

**Microbiología**

Código: 100953

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	OB	2	1

**Contacto**

Nombre: Escarlata Rodriguez Carmona

Correo electrónico: Escarlata.Rodriguez@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

**Prerequisitos**

Aunque no hay ningún prerequisito oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los contenidos científico-teóricos y los conceptos que se refieren al mundo microbiano, estudiados previamente y sobre los que se basa esta asignatura.

Asimismo es conveniente tener un buen conocimiento de las asignaturas cursadas durante el primer curso del grado de biotecnología así como del resto de asignaturas que se cursen simultáneamente durante el primer semestre.

**Objetivos y contextualización**

Contextualización de la asignatura:

Se trata de una asignatura obligatoria del grado de Biotecnología que introduce a los estudiantes en el mundo microbiano dando una visión general de los microorganismos, en conexión con el resto de seres vivos y con los diferentes ambientes en los que viven los microorganismos.

Esta asignatura dado su carácter introductorio, da los conceptos y las competencias más básicas referidas a la Microbiología, para que los estudiantes puedan profundizar en los siguientes cursos en el resto de asignaturas que forman parte del núcleo de Biotecnología.

Objetivos formativos de la asignatura:

1. Identificar las diferentes estructuras, así como la composición de la célula procariota.
2. Conocer la versatilidad metabólica de los diferentes grupos microbianos, particularmente la de los procariotas.
3. Comprender el crecimiento de las poblaciones microbianas y cómo controlarlas con agentes físicos y químicos.
4. Conocer la variabilidad genómica de los microorganismos y los principales mecanismos de intercambio de información genética en procariotas.
5. Reconocer a grandes rasgos la diversidad microbiana y saber distinguir las características que definen los diferentes grupos microbianos.
6. Reconocer las principales relaciones de los microorganismos con los seres vivos y con el entorno físico que habitan.

7. Conocer el papel de los microorganismos en el desarrollo de las sociedades humanas, así como sus actuales y futuras aplicaciones.
8. Saber realizar cálculos básicos para determinar parámetros microbiológicos.
9. Comprender técnicas básicas de laboratorio para trabajar experimentalmente con microorganismos.

## Competencias

- Aplicar las principales técnicas asociadas a la utilización de sistemas biológicos: DNA recombinante y clonación, cultivos celulares, manipulación de virus, bacterias y células animales y vegetales, técnicas inmunológicas, técnicas de microscopía, proteínas recombinantes y métodos de separación y caracterización de biomoléculas.
- Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
- Describir las bases moleculares, celulares y fisiológicas de la organización, funcionamiento e integración de los organismos vivos en el marco de su aplicación a los procesos biotecnológicos.
- Hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional, tanto en inglés como en las lenguas propias.
- Identificar las propiedades genéticas, fisiológicas y metabólicas de los microorganismos con potencial aplicación en procesos biotecnológicos y las posibilidades de manipulación de microorganismos.
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
- Razonar de forma crítica.
- Trabajar de forma individual y en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Buscar y gestionar información procedente de diversas fuentes.
2. Describir las bases moleculares, celulares y fisiológicas de la organización, funcionamiento e integración de los microorganismos en el marco de su aplicación a los procesos biotecnológicos.
3. Explicar la diversidad metabólica microbiana e identificar los procesos importantes para la fabricación y procesado de alimentos.
4. Hacer una presentación oral, escrita y visual de un trabajo a una audiencia profesional y no profesional, tanto en inglés como en las lenguas propias.
5. Identificar el potencial genético y metabólico de los microorganismos en la generación de sustancias de interés industrial o como insecticidas.
6. Identificar los grupos microbianos y los procesos fisiológicos responsables de procesos de transformación de interés industrial.
7. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
8. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
9. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas.
10. Razonar de forma crítica.
11. Trabajar de forma individual y en equipo.
12. Utilizar las principales técnicas asociadas a la utilización de microorganismos y de sus estructuras y moléculas en el marco de su aplicación a los procesos biotecnológicos.

## Contenido

### I. Contenidos de teoría

#### 1. INTRODUCCIÓN

##### Tema 1. El mundo de los microorganismos

La historia y las sociedades humanas y los microorganismos. Descubriendo los microorganismos. Niveles de organización. Principales diferencias entre virus y organismos celulares. Organización procariota y eucariota. Grupos y denominación de los microorganismos.

## **2. LOS VIRUS**

### **Tema 2. Visión introductoria y características generales de los virus.**

Concepto de virus. Estructura de los virus. Replicación vírica. Principios de taxonomía y diversidad vírica.

## **3. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS PROCARIOTAS**

### **Tema 3. La célula procariota**

Tamaño y morfología. El citoplasma. La región nuclear. Membrana citoplasmática. Transporte y sistemas de transporte de nutrientes.

### **Tema 4. Envueltas de la célula procariota**

Estructura y función de la pared celular. Cápsulas y capas mucosas.

### **Tema 5. Flagelos y principales mecanismos de movilidad**

Los flagelos. Principales mecanismos de movilidad. Tactismos microbianos.

### **Tema 6. Inclusiones intracelulares y formas de diferenciación**

Inclusiones funcionales y de reserva. Endosporas.

## **4. GENÉTICA BACTERIANA**

### **Tema 7. El genoma de los procariotas**

Estructura del genoma. Información genética. Tipos de elementos genéticos. Cromosoma procariótico. Replicación del DNA, transcripción del DNA y traducción del mRNA. Material genéticoextracromosómico: plásmidos bacterianos. Elementos móviles: secuencias de inserción y transposones.

### **Tema 8. Mutagénesis**

Mutaciones espontáneas e inducidas. Selección de mutantes y expresión fenotípica. El significado de los mecanismos de reparación del DNA

### **Tema 9. Mecanismos de transferencia genética**

Conjugación, transformación y transducción.

## **5. CRECIMIENTO Y CONTROL MICROBIANO**

### **Tema 10. El ciclo celular de los procariotas**

Fisión binaria. División celular y control. Diversidad del ciclo celular de los procariotas.

### **Tema 11. Crecimiento microbiano y cultivo continuo de microorganismos**

Crecimiento celular y crecimiento de poblaciones bacterianas. Conceptos del cultivo continuo de microorganismos.

### **Tema 12. Influencia de los factores ambientales en el crecimiento microbiano**

Influencia de la temperatura, el pH, los efectos osmóticos, la concentración de oxígeno y la presión en el crecimiento microbiano.

### **Tema 13. Control del crecimiento microbiano por agentes físicos y químicos**

Agentes antimicrobianos. Diferencias entre antisépticos, desinfectantes y agentes quimioterapéuticos. Resistencia a los antimicrobianos.

## **6. FISIOLOGÍA Y METABOLISMO BACTERIANO**

Tema 14. Esquema metabólico global. Fuentes de energía, de carbono y de poder reductor. Estrategia biosintética. Quimiótrofos y fotótrofos. Autótrofos y heterótrofos. Tipo de microorganismos según su nutrición. Procesos de obtención de energía. Vías de fijación de CO<sub>2</sub>. Degradación de compuestos orgánicos. Fijación de nitrógeno.

### **Tema 15. Quimiolitotrofía**

Donadores de energía inorgánicos. Flujo inverso de electrones. Ejemplos de grupos quimiolítrofos.

### **Tema 16. Fototrofía**

Fotosíntesis anoxigénica y oxigénica. Pigmentos y organización del aparato fototrófico. Fotofosforilación cíclica. Donadores externos de electrones.

### **Tema 17. Respiración**

Cadenas respiratorias. Respiración aeróbica. Respiración de compuestos inorgánicos y orgánicos por facultativos. Respiración anaeróbica.

### **Tema 18. Fermentación**

Características generales de un proceso fermentador. Clasificación de las fermentaciones. Ejemplos.

## **7. DIVERSIDAD MICROBIANA**

### **Tema 19. Diversidad de procariotas**

El origen de la vida y la diversificación biológica. Sistemática microbiana: taxonomía y filogenia. Rangos taxonómicos. Concepto de especie en procariotas.

### **Tema 20. Los arqueas**

Características diferenciales. Phylum *Euryarchaeota*: metanógenos, halófilos extremos y hipertermófilos. Phylum *Crenarchaeota*: hipertermófilos y otros.

### **Tema 21. Las bacterias Gram-negativas I**

Grupos taxonómicos de Proteobacteria. Características diferenciales y ejemplos.

### **Tema 22. Las bacterias Gram-negativas II**

Grupos taxonómicos de No Proteobacteria. Características diferenciales y ejemplos.

### **Tema 23. Las bacterias Gram-positivas y los micoplasmas**

Phyla *Firmicutes*, *Tenericutes* y *Actinobacteria*.

## **8. MICROBIOLOGÍA APLICADA**

### **Tema 24. Microbiología para la industria de los alimentos**

Crecimiento de los microorganismos en los alimentos. Descomposición de los alimentos. Control de la descomposición de los alimentos. Enfermedades transmitidas por los alimentos. Detección de patógenos transmitidos por los alimentos.

#### **Tema 25. Microbiología para la industria sanitaria**

Microorganismos industriales y sus productos. Metabolitos primarios y secundarios. Producción de vitaminas, aminoácidos y antibióticos. Biotransformaciones microbianas. Los enzimas microbianos como productos industriales.

#### **Tema 26. Biotecnología**

Principios básicos de biotecnología. Productos de ingeniería genética. Expresión de genes clonados. Producción de proteínas en bacterias. Producción de proteínas en levaduras. Obtención de vacunas mediante ingeniería genética. Biopolímeros microbianos. La terapia génica en humanos. Organismos transgénicos.

## **II. Contenidos de problemas**

#### **Tema 1. Técnica microscópica**

Microscopía óptica y electrónica aplicada a los microorganismos. Examen de microorganismos in vivo. Fijación y tinción. Tinciones simples, diferenciales y específicas.

#### **Tema 2. Técnica de siembra y de aislamiento**

Requerimientos nutritivos de los microorganismos. Composición de los medios de cultivo. Tipo de medios de cultivo. Aislamiento de microorganismos. Métodos de siembra. Métodos para la identificación de microorganismos.

#### **Tema 3. Problemas sobre microbiología básica**

Diseño experimental. Cálculo de concentraciones. Conceptos de recuento deviables y de totales. Concepto de microorganismos viables pero no cultivables.

#### **Tema 4. Problemas sobre crecimiento y control microbiano**

Diseño experimental. Curva de crecimiento poblacional. Cálculo de parámetros. Curvas de supervivencia a diferentes tratamientos.

#### **Tema 5. Problemas sobre virología básica**

Recuento de virus. Bacteriófagos virulentos y bacteriófagos atemperados.

#### **Presentación, valoración, resolución, discusión crítica individual y/o colectiva y exposición de problemas propuestos.**

**Introducción a las actividades de aprendizaje activo, definición de ideas claves, valoración, presentación y exposición de las presentaciones grupales de la/s actividad/es propuesta/s.**

## **Metodología**

La asignatura de Microbiología consta de tres módulos, los cuales se han programado de forma integrada de manera que el estudiante deberá relacionar a lo largo de todo el curso el contenido y las actividades programadas para alcanzar las competencias indicadas en el apartado 5 de esta guía.

Los módulos son los siguientes:

**Clases teóricas participativas:** El estudiante debe adquirir los conocimientos científico-técnicos propios de esta asignatura asistiendo a estas clases y complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Al inicio del curso se entregará al estudiante un calendario detallado de los temas que se tratarán a lo largo del curso, así como de la bibliografía que deberá consultar para preparar cada clase teórica y para el estudio personal de los temas explicados. Cada tema impartido se basará en una exposición teórica y una breve discusión del mismo.

**Clases de problemas:** Estas clases son sesiones con la misión de: a) trabajar aspectos metodológicos, b) capacitar al estudiante para diseñar experimentos básicos de Microbiología y proponer protocolos experimentales, c) diseñar estrategias para resolver e interpretar problemas, d) adquirir la destreza necesaria para realizar investigación bibliográfica, lectura de textos y presentación pública de trabajos, e) facilitar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases teóricas y f) hacer de puente entre las clases teóricas participativas y el trabajo práctico de laboratorio, con el objetivo de integrar los conocimientos teóricos con los prácticos. El estudiante irá recibiendo propuestas de problemas y / o casos científicos que deberá ir desarrollando durante el curso en clase tanto individualmente como en grupo.

**Actividades de aprendizaje activo:** Estas actividades son sesiones con la misión de: a) facilitar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases teóricas, b) adquirir la destreza necesaria para realizar investigación bibliográfica, lectura de textos y presentación pública de trabajos y c) fomentar el trabajo grupal cooperativo. El estudiante deberá realizar alguna presentación y exposición oral, escrita y / o visual de algún tema, actividad o caso científico de la/s actividad/es propuesta/s. Asimismo también se indicará la bibliografía que deberá consultar y la relación de cada sesión con los temas tratados en las clases participativas.

#### Información adicional

Para un buen seguimiento de la asignatura, el estudiante dispondrá en el Campus Virtual de la asignatura de toda la documentación indicada en los puntos anteriores.

### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de problemas y actividades de aprendizaje activo	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Clases teóricas participativas	30	1,2	2, 3, 5, 6, 12
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Tutorías individuales y supervisión de trabajos	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Búsqueda de documentación, lectura de textos y preparación de trabajos	24	0,96	1, 4, 8, 9, 10, 11
Estudio personal	50	2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Resolución de problemas	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

### Evaluación

La evaluación de la asignatura será individual y continua a través de las siguientes pruebas:

#### **Módulo de evaluación de las clases teóricas**

A lo largo del curso se programarán dos pruebas parciales escritas. Cada prueba parcial tendrá un peso del 30% de la nota global. La nota final de este módulo será la media de las dos pruebas. Para poder superar cada parcial, poder eliminar la parte correspondiente de la materia teórica de cada parcial y hacer media, el alumno deberá alcanzar una calificación mínima de 3,5 en cada prueba. Si el promedio de los dos parciales es igual o superior a 5 el alumno no deberá presentarse al examen global (que incluye toda la materia teórica) de la asignatura. Aquellos alumnos que no obtengan un mínimo de 3,5 en una o las dos pruebas parciales escritas deberán presentarse al examen global de teoría (que incluye la materia de teoría) en la fecha programada para la evaluación final de la asignatura.

#### **Módulo de evaluación de las clases de problemas**

La evaluación de esta actividad se hará de forma separada teniendo en cuenta la resolución de problemas y constará de una prueba escrita al finalizar el curso que tendrá un peso del 20% de la nota final. Los estudiantes que no superen la prueba de evaluación de problemas la podrán recuperar en la fecha programada para la evaluación final de la asignatura.

#### **Módulo de evaluación en el aula de las actividades grupales de aprendizaje activo**

Esta actividad se evaluará de forma separada teniendo en cuenta las presentaciones orales en el aula de los trabajos grupales que se realicen de cada una de las actividades propuestas y tendrá un peso del 20% de la nota final. Las presentaciones orales serán evaluadas tanto respecto al contenido como respecto a la organización y comunicación. Los estudiantes que no superen la prueba de actividades grupales de aprendizaje activo la podrán recuperar en la fecha programada para la evaluación final de la asignatura.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de 5 o superior en cada módulo.

Los estudiantes que no superen alguna de las pruebas escritas y/o orales las podrán recuperar en la fecha programada al final del semestre. Igualmente, en esta misma fecha, los estudiantes que hayan superado la asignatura y quieran mejorar su nota podrán presentarse a un examen global de la asignatura, el cual incluirá preguntas de los tres módulos. La presentación del estudiante en el examen de mejora de nota conlleva la renuncia a la calificación obtenida previamente.

**Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo.**

**Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.**

### **Actividades de evaluación**

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación presentación pública de trabajos	20 %	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Evaluación seminarios y problemas	20%	2	0,08	1, 7, 8, 9, 10, 11
Evaluación teoría I	30 %	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Evaluación teoría II	30%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

### **Bibliografía**

#### **Libros de texto**

Madigan, M, JM Martinko, K. Bender, D. Buckley, D Stahl. 2015 Brock Biology of Microorganisms: Global Edition, 14<sup>a</sup> ed. Pearson.

Madigan, M, JM Martinko, K. Bender, D. Buckley, D Stahl. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14<sup>a</sup> ed. Pearson.

Wiley, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7<sup>a</sup> ed. MacGraw-Hill. ISBN: 978-84448168278.

Glazer, AN, H Nikaido. 2007. Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. 2nd edition. Cambridge University Press

Lee Yuan Kun. 2006. Microbial Biotechnology: Principles and Applications. 2nd edition. New Jersey. World Scientific

### **Lecturas recomendadas**

De Kruif, P. 1926. Los cazadores de microbios. Ediciones Nueva Fénix

### **Blogs recomendados**

Esos pequeños bichitos

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

Blog *Small things considered*

<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

### **Webs recomendadas**

<http://www.microbeworld.org/>

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/archive/2007/12/23/81281.aspx>

<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/MicrobeWiki>

<http://serc.carleton.edu/microbelife/>

<http://web.mst.edu/~microbio/Bio221.html>

<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>

<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

<http://www.topix.com/science/microbiology>

<http://microbiologybytes.wordpress.com/>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>

<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/>

<http://www.microbiologia.com.ar/>