

Microbiología

Código: 101953
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500890 Genética	FB	1	1

Contacto

Nombre: Daniel Yero Corona

Correo electrónico: Daniel.Yero@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

El Catalán es la lengua más utilizada en el curso pero también se utiliza Español.

Equipo docente

Isidre Gibert González

José Antonio Domínguez Benítez

Prerequisitos

A pesar de que no existe ningún pre-requisito oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los conceptos relacionados con el mundo microbiano estudiados previamente. Así mismo, es conveniente tener un buen conocimiento de las asignaturas que se cursen simultáneamente durante el primer semestre.

Objetivos y contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria, central i básica del grado de Genética, 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, incluyendo la relación que se establece entre los microorganismos y los humanos.

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

Objetivos de la asignatura:

1. Identificar y describir las diferentes estructuras, así como la composición de la célula procariota.
2. Descubrir la versatilidad metabólica de los diferentes grupos microbianos.
3. Analizar el crecimiento de las poblaciones microbianas y discutir como controlarlas con agentes físicos y químicos, incluyendo los antimicrobianos.
4. Distinguir los virus basándose en sus características generales, su ciclo vital, las relaciones con el huésped y su diversidad.

5. Reconocer la variabilidad genómica de los microorganismos y comparar los principales mecanismos de intercambio de información genética en procariotas.
6. Descubrir, a grandes rasgos, la diversidad microbiana y distinguir las características que definen los diferentes grupos microbianos.
7. Describir las principales relaciones de los microorganismos con los seres vivos y con el entorno físico que habitan, incluyendo la relación con los humanos.

Competencias

- Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Demostrar sensibilidad en temas medioambientales, sanitarios y sociales.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- Razonar críticamente.
- Reconocer y describir estructural y funcionalmente los distintos niveles de organización biológica, desde la macromolécula hasta el ecosistema.
- Saber comunicar eficazmente, oralmente y por escrito.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio, en las lenguas propias y en inglés.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
2. Demostrar sensibilidad en temas medioambientales, sanitarios y sociales.
3. Desarrollar el aprendizaje autónomo.
4. Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.
5. Describir la dinámica poblacional microbiana y los procesos físicos y químicos que la controlan.
6. Identificar la diversidad metabólica microbiana y su relación con los distintos grupos de microorganismos.
7. Razonar críticamente.
8. Reconocer la diversidad del mundo de los microbios e identificar los grupos principales que lo componen.
9. Relacionar los componentes y estructuras básicas de los microorganismos con sus funciones.
10. Saber comunicar eficazmente, oralmente y por escrito.
11. Utilizar y gestionar información bibliográfica o recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio, en las lenguas propias y en inglés.

Contenido

CONTENIDO TEÓRICO

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 celular procariota y eucariota. Grupos y denominación de los microorganismos.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS PROCARIOTAS

Tema 2. La célula procariota.

Tamaño y morfología. El citoplasma. La región nuclear. Membrana citoplasmática.

Tema 3. Envolturas de la célula procariota y movilidad.

Estructura y función de la pared celular. Cápsulas y capas mucosas. Principales mecanismos de movilidad.

Tema 4. Inclusiones intracelulares y formas de diferenciación.

Inclusiones funcionales y de reserva. Endosporas. Filamentos y micelios. Esporas y cistos. Cuerpos fructíferos.

FISIOLOGÍA Y METABOLISMO BACTERIANO

Tema 5. Esquema metabólico global.

Fuentes de energía, de carbono y de poder reductor. Estrategia biosintética. Procesos de obtención de energía. Tipos de microorganismos según su nutrición. Litotrofía, organotrofía y fototrofía. Autotrofía y heterotrofía.

Tema 6. Respiración.

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

Tema 7. Fermentación.

Características generales de un proceso fermentador. Productos finales y clasificación de las fermentaciones. Fermentaciones sin fosforilación a nivel de sustrato. Sintrofia.

Tema 8. Fotosíntesis.

Pigmentos fotosintéticos y organización del aparato fotosintético. Fotofosforilación. Diferencias entre fotosíntesis anoxigénica y oxigénica.

CRECIMIENTO Y CONTROL

Tema 9. El ciclo celular de los procariotas.

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

Tema 10. Crecimiento microbiano y cultivo continuo de microorganismos.

Crecimiento celular y crecimiento poblacional. Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento. Conceptos del cultivo continuo en microorganismos.

Tema 11. Control del crecimiento microbiano por agentes químicos.

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

VIROLOGÍA Tema 12. Morfología, estructura y composición de los virus.

Concepto de virus. Componentes víricos: ácidos nucleicos, enzimas y otros. Estructura de la envuelta vírica. Morfología de las partículas víricas: simetrías icosaédrica, helicoidal, mixta y compleja. Técnicas de estudio de los virus.

Tema 13. Relaciones virus-célula hospedadora.

Ciclo vírico: el crecimiento en escalón. Adsorción y penetración. Replicación del genoma. Montaje y liberación de los viriones. Bacteriófagos virulentos y atenuados. Ciclo lítico y lisogénico: regulación. Posibles efectos de la multiplicación vírica sobre el hospedador

Tema 14. Clasificación y diversidad de los virus.

Criterios de clasificación de los virus. Nomenclatura. Clasificación de Baltimore. Bacteriófagos, virus animales y virus vegetales. Otros agentes infecciosos subcelulares.

GENÉTICA I GENÓMICA BACTERIANA

Tema 15. El genoma de los procariotas.

Estructura del genoma, genes y operones. Tamaño, topología y número de cromosomas. Replicación, transcripción y traducción. Material genético extracromosómico: Plásmidos. Elementos móviles: secuencias de inserción, transposones e integrones. Genómica funcional.

Tema 16. Mutagénesis.

Mutaciones espontáneas e inducidas. El test de Ames. Selección de mutantes y expresión fenotípica. Reparación del DNA.

Tema 17. Mecanismos de transferencia genética: Conjugación, transformación y transducción.

Conjugación plasmídica. El plásmido F. Cepas Hfr y F'. Transferencia de material genético mediante el plásmido F. Transformación natural y artificial. Estado de competencia y entrada del DNA. Transformación plasmídica y transfección. Transducción generalizada, especializada y lateral.

Tema 18. Ingeniería genética i biotecnología.

Principios básicos de biotecnología. Técnicas de clonación y mutagénesis dirigida. Expresión de genes clonados. Producción de proteínas en bacterias i en levaduras. Productos de la ingeniería genética. Obtención de vacunas mediante ingeniería genética.

DIVERSIDAD, EVOLUCIÓN Y ECOLOGÍA MICROBIANA

Tema 19. Evolución y taxonomía de procariotas.

Introducción a la taxonomía de procariotas. Taxonomía clásica y molecular. Concepto de especie en procariotas y otros niveles taxonómicos. Diversidad filogenética. Bases de la organización filogenética. El origen de la vida y la diversificación biológica. Archeobacterias versus Eubacterias.

Tema 20. Los microorganismos en su ambiente.

Ambientes extremos. Principales microorganismos extremófilos. Ambiente aéreo, terrestre y acuático, características principales. Concepto de microambiente. Colonización de superficies. Principales grupos microbianos ambientales. Microorganismos fotosintéticos.

Tema 21. Diversidad funcional y ciclos biogeoquímicos.

La diversidad funcional como concepto. Los microorganismos como agentes de cambio geoquímico. Principales microorganismos implicados en los ciclos biogeoquímicos.

Tema 22. Relaciones tróficas en microorganismos.

Interacciones intra- e inter-poblacionales. Competencia y amensalismo. Parasitismo y depredación. Comensalismos y mutualismo. Asociaciones microbianas. Percepción de quorum y formación de biopelículas. Interacciones con plantas y animales. Principales grupos microbianos implicados.

Tema 23. Relación Hospedador-Parásito.

Microbiota normal. Distribución de la microbiota. Mecanismos de patogenicidad microbiana. Principales grupos microbianos patógenos. Epidemiología de las infecciones microbianas. Mecanismo de defensa del hospedador. Mecanismos de inmunidad adaptativa o específica. Inmunidad adquirida activa o pasiva.

CONTENIDO DE PROBLEMAS

Sesión 1. Técnicas microscópicas. Examen de microorganismos *in vivo*. Fijación y tinción. Análisis de imágenes microscópicas. Identificación de morfologías y de estructuras microbianas.

Sesión 2. Técnicas de siembra y aislamiento. Requerimientos nutritivos de los microorganismos. Composición de los medios de cultivo. Tipos de medios de cultivo. Aislamiento de microorganismos e identificación de bacterias.

Sesión 3. Problemas sobre microbiología básica. Diseño experimental. Cálculo de concentraciones. Conceptos de recuento de células viables y totales. Concepto de microorganismos viables pero no cultivables. Curva de crecimiento poblacional. Cálculo de parámetros. Curvas de supervivencia a diferentes tratamientos. Antibiógramas.

Sesión 4. Problemas sobre virología básica. Recuento de virus. Bacteriófagos virulentos y bacteriófagos temperados. Uso de los bacteriófagos.

Sesión 5. Problemas de Genética bacteriana. Mecanismos de transferencia genética: Conjugación, transformación y transducción.

Sesión 6. Problemas Microbiología Aplicada. Técnica del ADN recombinante y la ingeniería genética. Obtención de mutantes. Producción de proteínas en bacterias.

Sesión 7. Métodos taxonómicos en sistemática microbiana. Análisis de secuencias genéticas, distancias evolutivas y redes filogenéticas.

Metodología

Metodología docente y actividades formativas

La asignatura de Microbiología consta de dos tipos de actividades diferenciadas, que se han programado de forma integrada, de manera que el estudiante tendrá que relacionar a lo largo de todo el curso el contenido y las actividades programadas para conseguir las competencias indicadas en esta guía.

Clases teóricas participativas: El estudiante ha de 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 tendrá que consultar para preparar cada clase teórica y para el estudio personal de los temas explicados. La impartición de cada tema se basará en exposición teórica y en una breve discusión del mismo.

Clases de problemas: Estas clases básicamente sesiones de aprendizaje activo con un número reducido de alumnos 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 integrar los conocimientos y resolver problemas básicos de Microbiología, d) adquirir la destreza necesaria para realizar búsquedas bibliográfica, lectura de textos y presentación pública de trabajos, e) crear habilidades para el trabajo en equipo. Se realizarán actividades de aprendizaje basado en problemas. A lo largo del curso el estudiante recibirá material bibliográfico con propuestas de problemas que tendrá que ir desarrollando durante el curso, tanto individualmente como en grupo. Además, también recibirá un calendario del contenido aproximado de cada sesión, donde se indicará la bibliografía que tendrá que consultar y la relación de cada sesión con los temas tratados de las clases teóricas. Se podrá programar alguna presentación/exposición oral y/o escrita de algún tema, actividad o caso científico real relacionado con las actividades propuestas. En algunas clases se empleará la modalidad de aula invertida en la que los estudiantes desarrollan, antes de la clase, una actividad de estudio guiada y responden un cuestionario online (Moodle). Sobre las respuestas del mismo, el profesor prepara la sesión, ajustando la explicación a las respuestas obtenidas.

Información adicional

Como actividades supervisadas de la asignatura se podrán realizar tutorías en grupos o individuales para dar soporte a las actividades formativas mencionadas anteriormente.

Para un buen seguimiento de la asignatura, el estudiante dispondrá en el Moodle de la asignatura de la documentación utilizada durante el curso (material correspondiente a las presentaciones teóricas, bibliografía

especializada, etc.) y otros materiales suplementarios (glosario de términos, actividades de autoaprendizaje y autoevaluación, etc.).

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas y actividades de aprendizaje activo	14	0,56	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 4, 11
Clases teóricas participativas	30	1,2	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 4, 11
Tipo: Autónomas			
Búsquedas bibliográficas y lectura de textos	15	0,6	1, 3, 7, 4, 11
Estudio inividual	50	2	1, 2, 5, 3, 6, 7, 8, 9, 4, 11
Resolución de problemas	31	1,24	1, 2, 5, 3, 6, 7, 8, 9, 4, 11

Evaluación

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

1. Módulo de evaluación de los contenidos teóricos (50% de la nota global) mediante dos pruebas escritas que pueden contar con preguntas de respuesta corta y de preguntas tipo test (selección múltiple) y/o de verdadero/falso.
2. Módulo de evaluación de los contenidos de problemas (20% de la nota global) mediante dos pruebas escritas con preguntas relacionadas con la resolución de problemas.
3. Módulo de evaluación de las actividades de aprendizaje activo (30% de la nota global). La evaluación de este módulo se hará de forma separada teniendo en cuenta la resolución de problemas en el aula y la actividad individual y la colectiva mediante presentaciones cortas y/o exposiciones orales.

Durante el curso se programarán dos pruebas parciales que incluirán la parte teórica y de problemas. Cada examen parcial tendrá un peso del 35% de la nota global. Para superar cada parcial se ha de obtener una calificación de 5 o superior en cada módulo.

Las actividades individuales y colectivas de aprendizaje activo se realizarán a lo largo de todo el curso. A continuación en la siguiente tabla se especifica esta distribución de las notas.

Módulo	1er parcial	2o parcial	Nota final
Contenidos teóricos	25	25	50
Contenidos de problemas	10	10	20
Actividades de aprendizaje activo		30	30

Cuestiones generales:

Para poder superar y eliminar la materia, el alumno tendrá que conseguir una calificación mínima de 5. Los parciales no superados podrán ser recuperados en un examen de recuperación final. En este examen final se ha de obtener una calificación de 5 o superior para superarlo. Los alumnos que no se presenten a los parciales, o deseen obtener una mejor calificación, podrán examinarse de toda la asignatura en este examen de recuperación final. La presentación del estudiante al examen de mejora de la nota comporta 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 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 e imprevisible (como un problema de salud, fallecimiento de un familiar de hasta segundo grado, accidente, disfrutar de la condición de deportista de élite y tener una competición o actividad deportiva de obligada asistencia, etc.) y aporten la documentación oficial correspondiente al Coordinador del Grado durante las 48 h posteriores a la sesión a la que ha faltado (certificado médico oficial en el que se haga constar explícitamente la incapacidad de asistencia, atestado policial, justificación del organismo deportivo competente, etc.), tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otra fecha. El Coordinador del Grado velará por la concreción de esta nueva fecha con el profesor de la asignatura afectada.

A partir de la segunda matrícula de la asignatura no será necesario que el alumno realice los módulos 2 i 3 si ha alcanzado las competencias de esta parte de la asignatura en el curso anterior. Esta exención se mantendrá por un período de tres matrículas adicionales.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades de aprendizaje activo	30%	2	0,08	1, 2, 3, 7, 10, 4, 11
Contenidos teóricos y de problemas 2º parcial (Prueba escrita)	35%	4	0,16	1, 2, 5, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 4, 11
Contenidos teóricos y de problemas, 1r parcial (Prueba escrita)	35%	4	0,16	1, 2, 5, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 4, 11

Bibliografía

Libros de texto:

-Martín A, Béjar V, Gutiérrez J, Llagostera M, Quesada E. 2019. Microbiología Esencial. 1ª Edición. ISBN-13: 9788498357868. Editorial Medica Panamericana S.A.

-Rozman C, Cardellach F. Medicina Interna. 2016. 18ª ed. Elsevier. ISBN 9788490229965

-Michael T. Madigan. 2015. Brock. Biología de los microorganismos. 14a Ed. ISBN: 9788490352793. Pearson Educación, SA.

- Cann, Alan J. 2015. Principles of molecular virology. 6th ed. ISBN 9780128019467. Elsevier Academic Press

-Willey, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2008. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill. ISBN: 978-8448168278.

-Ausina V, Moreno S. 2006. Tratado SEIMC de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Editorial Panamericana. ISBN 8479039213

Webs:

<https://www.semicrobiologia.org/>

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

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

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

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

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

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

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

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

Recursos en red (Blogs):

- Esos pequeños bichitos <http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>
- Small things considered <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>
- Curiosidades de la Microbiología <http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>