

Diversidad funcional de microorganismos

Código: 100774
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500250 Biología	OB	3	1

Contacto

Nombre: Maria Ramos Martinez 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: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Otras observaciones sobre los idiomas

Las clases se imparten en catalán o castellano

Equipo docente

Maria Teresa Llovet Pellejero
Neus Ferrer Miralles

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

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- 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
- Describir e identificar los niveles de organización de los seres vivos
- Identificar y clasificar los seres vivos
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar en equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
2. Analizar críticamente los principios, valores y procedimientos que rigen el ejercicio de la profesión.
3. Analizar una situación e identificar sus puntos de mejora.
4. Aplicar las metodologías necesarias para caracterizar e identificar microorganismos en cultivos puros y en muestras complejas
5. Aplicar las técnicas microbiológicas convencionales que permiten diferenciar a los distintos grupos microbianos
6. Capacidad de análisis y síntesis
7. Capacidad de organización y planificación
8. Enunciar los diferentes grupos de microorganismos, describir sus características diferenciales y ubicarlos filogenéticamente
9. Explicar el papel de los microorganismos como agentes causales de enfermedades o de problemas toxicológicos en el hombre, animales y plantas
10. Proponer nuevos métodos o soluciones alternativas fundamentadas.

11. Proponer proyectos y acciones viables que potencien los beneficios sociales, económicos y medioambientales.
12. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
13. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
14. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
15. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
16. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
17. Reconocer la diversidad del mundo microbiano e identificar los diferentes grupos que la integran
18. Trabajar en equipo

Contenido

Teoría

Diversidad de Procariotas

1. Introducción a la diversidad procariótica

¿Qué se entiende por diversidad en procariotas? Diversidad funcional como concepto.

2. Filogenia y sistemática microbiana

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

3. Diversidad de Arcqueas

Particularidades estructurales de las arqueas. Filogenia y metabolismo. Principales grupos fisiológicos y géneros clave. Importancia aplicada.

4. Diversidad de bacterias

Características ecofisiológicas de los diferentes grupos. Principales grupos fototróficos, quimiolitotróficos i quimioorganotróficos y su importancia. Géneros clave.

5. Extensión de la diversidad procariótica

¿Qué conocemos de la diversidad de los procariotas? Herramientas actuales disponibles para determinar la diversidad oculta de bacterias y arqueas. Grupos filogenéticos dominados por secuencias de microorganismos no cultivados. Distribución y caracterización.

Diversidad vírica

6. Introducción: la virología y sus orígenes

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.

7. Naturaleza de los virus y metodología virológica

Parasitismo estricto, multiplicación y transmisión. La diversidad vírica. El ciclo vírico. Obtención de partículas víricas. Análisis cuantitativo de partículas víricas. Detección de componentes víricos y aplicaciones en la metodología diagnóstica. La seguridad biológica. Niveles de contención: P1 a P4.

8. El virión: partículas víricas y sus genomas

La partícula vírica. Funciones de la cápside. Morfología de las partículas víricas. Sitios de unión a receptores. Composición química, estructura y organización del genoma vírico. Principio de economía y complejidad de los genomas víricos. Recombinación, reorganización y mezcla fenotípica.

9. El ciclo vírico

Reconocimiento celular. Internalización. Decapsidación. Parada de la biosíntesis celular. Síntesis de RNA, DNA y proteínas víricas: secuencias temporales. Efectos citopáticos. Salida de partículas víricas. Apoptosis. Transformación celular y oncogénesis. Infecciones productivas y no productivas. Ciclos líticos versus ciclos lisogénicos.

10. 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.

11. 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.

12. Virus de ADN de doble cadena (Clase I)

El ciclo de los poliomavirus y de los papilomavirus. Aspectos médicos: transformación celular y oncogénesis. El ciclo de los adenovirus. Aspectos médicos: adenovirus recombinantes. El ciclo de los herpesvirus. Aspectos médicos: infecciones latentes. Enfermedades causadas por herpesvirus. El ciclo de los poxvirus. Aspectos médicos: el virus de la viruela ("Smallpox"). Erradicación de la viruela. Bioterrorismo.

13. Virus de ADN de cadena única (Clase II)

El ciclo de los parvovirus. Aspectos médicos: el parvovirus B19.

14. Virus de RNA de doble cadena (Clase III)

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

15. Virus de RNA de cadena única (+) (Clase IV)

El ciclo de los picornavirus. Aspectos médicos: poliovirus, rinovirus y el virus de la hepatitis A. El ciclo de los flavivirus. Aspectos médicos: el virus de la hepatitis C, virus del dengue y del Zika. El ciclo de los coronavirus. Aspectos médicos: el SARS, MERS y la COVID-19.

16. Virus de RNA de cadena única (-) (Clase V)

El ciclo de los rabdovirus. Aspectos médicos: virus de la rabia. El ciclo de los paramyxovirus. Aspectos médicos: el sarampión ("measles") y las paperas ("MUMPS"). El ciclo de los ortomixovirus. Aspectos médicos: el virus de la gripe. La pandemia del 1918. Origen de las epidemias y pandemias: cambios y saltos antigénicos. La gripe aviar y su transmisión a los humanos. El ciclo de los filovirus. Aspectos médicos: el virus del Ébola.

17. Los retrovirus (Clase VI)

El ciclo de los retrovirus. Aspectos médicos: oncogénesis. El género *Lentivirus*: los virus de la inmunodeficiencia humana.

18. Los hepadnavirus (Clase VII)

El ciclo de los hepadnavirus: retrovirus de DNA. el virus de la hepatitis B.

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 las profesoras Neus Ferrer Miralles (C3-331) 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.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas/seminarios	8	0,32	3, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 6, 7, 18
Clases prácticas de laboratorio	12	0,48	3, 4, 5, 10, 13, 14, 15, 16
Clases teoría	31	1,24	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 17
Tipo: Supervisadas			
Tutorías individuales/en grupo	2	0,08	1, 2, 8, 9, 13, 17, 6
Tipo: Autónomas			
Búsqueda bibliográfica	9	0,36	12, 13, 6, 18
Estudio	50	2	2, 3, 8, 9, 17, 6
Lectura de textos	12	0,48	3, 8, 9, 11, 17, 6
Preparació y redacción de trabajos	20	0,8	1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 6, 18

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 supervisión de las habilidades prácticas adquiridas que consistirá en la entrega de diferentes resultados al profesorado del trabajo realizado durante las sesiones de laboratorio (2% de la nota global).

Presentación oral de los resultados (8% 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.
- Para participar en la recuperación, el alumnado ha de haber sido previamente evaluado de 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 Evaluable cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.
- Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada y aporten la documentación correspondiente, tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otra fecha.
- 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 Seminarios/Problemas	20	1	0,04	3, 10, 11, 14, 15, 16, 6, 7, 18
Evaluación de las prácticas de laboratorio	20	1	0,04	3, 4, 5, 10, 14
Evaluación de teoría I	30	2	0,08	1, 2, 8, 9, 12, 13, 17
Evaluación de teoría II	30	2	0,08	1, 2, 8, 9, 12, 13, 17

Bibliografía

Libros recomendados:

- Brown JW. 2015. Principles of microbial diversity. 1st ed. ASM Press.
- Madigan MT, Martinko JM, Bender KS, Buckley DH, Stahl DA. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14ª ed. Pearson Education.
- Madigan MT, Bender KS, Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA. 2021. Brock Biology of Microorganisms. 16th ed. Pearson SA.
- Martín A, Béjar V, Gutiérrez JC, Llagostera M, Quesada E. 2019. Microbiología Esencial. 1ª ed. Editorial Médica Panamericana.
- Ogunseitan O. 2008. Microbial diversity. Form and function in Prokaryotes. Blackwell Publishing.
- Staley JT, Reysenbach AL. 2002. Biodiversity of microbial life: foundation of earth's biosphere. Willey-Liss, Inc, New York.
- Willey J, Sherwood LM, Woolverton CJ. 2008. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill.
- Willey JM, Sandman KM, Wood DH. 2020. Prescott's Microbiology. 11th ed. MacGraw-Hill.
- Cann A J. 2016. Principles of molecular virology. (6th Ed). Academic Press. London.
- Cann A J. 2012. Principles of molecular virology. (5th Ed). Academic Press. London.
- Collier L, Oxford J. 2014. Virología humana : texto para estudiantes de medicina, odontología y microbiología. 3ª Ed. McGraw-Hill, México.
- Dimmock NJ, Easton AJ, Leppard KN. 2016. Introduction to modern virology. (7th Ed). Blackwell Publishing. Oxford.
- Domingo E. 2015. Virus as Populations: Composition, Complexity, Dynamics, and Biological Implications. Academic Press.
- Flint SJ, Rall GF, Racaniello VR, Skalka AM, Enquist LW. 2015. Principles of virology: Molecular biology, pathogenesis and control. (4th Ed). ASM Press. Washington.
- Louten J. 2016. Essential human virology. Elsevier
- Oxford JS, Kellam P, Collier L. 2016. Human virology. (5th Ed). Oxford University Press. Oxford.
- Shors T. 2009. VIRUS. Estudio molecular con orientación clínica. Bogotá-Madrid.
- Tennant P, Fermin G, Foster JE. 2018. Viruses; molecular biology, host interactions, and applications to biotechnology. Academic Press.
- Wagner EK, Hewlett MJ, Bloom DC, Camerini D. 2008. Basic virology. 3rd Ed. Blackwell Science, Massachusetts

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: Human 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

- The Prokaryotes: a handbook on the biology of bacteria

Dworkin M, Falkow S, Rosenberg E, Schleifer KH, Stackebrandt E (Editors). 2006. Third Edition. 7 vol. Springer, New York.

- Volume 1: Symbiotic Associations, Biotechnology, Applied Microbiology
- Volume 2: Ecophysiology and Biochemistry
- Volume 3: Archaea. Bacteria: Firmicutes, Actinomycetes
- Volume 4: Bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria
- Volume 5: Proteobacteria: Alpha and Beta Subclasses
- Volume 6: Proteobacteria: Gamma Subclass
- Volume 7: Proteobacteria: Delta and Epsilon Subclasses. Deeply Rooting Bacteria

- Bergey's Manual® of Systematic Bacteriology

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

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 (Eds.). 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 (Eds.). 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.

- Bergey's Manual® of Systematics of Archaea and Bacteria

Whitman WB (Ed.). 2015. Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria (digital Ed.). First Edition. John Wiley & Sons, Inc. <http://wileyonlinelibrary.com/ref/bergeysmanual>

- Encyclopedia of virology

Granoff A, Webster RG. 2008. Encyclopedia of virology (on-line Ed.) Academic Press. London. <http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/0122270304>

En el siguiente enlace, se puede encontrar una infografía que ha preparado el Servicio de Bibliotecas para facilitar la localización de libros electrónicos:

https://bibcercador.uab.cat/discovery/search?search_scope=CourseReserves&vid=34CSUC_UAB:VU1&query=c

Webs de interés:

<http://www.microbelibrary.org>

<http://microbewiki.kenyon.edu>

Software

No se necesita ningún software específico en esta asignatura.