

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Biología**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Microbiología 2**  
**(2025 - 2026)**

### 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Microbiología 2</b>	Código: <b>209232203</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Biología</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-01-14)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Microbiología</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

### 2. Requisitos de matrícula y calificación

Recomendado: Haber cursado Microbiología 1

### 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>JUAN RAMÓN HERNÁNDEZ FERNAUD</b>
- Grupo: <b>Grupo de Teoría (6h); Grupo de prácticas singulares (60h) PX105, PX106, PX107</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>JUAN RAMÓN</b></li><li>- Apellido: <b>HERNÁNDEZ FERNAUD</b></li><li>- Departamento: <b>Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Microbiología</b></li></ul>

#### Contacto

- Teléfono 1: **922316502-6795**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jrfernau@ull.es**
- Correo alternativo: **jrfernau@ull.edu.es**
- Web: **<https://portalciencia.ull.es/investigadores/278649/detalle>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor, por tanto es necesario reservarlas con antelación con el profesor. Se podrá hacer la tutoría en cualquier otro horario o de manera telemática (Google Meet), previo acuerdo entre el profesor y el estudiante.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor, por tanto es necesario reservarlas con antelación con el profesor. Se podrá hacer la tutoría en cualquier otro horario o de manera telemática (Google Meet), previo acuerdo entre el profesorado y el o la estudiante.

**Profesor/a: JOSE MANUEL DE LA ROSA REYES**

- Grupo: **Grupo de Teoría (9h) y Grupo prácticas singulares (20h) PE 110**

#### General

- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **DE LA ROSA REYES**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

#### Contacto

- Teléfono 1: **(922) 316502 Ext. 6400**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmrosa@ull.es**
- Correo alternativo: **jmrosa@ull.edu.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
		Viernes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones: Los cambios en el horario de tutorías, originados por coincidencias con otras actividades docentes, se anunciarán oportunamente al alumnado. Alternativamente, la tutoría podrá hacerse de forma telemática o en otro horario, si se acuerda con el profesor.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
		Lunes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
		Viernes	10:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones: Los cambios en el horario de tutorías, originados por coincidencias con otras actividades docentes, se anunciarán oportunamente al alumnado. Alternativamente, la tutoría podrá hacerse de forma telemática o en otro horario, si se acuerda con el profesor.

**Profesor/a: FERNANDO PERESTELO RODRIGUEZ**

- Grupo: **Grupo de teoría 3h**

#### General

- Nombre: **FERNANDO**
- Apellido: **PERESTELO RODRIGUEZ**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

#### Contacto

- Teléfono 1: **922318511**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fpereste@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones: Los horarios de tutorías se encuentran sujetos al POD así como a las necesidades docentes del Área a lo largo del curso académico.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones:

**Profesor/a: ANA MARIA RODRIGUEZ PEREZ**

- Grupo:

#### General

- Nombre: **ANA MARIA**
- Apellido: **RODRIGUEZ PEREZ**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

#### Contacto

- Teléfono 1: **922318510**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **anarguez@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología

Observaciones: La profesora asume las tutorías de las asignaturas en las que figura como coordinadora. Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Ante cualquier eventualidad, los alumnos podrán concertar con la profesora tutorías de forma individual.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	13:30	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área Microbiología

Observaciones: La profesora asume las tutorías de las asignaturas en las que figure como coordinadora. Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor. Ante cualquier eventualidad, los alumnos podrán concertar con la profesora tutorías de forma individual.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Fundamental**

Perfil profesional: **Profesional sanitario, Profesional de la investigación y desarrollo, Profesional de la industria, Profesional agropecuario, Profesional del medio ambiente, Profesional de información, Profesional del comercio y marketing, Profesional de la gestión y organización de empresas, Profesional docente.**

#### 5. Competencias

##### Competencia Específica del Hacer

**CEH25** - Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados  
**CEH24** - Desarrollar y aplicar técnicas de biocontrol.  
**CEH23** - Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.  
**CEH22** - Evaluar el impacto ambiental. Diagnosticar y solucionar problemas medioambientales.  
**CEH20** - Diseñar modelos de proceso biológicos.  
**CEH19** - Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.  
**CEH16** - Realizar bioensayos y diagnósticos biológicos  
**CEH14** - Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.  
**CEH13** - Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.  
**CEH12** - Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos y virus.  
**CEH10** - Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías.  
**CEH9** - Evaluar actividades metabólicas.  
**CEH8** - Aislar, analizar e identificar biomoléculas. Identificar y utilizar bioindicadores.  
**CEH7** - Realizar análisis filogenéticos.  
**CEH5** - Analizar y caracterizar muestras de origen humano y otros materiales biológicos.  
**CEH4** - Obtener, manejar, conservar y observar especímenes.  
**CEH1** - Reconocer distintos niveles de organización en los sistemas vivos. Identificar organismos.

##### Competencia Específica del Saber

**CES34** - Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.  
**CES33** - Estructura y dinámica de comunidades.  
**CES32** - Interacciones entre especies.  
**CES31** - Estructura y dinámica de poblaciones.  
**CES29** - Ciclos biológicos.  
**CES28** - Adaptaciones funcionales al medio.  
**CES27** - Bases de la inmunidad.  
**CES11** - Sistemática y filogenia.  
**CES10** - Diversidad de microorganismos y virus.

##### Competencia General

**CG1** - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Biología, así como una perspectiva histórica de su desarrollo.

**CG2** - Reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas biológicas.

**CG3** - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

**CG4** - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Biología tanto a un público especializado como no especializado.

**CG5** - Estudiar y aprender de forma autónoma, con organización de tiempo y recursos, nuevos conocimientos y técnicas en cualquier disciplina científica o tecnológica

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### CONTENIDOS TEORICOS

##### Bloque I. INTRODUCCION

Lección 1.-ESTUDIO SISTEMATICO DE LAS BACTERIAS. Posición de los procariotas en los sistemas de clasificación biológica. El esquema de los cinco reinos de Whittaker. Concepto de cronómetro o reloj molecular. El ARNr 16S y su importancia en taxonomía. El esquema de tres Dominios de Woese. Principales linajes del Dominio Archaea y del Dominio Bacteria.

Lección 2.- CONCEPTO DE ESPECIE BACTERIANA y SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN. Concepto de especie en procariotas. Principales características utilizadas en taxonomía bacteriana. Taxonomía clásica: características morfológicas, tintoriales, bioquímicas y fisiológicas. Taxonomía molecular: Contenido en G+C; hibridación de ácidos nucleicos; secuenciación de ácidos nucleicos. Taxonomía polifásica. El Manual de Bergey.

Lección 3.- INTERACCIONES DE LOS MICROORGANISMOS CON OTROS MICROORGANISMOS, PLANTAS Y ANIMALES. Interacciones Simbióticas. Mutualismo, Comensalismo y Parasitismo. Microbiota humana. Los microorganismos como agentes de la enfermedad infecciosa. Infección, Patogenicidad y Virulencia. Mecanismos de la patogenicidad microbiana. Respuesta inmune innata y específica. Estrategias de evasión de la respuesta inmune por los patógenos. Conceptos de Epidemiología.

##### Bloque II. EL DOMINIO ARCHAEA

Lección 4.- CARACTERISTICAS GENERALES Y FILOGENIA DEL DOMINIO ARCHAEA. LAS ARQUEAS METANÓGENAS. Caracteres generales y principales géneros. Nutrición y peculiaridades bioquímicas de las archaea productoras de metano. Metabolismo energético de metanógenas. La metanogénesis en la naturaleza. Perspectivas de aplicación de las arqueas metanófilas.

Lección 5.- ARQUEAS HALÓFILAS EXTREMAS. Caracteres generales y géneros principales. Fotofosforilación no mediada por clorofilas. Bases citológicas y bioquímicas del halofilismo obligado. Perspectivas de aplicación de las archaea halófilas.

Lección 6.- ARQUEAS TERMÓFILAS EXTREMAS. Características generales. Principales géneros. Bases biológicas del



termofilismo. Perspectivas de aplicación de las arqueas termófilas.

### III. EL DOMINIO BACTERIA

Lección 7.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y FILOGENIA DEL DOMINIO BACTERIA. Principales linajes filogenéticos del Dominio Bacteria. LINEAS FILOGENÉTICAS ANTIGUAS Y “ESPECIALES”. Introducción al PHYLUM PROTEOBACTERIA. Caracteres generales. División en Clases.

Lección 8. BACTERIAS FOTOSINTÉTICAS. DIVERSIDAD DE LINAJES FOTOSINTÉTICAS EN LOS PROCARIOTAS. PROTEOBACTERIAS FOTOTROFAS: Las bacterias rojas. BACTERIAS FOTOTROFAS ANOXIGÉNICAS NO INCLUIDAS EN LAS PROTEOBACTERIAS: Las bacterias fotosintéticas verdes, Phylum Chlorobi y Phylum Chloroflexi. FOTOSÍNTESIS ANOXIGÉNICA. Pigmentos y estructura del aparato fotosintético. Mecanismo de la fotofosforilación. Fotoasimilación del carbono. Ecología de las bacterias anoxigénicas.

Lección 9. PROTEOBACTERIAS QUIMIOLITOTROFAS: METANOTROFAS Y METILOTROFAS. BACTERIAS QUIMIOLITOTROFAS. Caracteres generales, taxonomía y filogenia. BACTERIAS NITRIFICANTES: caracteres generales. Bioquímica de la nitrificación. Importancia ecológica de la nitrificación. BACTERIAS METILOTROFAS Y METANOTROFAS: Caracteres generales, taxonomía y filogenia. La nutrición a partir de compuestos de un átomo de carbono. Aplicaciones de las bacterias metilotrofas.

Lección 10.- PROTEOBACTERIAS QUIMIOORGANOTROFAS: ALFA-PROTEOBACTERIAS-1. FAMILIA ACETIBACTERACEAE. Los géneros Acetobacter y Gluconobacter: características generales. Perspectivas de sus aplicaciones industriales. LAS RICKETTSIAS. Caracteres generales, taxonomía y filogenia. Especies de interés clínico. Bases del parasitismo intracelular obligado de estas bacterias.

Lección 11. PROTEOBACTERIAS QUIMIOORGANOTROFAS: ALFA-PROTEOBACTERIAS-2. La fijación biológica del nitrógeno. La nitrogenasa: características y mecanismo de acción. El grupo “Rhizobium”. La simbiosis rizobio-leguminosa. Otros géneros. Agrobacterium: patogenidad sobre vegetales y utilidad en biotecnología. Brucella: especies de interés clínico.

Lección 12.- PROTEOBACTERIAS QUIMIOORGANOTROFAS: BETAPROTEOBACTERIAS. El género Neisseria: especies de interés clínico. El género Bordetella: especies de interés clínico.

Lección 13.- PROTEOBACTERIAS QUIMIOORGANOTROFAS: GAMMAPROTEOBACTERIA AEROBIAS. El “Grupo Pseudomonas”. El género Pseudomonas y otros géneros relacionados de la clase Betaproteobacteria (género Burkholderia). Metabolismo oxidativo de los compuestos aromáticos. Las pseudomonas patógenas: Pseudomonas aeruginosa. Otros géneros de interés clínico: Legionella.

Lección 14.-PROTEOBACTERIAS QUIMIOORGANOTROFAS: GAMMAPROTEOBACTERIA FACULTATIVAS. Familia ENTEROBACTERIACEAE: caracteres generales y principales géneros. La fermentación fórmica: variantes acidomixta y butilénlicólica. Ecología de las Enterobacteriaceae. Especies de importancia clínica. Familia Vibrionaceae. Caracteres generales y géneros principales. FAMILIA VIBRIONACEAE: El género Vibrio: mecanismo de acción de la toxina colérica.

Lección 15.- PROTEOBACTERIAS QUIMIOORGANOTROFAS: DELTA-PROTEOBACTERIAS. El género Desulfovibrio. El género Bdellovibrio: Características generales. El ciclo de vida del género Bdellovibrio como modelo de depredación de las bacterias. Myxobacterias: caracteres generales, géneros principales y ciclo biológico. ÉPSILON PROTEOBACTERIAS: Los géneros Campylobacter y Helicobacter.

Lección 16.- OTROS PHYLA DE BACTERIAS GRAM NEGATIVAS NO INCLUIDAS EN PROTEOBACTERIA. PHYLUM

CHLAMYDIAE. Familia Chlamydiaceae. Caracteres generales. Géneros Chlamydia y Chlamydophila. PHYLUM BACTEROIDETES. Género Bacteroides. PHYLUM SPIROCHAETES. Las espiroquetas. Caracteres generales de las espiroquetas. La movilidad de estas bacterias. Principales géneros de interés clínico Géneros Treponema y Borrelia.

Lección 17.- PHYLUM FIRMICUTES: BACTERIAS GRAM POSITIVAS DE BAJO CONTENIDO EN G+C. Los géneros Bacillus y Clostridium. Especies de interés clínico. Mecanismos de acción de las toxinas tetánica y botulínica. Especies de interés industrial.

Lección 18. PHYLUM FIRMICUTES: COCOS GRAM POSITIVOS. Caracteres generales. Cocos Gram positivos de interés médico: géneros Staphylococcus y Streptococcus.

Lección 19.- PHYLUM FIRMICUTES: BACTERIAS GRAM POSITIVAS NO ESPORULANTES CON BAJO CONTENIDO EN G+C. Géneros de interés médico: Listeria. Géneros de importancia industrial: Lactobacillus. La fermentación láctica: variantes homoláctica y heteroláctica. PHYLUM TENERICUTES. Los micoplasmas. Principales géneros. El género Mycoplasma.

Lección 20.- PHYLUM ACTINOBACTERIA: BACTERIAS GRAM POSITIVAS DE ALTO CONTENIDO EN G+C. Bacilos Gram positivos no esporulantes de morfología irregular. Principales géneros. Géneros de interés médico. Corynebacterium diphtheriae. Las micobacterias: El género Mycobacterium. Los actinomicetos: características generales de las actinobacterias filamentosas. El género Streptomyces.

#### CONTENIDOS PRACTICOS:

Práctica 1. MICROBIOLOGÍA DEL SUELO 1. EL CICLO DEL NITRÓGENO. Detección de los procesos de amonificación, nitrificación, desnitrificación y fijación biológica del nitrógeno. Aislamiento de fijadores de nitrógeno de vida libre y simbiótica. Observación de rizobios en vida libre y en vida simbiótica.

Práctica 2.- MICROBIOLOGÍA DEL SUELO 2. PRODUCCIÓN DE ENZIMAS EXTRACELULARES: Detección de bacterias productoras de Amilasas, Celulasas y Proteasas. AISLAMIENTO DE BACTERIAS ENDOSPORULADAS.

Práctica 3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS DE ABASTO PÚBLICO. Determinación de microorganismos indicadores de contaminación por el método de filtración en membrana.

Práctica 4. ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LA ORINA. Urocultivo. Análisis cuantitativo y Análisis cualitativo.

Práctica 5. IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS. a) IDENTIFICACIÓN DE UNA ENTEROBACTERIA: El sistema API20E. b) IDENTIFICACIÓN DE STAPHYLOCOCCUS: Observación microscópica, siembra en MSA, Pruebas de la catalasa, de la coagulasa y de la DNasa. Identificación de S. aureus mediante Pruebas Rápidas de Aglutinación

Práctica 6.- EXUDADO FARÍNGEO: Principales patógenos de la nasofaringe. Obtención de la muestra. Aislamiento en medios selectivos, diferenciales y enriquecidos. Observación microscópica de la diversidad de la microbiota faríngea.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los recursos bibliográficos para el estudio autónomo serán en inglés, incluyendo libros de texto y publicaciones científicas en revistas internacionales.

Parte del contenido del material de apoyo (bibliografía y presentaciones) a las clases magistrales será en inglés.

Al menos una de las tutorías de aula, donde se preparan las sesiones prácticas, será impartida en inglés

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)  
Aprendizaje basado en Problemas (PBL), Aprendizaje cooperativo, Método o estudio de casos, Simulación

### Descripción

**La clase magistral** (30 h) transmitirá los conocimientos de la asignatura y activará procesos cognitivos en los estudiantes. Los objetivos que se pretenden alcanzar son que el alumno adquiera información actualizada y bien organizada, procedente de fuentes diversas, facilitarle la comprensión y aplicación de los procedimientos específicos de la asignatura y elevar los niveles motivacionales hacia la misma. La clase magistral se apoyará mediante el uso de las presentaciones con ordenador y se estimulará la participación del alumno con referencias prácticas aplicadas a su ámbito profesional.

**Los seminarios** (3 h) se utilizarán para que los estudiantes trabajen temas del programa, en un contexto de 'Aprendizaje cooperativo' con participación activa de los alumnos. Los temas serán preparados, expuestos y defendidos por los estudiantes motivando el debate.

**Las clases prácticas** (20 h) se desarrollarán en los Laboratorios del Área de Microbiología. Los alumnos aprenderán las técnicas básicas de manipulación de microorganismos y resolverán análisis microbiológicos de muestras reales de agua, suelo y clínicas. Permitirán la adquisición de habilidades del trabajo práctico y servirán también para la reforzar contenidos teóricos.

**En las sesiones de tutorías** (2 h) el profesor orientará a los alumnos en todas sus tareas de evaluación continua (seminarios, prácticas, estudio, lecturas).

Las tutorías individualizadas o en grupo muy reducido de despacho, se atenderá a los estudiantes para discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad del alumno o grupo de alumnos relacionada con la asignatura.

El uso de la inteligencia artificial (IA) en la asignatura sólo será permitido en actividades orientados al apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje para indagar sobre conceptos o para obtener una explicación, pero no se permitirá, y será penalizado, su uso para generar respuestas completas para una tarea, o durante las evaluaciones, ni en cualquier otra utilización considerada por el docente que perjudique el proceso de aprendizaje.

La IA puede ser usada como por ejemplo:

- Primera aproximación a un problema, aunque es necesario contrastar la información, analizar las respuestas de manera crítica y llegar a un resultado creativo que permita el aprendizaje.
- Herramienta para proporcionar retroalimentación inmediata y sugerencias de mejora de escritura y comunicación. (Ej: recibir retroalimentación sobre la claridad y coherencia de textos y presentaciones orales, pero deben considerarse como un borrador sobre el que trabajar)
- Empleo de Chatbots educativos para responder preguntas frecuentes y guiar a los alumnos a través de tareas complejas.
- Utilizar herramientas para mejorar las habilidades de investigación y análisis de datos.
- Herramientas para encontrar y analizar artículos académicos relevantes (Ej: Google Scholar y Semantic Scholar).
- Para coordinar tareas y comunicar ideas de manera eficiente (Ej: Microsoft Teams utiliza IA para organizar y gestionar proyectos colaborativos).

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CG1], [CG2], [CES34], [CES33], [CES32], [CES31], [CES29], [CES28], [CES27], [CES11], [CES10]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	0,00	20,0	[CEH5], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH13], [CEH14], [CG3], [CEH25], [CEH24], [CEH23], [CEH22], [CEH20], [CEH19], [CEH16], [CEH12], [CEH7], [CEH4], [CEH1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	3,00	0,00	3,0	[CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[CG5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CG5]
Preparación de exámenes	0,00	45,00	45,0	[CG5]
Realización de exámenes	5,00	0,00	5,0	[CG1], [CG2], [CES34], [CES33], [CES32], [CES31], [CES29], [CES28], [CES27], [CES11], [CES10]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG4]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
Total ECTS			6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

1. Madigan, M.T., Martinko, J.M., Dunlap, P.V., Clark, D.P. BROCK. BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. 14ª Ed. Prentice Hall International, Madrid, 2015.

2. Willey, J.M., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J. MICROBIOLOGÍA, de Prescott, Harley y Klein. 7ª Ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2008

3. Murray R. Patrick, Rosenthal K.S. y Pfaller M.A. Microbiología Médica. 6ª ed. Elsevier, 2009

#### Bibliografía Complementaria

Regueiro, J.R., López Larrea, C. González Rodríguez, S.Y., Martínez Naves, E. Inmunología. Biología y patología del sistema inmune. 4ª Ed. Panamericana, SA. Madrid, 2011.

#### Otros Recursos

<http://www.textbookofbacteriology.net/> (Todar's Online Textbook of Bacteriology): Libro de texto on line en ingles.

<http://www.bacterio.net/> Lista de los nombres de las bacterias con nomenclatura aceptada oficialmente

### 9. Sistema de evaluación y calificación

#### Descripción

Los alumnos optarán a dos modalidades de evaluación, la continua y la única, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (Aprobado en la sesión del Consejo de Gobierno del día 21 de junio de 2022; modificado por acuerdos del CGO de 13-07-2022, 8-11-2022 y 31-05-2023). Para el acceso a la evaluación única el alumno debe renunciar a la evaluación continua, empleando el procedimiento habilitado en aula virtual, al menos 10 días antes de la fecha de la evaluación (este tiempo es necesario para preparar las pruebas prácticas en los laboratorios).

#### 1ª Convocatoria (Mayo).

Normalmente la evaluación será continua, realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura. La distribución de porcentajes de las pruebas evaluativas se mantendrá tal y como se contempla en la memoria de verificación de la titulación. Para aprobar la asignatura en esta modalidad el alumnado deberá asistir al 100 % de las clases prácticas (2) y los seminarios (3). Si no se cumple este requisito la nota final en las actas será de un 3. La asistencia a las clases magistrales no es obligatoria, pero sí recomendable.

La Evaluación Continua (EC) consta de las siguientes pruebas:

1) Las pruebas objetivas: distribuidas en dos pruebas, constituyen el **70 % de la nota final**. Estas pruebas evaluarán los aspectos teóricos de la asignatura. La nota obtenida en estas pruebas, sólo se sumarán a la de prácticas y seminarios cuando se obtenga una calificación superior a 5 puntos sobre 10. Las pruebas constarán de aproximadamente 40 y 65 preguntas tipo test, cada pregunta tendrá 4 opciones con una respuesta correcta. Las respuestas contestadas correctamente se puntuarán con un punto y cada incorrecta o no contestada restará 0.33 puntos. La primera prueba objetiva abarcará los

contenidos de las seis primeras lecciones y supondrá un 30% de la nota final de teoría. Si esta parte se libera, se guarda la nota solamente para el curso académico en marcha, primera y segunda convocatoria. La segunda prueba abarcará de la lección 7 a la 20, siendo el 70% restante de los contenidos teóricos. Cuando se suspenda, la calificación final que figurará en acta será la obtenida en esta prueba escrita. Aquellos alumnos que hayan optado por no presentarse al parcial, se examinarán de todos los contenidos teóricos de la asignatura (7 puntos máximo) e igualmente para aprobarlo será necesario obtener al menos un 5 sobre 10.

2) **Clases Prácticas (20% de la nota final)**: Las prácticas tienen carácter obligatorio, el alumno tendrá que haberlas realizado en su totalidad, aunque no se requiere una nota mínima y, por tanto, no se contempla la recuperación de las prácticas. Durante las prácticas se valorará el trabajo, las habilidades, el interés y la atención durante las sesiones de prácticas con un máximo de 0,5 puntos, y se evaluarán los conocimientos adquiridos en las sesiones de clases prácticas mediante preguntas de tipo test con un máximo de 1,5 puntos.

3) **Seminarios (10% de la nota final)**. La presentación de un seminario y la asistencia a todos los seminarios es una actividad obligatoria. Se valorará con un máximo de 1 punto los contenidos, organización, diseño, exposición y discusión de un seminario de un tema de la asignatura propuesto por el profesor a principios de curso, durante la primera tutoría. El examen final de teoría podrá incluir algunas preguntas generales relacionadas con los seminarios.

La evaluación única constará de las siguientes pruebas:

1) Valoración de los contenidos teóricos (70% de la calificación final). Será imprescindible obtener un mínimo 3,5 puntos sobre 7 puntos para aprobar el examen teórico y para poder contabilizar el resto de las pruebas que se desarrollan en la evaluación única:

2) Realización de un examen tipo test de los contenidos de prácticas: 1 punto máximo

3) Realización de un examen práctico en el laboratorio de cualquiera de las prácticas del programa práctico de la asignatura: 1 punto máximo

4) Preparación y presentación de un seminario propuesto por el profesor: 1 punto máximo

Las pruebas se realizarán en el orden descrito, siendo eliminatorias, de manera que debe superarse cada una en un 50% para realizar las siguientes. La calificación final se obtendrá sumando las calificaciones obtenidas en los apartados 1, 2, 3 y 4, siempre teniendo en cuenta que el alumno deberá obtener, al menos, el 50% de la contribución porcentual en la primera prueba y el carácter eliminatorio de cada una de ellas.

## 2ª Convocatoria (Junio y Julio)

La segunda convocatoria consta de dos llamamientos o evaluaciones. En estas convocatorias el estudiante deberá ser calificado por la modalidad de evaluación única. No obstante, se podrá conservar las pruebas evaluativas superadas durante la evaluación continua y presentarse solo a las suspendidas. La **evaluación única** será similar a la descrita anteriormente.

## Tribunales de 5ª y 6ª convocatoria y de la convocatoria adicional (extraordinaria)

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (Decana). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes (Art. 10, apartado 5 de la Normativa de Progreso y Permanencia de la ULL).

## Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CG1], [CG2], [CG3], [CG4], [CG5], [CES34], [CES33], [CES32], [CES31], [CES29], [CES28], [CES27], [CES11], [CES10]	El examen consistirá exclusivamente o principalmente en preguntas tipo test relacionadas con la materia impartida en las clases de teoría. Máximo 7 puntos	70,00 %
Trabajos y proyectos	[CG2], [CG3], [CG4]	Valoración de la preparación, exposición, defensa de un seminario desarrollado por el alumno Máximo 1 punto	10,00 %
Clases de prácticas	[CEH5], [CEH8], [CEH9], [CEH10], [CEH13], [CEH14], [CG3], [CEH25], [CEH24], [CEH23], [CEH22], [CEH20], [CEH19], [CEH16], [CEH12], [CEH7], [CEH4], [CEH1]	Se evaluarán los conocimientos adquiridos en las sesiones de clases prácticas mediante preguntas de tipo test con un máximo de 1,5 puntos y se valorará el trabajo, habilidades, atención e interés durante las sesiones de prácticas con un máximo de 0,5 puntos	20,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Adquirirán conocimientos sobre identificación y taxonomía bacteriana, distinguiendo los principales grupos filogenéticos y comprendiendo sus características, relaciones ecológicas y aplicaciones biotecnológicas.
- Comprenderán las interacciones bacterianas con otros organismos, los mecanismos de patogenicidad y la respuesta inmune, así como las estrategias de evasión microbiana.
- Desarrollarán destrezas en aislamiento e identificación bacteriana, aplicando tanto métodos clásicos como rápidos, y realizarán análisis microbiológicos de muestras de suelo, agua y exudados clínicos.
- Serán capaces de interpretar y presentar resultados microbiológicos con rigor científico, aplicando técnicas asépticas y bioseguridad, y mostrando capacidad para resolver problemas en contextos ambientales, clínicos e industriales.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

En el cronograma se recoge el desarrollo de las clases teóricas con indicación de los temas impartidos en cada semana, así como de las sesiones de tutoría, clases de problemas y prácticas

**IMPORTANTE:** Debido a la complejidad de realizar un único cronograma existiendo varios grupos de prácticas, seminarios y tutorías distribuidos en diferentes semanas a lo largo del cuatrimestre, el siguiente cronograma recoge la distribución de actividades sólo de uno de los citados grupos a modo orientativo.

Se remite a los horarios publicados en la web y en los tablones de la facultad para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas en la asignatura.

El siguiente cronograma es orientativo y depende de la organización docente del cuatrimestre

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Teoría-Tema 1 (2h)		2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Teoría-Tema 2 y 3 (3 h)	Clases magistrales	3.00	2.00	5.00
Semana 3:	Teoría-Tema 4 (2 h) Tutoría de aula (1 h)	Clases magistrales Preparación de seminarios	3.00	6.00	9.00
Semana 4:	Teoría-Tema 5 (1 h)	Clase magistral	1.00	2.00	3.00
Semana 5:	Teoría-Tema 6 y 7 (2 h)	Clases magistrales	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	Teoría-Tema 8 (2 h) Práctica de aula (1 h)	Clase magistral Seminario y prueba evaluativa	3.00	8.00	11.00
Semana 7:	Teoría- Tema 9 (2 h) Práctica de aula (1 h)  Propuesta inicial para realización de una prueba evaluativa del bloque de introducción	Clase magistral Seminario y prueba evaluativa Propuesta inicial para realización de una prueba evaluativa de los bloques I y II (6 primeros Temas).	4.00	3.00	7.00
Semana 8:	Teoría-Tema 10 y 11 (2 h) Práctica de aula (1 h) Prácticas de laboratorio (20 h)	Clase magistral Seminario y prueba evaluativa Prácticas de laboratorio (4 h por día) y Prueba evaluativa práctica	24.00	20.00	44.00
Semana 9:	Teoría-Tema 12 (2 h)	Clase magistral	2.00	4.00	6.00
Semana 10:	Teoría-Tema 13 y 14 (2 h)	Clase magistral	2.00	4.00	6.00
Semana 11:	Teoría-Tema 15 (2 h)	Clase magistral	2.00	3.00	5.00



Semana 12:	Teoría-Tema 16 y 17 (2 h)	Clase magistral	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	Teoría-Tema 18 (2 h)	Clase magistral	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Teoría-Tema 19 (2 h)	Clase magistrales	2.00	3.00	5.00
Semana 15:	Teoría-Tema 20 (2 h) Tutoría de aula (1 h)	Clase magistral Orientación del estudio	3.00	3.00	6.00
Semana 16 a 18:	Evaluación		3.00	20.00	23.00
Total			60.00	90.00	150.00