



| Proyecto/Guía docente de la asignatura                                                 |                                                                                                         |                       |                      | Project/Course Syllabus |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| Asignatura<br>Course                                                                   | Biotecnología Ambiental<br>Environmental Biotechnology                                                  |                       |                      |                         |
| Materia<br>Subject area                                                                | Optativa<br>Optional                                                                                    |                       |                      |                         |
| Módulo<br>Module                                                                       |                                                                                                         |                       |                      |                         |
| Titulación<br>Degree Programme                                                         | Máster en Ingeniería Ambiental<br>Master in Environmental Engineering                                   |                       |                      |                         |
| Plan<br>Curriculum                                                                     | 526                                                                                                     | Código<br>Code        | 53454                |                         |
| Periodo de impartición<br>Teaching Period                                              | 2º cuatrimestre<br>2 <sup>nd</sup> semestre                                                             | Tipo/Carácter<br>Type | Optativo<br>Optional |                         |
| Nivel/Ciclo<br>Level/Cycle                                                             | Master                                                                                                  | Curso<br>Course       | 1er<br>1º            |                         |
| Créditos ECTS<br>ECTS credits                                                          | 3                                                                                                       |                       |                      |                         |
| Lengua en que se imparte<br>Language of instruction                                    | Español<br>English                                                                                      |                       |                      |                         |
| Profesor/es responsable/s<br>Responsible Teacher/s                                     | Sara Cantera                                                                                            |                       |                      |                         |
| Datos de contacto (E-mail)<br>Contact details (e-mail)                                 | <a href="mailto:sara.cantera@uva.es">sara.cantera@uva.es</a>                                            |                       |                      |                         |
| Departamento<br>Department                                                             | Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente<br>Chemical Engineering and Environmental Technology |                       |                      |                         |
| Fecha de revisión por el<br>Comité de Título<br>Review date by the Degree<br>Committee | 26 de Junio de 2026<br>26 of June, 2026                                                                 |                       |                      |                         |

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.

In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.

**1. Situación / Sentido de la Asignatura****Course Context and Relevance****1.1 Contextualización****Course Context**

Se trata de una asignatura optativa que se imparte en el máster en Ingeniería Ambiental y pretende proporcionar a los alumnos de los conocimientos necesarios en biología molecular, ecología y fisiología microbiana para saber aplicar las técnicas más novedosas en biotecnología y entender los procesos biológicos que tienen un impacto directo sobre el medio ambiente. Se estudian las bases de la biología molecular, la ecología de los microorganismos, conceptos de metabolismo microbiano, técnicas de cultivo y biorremediación, así como procesos específicos de tratamiento biológico de contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos.

*This is an optional course offered in the Master's program in Environmental Engineering. It aims to provide students with the necessary knowledge in molecular biology, microbial ecology, and physiology to apply the latest biotechnological techniques and understand the biological processes that have a direct impact on the environment. The course covers the fundamentals of molecular biology, microbial ecology, concepts of microbial metabolism, cultivation and bioremediation techniques, as well as specific biological treatment processes for solid, liquid, and gaseous pollutants.*

**1.2 Relación con otras materias****Connection with other subjects**

Está relacionada con las materias en las que se enseñan procesos biológicos de tratamiento de gases, aguas y suelos.

*It is related to subjects that focus on biological treatment processes for gases, water, and soil.*

**1.3 Prerrequisitos****Prerequisites**

Al tratarse de una asignatura optativa no tiene prerrequisitos

*As an elective course, it has no prerequisites.*

**2. Competencias (RD 1393/2007)****Competences (RD 1393/2007)****2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales****General Competences**

**G1:** Poseer y comprender conocimientos avanzados: Capacidad para comprender de forma especializada los fundamentos teóricos, prácticos y metodológicos en contextos científicos y tecnológicos avanzados.

**G3:** Capacidad de integrar conocimientos: Capacidad para evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa, emitir juicios y considerar implicaciones sociales y éticas.

**G5:** Capacidad de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas: Capacidad para desarrollar metodologías de trabajo en Ingeniería Ambiental dentro de contextos científicos, tecnológicos y multidisciplinares.

**G1:** *Advanced knowledge and understanding: Ability to acquire and demonstrate a specialized understanding of the theoretical, practical, and methodological foundations underpinning advanced scientific and technological contexts.*

**G3:** *Ability to integrate knowledge: Ability to evaluate and select appropriate scientific theories and methodologies, formulate informed judgments, and consider their social and ethical implications.*

**G5:** *Ability to anticipate and manage the evolution of complex situations: Ability to develop and apply Environmental Engineering methodologies within scientific, technological, and multidisciplinary contexts.*

**2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas****Specific Competences**

**E1:** Capacidad para identificar y enunciar problemas ambientales.

**E2:** Conocer las bases científicas y biológicas de la Ingeniería Ambiental.

**E6:** Aplicar criterios de sostenibilidad.

**O9:** Conocer el potencial medioambiental de microorganismos específicos

**E1:** *Ability to identify and articulate environmental problems.*

**E2:** *Understand the scientific and biological foundations of Environmental Engineering.*

**E6:** *Apply sustainability criteria.*

**O9:** *Understand the environmental potential of specific microorganisms.*

### 3. Objetivos

### Course Objectives

1. Conocer la aplicación de las diferentes técnicas biotecnológicas, con especial énfasis en la biotecnología ambiental, incluyendo el uso de microorganismos específicos y enzimas en procesos de producción y tratamiento biológico de la contaminación, así como su impacto ambiental.
  2. Conocer los principios básicos de la biología de los microorganismos, la biología molecular y el metabolismo microbiano, y su aplicación en los procesos biotecnológicos.
  3. Conocer los distintos tipos de microorganismos de interés ambiental, sus capacidades metabólicas y su papel en la degradación de contaminantes, compuestos tóxicos y xenobióticos mediante procesos biológicos.
  4. Comprender el comportamiento de los diferentes tipos de contaminantes, incluidos contaminantes tóxicos y xenobióticos, y los procesos biológicos empleados para su eliminación y tratamiento.
  5. Conocer las metodologías y herramientas necesarias para el estudio, detección y monitorización de microorganismos en diferentes procesos biotecnológicos y ambientales.
  6. Conocer las tecnologías de microbiología aplicada a la industria y a la ingeniería ambiental, y su aplicación en el desarrollo de procesos biotecnológicos sostenibles.
- 
1. *Understand the application of different biotechnological techniques, with an emphasis on environmental biotechnology, including the use of specific microorganisms and enzymes in production processes and the biological treatment of pollution, as well as their environmental impact.*
  2. *Understand the basic principles of microbial biology, molecular biology, and microbial metabolism, and their application to biotechnological processes.*
  3. *Identify environmentally relevant microorganisms, their metabolic capabilities, and their role in the biodegradation of pollutants, toxic compounds, and xenobiotics through biological processes.*
  4. *Understand the behavior of different types of pollutants, including toxic compounds and xenobiotics, and the biological processes used for their treatment and removal.*
  5. *Become familiar with the methodologies and tools used to study, detect, and monitor microorganisms in different biotechnological and environmental processes.*
  6. *Understand applied microbiology technologies relevant to industry and environmental engineering, and their application in the development of sustainable biotechnological processes.*



**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Biotecnología Ambiental: Fundamentos y Aplicaciones Microbianas"****Module 1: "Environmental Biotechnology: Fundamentals and Microbial Applications"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.5  
Workload in ECTS credits: 0.5

**a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

En el primer bloque de Biotecnología Ambiental se ofrecerá una visión general de los diferentes tipos de biotecnología, con especial énfasis en la biotecnología ambiental y sus principales aplicaciones. Se abordará el papel de los microorganismos en los ecosistemas y sus capacidades metabólicas, destacando su utilización en procesos biológicos de tratamiento de la contaminación y en la degradación de contaminantes, compuestos tóxicos y xenobióticos. Asimismo, se analizará la aplicación de microorganismos en procesos biotecnológicos, evaluando su contribución a la conservación de los ecosistemas y la mitigación de los efectos del cambio global.

*The first block, Environmental Biotechnology, provides an overview of the different fields of biotechnology, with a particular emphasis on environmental biotechnology and its main applications. It introduces the role of microorganisms in the structure and functioning of ecosystems, highlighting their metabolic capabilities and their use in biological processes for pollution control and the biodegradation of pollutants, toxic compounds, and xenobiotics. In addition, the block examines the application of microorganisms in sustainable biotechnological processes, evaluating their contribution to environmental protection, ecosystem conservation, and the mitigation of global environmental change.*

**b. Objetivos de aprendizaje****b. Learning objectives**

Introducir los fundamentos de la biotecnología ambiental, proporcionando los conocimientos necesarios para comprender la diversidad, las funciones ecológicas y sus principales aplicaciones en procesos biotecnológicos para la prevención, el tratamiento y la recuperación ambiental.

*To introduce the fundamental principles of environmental biotechnology, providing students with the knowledge required to understand the diversity, ecological functions, as well as their main applications of microorganisms in biotechnological processes for environmental protection, pollution treatment, and ecosystem restoration.*

**c. Contenidos****c. Contents**

- Introducción a la biotecnología y a las principales áreas de la biotecnología ambiental.
- Aplicaciones de microorganismos en biotecnología ambiental para el tratamiento biológico de la contaminación, incluyendo la eliminación de nutrientes, el tratamiento de gases y la biodegradación y biotransformación de contaminantes orgánicos e inorgánicos.
- *Introduction to biotechnology and the main fields of environmental biotechnology.*
- *Applications of microorganisms in environmental biotechnology for the biological treatment of pollution, including nutrient removal, gas treatment, and the biodegradation and biotransformation of organic and inorganic*



*pollutants.*

#### d. Métodos docentes

#### *d. Teaching and Learning methods*

**Clases teóricas.** Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

**Clases prácticas:** se emplearán estudios de caso y situaciones reales para su análisis y resolución en las sesiones prácticas de aula, fomentando el aprendizaje colaborativo mediante presentaciones orales, resolución de problemas, trabajo en equipo y debates.

**Seminarios.** A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

*Lectures:* An expository method will be used to convey the fundamental aspects of the subject.

*Practical classes:* Case studies and real-world scenarios will be used in classroom practical sessions for analysis and problem-solving, promoting collaborative learning through oral presentations, teamwork, problem-solving activities, and critical discussions.

*Seminars:* Throughout the course, students will work on practical case studies during the seminar sessions. The proposed tasks and assignments will be discussed and reviewed collectively, enabling students to deepen their understanding of the various topics and engage in collaborative analysis of the issues and case studies presented.

#### e. Plan de trabajo

#### *e. Work plan*

Se recoge en el cronograma general de la asignatura

*Outlined in the general course schedule.*

#### f. Evaluación

#### *f. Assessment*

Examen, Seminarios y Tareas (Véase Sección 7)

Exam, Seminars, and Assignments (See Section 7)

#### g Material docente

#### *g Teaching material*

##### g.1 Bibliografía básica-Core Bibliography

- Marin, Sanz Amils, eds. *Biotecnología y medioambiente* (2014). Ed. Ephemera.
- G. Sibi. *Environmental Biotechnology Fundamentals to Modern Techniques* (2023). Ed. CRC Press.

##### g.2 Bibliografía complementaria-Complementary Bibliography

La bibliografía se puede encontrar en la biblioteca UVa siguiendo este enlace: [Bibliografía BA](#) y se puede complementar con artículos recientes de Pubmed y Science direct.

The recommended bibliography is available through the UVa Library at the following link: BA Bibliography. It may be complemented with recent scientific articles available through PubMed and ScienceDirect.

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...) - Other Online Resources (knowledge capsules, blogs, videos, digital magazines, MOOCs, etc.)**

Campus Virtual, vídeos, documentales, ejercicios interactivos, encuestas  
Virtual Campus, videos, documentaries, interactive exercises, surveys.

**h. Recursos necesarios**

**Required Resources**

Pizarra; Ordenador/cañón de proyección; Páginas web, software específico  
Whiteboard; Computer / Projector; Web pages, specialized software

**i. Temporalización**

**Course Schedule**

| CARGA ECTS<br>ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO<br>PLANNED TEACHING PERIOD       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 0,5                     | Primeras dos semanas del curso<br>First Two Weeks of the Course |

**Bloque 2: "Biología celular y molecular aplicada a la biotecnología ambiental"**

**Module 2: "Cellular and Molecular biology applied to environmental biotechnology"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.0  
Workload in ECTS credits: 1.0

**a. Contextualización y justificación**

**a. Context and rationale**

En este bloque se estudiarán las principales técnicas de biología molecular y celular aplicadas a la biotecnología, con el objetivo de comprender cómo se investigan, manipulan y optimizan los microorganismos para su aplicación en procesos biotecnológicos. Se abordarán desde los fundamentos del dogma central de la biología molecular y de la biología celular hasta metodologías avanzadas como la PCR, prestando especial atención a su uso en el desarrollo de soluciones sostenibles en el ámbito de la biotecnología ambiental.

*This module will cover the main techniques of molecular and cellular biology applied to biotechnology, with the aim of understanding how microorganisms are studied, manipulated, and optimized for their application in biotechnological processes. The content will range from the fundamentals of the central dogma of biology and basic cell biology to advanced methodologies such as PCR, with a special focus on their use in developing sustainable solutions within the field of environmental biotechnology.*

**b. Objetivos de aprendizaje**

**b. Learning objectives**

Comprender la estructura y función de la célula microbiana y los mecanismos moleculares que regulan la expresión génica, así como su aplicación en biotecnología mediante técnicas de biología molecular.



*To understand the structure and function of microbial cells and the molecular mechanisms that regulate gene expression, as well as their application in biotechnology through molecular biology techniques.*

### c. Contenidos

### c. Contents

- Principios de biología celular
- Dogma de la biología molecular: ADN, ARN y técnicas moleculares.
- Biología molecular avanzada: Replicación, transcripción y traducción de los genes.
- *Principles of Cell Biology.*
- *The Central Dogma of Molecular Biology: DNA, RNA, and Molecular Techniques*
- *Advanced Molecular Biology: Gene Replication, Transcription, and Translation*

### d. Métodos docentes

### d. Teaching and Learning methods

**Clases teóricas.** Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

**Clases prácticas:** se emplearán estudios de caso y situaciones reales para su análisis y resolución en las sesiones prácticas de aula, fomentando el aprendizaje colaborativo mediante presentaciones orales, resolución de problemas, trabajo en equipo y debates.

**Seminarios.** A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

**Lectures:** *An expository method will be used to convey the fundamental aspects of the subject.*

**Practical classes:** *Case studies and real-world scenarios will be used in classroom practical sessions for analysis and problem-solving, promoting collaborative learning through oral presentations, teamwork, problem-solving activities, and critical discussions.*

**Seminars:** *Throughout the course, students will work on practical case studies during the seminar sessions. The proposed tasks and assignments will be discussed and reviewed collectively, enabling students to deepen their understanding of the various topics and engage in collaborative analysis of the issues and case studies presented.*

### e. Plan de trabajo

### e. Work plan

Se recoge en el cronograma general de la asignatura  
*Outlined in the general course schedule.*

### f. Evaluación

### f. Assessment

Examen, Seminarios y Tareas (Véase Sección 7)

Exam, Seminars, and Assignments (See Section 7)

### g. Material docente

### g Teaching material



### g.1 Bibliografía básica-Core Bibliography

- M. T. Madigan, et al. BROCK. Biología de los Microorganismos. 14a (2015) Ed. Prentice Hall-Pearson Education
- M. T. Madigan et al. BROCK: Biology of Microorganisms, 14th ed. (2015). Prentice Hall–Pearson Education.

### g.2 Bibliografía complementaria-Complementary Bibliography

La bibliografía se puede encontrar en la biblioteca UVa siguiendo este enlace: [Bibliografía BA](#) y se puede complementar con artículos recientes de Pubmed y Science direct.

*The recommended bibliography is available through the UVa Library at the following link: BA Bibliography. It may be complemented with recent scientific articles available through PubMed and ScienceDirect.*

### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)- Other Online Resources (knowledge capsules, blogs, videos, digital magazines, MOOCs, etc.)

Campus Virtual, vídeos, documentales, ejercicios interactivos, encuestas

*Virtual Campus, videos, documentaries, interactive exercises, surveys.*

### h. Recursos necesarios

#### Required Resources

Pizarra; Ordenador/cañón de proyección; Páginas web, software específico

*Whiteboard; Computer / Projector; Web pages, specialized software*

### i. Temporalización

#### Course Schedule

| CARGA ECTS<br>ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO<br>PLANNED TEACHING PERIOD    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1,0                     | Semanas 3 a 5 del curso<br><i>Weeks 3 to 5 of the Course</i> |

### Bloque 3: “Metabolismo microbiano y herramientas ómicas para la ingeniería ambiental”

#### Module 3: “Microbial Metabolism and Omics Tools for Environmental Engineering”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5  
*Workload in ECTS credits: 1.5*

### a. Contextualización y justificación

#### a. Context and rationale

Este bloque proporciona los fundamentos microbiológicos necesarios para comprender, diseñar y optimizar procesos biotecnológicos empleados en la ingeniería ambiental. Se estudiarán los principales metabolismos microbianos implicados en los ciclos biogeoquímicos y en la eliminación biológica de contaminantes, analizando cómo la obtención de energía y la transformación de nutrientes determinan el rendimiento de procesos como el tratamiento de aguas residuales, la biorremediación y la valorización de residuos. Asimismo, se introducirán herramientas moleculares y técnicas ómicas de última generación para la caracterización, monitorización y optimización de comunidades microbianas en sistemas ambientales, destacando su papel en el desarrollo de procesos de ingeniería ambiental más eficientes, sostenibles y resilientes.

*In this module, students will acquire the microbiological foundations needed to understand, design, and optimize biotechnological processes used in environmental engineering. The course focuses on the microbial metabolisms involved in biogeochemical cycles and biological pollutant removal, explaining how energy conservation and nutrient transformations govern the performance of wastewater treatment, bioremediation, and waste valorization systems. Modern molecular and omics approaches will be introduced as powerful tools for characterizing, monitoring, and optimizing microbial communities in engineered environmental systems, supporting the development of more efficient, sustainable, and resilient processes in environmental engineering.*

### **b. Objetivos de aprendizaje**

---

Proporcionar los conocimientos necesarios para comprender el papel del metabolismo microbiano en el funcionamiento de los procesos biotecnológicos ambientales y capacitar al estudiante para interpretar datos moleculares y ómicos aplicados al diseño, seguimiento y optimización de sistemas de tratamiento y valorización de residuos.

*To provide students with the knowledge required to understand the role of microbial metabolism in environmental biotechnological processes and to enable them to interpret molecular and omics data for the design, monitoring, and optimization of environmental treatment and resource recovery systems.*

### **c. Contenidos**

---

- Metabolismos microbianos en ingeniería ambiental: microorganismos funcionales implicados en la eliminación biológica de carbono, nitrógeno, fósforo y otros contaminantes; procesos de oxidación, reducción y transferencia de electrones que sustentan las principales tecnologías de tratamiento ambiental.
- Aplicaciones de los microorganismos en procesos biotecnológicos: utilización de comunidades microbianas en el tratamiento de aguas, residuos, gases y suelos, así como en la recuperación de recursos, la producción de bioproductos y el desarrollo de soluciones para la economía circular.
- Herramientas moleculares y técnicas ómicas: secuenciación de nueva generación y análisis de bases de datos genómicas para la caracterización, detección y monitorización de comunidades microbianas, y su aplicación en el diseño, optimización y control de procesos de biotecnología ambiental.
- *Microbial metabolism in environmental engineering: Functional microbial groups involved in the biological removal of carbon, nitrogen, phosphorus, and other pollutants; oxidation-reduction pathways and electron transfer processes underpinning environmental treatment technologies.*
- *Applications of microorganisms in biotechnological processes: Use of microbial communities in the treatment of wastewater, waste, gases, and contaminated soils, as well as in resource recovery, bioproduct production, and the development of circular economy solutions.*
- *Molecular and omics tools: Next-generation sequencing technologies and genomic databases for the characterization, detection, and monitoring of microbial communities, and their application to the design, optimization, and control of environmental biotechnological processes.*

### **d. Métodos docentes**

### **d. Teaching and Learning methods**

---

**Clases teóricas.** Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

**Clases prácticas:** se emplearán estudios de caso y situaciones reales para su análisis y resolución en las sesiones prácticas de aula, fomentando el aprendizaje colaborativo mediante presentaciones orales, resolución de problemas, trabajo en equipo y debates.

**Seminarios.** A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

**Lectures:** *An expository method will be used to convey the fundamental aspects of the subject.*

**Practical classes:** *Case studies and real-world scenarios will be used in classroom practical sessions for analysis and problem-solving, promoting collaborative learning through oral presentations, teamwork, problem-solving activities, and critical discussions.*

**Seminars:** *Throughout the course, students will work on practical case studies during the seminar sessions. The proposed tasks and assignments will be discussed and reviewed collectively, enabling students to deepen their understanding of the various topics and engage in collaborative analysis of the issues and case studies presented.*

#### e. Plan de trabajo

#### e. Work plan

Se recoge en el cronograma general de la asignatura  
*Outlined in the general course schedule.*

#### f. Evaluación

#### f. Assessment

Examen, Seminarios y Tareas (Véase Sección 7)

Exam, Seminars, and Assignments (See Section 7)

#### g Material docente

#### g Teaching material

##### g.1 Bibliografía básica-Core Bibliography

- M. T. Madigan, et al. BROCK . Biología de los Microorganismos. 14a (2015) Ed. Prentice Hall-Pearson Education- M. T. Madigan et al. BROCK: Biology of Microorganisms, 14th ed. (2015). Prentice Hall-Pearson Education.
- Handbook of molecular microbial ecology I: metagenomics and complementary approaches / edited by Fr Bruijn, F. J. de Hoboken, N.J. : Wiley-Blackwell, c2011.
- Handbook of molecular microbial ecology II: Metagenomics in different habitats/ edited by Frans J. Hoboken, N.J.: Wiley-Blackwell, cop. 2011.
- Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications: Microbial Ecology / edited by Jean-Claude Bertrand, Pierre Caumette, Philippe Lebaron, Robert Matheron, Philippe Normand, Télésphore Sime-Ngando.

##### g.2 Bibliografía complementaria- Supplementary Reading

La bibliografía se puede encontrar en la biblioteca UVa siguiendo este enlace: [Bibliografía BA](#) y se puede complementar con artículos recientes de Pubmed y Science direct.

*The recommended bibliography is available through the UVa Library at the following link: BA Bibliography. It may be*

complemented with recent scientific articles available through PubMed and ScienceDirect.

**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)- Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)**

Campus Virtual, vídeos, documentales, NCBI, JGI, ejercicios interactivos, encuestas

Virtual Campus, videos, documentaries, NCBI, JGI, interactive exercises, surveys.

**h. Recursos necesarios**

**Required Resources**

Pizarra

Ordenador/cañón de proyección

Páginas web, software específico

**i. Temporalización**

**Course Schedule**

| CARGA ECTS<br>ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO<br>PLANNED TEACHING PERIOD |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1,5                     | Semanas 5 a 8 del curso<br>Weeks 5 to 8 of the Course     |

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

**Instructional Methods and guiding methodological principles**

**Clases teóricas.** Se utilizará el método expositivo para transmitir los aspectos fundamentales de la asignatura.

**Clases prácticas:** Se emplearán estudios de caso y situaciones reales para su análisis y resolución en las sesiones prácticas de aula, fomentando el aprendizaje colaborativo mediante presentaciones orales, resolución de problemas, trabajo en equipo y debates.

**Seminarios.** A lo largo del curso, se propone la resolución de casos prácticos que se realizarán durante los seminarios. Los trabajos y tareas propuestas se irán discutiendo y comentando en los seminarios con objeto de que los alumnos profundicen en los distintos temas abordados y se realice una puesta en común de los temas y de casos prácticos planteados.

**Lectures:** An expository method will be used to convey the fundamental aspects of the subject.

**Practical classes:** Case studies and real-world scenarios will be used in classroom practical sessions for analysis and problem-solving, promoting collaborative learning through oral presentations, teamwork, problem-solving activities, and critical discussions.

**Seminars:** Throughout the course, students will work on practical case studies during the seminar sessions. The proposed tasks and assignments will be discussed and reviewed collectively, enabling students to deepen their understanding of the various topics and engage in collaborative analysis of the issues and case studies presented.



## 6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

### Student Workload Table

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA <sup>(1)</sup><br>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES <sup>(1)</sup> | HORAS<br>HOURS | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES<br>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK                                                                                  | HORAS<br>HOURS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Clases de aula teóricas: Método expositivo/lección magistral.<br><i>Classroom Lectures: Expository Method / Master Class</i>      | 20             | Trabajo autónomo: Estudio/trabajo<br><i>Independent Work: Study / Assignments</i>                                                             | 25             |
| Seminarios // tutorías<br><i>Seminars // Tutorials</i>                                                                            | 10             | Trabajo en grupo: Resolución de casos propuestos. Aprendizaje cooperativo.<br><i>Group Work: Case Study Resolution. Cooperative Learning.</i> | 20             |
| Total presencial <i>Total face-to-face</i>                                                                                        | <b>30</b>      | Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>                                                                                            | <b>45</b>      |
| TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>                                                                                     |                |                                                                                                                                               | <b>75</b>      |

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

## 7. Sistema y características de la evaluación

### Assessment system and criteria

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO<br>ASSESSMENT<br>METHOD/PROCEDURE   | PESO EN LA<br>NOTA FINAL<br>WEIGHT IN FINAL<br>GRADE | OBSERVACIONES<br>REMARKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exámenes<br><i>Exams</i>                                      | 30%                                                  | Consistirá en la resolución de preguntas cortas teórico-prácticas y resolución de problemas. Requisito: Nota mínima de 4 (sobre 10) para considerar las restantes calificaciones.<br><i>This will consist of answering short theoretical-practical questions and solving problems. Requirement: A minimum score of 4 out of 10 is necessary for the other evaluation components to be considered.</i> |
| Tareas y exposiciones<br><i>Assignments and Presentations</i> | 40%                                                  | Entrega de cuestionarios, tareas, materiales y exposiciones realizados por el alumno o el grupo de trabajo.<br><i>Submission of questionnaires, assignments, materials, and presentations completed individually or in group work.</i>                                                                                                                                                                |
| Participación en clase<br><i>Participation</i>                | 30 %                                                 | Cuestionarios de aula, debates en clase, juegos, participar durante las actividades de aprendizaje colaborativo y cooperativo.<br><i>Classroom quizzes, class debates, educational games, and active participation in collaborative and cooperative learning activities.</i>                                                                                                                          |

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

Convocatoria ordinaria. *First Exam Session (Ordinary).*

- La nota final se calculará como: Examen\*0.30 + Seminarios y tareas \*0.40 + Participación \*0.30.
- Para proceder a realizar esta ponderación será necesario haber alcanzado la nota mínima requerida en el examen.
- En caso de no superarse este valor mínimo en el examen de teoría, la puntuación obtenida en la evaluación correspondiente al resto de tareas y las actividades prácticas no contabilizará en la calificación final de la asignatura. En este caso, la calificación final coincidirá con la nota media del examen (si se ha obtenido una puntuación menor que 4).
- *The final grade will be calculated as follows: Exam × 0.30 + Seminars and Assignments × 0.40 + Participation × 0.30.*
- *In order for this weighting to apply, the minimum required grade in the theory exam must be met.*
- *If the minimum grade in the theory exam is not achieved, the scores obtained from other tasks and practical activities will not count towards the final grade. In this case, the final grade will match the exam score, provided it is below 4.*

**Convocatoria extraordinaria. Second Exam Session (Extraordinary / Resit):**

- Para la segunda convocatoria el alumno que no haya aprobado por no alcanzar la nota mínima en el examen se tendrá que examinar del contenido total de la asignatura.
- Se mantendrán para esta segunda convocatoria las calificaciones de las demás tareas y actividades siempre que con ellas el alumno pueda aprobar. En caso contrario, se estudiará qué alternativas pueden ofrecerse para mejorar las notas.
- *For the second call, students who failed due to not meeting the minimum exam grade must take an exam covering the entire course content.*
- *Scores from other tasks and activities will be carried over, provided they are sufficient to achieve a passing grade. If not, alternative options may be considered to help improve those scores.*

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

[https://secretariageneral.uva.es/wp-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

(\*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

[https://secretariageneral.uva.es/wp-](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

[content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf](https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf)

**8. Consideraciones finales****Final remarks****USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

Se autoriza el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) como apoyo en el desarrollo de tareas, informes y demás documentos evaluables, siempre y cuando dicho uso sea claramente especificado en cada entrega. El alumnado deberá indicar de forma explícita qué herramientas de IA han sido utilizadas, así como el tipo de asistencia proporcionada (por ejemplo, generación de texto, análisis de datos, programación, etc.), con el fin de garantizar la transparencia y fomentar el uso ético de estas tecnologías.

*The use of artificial intelligence (AI) tools is permitted to support the preparation of assignments, reports, and other assessable coursework, provided that such use is clearly disclosed in each submission.*



*Students must explicitly identify the AI tools used and describe the type of assistance received (e.g., text generation or editing, data analysis, programming, information retrieval, or content organization). This requirement aims to ensure academic transparency, promote the ethical and responsible use of these technologies, and enable an appropriate assessment of the student's own contribution to the submitted work.*

