

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Farmacia		
Ámbito	Farmacia.		
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales		
Asignatura:	Microbiología		
Tipo:	Obligatoria	Créditos ECTS:	9
Curso:	2	Código:	2521
Periodo docente:	Cuarto semestre		
Materia:	Biología		
Módulo:	Biología		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	225		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Estela Pérez Lago Elena López Camacho	e.perezlago.prof@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Microbiología engloba el estudio de los métodos de trabajo con microorganismos, las características generales de los mismos y su implicación en diferentes procesos y sectores socioeconómicos, centrándonos principalmente en salud humana y animal. Se analizará la morfología, la fisiología, la genética y el metabolismo de los diferentes grupos de microorganismos y se dará una visión detallada de las principales

bacterias, virus y hongos causantes de enfermedad, sus mecanismos de patogenicidad y el modo de combatirlos. También se estudiará la importancia que muchos microorganismos tienen en la industria y el medio ambiente.

La Microbiología, al igual que el resto de las ciencias, surge del asombro de los hombres por los procesos que ocurren en la naturaleza y el afán de saber cuál es su causa. En concreto, para el estudiante de farmacia, se centrará en saber cuál es la causa de ciertas enfermedades que acusan al hombre y cuáles son los mecanismos para combatirlos. Para ello, los estudiantes en farmacia han de tener en cuenta que la finalidad de estos conocimientos es la de servir a la sociedad en la prevención, cura y alivio de las enfermedades infecciosas que aquejan al hombre. Podemos decir que, el objeto material de estudio de la Microbiología son los microorganismos, seres vivos de tamaño muy pequeño que únicamente se pueden ver con la ayuda del microscopio como instrumento magnificante. Mientras que el objeto formal de la Microbiología, en el caso de los alumnos del Grado en Farmacia, consiste en el conocimiento de los microorganismos responsables de enfermedades infecciosas, los métodos de prevención y curación y la aplicación de los microorganismos para la obtención de medicamentos. El curso se iniciará con un breve recorrido de la historia de la Microbiología, viendo las aportaciones más relevantes de esta Ciencia hasta llegar a la era actual de la Biotecnología Microbiana. Se debatirá sobre las posibilidades actuales y las implicaciones antropológicas y éticas de algunas de sus aplicaciones. Todo esto permitirá al estudiante comprender la gran complejidad que poseen los seres vivos más simples, algo que nos llevará a formular preguntas más profundas y de difícil solución, si tenemos en cuenta únicamente los datos que aporta la ciencia de la Microbiología. Muchos de los contenidos teóricos se verán complementados con experimentos reales que los alumnos realizarán en el laboratorio docente. De este modo el alumno aprenderá las técnicas básicas de aislamiento, caracterización y manipulación de microorganismos, necesarias para el trabajo en un laboratorio de microbiología.

OBJETIVO

El objetivo final de la asignatura de microbiología es la de dar a conocer, a los futuros farmacéuticos, la importancia que tienen los microorganismos tanto en la salud de los pacientes como el uso de los mismos en la industria farmacéutica para la obtención de nuevos fármacos o nuevas terapias. Para alcanzar estos objetivos tendrán que comprender las características generales, morfología, fisiología y metabolismo de los microorganismos para poder asimilar los conceptos más importantes sobre los mecanismos de patogenicidad, las posibles dianas farmacéuticas y el uso de los mismos en aplicaciones industriales.

Los fines específicos de la asignatura son:

Mostrar las ventajas de la terapia antimicrobiana, el uso responsable de antibióticos y la necesidad de desarrollar nuevos fármacos que permitan combatir las enfermedades infecciosas.

Comprender el papel del farmacéutico con la sociedad, como es el acceso a los medicamentos a toda la población y el asesoramiento a los pacientes sobre los fármacos y las enfermedades, en este caso concreto, las enfermedades infecciosas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para cursar la asignatura de Microbiología es recomendable tener un buen nivel de conocimientos de Biología, Química y Bioquímica

CONTENIDOS

SECCIÓN I. INTRODUCCIÓN. Tema 1. Generalidades y desarrollo histórico de la Microbiología La Microbiología como Ciencia Experimental. Origen de la Microbiología y desarrollo histórico. La generación espontánea. Efectos beneficiosos y perjudiciales de los microorganismos. Impacto de la Microbiología en la sociedad. Modelos de

organización y tipos celulares.

SECCIÓN II. MÉTODOS DE OBSERVACIÓN Y ESTRUCTURA DE LOS MICROORGANISMOS. Tema 2.

Microscopía y morfología celular. 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 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. Apéndices: flagelos, fimbrias y pili. Formación de endosporas. Tema 4. La célula eucariótica: estructura y función. Tamaño y morfología. El núcleo. Sistemas de membranas: membrana plasmática, retículo endoplasmático y aparato de Golgi. Pared celular. Orgánulos citoplásmicos. Cilios y flagelos.

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. Tema 6. Tipos de metabolismo microbiano. Formas de obtención de energía por los microorganismos. Respiración. Fermentaciones. Fotosíntesis. Asimilación de nutrientes. Síntesis de macromoléculas.

SECCIÓN IV. CRECIMIENTO MICROBIANO Y CONTROL DE MICROORGANISMOS Tema 7. Ciclo celular y crecimiento microbiano. Mecanismo de división celular. Tipos de medios de cultivo. Curva de crecimiento microbiano. Técnicas de medición. Cultivos. 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. Control microbiológico de medicamentos Tema 9. Agentes antimicrobianos. Dianas de acción y mecanismos de resistencia Dianas de acción bacterianas, virales y fúngicas. Mecanismos de resistencia.

SECCIÓN V. GENÉTICA MICROBIANA Tema 10. El genoma bacteriano: estructura génica, replicación y expresión. El genoma de *E. coli*: mapa genético. Cromosomas y elementos extracromosómicos. Estructura y función de genes y operones. Replicación, transcripción y traducción. Tema 11. Mecanismos de regulación de la expresión génica. Tema 12. Mecanismos de variación génica. Métodos de transferencia génica: conjugación, transducción y transformación. Mutación y recombinación. Elementos genéticos transponibles.

SECCIÓN VI. DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS Tema 13. Diagnóstico de enfermedades infecciosas. Microscopía y cultivo de microorganismos. Diagnóstico molecular. Diagnóstico inmunológico.

SECCIÓN VII. INTERACCIÓN MICROORGANISMO HOSPEDADOR Tema 14. Patogenicidad microbiana. Mecanismos de patogenicidad, toxigenicidad y mecanismos de evasión del sistema inmune. Tema 15. Respuesta inmune. Defensas del huésped. Resistencia inespecífica del huésped. Inmunidad específica. Antígenos y anticuerpos. Tema 16. Epidemiología de las enfermedades infecciosas. Terminología. Identificación de una epidemia. Enfermedades infecciosas y patógenos emergentes. Control.

SECCIÓN VIII. BACTERIAS DE INTERÉS CLÍNICO Tema 17. Generalidades filogenéticas y taxonómicas.

Evolución microbiana. Rangos taxonómicos. Criterios para la clasificación de los microorganismos. Sondas genéticas y creación de árboles filogenéticos. Taxonomía clásica y molecular. Tema 18. Dominio Bacteria. Bacterias Gram positivas Cocos grampositivos (estafilococos, estreptococos y enterococos), Bacilos aerobios (corinebacterias), Bacilos anaerobios esporulados (clostridios), Bacilos anaerobios no esporulados. Tema 19. Dominio Bacteria. Cocos Gramnegativos Cocos aerobios (*Neisseria*). Tema 20. Dominio Bacteria. Bacilos Gramnegativos Bacilos fermentadores (Enterobacterias y Vibrios), Bacilos no fermentadores (*Pseudomonas*), Bacilos exigentes (*Haemophilus*, *Gardnerella*, *Bordetella* y *Legionella*). Tema 21. Dominio Bacteria. Otras bacterias actinomicetos, micobacterias, espiroquetas, micoplasmas, rickettsias y chlamydias

SECCIÓN IX: HONGOS DE INTERÉS CLÍNICO Tema 22. Micosis fúngicas. Micosis superficiales, cutáneas y subcutáneas. Micosis sistémicas.

SECCIÓN X. VIRUS DE INTERÉS CLÍNICO Tema 23. Características generales y taxonomía de los virus.

Propiedades generales de los virus. Cultivo y purificación. Infecciones víricas. Estructura y clasificación. Tema 24. Virus DNA Familia Poxviridae. Familia Herpesviridae. Familia Adenoviridae. Familia Papillomaviridae. Familia Parvoviridae. Familia Hepadnaviridae. Tema 25. Virus dsRNA. Familia Reoviridae. Tema 26. Virus ssRNA(+). Familia Calciviridae. Familia Picornaviridae. Familia Coronaviridae. Familia Togaviridae. Tema 27. Virus ssRNA(+) con intermediario de DNA. Familia Retroviridae. Tema 28. Virus ssRNA(-). Familia Paramyxoviridae. Familia Orthomyxoviridae. Familia Rhabdoviridae. Familia Bunyaviridae. Familia Arenaviridae.

SECCIÓN XI. MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL Tema 29. Productos industriales de origen microbiano.

Microorganismos de interés industrial. Fármacos de origen microbiano. Búsqueda de microorganismos de interés industrial. Modificación y mejora de cepas.

SECCIÓN XII. PRÁCTICAS DE LABORATORIO Práctica 1. Preparación de medios de cultivo y siembra de microorganismos. Preparación de medios de cultivo sólidos y líquidos. Esterilización. Siembra de bacterias y levaduras en placas Petri, tubos de medio líquido y tubos de agar inclinado. Práctica 2. Manejo del microscopio y observación de microorganismos. Observación de colonias bacterianas en placa. Observación de bacterias y levaduras al microscopio óptico: preparaciones en fresco y de bacterias teñidas (tinción simple, tinción de Gram, tinciones especiales). Práctica 3. Crecimiento y control microbiano. Preparación de un cultivo de la bacteria *Escherichia coli*. Representación de una curva de crecimiento y análisis del efecto de la adición de antibióticos. Práctica 4. Efecto de agentes antimicrobianos. Estudio del efecto de diferentes antibióticos sobre el crecimiento de bacterias Gram positivas y Gram negativas. Preparación de antibiogramas cualitativos y cuantitativos. Práctica 5. Ecología microbiana. Análisis de aguas contaminadas. Recuento del número de microorganismos en muestras de

agua y análisis del tipo de microorganismos presentes. Detección de posibles patógenos. Práctica 6. Virología: titulación de un bacteriófago. Infección de *E. coli* con el fago lambda. Observación de placas de lisis y determinación del número de partículas víricas infectivas. Práctica 7. Transferencia génica horizontal: transformación, conjugación. Inducción del estado de competencia en *E. coli* y transformación con un plásmido. Práctica 8. Estudio de la formación de biofilms bacterianos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

AFP 1. Clases presenciales teóricas.- La profesora explicará nuevos contenidos mediante presentaciones interactivas o creación de infografías - La profesora resolverá las dudas surgidas durante el estudio autónomo cuando la metodología aplicada sea la clase invertida.- Mediante el trabajo cooperativo en pequeños grupos y con la orientación y ayuda del docente, se llevarán a cabo diferentes tareas prácticas relacionadas con los contenidos estudiados: realización de ejercicios o test, uso de simuladores, resolución de casos prácticos, o el análisis de artículos o noticias científicas.- Se realizarán ejercicios y test de evaluación continua. **AFP 2.** Clases prácticas. Se realizarán 5 sesiones prácticas durante las cuales se utilizarán técnicas y metodologías propias de la experimentación en microbiología y el análisis de los resultados obtenidos. El alumno dispondrá de un guion de prácticas y el material audiovisual facilitado previamente en el Aula Virtual. **AFP 3.** Resolución de ejercicios y problemas. El profesor elaborará tareas para la resolución de ejercicios y problemas relacionados con el temario que los alumnos deberá enviar resueltos y/o resolver en el aula. **AFP 4.** Seminarios. Los alumnos realizarán, en grupos reducidos, 3 seminarios en los que se ahondará en la resolución de casos prácticos y clínicos. **AFP 5.** Tutorías , programadas por el profesor o demandada por los alumnos Las tutorías podrán ser individuales o grupales Podrán ser programadas por el profesor o demandada por el alumnos El objetivo es poder asesorar y tutorizar a cada estudiante en los aspectos que más necesite con el fin de obtener el mayor rendimiento posible y asegurar la adquisición de las competencias asociadas a la materia. El horario de tutorías puede consultarse en la coordinación del grado y será informado por el profesor al inicio de la asignatura. **AFP 6.** Realización de exámenes

AFNP 1. Los alumnos dispondrán en el Aula Virtual de la asignatura del material de estudio tales como, presentaciones, artículos, vídeos, enlaces a páginas web y ejercicios de repaso y autoevaluación.- La profesora marcará los objetivos de aprendizaje de cada sesión presencial y aportará el material de estudio autónomo (vídeos, pdfs o podcast) necesario para el correcto aprovechamiento de dicha clase. Los alumnos estudiarán de forma autónoma el material propuesto necesario para la clase presencial. **AFNP 2.** Los alumnos deberán visualizar el material audiovisual disponible en el aula virtual y realizar un tarea ante de cada sesión de laboratorio. **AFNP 3.** En grupos de 3/4 alumnos deberán realizar un trabajo sobre un artículo proporcionado por el profesor y deberán hacer entrega de un resumen sobre el mismo y dos tutorías obligatorias para hacer un seguimiento del trabajo.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
96 horas	129 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Clases de teoría 60h Clases prácticas 20h • Seminarios y/o exposición de trabajos 5h Tutorías 3h • Realización de exámenes 4h Clases de ejercicios y problemas 4h 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de teoría, ejercicios y problemas 82h Estudio y preparación de prácticas 26h Preparación de trabajos 19h Preparación de tutorías 2h

Competencias transversales

Desarrollar hábitos de pensamiento riguroso.

Ser capaz de autoevaluar los conocimientos adquiridos.

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

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados.

Comprender la relación entre el ciclo de vida de los agentes infecciosos y las propiedades de los principios activos.

Conocer y comprender el control microbiológico de los medicamentos.

Conocer la naturaleza y comportamiento de agentes infecciosos.

Desarrollar habilidades para identificar dianas terapéuticas y de producción biotecnológica de fármacos, así como de uso de la terapia génica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

Describe la estructura y propiedades de las células y orgánulos celulares de los microorganismos

Relaciona estructura y función de los componentes celulares

Describe el metabolismo posible de los grupos microbianos

Describe los principales factores de virulencia de los agentes infecciosos e identifica las principales vías de infección de los microorganismos

Enumera las dianas de acción de los agentes antimicrobianos, identifica nuevas dianas de acción posibles y los mecanismos de prevención de las enfermedades infecciosas

Diferencia los principales mecanismos de resistencia de los microorganismos y los relaciona con la importancia del uso racional de antimicrobianos

Describe y aplica los fundamentos de las técnicas de diagnóstico de microorganismos

Aplica los conocimientos sobre los microorganismos para su uso como herramientas de manipulación genética

Organizar mediante mapas conceptuales, infografías o vídeos los conocimientos adquiridos

Explicar de forma oral y/o escrita los resultados de análisis teóricos y prácticos

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

“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.”

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 un 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

SISTEMA DE EVALUACIÓN ORDINARIO (es el sistema de evaluación por defecto de los alumnos en esta asignatura)

SE1. Pruebas escritas u orales (55% de la nota de la asignatura). Es obligatorio aprobar este bloque (5 sobre 10) para aplicar el resto de los porcentajes de la asignatura. Constará de un i) examen teórico final que valdrá el 75% de este bloque. ii) Pruebas de seguimiento de evaluación continua. A lo largo del curso se harán 4 pruebas escritas que no liberan materia, se escogerán las 3 más altas para hacer una media que computará el 25% de la nota del bloque teórico. A este respecto, si un alumno justifica su ausencia a dos exámenes, se le dará la oportunidad de realizar uno más para llegar a las tres 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.

SE2. Actividades diarias y ejercicios (5%). La asistencia a las actividades de interés relacionadas con la materia que se programen, completar las evaluaciones diagnósticas y formativas, la participación en ejercicios prácticos, participación en foros y actividades en Aula Virtual y otras actividades voluntarias, se valorarán en este apartado.

SE3. Trabajos individuales y grupales (15%). Esta parte se evaluará el trabajo realizado por los alumnos y los conocimientos adquiridos, a través de dos tutorías grupales obligatorias, con el uso de una rúbrica y mediante la exposición oral y/o escrita y el diseño de una prueba de evaluación sobre el tema. Los trabajos se sugerirán por el profesor que guiará su realización mediante tutorías.

SE4. Asistencia y participación en las actividades presenciales en el aula (5%). Este bloque evaluará las aportaciones o preguntas que dinamicen el desarrollo de las clases y otras actividades realizadas en el aula.

SE8- Asistencia y participación en las actividades presenciales en el laboratorio (20% de la nota de la asignatura). Es necesario 5 sobre 10 en este bloque para poder aplicar el resto de los porcentajes de la asignatura. La parte práctica del laboratorio se evaluará mediante i) realización de un test (50%), ii) entrega del informe de una de las prácticas realizadas durante las sesiones prácticas (25%), iii) evaluación del trabajo hecho durante las sesiones prácticas y seminarios (25%). La asistencia a todas las sesiones prácticas y seminarios es obligatoria. La inasistencia injustificada a cualquiera de estas sesiones conlleva la pérdida del derecho a la evaluación de prácticas en la convocatoria ordinaria y un suspenso en la asignatura. Los alumnos en esta situación deberán contactar inmediatamente con el profesor

** 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 asignatura sale suspensa, los ítems de evaluación continua se podrán recuperar, opcionalmente, realizando unas preguntas extra que valoren esas competencias en la convocatoria extraordinaria.*

*** Los bloques superados se guardarán para la convocatoria extraordinaria del mismo año 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. En el sistema de evaluación alternativo se aplicarán los siguientes porcentajes: i) Examen final de teoría (65%) ii) Entrega de cuestiones relacionadas con las prácticas en el laboratorio (20%) iii) Entrega de un trabajo escrito sobre un tema propuesto por el profesor (15%). La solicitud deberá hacerse por mail al profesor responsable durante las dos primeras semanas de clase. En caso de no informar se asumirá la evaluación continua con todo lo que ello implica

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

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

Michael T. Madigan ... [et al.]. Brock [Recurso electrónico]: Biology of Microorganisms / 15ª ed. Madrid :Pearson,2021.

Guillem Prats. Microbiología y parasitología médicas / Madrid :Panamericana,2019.

Complementaria

Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller. Microbiología médica [Recurso electrónico] / 8ª ed. Barcelona :Elsevier,2017.

Schaechter ; N. Cary Engleberg, Victor J. DiRita, Terence S. Dermody ; [traducción, P&M, Healthcare Publishing Services, S.A. de C.V.]. Mecanismos de las enfermedades microbianas / 5a. edición. L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona :Wolters Kluwer Health,2013.