Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Biotecnología
Rama de Conocimiento:	Ciencias
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales
Asignatura:	Microbiología I
Tipo:	Formación Básica
Créditos ECTS:	6
Curso:	2
Código:	2023
Periodo docente:	Tercer semestre
Materia:	Biología
Módulo:	Ciencias Fundamentales
Tipo de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Total de horas de dedicación del alumno:	150

Equipo Docente	Correo Electrónico
Cruz Santos Tejedor	c.santos@ufv.es
Olga Zafra Amorós	olga.zafra@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Microbiología I se centra en el estudio de las características generales de los microorganismos así como los métodos de trabajo en laboratorio que permiten su identificación y estudio. Se inicia con un breve recorrido histórico, analizando los cambios sociales que provocaron los principales hitos de la Microbiología. A continuación, se estudian en detalle los métodos de aislamiento y estudio de microorganismos, su organización

celular, su fisiología, el modo de crecimiento y sus características metabólicas. Finalmente se aborda la taxonomía microbiana, analizando las características generales de los principales grupos microbianos, pero haciendo énfasis especial en los microorganismos de interés desde el punto de vista biotecnológico.

La Microbiología es la ciencia que trata el estudio de los microorganismos, amplio grupo de seres vivos que tienen en común únicamente su pequeño tamaño y su organización sencilla. Es una ciencia, que utilizando el método científico o método hipotético deductivo, se ocupa de la descripción, explicación y predicción de fenómenos, procesos y objetos relacionados con el mundo de los microorganismos. La Microbiología se convirtió en una disciplina sólidamente establecida durante las últimas décadas del siglo XIX y desde este momento y durante la primera mitad del siglo XX los principales intereses de los microbiólogos fueron la caracterización de los agentes infecciosos, el estudio de la inmunidad y su papel en la prevención y curación de enfermedades, la búsqueda de agentes quimioterapéuticos y el análisis de la actividad química de los microorganismos. Los microorganismos por tanto han desempeñado, y continúan desempeñando, una función esencial como modelo para el estudio de los procesos biológicos básicos. Disciplinas como la Bioquímica, la Biología Molecular, la Genética Molecular o la Fisiología, se han desarrollado y comprendido en gran medida gracias a los estudios realizados con microorganismos. Por esto, el hombre de ciencia debe comprender los fundamentos de la Microbiología y ser consciente de las implicaciones que sus investigaciones pueden tener sobre la humanidad. Para ello, además, es esencial tener unos conocimientos antropológicos, éticos y de responsabilidad social que cimienten el conocimiento científico y sean fiel defensa de la dignidad y la libertad de la persona. A lo largo de la historia, la Microbiología ha hecho grandes aportaciones a la Ciencia que han proporcionado mejoras en la calidad de vida de las personas. A partir de ella se han desarrollado nuevas áreas y tecnologías de aplicación en campos socioeconómicos tan importantes como la medicina, agricultura, industria, alimentación, bioenergética, ecología, etc. Sin embargo, el desarrollo industrial y los cambios sociales nos han llevado a la situación actual en la que la sostenibilidad de la vida se ve amenazada. Esto ha motivado que la Organización de las Naciones Unidas haya planteado una serie de objetivos de desarrollo sostenible recogidos en la Agenda 2030, con el fin de asegurar la viabilidad de la vida en el planeta y el bienestar de las personas. Además, desde ésta y otras organizaciones internacionales se hace un llamamiento a la institución universitaria como uno de los motores para la formación y concienciación de los profesionales que han de contribuir a la consecución de estos objetivos. En este sentido, desde la asignatura Microbiologia I vamos a trabajar para que los alumnos sean conscientes de la importancia de los microorganismos en el orden natural y el desarrollo sostenible.

OBJETIVO

El objetivo de esta asignatura es que los alumnos conozcan los tipos de microorganismos que existen, sus características principales, las ténicas de trabajo en microbiología y que sean conscientes de la importancia de los microorganismos en el origen y el mantenimiento de la vida en la Tierra, así como de la influencia que tienen sobre el resto de los seres vivos incluido el hombre.

Los fines especficos de la asignatura son:

Comprender la importancia de los microorganismos para mantener el orden natural existente.

Aprender las técnicas básicas de trabajo en microbiología

Conocer las características generales y específicas de los diferentes grupos microbianos

Identificar el potencial biotecnológico de los microorganismos

Conocer los métodos de control del crecimiento microbiano y su importancia

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para cursar la asignatura Microbiología I es recomendable tener un buen nivel de conocimientos en Biología Celular, Química, Termodinámica y Bioquímica.

CONTENIDOS

SECCIÓN I. INTRODUCCIÓN.
Tema 1.- Importancia y desarrollo histórico de la Microbiología La Microbiología como Ciencia Experimental. Origen de la Microbiología y desarrollo histórico. Impacto de la Microbiología en la sociedad.
SECCIÓN II. MÉTODOS DE OBSERVACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS MICROORGANISMOS.
Tema 2. Microscopía y morfología celular. Tamaño (eucariota, procariota, virus y entidades subvirales). Nociones de óptica. El microscopio compuesto. Poder de resolución y contraste. Microscopía de campo claro. Tinciones. Microscopios de contraste de fases, de fluorescencia y confocal. Microscopía electrónica de transmisión y de barrido.
Tema 3. La célula eucariótica: microorganismos eucariotas. Protistas y Hongos. Pared celular, estructuras específicas, ciclos de vida e importancia biotecnológica y médica.
Tema 4. La célula procariótica: estructura y función. Tamaño, forma y agrupamiento de células. La envoltura celular en Gram positivas y Gram negativas: membrana plasmática, pared celular, cápsulas y capas mucosas. Estructuras citoplásmicas. Estructuras fotosintéticas. Apéndices: flagelos, endoflagelos, fimbrias y pili. Formación de endosporas.
SECCIÓN III. NUTRICIÓN Y METABOLISMO MICROBIANO.
Tema 5. Nutrición microbiana. Obtención de carbono y energía. Fuentes de carbono y energía. Requerimientos nutricionales: nitrógeno, fósforo y azufre. Factores de crecimiento. Tipos nutricionales. Captación de nutrientes. Vista general del metabolismo y la bioenergética.
Tema 6. Tipos de metabolismo microbiano. Formas de obtención de energía por los microorganismos. Degradación de la glucosa a piruvato. Fermentaciones. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Transporte de electrones y fosforilación oxidativa. Respiración anaerobia. Fotosíntesis. Visión general del anabolismo. Síntesis de peptidoglucano.
SECCIÓN IV. CRECIMIENTO MICROBIANO Y CONTROL DE MICROORGANISMOS
Tema 7. Ciclo celular y crecimiento microbiano. Tipos de ciclo celular en procariotas. Mecanismo de división celular y síntesis de pared celular. Tipos de medios de cultivo. Curva de crecimiento microbiano. Técnicas de medición. Cultivos sincrónicos y cultivos continuos. Efectos ambientales sobre el crecimiento microbiano. Crecimiento en ambientes naturales: biopelículas.
Tema 8. Control de poblaciones microbianas: desinfección y esterilización. Técnicas de esterilización físicas: calor, radiación, filtración. Curvas de supervivencia y parámetros de esterilización. Control microbiano por agentes químicos: desinfectantes y antisépticos.
Tema 9. Agentes antimicrobianos. Antibióticos: tipos y mecanismos de acción. Mecanismos de resistencia a antibióticos. Antifúngicos. Antiprotozoarios. Antivirales. SECCIÓN V. BIODIVERSIDAD MICROBIANA
Tema 10. Origen y evolución microbiana. Hipótesis sobre el origen de la vida. Evolución química, prebiótica y biológica. Mecanismos de evolución bacteriana. Diversificación.
Tema 11. Sistemática, filogenia y taxonomía. Criterios para la clasificación de los microorganismos. Estudios filogenéticos y creación de árboles filogenéticos. Filogenia y rangos taxonómicos. Biodiversidad de microorganismos.
Tema 12. Biodiversidad microbiana: microorganismos relevantes desde el punto de vista biotecnológico.
Tema 13. Diagnóstico clínico e introducción a la microbiología médica. Identificación fenotípica y molecular. Antibiograma. Bacteriología. Grupos de riesgo. Introducción a la epidemiología.
SECCIÓN VI. PRÁCTICAS DE LABORATORIO
Bloque 1. Preparación de medios de cultivo y siembra de microorganismos. Esterilización. Siembra de bacterias y levaduras en medios sólidos y líquidos.
Bloque 2. Crecimiento y control microbiano. Preparación de un cultivo bacteriano: medida de la densidad celular utilizando el espectrofotómetro y representación de una curva de crecimiento. Recuento de unidades formadoras de colonia.
Bloque 3. Manejo del microscopio y observación de microorganismos (bacterias y hongos). Observación de colonias microbianas en placa. Observación al microscopio óptico: preparaciones en fresco, tinción simple, tinción de esporas y tinción de Gram.
Bloque 4. Efecto de agentes antimicrobianos. Efecto de antibióticos en un cultivo bacteriano en fase exponencial de crecimiento. Preparación de antibiograma cualitativo y cuantitativo (cálculo CMI).

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases expositivas participativas.
Serán impartidas por los profesores de la asignatura con soporte informático: se proyectan los esquemas diseñados por el profesor de los diferentes temas que incluyen figuras obtenidas de libros y publicaciones. La participación de los alumnos se fomentará a través de preguntas/problemas planteados por el profesor y/o los alumnos en el aula y el laboratorio de prácticas. En algunas sesiones se utilizará la metodología de clase invertida o "flipped classroom", en la que el profesor dirigirá la sesión en base a los materiales enviados previamente y que los alumnos han trabajado individualmente o en grupo de manera previa a la sesión.
Trabajo en equipo.
Esta actividad consistirá en la elaboración de un trabajo sobre un microorganismo de interés biotecnológico. Para ello, los profesores dividirán a los alumnos en grupos de trabajo y les propondrán un listado de microorganismos de interés en aplicaciones biotecnológicas. Cada grupo de alumnos trabajará con un microorganismo y al final del cuatrimestre han de presentar un escrito en el que se expongan las características fundamentales del mismo y el porqué de su interés en biotecnología. Los profesores de la asignatura realizarán un seguimiento y tutorización de los alumnos a lo largo del cuatrimestre con el fin de fomentar en ellos el interés por conocer y enseñarles las buenas prácticas en la búsqueda y el análisis de información científica, además de asesorarles en la escritura del dossier que han de entregar, donde han de presentar de un modo claro y conciso los aspectos fundamentales del microorganismo estudiado y la base científica que avala su uso en biotecnología. Este documento escrito será compartido con el resto de alumnos de clase y constituirá una herramienta de estudio para todo el grupo.
Pruebas de evaluación continua.
Se realizarán pruebas de evaluación a lo largo del curso para que el alumno pueda autoevaluar el grado de conocimiento de la materia de manera continua en el tiempo. Estas pruebas no liberan materia e incluirán preguntas de opción múltiple y preguntas de desarrollo. Además de las pruebas sumativas, se harán pruebas diagnósticas y formativas a lo largo del curso.
Clases prácticas: trabajo experimental en laboratorio.
En las prácticas de laboratorio los estudiantes realizan experimentos sencillos que les permiten familiarizarse con las técnicas de manipulación y estudio de microorganismos.
Tutorías.
Mediante las tutorías (individuales o grupales), el profesor, a requerimiento propio o del alumno y en el horario establecido para ello, resolverá dudas o discutirá las cuestiones que le plantee el alumno, con el fin de orientarle en el aprendizaje de la asignatura. Además, se realizarán tutorías presenciales con los equipos de trabajo para realizar el seguimiento, tutorización y evaluación de los trabajos grupales.
Seminarios: Ciclo Horizontes de Razón Abierta, Un encuentro con.....
Se organizarán seminarios impartidos por investigadores de otras instituciones que permitan profundizar en temas de interés y que sirvan para poner en diálogo nuestra ciencia con otras disciplinas que estudian la vida y el hombre.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clase expositiva participativa Clases prácticas: ejercicios, casos prácticos y/o trabajo experimental llevado a cabo en el laboratorio Seminarios, mesas redondas, talleres, tutorías, debates, etc. Evaluación	Estudio autónomo: estudio teórico y preparación de las actividades presenciales Trabajo virtual en red

COMPETENCIAS

Competencias básicas

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 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

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

Adquirir una sólida formación teórica, práctica, tecnológica y humanística necesaria para el desarrollo de la actividad profesional.

Conocer las aplicaciones de la biotecnología en los campos sanitario, alimentario, agrobiotecnológico, medioambiental y químico.

Habilidad para trabajar en equipo y gestionar grupos.

Capacidad para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Desarrollar la capacidad de búsqueda, asimilación, análisis, síntesis y relación de información.

Desarrollar hábitos de comunicación oral y escrita.

Adquirir las habilidades requeridas para el trabajo experimental: diseño, realización, recogida de resultados y obtención de conclusiones, entendiendo las limitaciones de la aproximación experimental.

Competencias específicas

Comprender la estructura y función de los distintos compartimentos y orgánulos de la célula así como las relaciones que se establecen entre ellos.

Describir la gran variabilidad morfológica, fisiológica y metabólica de los microorganismos y su potencialidad para la industria biotecnológica.

Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material biológico (bacterias, hongos, virus, células animales y vegetales, plantas y animales) incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos.

Organizar y planificar correctamente el trabajo en el laboratorio.

Saber describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos del trabajo experimental realizado en laboratorio.

Señalar el origen de los agentes antimicrobianos, el efecto que tienen sobre los microorganismos y la importancia de los mismos en la medicina actual.

Capacidad de comunicar de forma oral y escrita los conocimientos adquiridos.

Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con las distintas materias.

Saber trabajar en equipo de modo efectivo y coordinado.

Ser capaz de autoevaluar los conocimientos adquiridos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Adquirir conciencia sobre la importancia de los microorganismos en el mantenimiento de la vida tal y como lo conocemos.

Diferenciar entre los distintos tipos de microorganismos que existen en base a sus características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y genéticas.

Aplicar los conocimientos sobre los microorganismos a nuevos proyectos que aporten productos y aplicaciones innovadoras.

Formular experimentos que generen nuevos conocimientos de aplicación biotecnológica.

Revisar y criticar resultados experimentales.

Relacionar conocimientos de diferentes materias.

Generar habilidades de pensamiento y diseño experimental.

Capacidad de búsqueda, asimilación y presentación de información sobre el mundo microbiano.

Conocer la complejidad de la célula y ser consciente de lo que implica la vida.

Identificar las capacidades de los microorganismos susceptibles de una aplicación biotecnológica.

Conocer la causa de las principales enfermedades infecciosas y los modos de combatirlas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La nota final de esta asignatura se obtendrá a partir de las calificaciones obtenidas en la evaluación de los módulos siguientes y será necesario sacar al menos el 50% de la nota total para considerar aprobada la asignatura. Los exámenes serán presenciales. Las conductas de plagio, así como el uso de medios ilegítimos en las pruebas de evaluación, serán sancionados conforme a los establecido en la Normativa de Evaluación y la Normativa de Convivencia de la Universidad.
SISTEMA DE EVALUACIÓN ORDINARIO (es el sistema de evaluación por defecto de los alumnos en esta asignatura)
1- Bloque teórico (70% de la nota de la asignatura). Es obligatorio aprobar este bloque con, al menos, la mitad de la nota para aplicar el resto de los porcentajes
1.1. Examen teórico final. Valdrá el 80% de este bloque y hay que obtener al menos el 50% de la nota para aplicar el resto de porcentajes. El examen incluirá preguntas de opción múltiple y preguntas cortas a desarrollar.
1.2. Exámenes de evaluación continua. A lo largo del curso se harán 3 pruebas escritas que no liberan materia. Serán pruebas cortas que se harán en la clase presencial en no más de 20 minutos. De las 3 notas se escogerán las 2 más altas para hacer una media que computará el 20% de la nota del bloque teórico. A este respecto, si un alumno justifica su ausencia a un examen, se le dará la oportunidad de realizar uno más para llegar a las dos notas con las que hacer una media. Si las ausencias justificadas afectan a más de dos pruebas de evaluación continua, el alumno tendrá como nota del bloque teórico la nota del examen final. En caso de ausencias injustificadas se calificará la prueba de evaluación de ese día como 0.
2- Bloque práctico (20% de la nota de la asignatura). La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria, en ellas los estudiantes realizan experimentos sencillos que les permiten familiarizarse con las técnicas de manipulación y estudio de microorganismos. La evaluación de este bloque se hará como se explica a continuación
2.1 Aprovechamiento e interés mostrado durante las prácticas: se evaluará por una rúbrica que se hará pública (15%)
2.2 Entrega de un informe y/o ejercicios escritos sobre alguna de las prácticas (el profesor anunciará cuál tras las prácticas): se valorará por una rúbrica específica (25%)
2.3 Examen final de prácticas que se realizará el mismo día que el examen final de teoría y que evaluará la comprensión de las prácticas (60%). Es obligatorio superar este examen con, al menos, el 50% de la nota para aplicar el resto de los porcentajes.
3- Trabajos en equipo (10% de la asignatura).
En este bloque se evaluará la asistencia y participación en las tutorías presenciales que se realizarán en horario de clases, valorando de modo individual el interés, la dedicación, estudio y rigurosidad de cada uno de los miembros del grupo. Además, se evaluará el informe escrito que han de presentar con las características del microorganismo estudiado y su uso actual o potencial en biotecnología.
* En los bloques en los que no se haya especificado lo contrario no será necesario sacar una nota mínima. Pero, si tras aplicar todos los porcentajes la calificación final de la asignatura es inferior a 5, los ítems de evaluación continua se podrán recuperar, opcionalmente, realizando unas preguntas extra que valoren esas competencias en la convocatoria extraordinaria.
** Las calificaciones obtenidas en los bloques superados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico pero no para los siguientes.
SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVO.
Sólo en el caso de alumnos en segunda convocatoria y posteriores, y alumnos con dispensa académica, que lo soliciten de manera razonada por correo a los profesores de la asignatura (durante la primera semana de clase). Los alumnos en segunda o sucesivas matrículas deben contactar con el equipo docente para solicitar acogerse a este sistema.
En el sistema de evaluación alternativo se aplicarán los siguientes porcentajes:
- Examen final de teoría (70%)
- Examen final de prácticas (20%)
- Trabajo en equipo (10%)

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

PRESCOTT, Lansing M. Prescott's Microbiology / 11ª ed. New York :McGraw-Hill,2020.

Slonczewski, Joan. Microbiology: an evolving science / 5th ed. New York :W.W. Norton & Company,2020.

Michael T. Madigan ... [et al.]. Brock [Recurso electrónico]: Biology of Microorganisms / 16ª ed. Madrid :Pearson,2021.

Black, Jacquelyn G. Microbiology: principles and explorations / [S. l.] :John Wiley & Sons,2008.

Complementaria

Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case. Microbiology: an introduction / 13th ed. Boston :Pearson,2019.

Harley. Laboratory exercises in microbiology / 6ª ed. McGraw-Hill,2004.

Michael J. Leboffe, Burton E. Pierce. Microbiology: Laboratory Theory and Application / 3rd ed. Englewood, Colorado :Morton Publishing Company,2010.

José Berenguer, José L. Sanz. Cuestiones en microbiología / Madrid :Hélice,2003.

Patrick R. Murray. Microbiología médica básica [Recurso electrónico] / 1ª ed. Barcelona :Elsevier,2018.