamente con el suelo y el agua, que pueden afectar a la salud humana y ambiental, así como algunas estrategias de resolución de dichos problemas. Se abordan los principales problemas asociados a la contaminación química y microbiológica de los suelos y aguas, incluyendo el impacto derivado de las actividades agrícolas, el uso de fertilizantes y productos fitosanitarios, la gestión y disposición de residuos, y los riesgos asociados a suelos contaminados en entornos urbanos y periurbanos. El objetivo general de la asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos fundamentales sobre sanidad ambiental y comprenda los mecanismos de contaminación, degradación y recuperación de suelos y aguas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender las interacciones entre los procesos físicos, químicos y biológicos del suelo y sus implicaciones sobre la salud humana y ambiental.
- Analizar el suelo como un sistema funcional e identificar las fuentes, mecanismos de dispersión y efectos sobre los ecosistemas y la salud humana de sus principales contaminantes químicos y agentes microbiológicos.
- Interpretar la normativa y legislación vigente relacionada con la contaminación, gestión y recuperación de suelos contaminados.
- Evaluar los riesgos potenciales para la salud humana y ambiental derivados de la presencia de contaminantes en suelos y aguas.
- Conocer estrategias básicas de prevención, manejo y recuperación de suelos contaminados.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

No se establecen requisitos previos.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda tener conocimientos básicos de química, microbiología y edafología.

IV.- CONTENIDOS

CONTENIDOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA:

Es una asignatura que se centra en el estudio de los problemas del medio ambiente, específicamente del suelo, que puedan afectar a la salud humana y ambiental. Se estudia la contaminación microbiológica y química de los suelos y las aguas, los problemas derivados de la utilización de los suelos para la producción agrícola, como depósito de residuos, manejo de filtros verdes, o suelos para áreas recreativas. Se analizan los riesgos para la salud de suelos contaminados en áreas urbanas y periurbanas. Se busca la adquisición de los conocimientos fundamentales de sanidad ambiental y específicamente sobre la contaminación de los suelos y el agua.

PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1. Sanidad Ambiental. Conceptos previos.

Tema 2. El suelo y sus repercusiones sanitarias. Tipos de degradaciones, consecuencias en el suelo. Estudio de casos.

Tema 3. Calidad del suelo: definición e indicadores.

Tema 4. Microbiología del suelo—y el agua. Ciclos biogeoquímicos en la naturaleza. Influencia en el medio ambiente.

Tema 5. Introducción a la contaminación de suelos. Legislación aplicada a la contaminación de suelos.

Tema 6. Contaminación del suelo por metales pesados. Riesgos para la salud.

Tema 7. Métodos de biorremediación microbiana de la contaminación por metales.

Tema 8. Contaminación del suelo por contaminantes orgánicos persistentes, de origen agrícola o de origen industrial. Riesgos para la salud.

Tema 9. Métodos de biorremediación microbiana de la contaminación por compuestos orgánicos.

Tema 10. Detección de la actividad microbiana en suelos y aguas.

Tema 11. Contaminación microbiana del suelo y del agua. Resistencia a antibióticos.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

1. Parámetros del suelo que afectan a la actividad microbiana, contenido en humedad y otros relevantes.
2. Determinación de la respiración, la capacidad oxidativa y la salud del suelo.
3. Determinación de la resistencia a antibióticos de la microbiota del suelo.
4. Determinación de la actividad amilolítica de las poblaciones del suelo.
5. Contaminación microbiana del suelo.

V.- BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- Madigan M, Martinko J, Bender KS, Buckley DH & Stahl DA. **2015.** [Brock Biología de los microorganismos](#), 14ª Ed., Ed. Pearson.
- Porta J, López Acevedo M & Poch RM. **2008.** **Introducción a la Edafología. Uso y Protección del suelo.** Ed. Mundi-prensa.
- Brevik EC & Burguess LC. **2013.** **Soils and human health.** CRC PRESS. Taylor & Francis Group.
- Maier RM, Pepper IL & Gerba CP. **2015.** **Environmental microbiology.** 3ªEd. Academic Press.
- Martín-Olmedo P, Carroquino Saltó MJ, Ordóñez Iriarte JM & Moya J. **2016.** [La Evaluación de riesgos en salud. Guía metodológica. Aplicaciones prácticas de la metodología de Evaluación de riesgos en salud por exposición a químicos](#). Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental y Escuela Andaluza de Salud Pública. Serie "De aeribus, aquis et locis", nº 3.

PUBLICACIONES DISPONIBLES GRATUITAMENTE EN INTERNET:

- [REAL DECRETO 9/2005](#), de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (BOE núm. 15, de 18 enero 2005).
- [Guía técnica](#) de aplicación del R.D. 9/2005 de suelos contaminados.
- Kołwzan B, Adamiak W, Grabas K & Pawełczyk A. **2006.** [Introduction to environmental microbiology](#), s. 112.
- Nielsen MN & Winding A. **2002.** [Microorganismos como indicadores de la salud del suelo](#). (Microorganisms as Indicators of Soil Health). National Environmental Research Institute of Denmark. (Technical Report No. 388).
- Nadal Rocamora I, Gondim Porto C, Platero Alonso L, Navarro-García F. **2015.** [Uso de lodos de depuradora en agricultura: patógenos y resistencias a antibióticos](#). *Revista de Salud Ambiental*. 15(2): 113-120.
- Science Communication Unit, University of the West of England (Bristol). **2013.** Science for Environment Policy In-depth Report: [Soil Contamination: Impacts on Human Health](#). European Commission DG Environment, September 2013.
- Guía de prácticas de la asignatura.

PÁGINAS EN INTERNET:

- Ministerio de [Agricultura y pesca, alimentación](#).
- Ministerio de [Transición Ecológica](#).
- Food and Agriculture Organization (FAO): www.fao.org
- Organización Mundial de la salud (OMS): www.who.int/es/
- Sociedad Española de Sanidad Ambiental: www.sanidadambiental.com/
- Salud ambiental (OMS): www.who.int/topics/environmental_health/es/
- National Center for Environmental health (CDC, Centro para el control de las enfermedades infecciosas, EEUU): www.cdc.gov/nceh/
- [Science for Environment Policy](#)

VI.- RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS Y CONTENIDOS

K11 Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.

K30 Conocer la Naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como los recursos en caso de intoxicación.

K31 Conocer las técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.

K36 Conocer los principios éticos y deontológicos y actuar según las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que rigen el ejercicio profesional colaborando con otros profesionales de la salud y adquiriendo habilidades de trabajo en equipo.

HABILIDADES Y DESTREZAS

S03 Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.

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.

S06 Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.

S07 Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica disponible.

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.

C17 Demostrar responsabilidad social y ambiental en el ejercicio profesional.

C18 Adaptar la práctica profesional a los avances científicos y tecnológicos del campo farmacéutico.

C20 Desarrollar análisis higiénico-sanitarios en el ámbito alimentario y medioambiental.

C23 Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.

VII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Horas totales	Horas presenciales	Horas virtuales síncronas	Horas virtuales asíncronas
Lección magistral	18	18		
Seminarios	0	0		
Prácticas de laboratorio / trabajo de campo	10	10		
Aprendizaje virtual	2			2
Tutorías individuales o colectivas	3		3	
Estudio autónomo	40			40
Examen	2	2		

VIII.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. 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 plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. 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. Si no es posible la presencialidad se utilizarán las herramientas *online* puestas a disposición del profesorado y alumnos por la Universidad Complutense de Madrid (*Google Meet, Microsoft Teams*) u otras que puedan encontrarse disponibles en el momento del comienzo del curso.

Las clases prácticas en el laboratorio están orientadas a la aplicación de los conocimientos, realizando el estudiante actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. Si fuera imposible realizar las sesiones prácticas podrían ser sustituidas por sesiones formativas *online* entre las que se podrían encontrar las de discusión de artículos, sesiones de problemas o técnicas.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se propondrá como actividad dirigida 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.

El profesor podrá programar *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También 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 o, excepcionalmente, de modo 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 de problemas. 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. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje.

IX.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, para superar la asignatura será necesario:

- Haber asistido al menos al 80% de las clases magistrales, seminarios y tutorías. En el caso de sesiones en remoto, la asistencia se comprobará mediante la utilización de las herramientas de registro de actividades de cada sesión que se encuentra en las diversas plataformas que se usarán y en Moodle.
- Haber realizado las prácticas de laboratorio dentro de los grupos convocados durante el curso.

Criterios de evaluación

- Obtener una calificación igual o superior a cinco aplicando los criterios que se especifican a continuación:
 - Superar la prueba objetiva directa escrita con una calificación igual o superior a cinco (75%).
 - Superar una prueba objetiva directa escrita sobre las prácticas con una calificación igual o superior a cinco (20 %).
 - Informe de las prácticas de laboratorio (5 %).

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 podrá conllevar la apertura del correspondiente expediente informativo y, en su caso, sancionador, ante la Inspección de Servicios de la UCM.

Aprobado en el Consejo de Departamento de Microbiología y Parasitología de 5-06-2026.