

**Diversidad funcional de microorganismos**

Código: 100774  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500250 Biología	OB	3	1

### Contacto

Nombre: Maria Ramos Martínez Alonso  
Correo electrónico: Maira.Martinez@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: Sí

### Equipo docente

Maria Teresa Llovet Pellejero  
José Luis Corchero Nieto

### Prerequisitos

Aunque no hay ningún prerrequisito oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los conceptos que se refieren al mundo microbiano, estudiados previamente. Así mismo es conveniente tener un buen conocimiento de las asignaturas previamente cursadas del grado de Biología.

Para poder cursar esta asignatura es necesario que el estudiante haya superado la prueba de Seguridad y de Bioseguridad que encontrará en el correspondiente espacio docente del Aula Moodle. Hay que presentar impreso, el primer día de clase, los documentos pdf generados al superar los tests. También, hay que ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias. Además, es imprescindible que el estudiante siga la normativa de trabajo que indique el profesorado. Por razones de seguridad, si no se han superado los dos tests, o bien no se lleva bata y gafas de seguridad no se permitirá el acceso al mismo.

### Objetivos y contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria del tercer curso del grado en Biología, que introduce a los estudiantes en los conocimientos básicos de la diversidad procariótica y vírica, con especial énfasis en sus características estructurales y ecofisiológicas, así como en su importancia biotecnológica, y en la necesidad de actualización constante de la información a través de las bases de datos bibliográficas.

El objetivo principal de la asignatura es proporcionar la formación básica para el estudio de la diversidad microbiana, la fisiología y el metabolismo de los principales grupos de procariotas y víricos.

Los objetivos específicos de la asignatura son los siguientes:

- Comprender la diversidad de los microorganismos procarióticos y de los virus
- Comprender los principios de la taxonomía clásica y molecular.

- Saber distinguir las características que definen los diferentes grupos taxonómicos, sus particularidades estructurales, sus características ecofisiológicas y su importancia.
- Aprender a aplicar los conocimientos estudiados para llevar a cabo la identificación y caracterización de los principales grupos procarióticos y víricos.

## Competencias

- Aislar, cultivar y modificar microorganismos y células y tejidos de organismos pluricelulares
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación.
- Comprender los procesos que determinan el funcionamiento de los seres vivos en cada uno de sus niveles de organización
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua
- Describir e identificar los niveles de organización de los seres vivos
- Identificar y clasificar los seres vivos
- Trabajar en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar las metodologías necesarias para caracterizar e identificar microorganismos en cultivos puros y en muestras complejas
2. Aplicar las técnicas microbiológicas convencionales que permiten diferenciar a los distintos grupos microbianos
3. Capacidad de análisis y síntesis
4. Capacidad de organización y planificación
5. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo
6. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua
7. Enunciar los diferentes grupos de microorganismos, describir sus características diferenciales y ubicarlos filogenéticamente
8. Explicar el papel de los microorganismos como agentes causales de enfermedades o de problemas toxicológicos en el hombre, animales y plantas
9. Reconocer la diversidad del mundo microbiano e identificar los diferentes grupos que la integran
10. Trabajar en equipo

## Contenido

### Teoría

#### Diversidad de Procariotas

##### 1. Introducción a la diversidad procariota

¿Qué se entiende por diversidad en procariotas? Filogenia e implicaciones en la taxonomía. El concepto de procariota.

##### 2. Sistemática microbiana

Clasificación, nomenclatura e identificación. Sistemas de clasificación. Taxonomía polifásica: métodos fenotípicos, genotípicos y filogenéticos. Unidades de clasificación. Concepto de especie. Manual Bergey de sistemática bacteriana. Col • Colecciones de cultivos.

##### 3. Dominio Archaea

Particularidades estructurales de los arqueas. Filogenia y metabolismo. Euyarchaeota. Crenarchaeota. Nuevos phyla de arqueas.

#### **4. Grupos bacterianos más antiguos**

Adaptaciones a la vida a temperaturas elevadas, y en alta radiación. Características ecofisiológicas de los diferentes grupos y géneros clave.

#### **5. Bacterias Gram negativas I**

Características de los principales grupos de bacterias fototróficas verdes. Características generales, importancia ecológica y géneros clave. Principales grupos quimiotróficos: Estructura, clasificación y ecofisiología.

#### **6. Bacterias Gram negativas II**

Proteobacteria. Diversidad morfológica, fisiológica y metabólica. Divisiones filogenéticas. Principales miembros del grupo y su importancia.

#### **7. Bacterias grampositivos y micoplasmas**

Características morfológicas y ecofisiológicas, principales grupos filogenéticos e importancia aplicada.

#### **8. Grupos de bacterias y arqueas con pocas o ninguna especie cultivada**

Grupos filogenéticos dominados por secuencias de organismos no cultivados. Distribución y caracterización. ¿Qué conocemos del mundo microbiano?

### **Diversidad vírica**

#### **9. Introducción: la Virología y sus orígenes**

Las hipótesis sobre el mantenimiento de la vida y la generación espontánea. Los trabajos de Pasteur y los postulados de Koch. El siglo XIX: el descubrimiento de los virus. El mosaico del tabaco: el concepto de veneno filtrable. Descubrimiento de los virus animales. El siglo XX: caracterización química, estructural y genética de los virus. Hechos relevantes en la historia de la Virología. La erradicación de la viruela y el riesgo de re-emergencia. Aspectos clínicos y biotecnológicos de la Virología. Bioterrorismo.

#### **10. Naturaleza de los virus y metodología virológica**

El mundo de los virus. Parasitismo estricto, multiplicación y transmisión. La diversidad vírica. El ciclo vírico: fases extra- e intracelulares. Expresión secuencial de genes víricos. Obtención de partículas víricas. El cultivo celular. Cultivos a pequeña y mediana escala. Purificación. Análisis cuantitativo de partículas víricas. Detección de componentes víricos y aplicaciones en la metodología diagnóstica. El laboratorio de Virología. La seguridad biológica. Niveles de contención: P1 a P4.

#### **Tema 11. El virión: partículas víricas y sus genomas**

La partícula vírica: dimensiones, composición química, morfología y nomenclatura. Funciones de la cápside; estabilidad y reconocimiento. Morfología de las partículas víricas: las simetrías helicoidal y icosaédrica. Proteínas trans-membrana en las envueltas víricas. Sitios de unión a receptores. Composición química, estructura y organización del genoma vírico: genes estructurales y no estructurales. La polaridad del ácido nucleico. Principio de economía y complejidad de los genomas víricos; genes solapados. Genomas segmentados y partidos. Recombinación, reorganización y mezcla fenotípica.

#### **Tema 12. El ciclo vírico**

Reconocimiento celular. Naturaleza y función de los receptores. Internalización. Decapsidación. Parada de la biosíntesis celular. Síntesis de RNA, DNA y proteínas víricas: secuencias temporales. Efectos citopáticos. Salida de partículas víricas con y sin lisis. Apoptosis. Transformación celular en virus ARN: oncogenes

celulares; activación y transducción. Transformación celular en virus DNA: oncogenes y oncoproteínas víricas. Infecciones productivas y no productivas. Ciclos líticos versus ciclos lisogénicos.

### **13. Origen y evolución de los virus**

Origen de los virus; teorías regresivas y a favor de un origen celular. Mecanismos de generación de diversidad. Frecuencias de mutación y abundancia relativa de mutantes. Fijación de mutaciones. Replicación vírica y fidelidad de copia. Variabilidad y evolución en virus RNA y retrovirus. Las cuasiespecies víricas. Evolución y potencial evolutivo. Efectos fundacionales y cuellos de botella. Divergencia genética y antigénica; el virus de la gripe. Análisis de la filogenia vírica.

### **14. Principios de taxonomía vírica**

Primeras clasificaciones de virus: clasificación de Baltimore de virus animales. El Comité Internacional de Taxonomía de Virus y el sistema de clasificación. Propiedades víricas usadas en taxonomía.

### **15. Virus de RNA de doble cadena**

Los Reovirus. Estructura, unión, entrada y "decapsidación". Genoma: transcripción y traducción. Ensamblaje y encapsidación de los reovirus. Patogénesis: Rotavirus.

### **16. Virus de RNA de cadena única (1)**

Los picornavirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: transcripción y traducción. Ensamblaje y maduración. Aspectos médicos: Poliovirus, Rhinovirus y el virus de la hepatitis A. Los Flavivirus. Estructura, unión y entrada. Replicación. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: el virus de la hepatitis C, virus de fiebres hemorrágicas y virus causantes de encefalopatías. Los togavirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: transcripción y traducción. Ensamblaje y maduración. Aspectos médicos: Alphavirus que causan encefalitis y Alphavirus que causan artritis. Los Coronavirus. Estructura, genoma, ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: el SARS.

### **17. Virus de RNA de cadena única (2)**

Los rhabdovirus. Estructura, unión entrada. Genoma: transcripción y traducción. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: virus de la rabia. Los Paramyxoviridae. Estructura, genoma, ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: el sarampión ("measles") y las paperas ("MUMPS"). Los Orthomyxovirus. Estructura, unión y entrada. La proteína HA. Genoma: transcripción y traducción. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: el virus de la gripe. La epidemia del 1918. Origen de las epidemias y pandemias: cambios y saltos antigénicos. La gripe aviar y su transmisión a los humanos.

### **18. Virus de ADN de cadena única**

Los parvovirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: transcripción y traducción. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: el parvovirus B19.

### **19. Virus de ADN de doble cadena (1)**

Los Polyomavirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos. Los Papilomavirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: transformación celular y oncogénesis. El carcinoma cervical.

### **20. Virus de ADN de doble cadena (2)**

Los Adenovirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: adenovirus recombinantes. Los Herpesvirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: infecciones latentes. Enfermedades causadas por herpesvirus.

### **21. Virus de ADN de doble cadena (3)**

Los Poxvirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: el virus de la viruela ("Smallpox"). Erradicación de la viruela. El virus de la viruela y el bioterrorismo.

## **22. Los hepadnavirus**

Los hepadnavirus: retrovirus de ADN. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. Aspectos médicos: el virus de la hepatitis B.

## **23. Los retrovirus**

Los Retrovirus. Estructura, unión y entrada. Genoma: organización y expresión. La transcripción reversa. Ensamblaje y liberación. Aspectos médicos: oncogénesis. El género de los Lentivirus: el virus del SIDA.

## **Problemas / Seminarios**

1. Métodos de aislamiento de microorganismos
2. Técnicas de observación microscópica
3. Métodos de identificación y caracterización de microorganismos
4. Sesiones de trabajo con artículos científicos

## **Prácticas de laboratorio**

1. Aislamiento de microorganismos de ambientes naturales
2. Identificación: pruebas bioquímicas y fisiológicas
3. Obtención y cuantificación de lisados víricos
4. Neutralización de virus

## **Metodología**

La asignatura 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 esta guía.

Se combinarán diversas estrategias de aprendizaje:

**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. La impartición de cada tema se basará en una exposición teórica y en una breve discusión del mismo.

**Clases de problemas / seminarios:** Estas clases son sesiones con la misión de: a) trabajar aspectos metodológicos, b) facilitar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases teóricas, c) capacitar al estudiante para diseñar experimentos básicos y d) 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 trabajará casos prácticos concretos que deberá ir desarrollando durante el curso. Además, también se indicará la bibliografía que deberá consultar y la relación de cada sesión con los temas tratados en las clases teóricas participativas.

**Clases prácticas de laboratorio:** Los objetivos de estas actividades son: a) facilitar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases teóricas, b) aplicar los conocimientos desarrollados en las sesiones de problemas / seminarios, c) adquirir destreza manual, d) interpretar resultados y e) adquirir la habilidad de trabajar con microorganismos. La asistencia a las clases es obligatoria para poder adquirir las competencias de la asignatura. Para poder asistir es necesario que el estudiante haya superado la prueba de Seguridad y de Bioseguridad que encontrará en el correspondiente espacio docente del Aula Moodle. Hay que presentar impreso, el primer día de clase, los documentos pdf generados al superar los tests. También, hay que ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias. Además, es imprescindible que el estudiante siga la normativa de trabajo que indique el profesorado. Por razones de seguridad, si no se han superado los dos tests, o bien no se lleva bata y gafas de seguridad no se permitirá el acceso al mismo. Finalmente, para conseguir un buen rendimiento y adquirir las competencias correspondientes a esta actividad es imprescindible que el estudiante haga una lectura comprensiva de las prácticas propuestas antes de su realización.

### Información adicional

Con el fin de apoyar las actividades formativas indicadas anteriormente, se podrán programar sesiones de tutoría de aula, a petición de los alumnos. Asimismo, los alumnos podrán realizar tutorías individuales en el despacho de los profesores Jose Luis Corchero Nieto (IBF-112.1) y Maira Martínez-Alonso (C3-329).

El estudiante dispondrá en el Aula Moodle de la asignatura toda la documentación que facilitará el profesor por un buen seguimiento de la misma. También podrá consultar el espacio docente de la Coordinación de Grado para obtener información actualizada referente al grado.

### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de problemas/seminarios	8	0,32	5, 6, 3, 4, 10
Clases prácticas de laboratorio	12	0,48	1, 2
Clases teoría	31	1,24	7, 8, 9
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Tutorías individuales/en grupo	2	0,08	5, 6, 7, 8, 9, 3
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Búsqueda bibliográfica	9	0,36	5, 6, 3, 10
Estudio	50	2	5, 6, 7, 8, 9, 3
Lectura de textos	12	0,48	5, 6, 7, 8, 9, 3
Preparación y redacción de trabajos	20	0,8	5, 6, 7, 8, 9, 3, 10

### Evaluación

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

**Módulo de evaluación de las clases de teoría (60% de la nota global):** A lo largo del curso se programarán dos pruebas escritas de evaluación de este módulo. Cada una de las pruebas tendrá un peso del 50% de la

nota del módulo, pero sólo se hará la media si la nota de las pruebas es igual o superior a 5; de lo contrario, el estudiante deberá realizar un examen de recuperación de la prueba escrita no superada.

Cada prueba constará de preguntas de respuesta corta, dirigidas a valorar si se han alcanzado los objetivos conceptuales clave, y / o preguntas tipo test de elección múltiple, que permitirán valorar una gran parte de los contenidos.

**Módulo de evaluación de los seminarios (20% de la nota global):** La evaluación incluirá los siguientes aspectos:

Realización de una prueba escrita (10% de la nota global).

Presentación oral de un trabajo (10% de la nota global).

Sólo se hará la media si la nota de las pruebas es igual o superior a 5.

**Módulo de evaluación de las Prácticas (20% de la nota global):** La evaluación incluirá los siguientes aspectos:

Realización de un cuestionario y entrega de los resultados al profesorado durante las sesiones de laboratorio (10% de la nota global).

Prueba escrita (10% de la nota global) que constará de preguntas tipo test de elección múltiple.

Sólo se hará la media si la nota de las pruebas es igual o superior a 5.

#### Consideraciones finales:

- Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de 5 o superior en cada módulo. Los estudiantes que no superen alguno de los módulos, los podrán recuperar en la fecha programada para la evaluación final de la asignatura.
- Se considerará que un alumno obtendrá la calificación de No Evaluable si realiza menos de un 50% de las actividades de evaluación.
- Los estudiantes que quieran mejorar nota renunciarán a la calificación obtenida previamente, y deberán examinarse de todas las pruebas escritas correspondientes a los diferentes módulos de la asignatura.
- A partir de la segunda matrícula, los alumnos repetidores no deberán llevar a cabo las actividades docentes, ni las evaluaciones de aquellas competencias superadas, correspondientes a los módulos de seminarios y prácticas. Es decir, se guardará la nota obtenida de estos módulos, siempre y cuando hayan sido superados.

#### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación de las prácticas de laboratorio	20	1	0,04	1, 2
Evaluación de Seminarios/Problemas	20	1	0,04	5, 6, 3, 4, 10
Evaluación de teoría	60	4	0,16	7, 8, 9

#### Bibliografía

##### Libros recomendados:

- James W. Brown. 2015. Principles of microbial diversity. 1ª ed. ASM Press.
- Madigan M, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP. 2009. Brock Biología de los Microorganismos. 12ª ed. Pearson Education.
- Madigan M, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP. 2012. Brock Biology of Microorganisms. 13ª ed. Pearson SA.
- Ogunseitán O. 2005. Microbial diversity. Form and function in Prokaryotes. Blackwell Publishing.
- Staley JT, Reysenbach AL. 2002. Biodiversity of microbial life: Foundation of Earth's biosphere. Wiley-Liss, Inc, New York.
- Willey J, Sherwood LM, Woolverton CJ. 2008. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill.
- Willey J, Sherwood LM, Woolverton CJ. 2013. Prescott's Microbiology. 9ª ed. MacGraw-Hill.
- Cann A J. 2011. Principles of molecular virology. (5th Ed). Academic Press. London.
- Flint SJ i altres. 2009. Principles of virology: Molecular biology, pathogenesis and control. (3rd Ed). ASM Press. Washington.
- Wagner EK, Hewlett MJ. 2007. Basic virology (3rd Ed). Blackwell Publishing. Oxford.
- Dimmock NJ, Easton AJ, Leppard KN. 2007. Introduction to modern virology. (6th Ed). Blackwell Publishing. Oxford.
- Collier L, Oxford J. 2011. Human virology. (4th Ed). Oxford University Press. Oxford.
- Shors T. 2009. VIRUS. ESTUDIO MOLECULAR CON ORIENTACION CLINICA. Editorial PANAMERICANA. Bogotá-Madrid.
- Louten J. 2016. Essential human virology. Elsevier

**Libros complementarios:**

**- The Prokaryotes.**

Rosenberg E, DeLong EF, Lory S, Stackebrandt E, Thompson F (Editors). 2013-14. The Prokaryotes. Fourth Edition. 11 vol. Springer, New York.

- Volume 1: The Prokaryotes: Prokaryotic Biology and Symbiotic Associations
- Volume 2: The Prokaryotes: Applied Bacteriology and Biotechnology
- Volume 3: The Prokaryotes: Prokaryotic Physiology and Biochemistry
- Volume 4: The Prokaryotes: Prokaryotic Communities and Ecophysiology
- Volume 5: The Prokaryotes: Medical Microbiology
- Volume 6: The Prokaryotes: Alphaproteobacteria and Betaproteobacteria
- Volume 7: The Prokaryotes: Firmicutes and Tenericutes
- Volume 8: The Prokaryotes: Actinobacteria
- Volume 9: The Prokaryotes: Gammaproteobacteria
- Volume 10: The Prokaryotes: Deltaproteobacteria and Epsilonproteobacteria
- Volume 11: The Prokaryotes: Other Major Lineages of Bacteria and the Archaea

**- Bergey's Manual® of Systematic Bacteriology**

Garrity G (Ed.) 2001-2012. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 5 vol. Springer, New York.

Volume package:

- Volume 1: Boone DR, Castenholz RW (Eds.). 2001. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition. Volume One : The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria. Springer, New York.



- Volume 2: Brenner DJ, Krieg NR, Staley JT (Editors). 2005. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition, Volume Two: The Proteobacteria. Springer, New York.
- Volume 3: De Vos P, Garrity G, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, Rainey FA, Schleifer K-H, Whitman WB (Editors). 2009. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 3: The Firmicutes. Springer, New York.
- Volume 4: Krieg NR, Ludwig W, Whitman WB, Hedlund BP, Paster BJ, Staley JT, Ward N, Brown D (Eds.). 2010. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition. Volume 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes. Springer, New York.
- Volume 5: Goodfellow M, Kämpfer P, Busse H-J, Trujillo M, Suzuki K-I, Ludwig W, Whitman WB (eds). 2012. Volume 5: The Actinobacteria. Springer, New York.

#### **- Encyclopedia of virology**

Granoff A, Webster RG. (Constantment actualitzada i ampliada). Encyclopedia of virology (on-line Ed.) Academic Press. London.

(<http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/0122270304>)

#### **Webs de interés:**

<http://www.microbelibrary.org>

<http://microbewiki.kenyon.edu>