# FICHA IDENTIFICATIVA

## Datos de la Asignatura

| | |
|---|---|
| **Código** | 33072 |
| **Nombre** | Microbiología |
| **Ciclo** | Grado |
| **Créditos ECTS** | 10.0 |
| **Curso académico** | 2023 - 2024 |

## Titulación(es)

| Titulación | Centro | Curso | Periodo |
|---|---|---|---|
| 1100 - Grado de Biología | Facultad de Ciencias Biológicas | 3 | Anual |

## Materias

| Titulación | Materia | Caracter |
|---|---|---|
| 1100 - Grado de Biología | 11 - Microbiología | Obligatoria |

## Coordinación

| Nombre | Departamento |
|---|---|
| MAICAS PRIETO, SERGI | 275 - Microbiología y Ecología |
| PUJALTE DOMARCO, M JESUS | 275 - Microbiología y Ecología |
| RUIZ ARAHAL, DAVID | 275 - Microbiología y Ecología |

# RESUMEN

La asignatura, obligatoria de tercer curso, constituye una aproximación básica al conocimiento de la biología de los microorganismos, incluyendo procariotas, eucariotas y virus. En el programa se desarrollan los aspectos metabólicos, estructurales y funcionales, genéticos y de crecimiento antes de pasar al apartado de sistemática particular de cada grupo. El programa aborda someramente algunos aspectos de ecología microbiana, especialmente interacciones de microorganismos con otros seres vivos y se completa con algunos temas introductorios a los aspectos aplicados de la Microbiología. El programa de prácticas de Microbiología tiene como objetivo fundamental el familiarizar al estudiante con los aspectos metodológicos específicos del trabajo con microorganismos, en particular las técnicas de aislamiento, cultivo y cuantificación de poblaciones microbianas. Es una finalidad prioritaria el que el estudiante se habitúe a trabajar con microorganismos en condiciones asépticas y asimile la normativa básica de seguridad. Otra parte del programa de prácticas está orientada a ilustrar aspectos del programa del módulo teórico, especialmente estructura y función, metabolismo, crecimiento y ambiente, virus e identificación.

# CONOCIMIENTOS PREVIOS

## Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## Otros tipos de requisitos

La asignatura presupondrá el conocimiento de la citología de la célula eucariota, bases de Genética y Biología Molecular, Metabolismo y Regulación, etc. También evitará la reiteración de conceptos correspondientes a la Ecología, centrándose en el uso aplicado a microorganismos. La asignatura requiere, además, haber cursado las asignaturas de primer curso Estructura de la célula, Biología y El árbol de la vida.

# COMPETENCIAS

## 1100 - Grado de Biología

- Conocer y aplicar correctamente el vocabulario y la terminología específica de la Microbiología.
- Conocer las teorías, historia y tendencias de la Microbiología y relacionarlas con otras disciplinas científicas.
- Conocer la biología de los microorganismos en sus aspectos estructurales, metabólicos, genéticos, ecológicos, taxonómicos, evolutivos y aplicados.
- Distinguir e identificar los distintos microorganismos, situándolos en el contexto de los seres vivos.
- Conocer los usos industriales de los microorganismos.
- Comprender las bases teóricas de los métodos microbiológicos y los fundamentos de su aplicación.
- Conocer las técnicas microbiológicas básicas con especial atención a las técnicas de asepsia, esterilización, cultivo, aislamiento, visualización e identificación de los tipos básicos de microorganismos.
- Conocer y saber manejar las fuentes documentales de todo tipo de la Microbiología, con especial atención a los textos básicos de amplia aceptación internacional y también a las fuentes accesibles mediante redes informáticas.
- Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Capacidad de organización, planificación y gestión de la información.
- Utilización del lenguaje científico oral y escrito.
- Uso del inglés como vehículo de comunicación científica.
- Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones.
- Capacidad de divulgación del conocimiento científico.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Manejar material en condiciones de esterilidad para el cultivo microbiológico.

- Reconocer los principales grupos de microorganismos.

- Caracterizar fenotípicamente procariotas y hongos mediante determinación de sus actividades metabólicas y condiciones fisico-químicas de crecimiento.

- Aislar, cuantificar e identificar microorganismos.

- Visualizar y caracterizar morfológicamente microorganismos mediante técnicas de microscopía óptica.

- Detectar los errores de planteamiento o procedimiento cometidos durante el trabajo en el laboratorio, y discernir el alcance que sobre los resultados tendrán los fallos cometidos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. INTRODUCCIÓN

- Concepto de la Microbiología. Desarrollo histórico.
- Naturaleza del mundo microbiano: las divisiones primarias entre microorganismos: aproximación histórica. Diferencias básicas entre microorganismos: virus, bacterias y arqueas, hongos y protistas.

### 2. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR EN PROCARIOTAS

- Célula procariótica: forma y tamaño. Membrana citoplásmica: estructura y composición en arqueas y bacterias. Funciones asociadas a la membrana procariota. Invaginaciones y compartimentos.
- Pared celular de bacterias y arqueas. Diferencias estructurales y químicas entre bacterias. Mureína o peptidoglucano: estructura, composición y biosíntesis. Crecimiento de la pared y agentes que la afectan. Pared de gram-negativas. Pared de gram-positivas. Diferencias funcionales entre ambos grupos. Pared de micobacterias.
- Estructuras relacionadas con la movilidad. Flagelos bacterianos: estructura y mecanismo de movilidad. Tactismos: bases moleculares. Magnetosomas. Vacuolas de gas. Movilidad en espiroquetas. Movilidad por deslizamiento. Estructuras de adherencia: Cápsulas, fimbrias. Materiales de reserva y otras inclusiones citoplásmicas.
- Diferenciación estructural y/o funcional en procariotas. Bacterias unicelulares: crecimiento y división celular: procesos implicados. Bacterias filamentosas y miceliales. Alternancia de estados celulares: endosporas bacterianas. Otros ciclos de vida representativos.

## 3. CRECIMIENTO Y AMBIENTE

- Crecimiento microbiano: parámetros básicos. Curva de crecimiento real de una población en ambiente cerrado: fases. Crecimiento en función de la concentración de nutriente, rendimiento y energía de mantenimiento. Cultivo continuo: definición y parámetros principales. Quimiostatos.
- Influencia de los factores fisicoquímicos en el crecimiento y viabilidad microbianos. Temperatura. Actividad de agua. pH. Oxígeno. Presión hidrostática. Radiaciones. Ambientes extremos. Métodos de control

## 4. NUTRICIÓN Y METABOLISMO

- Principios de nutrición y cultivo microbianos. Categorías nutricionales. Diseño de medios y condiciones de cultivo. Metabolismo microbiano: Flujos de energía, poder reductor y metabolitos precursores.
- Reacciones de abastecimiento en heterotrofos aerobios y anaerobios. Respiraciones anaerobias y fermentaciones.
- Reacciones de abastecimiento en autotrofos. Generación de metabolitos precursores: diversidad de rutas autotróficas. Generación de ATP y poder reductor en quimiolitotrofos y fotoautotrofos: fotosíntesis oxigénica y anoxigénica.

## 5. GENÉTICA Y VIROLOGÍA

- Diferencias genéticas entre procariotas y eucariotas: organización genómica, replicación, transcripción, traducción y regulación de la expresión genética. Transferencia horizontal de información genética en procariotas: transformación, conjugación y transducción.
- Los virus: estructura y tipos. Detección y enumeración de virus. Cinética de la multiplicación viral. Bacteriofagos: caracteres generales y principales grupos. Ciclo lítico y ciclo lisogénico.
- Virus de eucariotas: Virus animales y vegetales. Consecuencias de la infección vírica en células animales. Caracteres generales de los principales grupos. Viroides y priones.

## 6. INTERACCIONES MICROBIANAS

Los microorganismos y su entorno: hábitats microbianos. Los microorganismos en las cadenas tróficas y los ciclos biogeoquímicos del C, N y S. Relaciones entre los microorganismos y otros seres vivos: simbiosis. Ejemplos de ecto- y endosimbiosis mutualistas.
- Relaciones hospedador-parásito. Microbiota propia en humanos. Patogenia y virulencia: factores de virulencia. Adhesión, colonización, invasividad. Toxinas.
- Interacción microbiana con las defensas del hospedador. Defensas inespecíficas y específicas.
- Agentes antimicrobianos: desinfectantes, antisepticos, antibióticos y quimioterápicos de síntesis. Resistencia a antimicrobianos. Vacunas.

## 7. DIVERSIDAD MICROBIANA

- La clasificación de los microorganismos: problemas intrínsecos. Clasificación fenética y filogenética. Nomenclatura. Identificación.
- Diversidad procariótica: Arqueas: Caracteres generales y principales grupos. Bacterias: principales grupos.
- Microorganismos eucariotas. Hongos: principales grupos. Protistas: caracteres generales y principales grupos

## 8. APLICACIONES

- Los microorganismos en la producción y conservación de alimentos, en la obtención de productos a nivel industrial y en la gestión ambiental de residuos.

## 9. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Normas de trabajo en el laboratorio de Microbiología. Métodos de esterilización.
Manejo de microorganismos en condiciones asépticas. Técnicas de inoculación.
Obtención de cultivos puros microbianos. Características del crecimiento colonial.
Nutrición y cultivo microbianos: tipos de medios de cultivo según sus características nutricionales y físico-químicas.
Cultivo de bacterias y hongos. Medios selectivos y diferenciales.
Visualización de microorganismos con microscopia óptica. Tinciones simples y diferenciales (Gram, esporas)
Recuentos de microorganismos totales y viables: recuento microscópico en cámara, recuento en placa por extensión, recuentos por filtración en membrana.
Cultivo y enumeración de bacteriofagos.
Sensibilidad a antimicrobianos: antibiograma
Detección de actividades microbianas: enzimas extracelulares, actividad oxidativa y fermentativa sobre carbohidratos, rutas fermentativas
Identificación de microorganismos mediante métodos miniaturizados y uso de perfiles numéricos.

## VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD | Horas | % Presencial |
|---|---|---|
| Clases de teoría | 66,00 | 100 |
| Prácticas en laboratorio | 32,00 | 100 |
| Tutorías regladas | 2,00 | 100 |
| Elaboración de trabajos en grupo | 10,00 | 0 |
| Estudio y trabajo autónomo | 96,00 | 0 |
| Preparación de clases de teoría | 40,00 | 0 |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 4,00 | 0 |
| **TOTAL** | **250,00** | |

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en:

- Sesenta y seis sesiones **sesiones de teoría** de una hora de duración para el desarrollo por parte del profesor de los temas del programa de teoría, sesiones que deben ir precedidas por la lectura de los capítulos o apartados, indicados en las Guías de Estudio, del texto básico por parte de los estudiantes. Desde el comienzo de curso hasta finalizar los contenidos de teoría. La asistencia a estas sesiones es **facultativa** por parte del estudiante.

- Dieciseis **sesiones de prácticas de laboratorio** a desarrollar durante ocho semanas, para la realización del programa de prácticas, previa lectura del cuadernillo de prácticas, facilitado por el profesor con anterioridad. La asistencia a las sesiones prácticas es **obligatoria** para todos los estudiantes. Las faltas, hasta un máximo de dos, deben ser justificadas adecuadamente. Dado que a lo largo de las sesiones de prácticas se procede a la evaluación continuada de las destrezas adquiridas por los estudiantes, la no asistencia a tres o más sesiones de prácticas obligará al estudiante a realizar un examen práctico adicional en el laboratorio que deberá ser aprobado para superar la asignatura.

- Dos **tutorías** de grupo centradas en la discusión y resolución de cuestionarios modelo, comentario de temas de actualidad en Microbiología (previa distribución del material) y/o discusión de dudas.

El número y cantidad de tutorías personales que cada estudiante quiera solicitar, previo acuerdo con la profesora: se recomienda que cada alumno realice un mínimo de cuatro tutorías personales a lo largo del curso, incluyendo la revisión de sus exámenes, cualquiera que sea el resultado.

**Actividades complementarias opcionales**: los estudiantes, bien de forma individual o en grupo, podrán realizar tareas evaluables relacionadas con la asignatura por acuerdo con el profesorado responsable, tales como comentarios de artículos científicos, análisis críticos de contenidos relativos a la Microbiología en los medios de comunicación o participación en actividades de divulgación y cualesquiera otros **que se acuerden previamente con el profesorado**

## EVALUACIÓN

Es necesario para aprobar haber obtenido un mínimo de 50 puntos sobre 100 con la siguiente distribución:

**TEORÍA**: 70 puntos sobre 100. Mínimo necesario para superar la teoría: 35 puntos, obtenidos de dos formas posibles:

a) Mediante dos exámenes parciales. Al final del primer cuatrimestre se realizará un examen parcial que permitirá a los estudiantes eliminar la materia impartida durante el mismo (aproximadamente el 50% de la materia total). Los estudiantes que superen este primer parcial sólo tendrán que examinarse de la materia restante mediante un segundo examen parcial, que coincidirá con la fecha de la primera convocatoria. En caso de no aprobar este segundo examen parcial los estudiantes deberán examinarse de toda la materia impartida en las clases de teoría, mediante examen final, en la segunda convocatoria.

b) Mediante un examen final. En primera o segunda convocatoria siempre que no se haya superado la teoría por parciales como se indica en el apartado anterior

- Asistencia a clase: opcional

- La evaluación de teoría se ha de superar de modo independiente a la de prácticas.

**PRÁCTICAS:** 30 puntos sobre 100.

- Asistencia obligatoria (mínimo 14/16 sesiones).

- Examen prácticas: hasta 30 puntos, con un mínimo 15 puntos. Habrá una prueba poco después de finalizar la última sesión y otra (para los que no la hubieran superado) en la segunda convocatoria.

- La evaluación de prácticas se ha de superar de modo independiente a la de teoría.

- Los estudiantes de **segunda matrícula** (repetidores), que hubieran realizado el número mínimo necesario de sesiones prácticas en el curso *inmediatamente anterior* podrán, si así lo deciden, no asistir a las clases presenciales en el laboratorio, y podrán conservar la calificación del examen práctico que hubieran aprobado, siempre y cuando lo acredite el profesor responsable del curso anterior. Dicha acreditación deberá entregarse **durante el mes de octubre** del curso actual.

**ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS OPCIONALES:**

En caso de haberse realizado, su valoración se añadirá a la nota obtenida tras aprobar independientemente teoría y prácticas, hasta un máximo de 5 puntos sobre 100

## REFERENCIAS

### Básicas

- Prescotts Microbiology. Willey, J.M., Sherwood, L.M. & Woolverton, C.J. 2017. 10th ed. Mc Graw Hill. (Edición internacional)

- Brock- Biology of Microorganisms. Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley W.M. & Stahl, D.A. 2019. 15th ed. Pearson. (Edición internacional)
- Microbiología Esencial. Martín, A., Béjar, V., Gutiérrez, j. c., Llagostera, M. y Quesada, E. 2019. 1ª ed. Editorial Médica Panamericana

**Complementarias**

- Microbe. Schaechter, M., J. L. Ingraham & F. C. Neidhard. 2006. 1st ed. ASM Press. Washington DC.
- Microbiology: an evolving science. SLONCZEWSKI, J. L. & J.W. FOSTER. 2009. 1st ed. W.W. Norton. New York. London.
- The Prokaryotes. Rosenberg, E., DeLong, E. F., Lory, S., Stackebrandt, E. & Thompson F. 2014. 4th ed. Springer