

GUÍA DOCENTE

MICROBIOLOGÍA

José Pedro Martínez García

Departamento de Microbiología y Ecología

Universitat de València

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Microbiología
Carácter:	Troncal
Titulación:	Licenciatura de Farmacia
Ciclo:	Primero
Departamento:	Microbiología y Ecología
Profesor responsable:	José Pedro Martínez García Despacho 3-70 Facultad de Farmacia E-mail: jose.pedro.martinez@uv.es Teléfono: 963544770

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura de Microbiología se encuentra situada en el segundo curso del primer ciclo de la Licenciatura de Farmacia en la Universitat de València/Estudi General (UVEG) (Plan 1999). Es una asignatura troncal que comparte curso con Farmacognosia, Fisiopatología, Química Farmacéutica, Técnicas Analíticas, Bioquímica y Parasitología, y ha sido precedida por el estudio, entre otras, de las materias troncales, Biología Vegetal, Fisiología y Anatomía, en las cuales el estudiante habrá desarrollado y asimilado conocimientos biológicos básicos, algunos de los cuales, junto con los conceptos básicos adquiridos durante los estudios de Biología en el bachiller, pueden servir de introducción a los conceptos microbiológicos. Sin embargo, a diferencia de lo que sucede con otras Microbiologías troncales de otras Licenciaturas, la Microbiología en la Licenciatura de Farmacia habrá de dedicar una parte importante de su temario en recorrer aspectos tales como la Citología de la célula eucariota, las bases de la Genética y Biología Molecular, el Metabolismo y su regulación, sobre las que no es posible presuponer un conocimiento básico adecuado, teniendo en cuenta las materias de índole biológico cursadas en el primer año de la Licenciatura. No será necesario, por el contrario, extenderse en la explicación de las bases moleculares y celulares de la respuesta inmune frente a la infección por microorganismos patógenos (bacterias, hongos microscópicos y virus), ni en los aspectos relativos al diagnóstico de las enfermedades infecciosas, ya que en el tercer curso de la Licenciatura, estos conceptos serán adecuadamente tratados, respectivamente, en las asignaturas troncales, Inmunología y Análisis Biológicos y Diagnóstico de Laboratorio. Por último, teniendo en cuenta que el estudiante cursará en

paralelo con la Microbiología la asignatura de Bioquímica, no será necesario desarrollar con detalle los aspectos bioquímicos básicos, comunes a todos los sistemas biológicos, puesto que el estudiante irá conociéndolos a lo largo del curso, centrándose la Microbiología en la descripción de los mecanismos bioquímicos y moleculares que son específicos y/o característicos de los microorganismos.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

Para el cálculo del mismo se ha tomado como referencia un total de **27** semanas de clase en el curso. La distribución prevista del trabajo es la siguiente:

Asistencia a clases teóricas: 1,5 horas/semana x 28 semanas = 42 h/curso.

Asistencia a clases prácticas de laboratorio: 4 horas/sesión x 7 sesiones = 28 h/curso.

Estudio-preparación de clases teóricas: 1,5 h/semana x 28 semanas = 42 h/curso.

Estudio-preparación de clases prácticas de laboratorio: 1,5 h/sesión x 7 sesiones = 10,5 h/curso.

Estudio-preparación de exámenes: 3 horas/tema x 24 temas de teoría + 12 horas h/examen práctico = 84 h/curso.

Realización de exámenes: 3 horas/examen x 2 exámenes + Prácticas (2 h) = 8 horas/curso

Asistencia a tutorías colectivas: 4 horas/curso.

Asistencia a tutorías personales: 4 horas/curso

Elaboración de la memoria de prácticas: 10 h x 1 memoria = 10 h/curso.

Preparación de trabajos (seminarios): 3,3 horas/trabajo x 1 trabajo = 3,3 horas/curso.

Asistencia a seminarios elaborados e impartidos por los estudiantes: 2 horas (1 seminario interdisciplinario x 1 h y 1 seminario específico de Microbiología x 1 h).

En síntesis:

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	42
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	28
ESTUDIO-PREPARACIÓN PREVIA CLASES TEÓRICAS	42
ESTUDIO-PREPARACIÓN PREVIA CLASES PRÁCTICAS	10,5
ESTUDIO-PREPARACIÓN DE EXÁMENES	84
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	8
ASISTENCIA A TUTORÍAS (COLECTIVAS + PERSONALES)	8
ELABORACIÓN DE LA MEMORIA DE PRÁCTICAS	10
PREPARACIÓN DE TRABAJOS (SEMINARIOS)	3,3
ASISTENCIA A SEMINARIOS ELABORADOS E IMPARTIDOS POR LOS ESTUDIANTES	2
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	237,8

IV.- OBJETIVOS GENERALES

El objetivo del programa docente de Microbiología es iniciar al estudiante en el conocimiento de la biología de los microorganismos, en concreto bacterias y virus. En el programa se abordan los aspectos metabólicos, estructurales y funcionales, genéticos y de crecimiento, antes de pasar al apartado de la sistemática particular de cada grupo. El programa aborda aspectos de ecología microbiana, especialmente todo lo referente a las interacciones de bacterias y virus con otros seres vivos, con especial énfasis en aquellos grupos causantes de enfermedades en el hombre. En este contexto, el programa presta también atención al control del crecimiento de las poblaciones microbianas así como a la quimioterapia antibacteriana, y se completa con algunos temas de introducción a los aspectos aplicados de la Microbiología. Algunos de estos aspectos se pueden ampliar en materias optativas que el Departamento imparte en segundo ciclo. El programa de prácticas de Microbiología tiene como objetivo fundamental el familiarizar al estudiante con los aspectos metodológicos específicos del trabajo con los microorganismos, en especial las técnicas de aislamiento, cultivo y cuantificación de las poblaciones microbianas. Es una finalidad prioritaria el que el estudiante se habitúe a trabajar con microorganismos en condiciones de asepsia y asimile la normativa básica de seguridad. Finalmente, el programa de prácticas está orientado a ilustrar y completar algunos aspectos del programa del módulo teórico, especialmente los relacionados con la

estructura, el metabolismo y crecimiento, y la detección y cuantificación de virus, en concreto los virus bacterianos o bacteriófagos.

V.- CONTENIDOS

- Concepto y desarrollo histórico de la Microbiología.
- Diversidad microbiana.
- Composición, estructura y función de las células procariotas, como base del mundo bacteriano.
- Crecimiento microbiano e influencia de los factores físico-químicos.
- Principios de nutrición, cultivo y metabolismo microbianos.
- Control de las poblaciones microbianas. Quimioterapia antibacteriana y antivírica.
- Genética Bacteriana.
- Virus. Generalidades. Virus bacterianos (bacteriófagos). Virus animales.
- Interacciones microbianas con el entorno biótico y abiótico.
- Principios de sistemática bacteriana. Principales grupos de microorganismos procarióticos (bacterias) y virus causantes de enfermedades en el hombre.
- Aplicaciones de la Microbiología.

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Conocer y aplicar correctamente el vocabulario y la terminología específica de la Microbiología.
- Adquirir los conocimientos básicos sobre la Microbiología como disciplina científica: teorías, métodos, historia y tendencias actuales.
- Relacionar la Microbiología con otras disciplinas biológicas (y no biológicas) que se están cursando en la Licenciatura de Farmacia.
- Adquirir los conocimientos básicos sobre la biología de los microorganismos en sus aspectos estructurales, metabólicos, genéticos, ecológicos, taxonómicos, evolutivos y aplicados.
- Distinguir e identificar los distintos tipos biológicos objeto de estudio, situándolos en el contexto de los seres vivos.
- Conocer los campos de aplicación y la proyección social, presente y futura, de la Microbiología.
- Comprender las bases teóricas de los métodos microbiológicos y los fundamentos de su aplicación.

- Adquirir y desarrollar las habilidades manuales necesarias para el correcto manejo de los materiales e instrumental propios de la Microbiología.
- Dominar las técnicas microbiológicas básicas propias del laboratorio de Microbiología con especial atención a las técnicas de asepsia, esterilización, cultivo, aislamiento, visualización e identificación de los tipos básicos de microorganismos.
- Ser capaz de detectar los errores de planteamiento o procedimiento cometidos durante el trabajo de laboratorio y discernir el alcance que pudieran tener los fallos cometidos sobre los resultados obtenidos.
- Conocer y saber manejar las fuentes documentales de todo tipo que contengan información sobre Microbiología, con especial atención a los textos básicos de amplia aceptación internacional y también a las fuentes accesibles mediante redes informáticas.
- Adquirir la base de conocimientos necesaria para cursar otras asignaturas de especialización en Microbiología.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

- Capacidad para trabajar en grupo
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales en un grupo o seminario.
- Capacidad para leer críticamente un texto.
- Capacidad para realizar una exposición oral de forma clara y coherente.
- Capacidad para construir un texto escrito comprensible y organizado.
- Capacidad para obtener la información adecuada con la que poder afrontar problemas científicos que se le planteen.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

El **temario de teoría** consta de 24 temas que se desarrollarán a razón de 1,5 horas por tema, por término medio.

Lección 1. Introducción a la Microbiología.

Lección 2. Observación de los microorganismos. Microscopía y preparación de muestras.

Lección 3. Técnicas de cultivo de microorganismos. Esterilización.

Lección 4. Estructura y función de la célula procariota.

Lección 5. Nutrición microbiana: tipos nutricionales de microorganismos.

Lección 6. Metabolismo microbiano: generación y transformación de la energía.

Lección 7. Crecimiento microbiano.

Lección 8. Los microorganismos y su ambiente.

Lección 9. Control de los microorganismos por agentes físicos y químicos.

Lección 10. Quimioterapia antibacteriana.

Lección 11. Ecología microbiana. Parasitismo en vertebrados. Mecanismos de patogenicidad microbiana.

Lección 12. Los virus: características generales.

Lección 13. Virus bacterianos (bacteriófagos).

Lección 14. Virus animales: características generales.

Lección 15. Principales virus animales productores de enfermedades I.

Lección 16. Principales virus animales productores de enfermedades II.

Lección 17. Principios generales de Genética Bacteriana.

Lección 18. Recombinación genética en bacterias.

Lección 19. Manipulación genética: tecnología del DNA recombinante.

Lección 20. Principios de Inmunología: reacciones serológicas e inmunodiagnóstico

Lección 21. Taxonomía microbiana I: principales bacterias productoras de enfermedades.

Lección 22. Taxonomía microbiana II: principales bacterias productoras de enfermedades.

Lección 23. Microbiología de los alimentos.

Lección 24. Microbiología Industrial y Biotecnología.

Programa de clases prácticas

- Organización y calendario. Las clases prácticas se desarrollaran a lo largo de 7 días consecutivos (de lunes a viernes en la primera semana y lunes y martes de la segunda semana), a razón de unas 4 horas diarias hasta completar las horas correspondientes.

- Contenidos:
 - Normas de trabajo en el laboratorio de Microbiología. Normas de esterilización.
 - Manejo de microorganismos en condiciones asépticas. Técnicas de inoculación.
 - Cultivo de microorganismos: tipos de medios de cultivo utilizados según las características nutricionales y fisiológicas de los microorganismos. Medios de cultivo selectivos y diferenciales para bacterias.
 - Obtención de cultivos puros. Efecto de la temperatura de incubación en el crecimiento bacteriano. Características del crecimiento bacteriano (colonias) en cultivos puros.
 - Visualización de microorganismos con microscopía óptica. Tinción simple. Tinciones diferenciales (Gram, esporas, ácido-alcohol resistencia.....).
 - Métodos para el recuento de microorganismos (totales y viables).
 - Detección y titulación de virus bacterianos (bacteriófagos).

Estos contenidos se desarrollan a lo largo de las prácticas que se encuentran descritas y documentadas en un cuadernillo que se entrega a los estudiantes antes de las prácticas y que estará a su disposición en el Aula Virtual.

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica. Existen dos textos de referencia para todos los contenidos teóricos del programa. Cualquiera de ellos satisface las necesidades de los estudiantes para seguir el curso.

MADIGAN, M. T., J. M. MARTINKO & J. PARKER. 2003. Biología de los Microorganismos. 10ª ed. Prentice Hall. La Unidad I del libro, que incluye 10 capítulos, se considera la parte esencial cuyo conocimiento es necesario para superar la asignatura. De esos capítulos, no todos los contenidos se desarrollarán con la misma profundidad durante las clases teóricas, especialmente los aspectos generales del metabolismo celular y su regulación (capítulos 5 y 8), la composición macromolecular (capítulo 3), la biología molecular y la regulación de la expresión génica (capítulos 7 y 8), que serán objeto de estudio en la asignatura de Bioquímica que los estudiantes cursarán en paralelo con la Microbiología, para evitar repeticiones innecesarias. Además de la Unidad I, el temario comprende otros aspectos que se desarrollarán en los siguientes capítulos del libro: capítulos 11 y 12 (Diversidad y Sistemática en procariotas), capítulo 16 (Virus bacterianos y animales), capítulo 20 (Control del crecimiento microbiano: antimicrobianos), capítulos 21 y 24 (Relaciones hospedador-parásito en humanos y Microbiología clínica), y capítulos 30 y 31 (Microbiología de los alimentos, Microbiología Industrial y Biotecnología).

PRESCOTT, L. M., J. P. HARLEY, & D. A. KLEIN. 2004. Microbiología. 5ª Ed. McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U. Al igual que se ha mencionado en el caso del texto de Madigan y colaboradores, algunos capítulos de este libro contienen conocimientos que el estudiante debe adquirido en asignaturas previas (por ejemplo, la estructura y función de la célula eucariota, descrita en la asignatura Biología vegetal de primer curso), o que irá adquiriendo en paralelo en la asignatura de Bioquímica. Este texto es particularmente recomendable para el estudio las enfermedades causadas por bacterias y virus en humanos así como el control de las mismas (parte X, capítulos 34, 35, 36, 37, 38, y 39) y de los aspectos relativos a la Microbiología de los alimentos e industrial (Parte XI, capítulos 41 y 42).

Bibliografía complementaria.

MURRAY, P. R., K. S. ROSENTHAL, & M. A. PFALLER. 2006. Microbiología médica. 5ª Ed. MMV Elsevier Inc. Este texto es particularmente recomendable como obra de consulta para ampliar conocimientos sobre las enfermedades causadas por bacterias y virus (y otros microorganismos como hongos) en humanos así como el diagnóstico y control de las mismas.

SINGLETON, P. & D. SAINSBURY. 2001. Dictionary of Microbiology and Molecular biology. 3rd Ed. Wiley. Obra de utilidad para facilitar la comprensión de términos técnicos.

Bibliografía complementaria para clases prácticas.

Aunque la información necesaria para la comprensión y desarrollo de las prácticas, se encuentra disponible en el cuadernillo que se entregará oportunamente a los estudiantes, existen algunos textos que pueden consultarse en la biblioteca del Campus para encontrar información adicional sobre algún aspecto concreto.

CAPUCCINO, J. G., & N. SHERMAN. 1987. Microbiology: a laboratory manual. Benjamin/Cummings Pub. Co. Inc. Menlo Park, California, USA.

SEELEY, H. W., P. J. VANDEMARK, & J. J. LEE. 1991. Microbes in action. A laboratory manual of Microbiology. W. H. Freeman & Co. New Cork, USA.

Algunos enlaces de interés en Microbiología.

Aunque existe un gran número de direcciones en Internet en la que se puede obtener información sobre cualquier aspecto relacionado con la Microbiología, a modo de ejemplo se indican a continuación unas páginas que contienen una información, amplia, precisa y fiable.

http://www.microbiol.org/vl_micro (Virtual Library: Microbiology and Virology).

<http://www.bact.wisc.edu/> (Department of Bacteriology, University of Wisconsin-Madison).

<http://www.bact.wisc.edu/microtextbook/> (Department of Microbiology Webbed Out).

<http://www-micro.msb.le.ac.uk/> (Microbiology at Leicester)

<http://www.uv.es/~castillg/> (Ver enlaces indicados en esta página)

X.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro tipos de actividades: las clases teóricas, las clases prácticas de laboratorio, las tutorías y la presentación de trabajos.

Clases de teoría. Los estudiantes deben adquirir los conocimientos básicos incluidos en el temario mediante su estudio individual y la asistencia a las clases teóricas. En dichas clases, a las que el estudiante asistirá 3 horas cada dos semanas, el profesor ofrecerá una visión global del tema, incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo y responderá a las eventuales dudas o cuestiones. Para el estudio individual y la preparación del tema con profundidad, se proporcionará a los estudiantes una bibliografía básica y complementaria, direcciones en internet y material informático de apoyo, así como instrucciones y consejos para el manejo de las fuentes de información. **Eventualmente se controlará la asistencia a clase.**

Clases de laboratorio. En primer lugar, el estudiante debe realizar un trabajo previo a la asistencia al laboratorio consistente en la comprensión del guión de cada práctica, el repaso de los conceptos teóricos que implica y la preparación de un esquema del proceso de trabajo. En el laboratorio, el profesor realizará una breve exposición de los aspectos más importantes del trabajo experimental y atenderá al estudiante durante la sesión. Finalizado el trabajo experimental propiamente dicho, el estudiante analizará los hechos observados y extraerá las conclusiones oportunas a partir de los resultados obtenidos. Asimismo es obligatoria la presentación de una memoria de prácticas, elaborada individualmente, que será evaluada por el profesor, junto con un examen sobre cuestiones relativas al desarrollo de las mismas, que se realizará junto al examen de teoría.

Tutorías. Los alumnos acudirán a ellas en grupos de 6-8 estudiantes y su frecuencia será de una hora cada tres semanas. En ellas se resolverán las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases teóricas y se orientará a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para mejorar el rendimiento del aprendizaje.

Seminarios. Los alumnos, en grupos de cuatro estudiantes, elaborarán y expondrán, un trabajo sobre alguno de los temas monográficos propuestos por los profesores de las materias que configuran el curso y optan por esta modalidad. El contenido de dichos trabajos podrá ser mono o interdisciplinar. La preparación de cada tema se estima en 20 horas. Su finalidad es contribuir a desarrollar en los estudiantes las habilidades sociales antes citadas.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía y se realizará de una forma continua por parte del profesor.

Un 60% de la calificación final procederá de los exámenes escritos (dos exámenes, parcial y final). Los exámenes escritos constarán de cuestiones conceptuales o de razonamiento que permitirán al estudiante demostrar el grado de asimilación de los conceptos fundamentales y cuestiones tipo test. Podrán incluirse temas a desarrollar que permitan demostrar la capacidad de síntesis y de exposición del estudiante. **La evaluación de alguna de las partes de la asignatura podría ser realizada mediante una prueba oral con el/los profesores de la asignatura.**

Las prácticas de laboratorio, de obligada asistencia, supondrán **el 25% de la calificación final**. En ellas se tendrá en cuenta lo que se ha descrito en el apartado de metodología. **Cuestiones relevantes a las prácticas podrán ser preguntadas en los exámenes parcial y/o final.**

La nota de practicas procederá en un 50% de un examen teórico/práctico, en un 25% de la memoria de prácticas y en un 25% de la evaluación directa del profesor en función del comportamiento del alumno en el laboratorio (habilidad en el trabajo, respeto de las normas de higiene y seguridad, etc.).

Eventualmente, los alumnos podrán presentar, con carácter voluntario, una práctica original desarrollada de forma individual o colectiva para ser

realizada por su grupo en función de las posibilidades de espacio y tiempo del laboratorio.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación de 5 puntos sobre 10, tanto en el examen final como en las prácticas de laboratorio. Será necesario aprobar ambos exámenes (teórico y práctico) para superar la asignatura.

Un 10% de la calificación final se basará en la participación del estudiante en seminarios y otras actividades colectivas, donde se evaluará tanto el resumen escrito presentado del trabajo, como la exposición final del mismo.

Un 5% de la calificación final procederá de la evaluación directa del profesor, resultado del contacto con el estudiante en cualquiera de los apartados del proceso de aprendizaje. Se tendrán en cuenta, aspectos como: asistencia a las clases, participación razonada y clara en las discusiones planteadas; preparación y exposición de los trabajos, progreso en el uso adecuado del lenguaje científico; planteamiento de dudas; espíritu crítico y capacidad de colaborar con el resto del grupo.

En resumen, la calificación final global de la Asignatura, se calcula del siguiente modo: $\text{Nota Teoría} \times 0,60 + \text{Nota Prácticas} \times 0,25 + \text{Eval. Prof.} \times 0,15$.

En todo caso los alumnos que aspiren a matrícula deberán tener una calificación superior a 9 y realizar un examen oral del conjunto de la asignatura