

Microbiología

Código: 100852
Créditos ECTS: 6

| Titulación | Tipo | Curso | Semestre |
|----------------------------|------|-------|----------|
| 2500251 Biología Ambiental | FB | 2 | 2 |

Contacto

Nombre: Nuria Gaju Ricart
Correo electrónico: Nuria.Gaju@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Olga Sánchez Martínez
Nuria Vignes Frantzen

Prerequisitos

Aunque no hay ningún prerequisite oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los conceptos que se refieren al mundo microbiano, estudiados previamente.

Objetivos y contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria, nuclear del grado de Biología Ambiental, 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 cuales aquellos viven.

Esta asignatura, dado su carácter introductorio, ofrece los conceptos y las competencias más básicas referidas a la Microbiología, para que los estudiantes puedan profundizar en los siguientes cursos en otras asignaturas más especializadas de Microbiología.

Objetivos de la asignatura:

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

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

Competencias

- Aplicar recursos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Comunicarse eficazmente oralmente y por escrito.
- Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas
- Identificar e interpretar la diversidad de especies en el medio.
- Muestrear, caracterizar y manipular poblaciones y comunidades
- Obtener, observar, manejar, cultivar y conservar especímenes.
- Resolver problemas.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar recursos de informática relativos al ámbito de estudio.
2. Comunicarse eficazmente oralmente y por escrito.
3. Identificar el papel de los microorganismos en el medio
4. Reconocer el papel de los microorganismos en enfermedades y en procesos industriales
5. Reconocer los distintos grupos microbianos
6. Resolver problemas.
7. Utilizar equipos básicos de laboratorio y aplicar las técnicas que permiten trabajar con microorganismos

Contenido

CONTENIDO TEÓRICO (3,6 ECTS)

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 procariótica y eucariótica. Grupos y denominación de los microorganismos.

Tema 2. Morfología, estructura y composición química de los virus

Concepto de virus. Morfología de las partículas víricas: simetrías icosaédrica, helicoidal y compleja. Estructura de la envuelta vírica. El genoma vírico. Enzimas. Métodos de estudio.

Tema 3. Relaciones virus-célula huésped

Ciclo vírico: el crecimiento en escalón. Adsorción y penetración. Replicación del genoma. Montaje y liberación de los viriones. Posibles efectos de la multiplicación vírica sobre el huésped.

Tema 4. Clasificación y diversidad de los virus

Criterios de clasificación de los virus (ICVT). Nomenclatura. Clasificación de Baltimore. Virus de procariontes y de eucariotes. Otros agentes infecciosos subcelulares.

Tema 5. Estructura y función de la célula procariótica

Tamaño y morfología. Membrana citoplasmática. Estructura y función de la pared celular. Cápsulas y capas mucosas. El citoplasma. La región nuclear. Inclusiones funcionales y de reserva. Apéndices. Principales mecanismos de motilidad. Tactismos microbianos. Endosporas.

Tema 6. El genoma de los procariontes

Estructura del genoma. Tamaño, topología y número de cromosomas. Material genético extracromosómico: plásmidos. Elementos transponibles. Genómica microbiana.

Tema 7. Mutagénesis

Tipos de mutaciones. Efectos. Causas. Reparación del DNA. Selección de mutantes.

Tema 8. Mecanismos de transferencia genética

Recombinación. Transformación, transducción y conjugación.

Tema 9. El ciclo celular de los procariontes

División binaria. División celular y control. Diversidad del ciclo celular de los procariontes.

Tema 10. Crecimiento microbiano. Influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento

Crecimiento exponencial. Ciclo de crecimiento en poblaciones. Factores ambientales que afectan el crecimiento: temperatura, pH, disponibilidad de agua, oxígeno y presión.

Tema 11. Control del crecimiento microbiano

Métodos químicos: esterilización por calor, radiación y filtración. Agentes antimicrobianos. Medida de la actividad antimicrobiana. Resistencia a los antimicrobianos.

Tema 12. Metabolismo: esquema global

Fuentes de energía, de carbono y de poder reductor. Clases metabólicas. Procesos de obtención de energía. Estrategia biosintética.

Tema 13. Diversidad metabólica I

Fototrofia, autótrofos, quimiolitotrofia y fijación de nitrógeno.

Tema 14. Diversidad metabólica II

Fermentaciones. Respiración anaeróbica. Quimioorganotrofia aeróbica.

Tema 15. Diversidad de procariontes

El origen de la vida y la diversificación biológica. Sistemática microbiana: taxonomía y filogenia. Rangos taxonómicos. Concepto de especie en procariontes. Técnicas para determinar la taxonomía y la filogenia.

Tema 16. Los arqueas

Características diferenciales: Euryarchaeota y Crenarchaeota. Phylum Euryarchaeota: metanógenos, halófilos extremos. Thermoplasmatales, Thermococcales y *Methanopyrus*, Archaeoglobales y *Nanoarchaeum*. Phylum Crenarchaeota: hipertermófilos y otros. Nuevos phyla de arqueas.

Tema 17. Las bacterias Gram negativas proteobacterias

Subdivisiones dentro de las proteobacterias. Proteobacterias fotosintéticas, quimiolitótrofas y metanótrofas. Proteobacterias quimioorganótrofas aerobias o facultativas. Proteobacterias con morfologías inusuales: espirales, prostecas, pedúnculos, yemas y vainas. Delta y Épsilon proteobacteria.

Tema 18. Las bacterias Gram negativas no proteobacterias

Las cianobacterias. Las bacterias verdes: Chlorobi y Chloroflexus. Las clamidias. *Planctomyces*. Las espiroquetas. Deinococcus y Thermus. Bacterias hipertermófilas. Otros phyla Gram negativos.

Tema 19. Las bacterias Gram positivas y los micoplasmas

Bacterias Gram positivas no formadoras de endosporas. Bacterias Gram positivas formadoras de endosporas. Los micoplasmas. Actinobacteria: bacterias Gram positivas con alto contenido G + C.

Tema 20. Los microorganismos en su ambiente

Concepto de microambiente. Colonización de superficies. Ambientes aéreo, terrestre y acuático, características principales. Relaciones tróficas en microorganismos.

Tema 21. Ciclos biogeoquímicos

Los microorganismos como agentes de cambio geoquímico. Ciclo del carbono. Ciclo del nitrógeno.

CONTENIDO PROBLEMAS Y TÉCNICAS (1 ECTS)

- Módulo 1. Técnica microscópica.
- Módulo 2. Técnica de siembra y de aislamiento.
- Módulo 3. Observaciones microscópicas.
- Módulo 4. Problemas sobre Microbiología básica.
- Módulo 5. Problemas sobre crecimiento y control microbiano.

CONTENIDO PRÁCTICAS DE LABORATORIO (1,4 ECTS)

- Módulo 1. Recuento de microorganismos.
- Módulo 2. Aislamiento de microorganismos
- Módulo 3. Observación de microorganismos.
- Módulo 4. Identificación de microorganismos.
- Módulo 5. Ubicuidad y diversidad microbiana.

Metodología

METODOLOGÍA DOCENTE Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

La asignatura de Microbiología consta de tres módulos de actividades supervisadas, 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.

Los tres módulos son los siguientes:

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

Clases sobre metodología y problemas: Estas clases son sesiones 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 y c) hacer de puente entre las clases teóricas y el trabajo práctico de laboratorio, con el objetivo de integrar los conocimientos teóricos con los prácticos. Al inicio del curso el estudiante recibirá un calendario detallado del contenido de cada sesión, donde se indicará la bibliografía que deberá consultar y la relación de cada sesión con los temas tratados en las clases teóricas y en las prácticas de laboratorio. También se entregará un dossier con una propuesta de problemas que deberá ir desarrollando durante el curso. Las sesiones se realizarán en el aula, donde se tratará sobre aspectos metodológicos y sobre resolución de problemas básicos de Microbiología. Cada estudiante expondrá los pasos que ha seguido para la resolución de los problemas.

Clases prácticas de laboratorio: Al comienzo del curso el alumno recibirá un Manual con el trabajo práctico que deberá desarrollar durante el curso. Los objetivos de estas actividades son: a) facilitar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases teóricas, b) practicar los diseños experimentales desarrollados en las sesiones de problemas, c) adquirir destreza manual, d) interpretar los resultados y e) integrar los conocimientos teóricos con los prácticos. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria para poder adquirir las competencias de la asignatura. Para poder asistir es necesario que el estudiante justifique haber superado las pruebas de bioseguridad y seguridad que encontrará en l'aula Moodle y ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias. Además, deberá cumplir la

normativa de trabajo en un laboratorio de Microbiología que encontrará indicada en el Manual. 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.

Como **actividades supervisadas** de la asignatura, los alumnos podrán realizar tutorías en el despacho del profesorado y / o a través de TICs. Al inicio del curso se comunicará el procedimiento para la realización de tutorías.

Las **actividades autónomas** de esta asignatura son: estudio, lectura de textos y resolución de problemas.

Información adicional: Para un buen seguimiento de la asignatura, el estudiante dispondrá en el aula Moodle de toda la documentación indicada en los puntos anteriores.

Actividades

| Título | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|----------------------------------|-------|------|---------------------------|
| Tipo: Dirigidas | | | |
| Clases de problemas | 8 | 0,32 | 2, 5, 6 |
| Clases prácticas de laboratorios | 12 | 0,48 | 3, 5, 6 |
| Clases teóricas | 30 | 1,2 | 1, 3, 4, 5 |
| Tipo: Supervisadas | | | |
| Tutorías en grupo e individuales | 4 | 0,16 | 2, 3, 4, 5, 6 |
| Tipo: Autónomas | | | |
| Estudio | 50 | 2 | 3, 4, 5 |
| Lectura de textos | 20 | 0,8 | 1 |
| Resolución de problemas | 20 | 0,8 | 6 |

Evaluación

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

Módulo de evaluación de las clases teóricas (60% de la nota global). A lo largo del curso se programarán dos pruebas escritas de evaluación de este módulo, las cuales son acumulativas; es decir la segunda prueba incluirá todos los contenidos teóricos de la asignatura.

- La primera prueba tendrá un peso del 24% y la segunda del 36% de la nota global de la asignatura.

- Si el estudiante hace las dos pruebas y obtiene en la segunda una nota superior a la de la primera (siempre que ésta sea superior a 4,5), la nota final de este módulo será la de la segunda prueba.

- Cada prueba incluirá una o dos preguntas de respuesta corta (con un valor máximo de 2 puntos sobre 10) y un máximo de 60 preguntas tipo test de elección múltiple y / o de verdadero / falso (con un valor máximo de 9 sobre 10).

Módulo de evaluación de las clases sobre metodología y problemas (20% de la nota global). La evaluación de esta actividad constará de las siguientes pruebas:

a) Resolución en clase de problemas

b) Una prueba escrita al finalizar el curso que constará de la resolución de un máximo de seis problemas y unas preguntas tipo test.

- Estas pruebas tendrán un peso de 3 y 7 puntos, sobre 10, respectivamente. Para superar este módulo se debe obtener al menos un 5 en la prueba escrita.

Módulo de evaluación de las clases prácticas de laboratorio (20% de la nota global). La evaluación de esta actividad constará de dos pruebas:

a) Habilidad práctica, que consistirá en la entrega de diferentes resultados prácticos al profesorado durante cada sesión de laboratorio

b) Prueba escrita al finalizar las clases prácticas de laboratorio que consistirá en un máximo de 20 preguntas test sobre el trabajo realizado en el laboratorio.

- Estas pruebas tendrán un peso de 4 y 6 puntos, sobre 10, respectivamente. Para superar este módulo se debe obtener al menos un 5 en la prueba escrita.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de 5 o superior en cada módulo. Los estudiantes que no superen alguna de las pruebas escritas de los módulos de prácticas y metodología y problemas las podrán recuperar en la fecha programada para la evaluación de la asignatura al final del semestre. La recuperación del módulo de teoría se hará en una única prueba global escrita.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Igualmente en la fecha de la recuperación, los estudiantes que deseen mejorar nota podrán presentarse a un **examen global** de la asignatura, el cual incluirá preguntas de los tres módulos. En este caso, la presentación del estudiante en el examen de mejora conlleva la renuncia a la calificación obtenida previamente.

A partir de la segunda matrícula de la asignatura no será necesario que el alumno realice el módulo de prácticas de laboratorio si logró las competencias de esta parte de la asignatura en el curso anterior. Esta exención se mantendrá por un periodo de tres matrículas adicionales.

Actividades de evaluación

| Título | Peso | Horas | ECTS | Resultados de aprendizaje |
|--|------|-------|------|---------------------------|
| Evaluación de las prácticas de laboratorio | 20% | 1 | 0,04 | 2, 6, 7 |
| Evaluación de teoría: Primer parcial | 24% | 2 | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5 |
| Evaluación de técnicas y problemas | 20% | 1 | 0,04 | 2, 6 |
| Evaluación teoría: Segundo parcial | 36% | 2 | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5 |

Bibliografía

Libros de texto:

Madigan, M.T., J.M. Martinko, K.S. Bender, D.H. Buckely, D.A. Stahl. 2015. Brock Biología de los Microorganismos. 14ª ed. Pearson Educación, S.A. ISBN:9788490352793.

Madigan, M.T., K.S. Bender, D.H. Buckely, W.M. Sattley, D.A. Stahl. 2018. Brock Biology of microorganisms. 15ª ed. Pearson, S.A. ISBN: 9780134261928.

Willey J., L. Sherwood, C.J. Woolverton. 2017. Prescott's Microbiology, 10th ed. McGraw-Hill Education. ISBN: 9781259669934.

Willey, J, LM Sherwood, CJ Woolverton. 2009. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed. MacGraw-Hill-Interamericana de España. ISBN: 978-84-481-6827-8.

Blogs:

Esos pequeños bichitos
<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>

Blog Small things considered
<http://schaechter.asmblog.org/schaechter/>

Webs:

<http://www.microbeworld.org/>
<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/archive/2007/12/23/81281.aspx>
<http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/MicrobeWiki>
<http://serc.carleton.edu/microbelife/>
<http://web.mst.edu/~microbio/Bio221.html>
<http://curiosidadesdelamicrobiologia.blogspot.com/>
<http://weblogs.madrimasd.org/microbiologia/>
<http://www.topix.com/science/microbiology>
<http://microbiologybytes.wordpress.com/>
<http://www.cellsalive.com/>
<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/>
<http://commtechlab.msu.edu/sites/dlc-me/zoo/>
<http://www.microbiologia.com.ar/>