

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500187	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Principios de microbiología		
Denominación (inglés)	Fundaments of microbiology		
Titulaciones	Grado en biología		
Centro	Facultad de ciencias		
Semestre	3º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Biología Celular y Microbiología (Módulo 3)		
Materia	Microbiología		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Rosario Cueva Noval	Edificio Margarita Salas, 2ª planta	rcuevas@unex.es	
Joaquín Bautista Gallego	Edificio Margarita Salas, 2ª planta	joaquinbg@unex.es	
Esmeralda Alonso Rodríguez	Edificio Margarita Salas, 2ª planta	esmeraldaar@unex.es	
Área de conocimiento	Microbiología		
Departamento	Ciencias Biomédicas		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Rosario Cueva Noval		
Competencias			
Competencias básicas			
CB1: 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.			
CB2: 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.			
CB3: 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.			
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
Competencias generales			
CG1: Formar biólogos con competencias genéricas y específicas, aptos para ejercer tareas en cualquiera de los terrenos de la Biología, desarrollando sus actividades en las empresas e instituciones públicas y privadas o creando empresas propias.			
CG2: Conferirles aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de postgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CG3: Dotar a los graduados de capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biología.
CG4: Capacitarles para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.
CG5: El objetivo final es formar graduados capacitados para incorporarse a las actividades previstas oficialmente para la profesión de biólogo, tal como se define en la resolución de 5 de abril de 2006 de la Consejería de Presidencia de la Junta de Extremadura (DOE de 20 de Abril de 2006).
Competencias transversales
CT1: Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio.
CT2: Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT3: Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.
CT4: Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional.
CT5: Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.
CT6: Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
CT7: Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.
CT8: Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.
CT9: Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
Competencias específicas
CE2: Conocer y comprender las bases moleculares del flujo de información y de los procesos metabólicos en los seres vivos.
CE3: Conocer y comprender la estructura, morfología, organización y desarrollo de los seres vivos.
CE4: Conocer las funciones de los seres vivos, su regulación e integración y analizar e interpretar las adaptaciones funcionales al medio.
CE5: Diferenciar los niveles de organización de los seres vivos, desde el molecular hasta el de comunidades de organismos, así como la interacción entre ellos y con el medio.
CE6: Conocer y comprender la organización genómica de los seres vivos y la transmisión de los genes a la descendencia, así como los mecanismos de herencia de los caracteres y sus variaciones.
CE9: Obtener, identificar, analizar, caracterizar y manipular muestras biológicas, tener la capacidad de realizar bioensayos y pruebas funcionales analizando parámetros biológicos y realizar asesoramiento científico y técnico sobre temas biológicos.
Contenidos

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Breve descripción del contenido
Técnicas de observación y cultivo de microorganismos. Estructura y función de la célula microbiana. Dinámica de genomas microbianos.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Historia de la Microbiología Contenidos del tema 1: Descubrimiento de los microorganismos. Pasteur: controversia sobre la generación espontánea; descubrimiento del papel de los microorganismos en las fermentaciones. Koch: los microorganismos como agentes etiológicos de enfermedades; desarrollo de los métodos de cultivo puro. Descubrimiento de los virus. Los microorganismos como agentes geoquímicos. Ecología microbiana. Metagenómica. Situación actual y perspectivas de futuro en Microbiología básica y aplicada.
Denominación del tema 2: Posición de los microorganismos en el mundo viviente: el árbol de la vida. Contenidos del tema 2: Origen de la vida celular. Historia evolutiva de los organismos. Medida de distancias filogenéticas: relojes evolutivos. El árbol filogenético universal. Teorías sobre la génesis de la célula eucariótica.
Denominación del tema 3: Observación de los microorganismos. Contenidos del tema 3: Microscopía óptica, conceptos básicos. Microscopio de campo claro. Microscopios de campo oscuro y de contraste de fases. Microscopio de luz polarizada. Microscopios de luz ultravioleta y de fluorescencia. Imágenes tridimensionales en microscopía óptica. Examen de preparaciones en fresco. Técnicas de tinción para microscopía óptica. Microscopía electrónica: microscopios de transmisión y de barrido; preparación de muestras. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Puesta en práctica de diferentes tinciones (simple, diferencial y específica) de bacterias y levaduras. Observación al microscopio de preparaciones en fresco y muestras fijadas y teñidas (práctica 1).
Denominación del tema 4: Envolturas externas: membrana plasmática Contenidos del tema 4: Tamaño, forma y disposición de las bacterias. Membrana plasmática: Dominio <i>Bacteria</i> , Dominio <i>Archaea</i> . Transporte a través de la membrana. Tipos de transporte activo.
Denominación del tema 5: Pared celular de células procariontas y procesos de secreción Contenidos del tema 5: Pared celular bacteriana: composición química y estructura del péptidoglicano. Estructura de la pared en bacterias Gram negativas y en bacterias Gram positivas. Paredes celulares de <i>Archaea</i> . Otras estructuras superficiales: cápsulas y capas mucosas. Tipos de secreción de macromoléculas en bacterias: características e importancia de cada tipo. Bombas de eflujo. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Tinción de Gram de bacterias Gram positivas y negativas (práctica 1)
Denominación del tema 6: Apéndices celulares, movilidad y quimiotaxis Contenidos del tema 6: Morfología externa de las células flageladas. Estructura molecular del flagelo. El mecanismo del movimiento flagelar. Arqueolo. Tactismo en procariontas: transducción de señales al motor flagelar. Otros tipos de movimiento en procariontas. <i>Pili</i> tipo IV: papel en adhesión y movimiento.
Denominación del tema 7: Inclusiones celulares y nucleóide. Contenidos del tema 7: Sustancias de reserva. Estructuras intracelulares específicas de procariontas: orgánulos fotosintéticos, magnetosomas, anamoxosomas, microcompartimentos proteicos y vesículas de gas. Nucleóide: el cromosoma bacteriano y proteínas asociadas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<p>Denominación del tema 8: Formas de resistencia en bacteria: Endosporas</p> <p>Contenidos del tema 8: Características morfológicas y estructuras de las endosporas. Etapas en la formación de endosporas. Regulación y genética de la esporulación: transducción de señales y factores sigma. Activación, germinación y crecimiento.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Tinción de esporas de diferentes especies del género <i>Bacillus</i> (práctica 1)</p>
<p>Denominación del tema 9: Obtención de energía.</p> <p>Contenidos del tema 9: Conceptos básicos de energética microbiana. Clasificación de los microorganismos en función de las fuentes de carbono y energía. Microorganismos quimioorganotrofos. Concepto y tipos de fermentación. Concepto de respiración. Respiración aerobia y respiración anaerobia.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 9: análisis de crecimiento en medio OF (oxidación-fermentación) de diferentes especies aerobias y anaerobias facultativas (práctica 2).</p>
<p>Denominación del tema 10: Obtención de energía (continuación)</p> <p>Contenidos del tema 10: Generación de energía por microorganismos quimiolitotrofos y fotosintéticos. Oxidación de compuestos inorgánicos. Fotosíntesis oxigénica y fotosíntesis anoxigénica.</p>
<p>Denominación del tema 11: Biosíntesis en microorganismos.</p> <p>Contenidos del tema 11: Métodos de estudio. Autotrofia: vías metabólicas de fijación de CO₂. Asimilación de nitrógeno y azufre. Interconexión entre rutas catabólicas y biosintéticas. Biosíntesis de precursores y macromoléculas.</p>
<p>Denominación del tema 12: Regulación del metabolismo microbiano.</p> <p>Contenidos del tema 12: Principales tipos de regulación. Regulación de la transcripción: control negativo y control positivo. Sistemas de control global: represión catabólica; respuesta estricta; respuesta al choque térmico. Transducción de señales: sistemas reguladores de dos componentes; percepción de quórum. Regulación basada en RNA: regulación por RNA antisentido; interruptores de RNA; atenuación.</p>
<p>Denominación del tema 13: Cultivo de microorganismos.</p> <p>Contenidos del tema 13: Composición y preparación de los medios de cultivo. Tipos de medios: medios sintéticos y complejos, medios selectivos, diferenciales y medios de enriquecimiento. Aislamiento de microorganismos en cultivo puro. Técnicas de enriquecimiento. Mantenimiento y conservación de microorganismos. Colecciones de microorganismos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 13: Cultivo de microorganismos en diferentes medios y mediante diferentes técnicas de inóculo (práctica 2).</p>
<p>Denominación del tema 14: División de la célula microbiana.</p> <p>Contenidos del tema 14: Patrones de división celular en el mundo microbiano. División dependiente de FtsZ, modelos: <i>Escherichia coli</i>, <i>Bacillus subtilis</i> y <i>Caulobacter crescentus</i>. División dependiente de actina, modelos: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Schizosaccharomyces pombe</i>.</p>
<p>Denominación del tema 15: Crecimiento de las poblaciones microbianas.</p> <p>Contenidos del tema 15: Concepto de crecimiento de poblaciones microbianas. Métodos de medida: número de células y masa celular. Expresión matemática del crecimiento. Velocidad específica de crecimiento y tiempo de generación. Curva de crecimiento. Crecimiento en sistemas cerrados y continuos. Microbiología predictiva.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 15: Medida de la velocidad de crecimiento de una población de *Saccharomyces cerevisiae* mediante dos protocolos diferentes (DO y recuento de viables) (práctica 3).

Denominación del tema 16: Efecto de los factores ambientales en el crecimiento microbiano.

Contenidos del tema 16: Mecanismos celulares de respuesta a estrés ambiental. Efecto de la temperatura, la actividad del agua, la presión y el pH sobre el crecimiento microbiano. Clasificación de los microorganismos en relación al oxígeno. Papel de la superóxido-dismutasa, superóxido reductasa, catalasa y peroxidasa en la protección frente a radicales libres del oxígeno. Efecto fotodinámico. Papel de las oxigenasas.

Denominación del tema 17: Control del crecimiento microbiano por medios físicos y agentes químicos (desinfectantes y antisépticos).

Contenidos del tema 17: Conceptos básicos. Control y destrucción de microorganismos por calor: calor húmedo (autoclave), calor seco, pasteurización, esterilización, tindalización. Esterilización por filtración. Efecto de las radiaciones en el crecimiento microbiano. Control de poblaciones por agentes químicos: fenoles, alcoholes, halógenos, metales pesados, ácidos, bases, detergentes, aldehídos, peróxidos y agentes gaseosos (óxido de etileno, propionolactona). Efecto de las drogas sobre el crecimiento y la viabilidad de una especie microbiana. Evaluación de un desinfectante.

Denominación del tema 18: Control del crecimiento microbiano por agentes quimioterapéuticos.

Contenidos del tema 18: Desarrollo de la quimioterapia. Cuantificación de la actividad antimicrobiana: antibiograma, ensayo de dilución en tubo y método E-test. Aislamiento y cribado de microorganismos productores de antibióticos. Agentes quimioterapéuticos sintéticos, antibióticos y agentes quimioterapéuticos antifúngicos. Bases de la resistencia de los microorganismos a los agentes antimicrobianos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 18: Realización de un antibiograma para medir la resistencia de determinadas cepas a diferentes antibióticos (práctica 4).

Denominación del tema 19: Mutación bacteriana.

Contenidos del tema 19: Utilización de los microorganismos en genética. Concepto de mutación. Selección de mutantes. Bases moleculares y tipos de mutación. Reversión de la mutación. Mutágenos. Reparación de lesiones en el DNA: MMR, BER, NER, recombinación homóloga, NHEJ, síntesis translesión. Sistema SOS. Mutagénesis y test de Ames. Mutación al azar: prueba de las fluctuaciones y de la siembra por réplica. Mutación adaptativa.

Denominación del tema 20: Recombinación genética. Transformación y transducción bacterianas.

Contenidos del tema 20: Recombinación genética en bacterias. La transformación bacteriana: componentes y procesos. Diferencias entre Gram positivas y Gram negativas. Transformación de células eucarióticas. Transducción. Transducción generalizada, especializada y abortiva. Conversión fágica.

Descripción de las actividades prácticas del tema 20: Transformación de una cepa de *Escherichia coli* con un plásmido y selección de los transformantes en medio selectivo (práctica 5).

Denominación del tema 21: Recombinación genética. Conjugación bacteriana.

Contenidos del tema 21: Plásmidos. Tipos de plásmidos y su significado biológico. Maquinaria y mecanismos de conjugación. Transferencia del plásmido. Transferencia del genóforo mediada por el factor F en *E. coli*: HFRs y mapas genéticos. Complementación. Conjugación mediada por ICE e IME.

Denominación del tema 22: DNA móvil en microorganismos.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 22: Transposones y secuencias de inserción. Transposición no replicativa y replicativa. Mutación por transposón. Integrones. Elementos móviles de eucariotas: Transposones con DNA y retrotransposones. El elemento Ty.

Denominación del tema 23: Genética de microorganismos eucarióticos.

Contenidos del tema 23: Genética de levaduras. Plásmidos. Tipos sexuales y locus *MAT*: determinación del sexo en *Saccharomyces cerevisiae*. Conjugación: Transducción de señales. Meiosis. Herencia mitocondrial en levaduras. Genes mitocondriales. Síntesis de proteínas en organelos. Secuenciación y análisis funcional de genes de levadura.

Denominación del tema 24: Genómica microbiana.

Contenidos del tema 24: Métodos de secuenciación de genomas microbianos. *Escherichia coli*: comparación de mapas físico y genético. Características de otros genomas de interés: *Rickettsia*, *Treponema pallidum*, cepas modelo y uropatógenicas de *E. coli*. Concepto de pangenoma. Islas de patogenicidad. Genómica comparada y evolución de los genomas. Selección de dianas para agentes antimicrobianos.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	4	1						3
2	4	1						3
3	5	1		1				3
4	5,5	1,5						4
5	7,5	2,5		1				4
6	6	2						4
7	4,5	1,5						3
8	5	1		1				3
9	5,5	2		1,5				2
10	6	2						4
11	4,5	1,5						3
12	5,5	1,5						4
13	4,5	1		1,5				2
14	9	3						6
15	7	2		3				2
16	6,5	1,5						5
17	5,5	1,5						4
18	6,5	1,5		3				2
19	7	2						5
20	8	2		3				3
21	8	2						6
22	8	2						6
23	5,5	1,5						4
24	6,5	1,5						5
Evaluación	5	5						
TOTAL	150	45		15				90

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
 L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)
 O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

Conocer y saber utilizar correctamente la terminología específica de la materia y ser capaz de transmitir resultados e información de forma oral y escrita.
 Conocer y saber utilizar bibliografía básica y especializada de la materia, así como los recursos disponibles en la red (TIC's).
 Conocer el desarrollo histórico de la Microbiología y las técnicas básicas de estudio, cultivo y control de microorganismos.
 Conocer la estructura de la célula microbiana, su diversidad metabólica y las posibilidades de utilización en procesos biotecnológicos.
 Conocer los procesos que garantizan la variabilidad genética microbiana, su importancia en la evolución y en la patogenicidad, la diversidad de genomas microbianos y las posibilidades de manipulación genética controlada.

Sistemas de evaluación

Existen dos modalidades de evaluación: evaluación continua y evaluación global. El estudiante elegirá una de las dos modalidades anteriores durante los plazos establecidos en la Normativa de Evaluación de las Titulaciones Oficiales de Grado y Máster de la UEX (resolución de 26 de octubre de 2020; DOE de 3 de noviembre). La elección de la modalidad de evaluación por parte del alumno se realizará a través del campus virtual de la asignatura en el espacio creado para tal fin. Si el alumno no se manifiesta al respecto en los plazos establecidos estará sujeto al tipo de evaluación continua. Ambas evaluaciones se detallan a continuación.

1. Evaluación continua

1.1. Convocatoria ordinaria

Constará de las siguientes pruebas de evaluación:

- a) Examen de prácticas de laboratorio: para tener derecho a realizar este examen el estudiante tendrá que haber asistido a las prácticas de laboratorio en el presente curso. El examen de prácticas podrá estar integrado por preguntas de test y supuestos prácticos similares a los desarrollados en el laboratorio. La calificación de esta actividad constituirá el 10% de la nota final de la asignatura.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

- b) Elaboración y presentación de un trabajo individual: el alumno presentará en formato de vídeo un resumen de un artículo científico cuya temática esté relacionada con los contenidos de la asignatura. La contribución de esta actividad en la nota final será de un 10%. Esta actividad no es recuperable.
- c) Examen parcial de la primera parte: prueba individual con preguntas de desarrollo y/o preguntas de tipo test sobre los contenidos de los 12 primeros temas. Los alumnos que no superen dicha prueba podrán recuperarla el día fijado por la Facultad de Ciencias para el examen final.
- d) Examen parcial de la segunda parte: prueba individual con preguntas de desarrollo y/o preguntas de tipo test sobre los contenidos de los últimos 12 temas. Esta prueba se realizará en la fecha oficial determinada por la Facultad de Ciencias para el examen final.

La contribución de cada uno de los exámenes parciales a la nota final será de un 40%. Para aprobar la asignatura será necesario alcanzar una nota final de 5 y una nota mínima de 4 sobre 10 en cada uno de los parciales de la asignatura. Los alumnos que alcancen el compensable en alguno de los parciales podrán conservar la nota de dicho parcial en la convocatoria extraordinaria.

1.2. Convocatoria extraordinaria

En esta convocatoria los alumnos podrán recuperar el examen de prácticas y los exámenes parciales mediante pruebas similares a las realizadas en la convocatoria ordinaria. En total, estas pruebas computarán con un 90% en la nota final (10% el examen de prácticas y 40% cada uno de los exámenes de teoría). El 10% restante corresponderá a la prueba no recuperable descrita en el apartado b).

Evaluación global (condiciones de las convocatorias ordinaria y extraordinaria)

Los alumnos que escojan la modalidad de evaluación global serán evaluados mediante una única prueba o examen final a realizar en las fechas establecidas por la Facultad de Ciencias para cada una de las convocatorias, ordinaria y extraordinaria. Este constará de preguntas de tipo test y/o desarrollo sobre todos los contenidos de la asignatura. Para superar la prueba se deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos en el examen y una puntuación mínima de 4 sobre 10 en la parte del temario impartida por cada profesor. Los alumnos que compensen una de las partes del examen podrán conservar la nota de la misma en la convocatoria extraordinaria.

Consideraciones comunes a los dos tipos de evaluación:

* Criterios de evaluación en los exámenes: En la parte de desarrollo se valorará el que la expresión sea clara y correcta. El test podrá estar formado por preguntas de verdadero o falso o preguntas de respuesta única a elegir entre 4 opciones. Las respuestas incorrectas se puntuarán de forma negativa. Para puntuar en la parte de desarrollo el alumno deberá alcanzar una puntuación igual o superior a 2 en el test. Las diferentes partes del examen (desarrollo y test) contribuirán a la nota de la misma forma (50%).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Bibliografía (básica y complementaria)

- "Brock. Biología de los Microorganismos", 14ª Ed. (2015). Madigan M.T., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H., Stahl D.A. Pearson Educación SA. Madrid. ISBN 978-84-9035-279-3.
- "Microbiología. Prescott, Harley y Klein", 7ª Ed. (2009). Willey J.M., Sherwood L.M., Woolverton C.J. McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U. ISBN: 978-84-481-6827-8.
- "Microbiología Esencial" (2019). Martín A., Bejar V., Gutiérrez J.C., Llagostera M., Quesada E. Editorial Médica Panamericana. ISBN 978-84-9835-786-8.
- "Introducción a la Microbiología", 9ª Ed. (2007) Tortora, Funke, Case. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 978-950-06-0740-7.
- "Microbe" 3rd Ed. (2022). Swanson M.S., Joyce, E.A., Horak, R.E.A. ASM Press ISBN: 978-1-68367-371-2.
- "Microbiology An Evolving Science", 5th Ed. (2020). Slonczewski J.L., Foster J.W., Zinser E.R. W.W. Norton & Company, Inc. ISBN: 978-0-393-42004-3.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Artículos científicos de diferentes bases de datos (SCOPUS, Pubmed)
- Diapositivas de apoyo a los temas subidas al Aula Virtual.