

GUÍA DOCENTE

MICROBIOLOGÍA

AMBIENTAL

I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura:	Microbiología Ambiental
Carácter:	Obligatorio
Titulación:	Master en Ingeniería Ambiental
Ciclo:	Postgrado
Departamento:	Microbiología i Ecología (UVEG)
Profesores responsables:	Coordinación docente Microbiología (UVEG)

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La Microbiología Ambiental es una asignatura troncal del Master en Ingeniería Ambiental que consta de un total de 4,5 créditos (3T+ 1,5P) que se impartirán en la primera mitad del primer cuatrimestre del citado Master. Se trata de una asignatura de carácter general para aquellos estudiantes que requieran un conocimiento básico de Microbiología así como de la diversidad de los microorganismos en los ambientes naturales y las consecuencias de su interacción con el medio ambiente, destacando la utilidad de los microorganismos en la preservación del medio ambiente. Los conocimientos de esta asignatura se consideran necesarios para cursar otras asignaturas relacionadas del Master tanto de carácter troncal como optativo.

III.- VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS	23
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	9
PREPARACIÓN DE TRABAJOS	18
ESTUDIO PREPARACIÓN CLASES	25
PREPARACIÓN CLASES PRÁCTICAS	4
ESTUDIO PREPARACIÓN DE EXÁMENES	25
REALIZACIÓN DE EXÁMENES	2
ASISTENCIA A TUTORÍAS	6
ASISTENCIA A SEMINARIOS Y ACTIVIDADES	2
TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO	117

IV.- OBJETIVOS GENERALES

- Conocer y comprender los conceptos propios de la Microbiología, así como manejar correctamente el vocabulario y la terminología específica de esa disciplina.
- Conocer y aprender la metodología propia de la Microbiología.
- Conocer y entender la estructura y función de la célula procariota.
- Conocer y distinguir los tipos nutricionales microbianos.
- Conocer los diferentes tipos microbianos según sus rangos de tolerancia a factores ambientales y sus adaptaciones.
- Conocer la diversidad del mundo microbiano y la importancia de la actividad microbiana en el medio ambiente, tanto sus efectos positivos como negativos.

V.- CONTENIDOS

La asignatura se organiza en un total de 8 bloques temáticos, cuyos contenidos se resumen a continuación:

Bloque 1. **NATURALEZA DE LA MICROBIOLOGÍA.**

Bloque 2. **MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS.**

Bloque 3. **ESTRUCTURA Y FUNCIÓN EN PROCARIOTAS.**

Bloque 4. **NUTRICIÓN Y METABOLISMO.**

Bloque 5. **CRECIMIENTO Y AMBIENTE.**

Bloque 6. **VIRUS, VIROIDES Y PRIONES.**

Bloque 7. **GENÉTICA MICROBIANA**

Bloque 8. **MICROORGANISMOS Y MEDIO AMBIENTE.**

VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR

- Manejar correctamente la terminología científica y familiarizarse con la metodología utilizada en el área de conocimiento de la asignatura y con sus fuentes de información.
- Adquirir los conocimientos básicos imprescindibles en la biología de los microorganismos.
- Aprender las técnicas asépticas de manejo y transferencia de microorganismos. Aprender a manejar correctamente el microscopio para la observación de microorganismos, tanto en fresco como bajo tinción.
- Conocer las principales técnicas de recuentos de microorganismos y saberlas aplicar.
- Adquirir capacidad de síntesis para poder reunir, organizada y coherentemente información o datos de procedencia variada, mediante la realización de trabajos propuestos tutelados y evaluados.
- Obtención de una visión integradora de mundo microbiano en el medio natural. Comprender el sentido de los conocimientos adquiridos, interrelacionarlos y aplicarlos.
- Desarrollar una buena capacidad para el pensamiento crítico, fomentando la comunicación y discusión de los diferentes contenidos de la asignatura con objeto de estimular la capacidad creativa individual.

VII.- HABILIDADES SOCIALES

Instrumentales

- Capacidad de análisis crítico y síntesis.
- Capacidad para organizar y planificar.
- Uso adecuado de términos científico-técnicos.
- Capacidad para manejar textos legales en el contexto de medio ambiente.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de gestión de la información.
- Toma de decisiones.

Personales

- Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
- Capacidad de trabajo en contexto internacional.
- Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.

- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

Sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
- Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.

VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

El Programa de Teoría consta de 13 temas en 8 bloque temáticos.

Tema	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	Horas
	NATURALEZA DE LA MICROBIOLOGÍA.	
1	Concepto de Microbiología y breve desarrollo histórico de la Microbiología Ambiental. Naturaleza de los microorganismos. Principales grupos.	2
	MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS.	
2	Métodos de trabajo en Microbiología. Esterilización y asepsia. Observación y recuento de microorganismos. Conservación de cepas microbianas.	2
	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN EN PROCARIOTAS.	
3	Membrana citoplasmática y pared celular.	2
4	Movilidad y estructuras relacionadas: tactismos. Estructuras de adherencia. Estructuras de resistencia: la endospora bacteriana.	2
	NUTRICIÓN Y METABOLISMO.	
5	Principios de nutrición microbiana. Tipos de medios de cultivo. Categorías nutricionales de los microorganismos.	3
	CRECIMIENTO Y AMBIENTE.	
6	Crecimiento celular y poblacional. Curva de crecimiento. Influencia de los factores físico-químicos en el crecimiento microbiano.	2
7	Inhibidores del crecimiento microbiano: desinfectantes y quimioterápicos.	2
	VIRUS, VIROIDES Y PRIONES.	
8	Características generales de los virus. Virus bacterianos, animales y vegetales. Viroides y priones.	1
	GENÉTICA MICROBIANA.	
9	Genética de procariotas. Transferencia de material genético en procariotas. Los microorganismos manipulados genéticamente.	2

MICROORGANISMOS Y MEDIO AMBIENTE.		
10	Diversidad microbiana en ambientes naturales: los microorganismos de ambientes acuáticos.	1
11	Los microorganismos como agentes biogeoquímicos: ciclo del carbono, nitrógeno y otros ciclos clave.	2
12	Aplicación de los microorganismos en la preservación del medio ambiente: biodegradación y biorremedio microbiano. Patógenos en ambientes naturales.	2

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

Sesión	Contenidos
I	Técnicas básicas de laboratorio en Microbiología.
	Normas de trabajo en el laboratorio de Microbiología. Métodos de esterilización y técnicas de asepsia. Contaminación ambiental. Siembra de microorganismos en medios de cultivo sólidos y líquidos. Obtención de cultivos puros: siembra en placa por triple estría.
II	Visualización microscópica de los microorganismos.
	Observación de microorganismos en fresco y mediante tinción. Tinciones que diferencian estructuras microbianas.
III	Crecimiento y ambiente. Recuentos
	Influencia de factores físicos y químicos en el crecimiento microbiano. Técnicas de recuento de microorganismos

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía básica:

Ingraham, J.L. y Ingraham, C.A. (1998). Introducción a la Microbiología. 2 Vol. Ed. Reverté. Barcelona.

Madigan, M.T., Martinko, J.M. y Parker, J. (2003). Brock. Biología de los Microorganismos. Ed. Pearson Prentice-Hall, Madrid.

Prescott, L.M., Harley, J.P. y Klein, D.A. (2004). Microbiología. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.

Bibliografía para prácticas:

Capuccino, J.G. and Sherman, N. 1992. Microbiology: a laboratory manual (3^a ed.). Benjamin/Cummings Pub. Co. Menlo Park, California.

Díaz, R., Gamazo, C. y López-Goñi, I. 1995. Manual práctico de Microbiología, Masson S.A., Barcelona.

Gerhardt, P., Murray, R.G.E., Wood, W.A. and Krieg, N.R. 1994. Methods for general and molecular bacteriology. American Society for Microbiology, Washington D.C.

X.- METODOLOGÍA

La metodología a seguir para el desarrollo de la asignatura se estructura en:

- **Sesiones de teoría:** impartidas por el profesor, que irán combinadas con cuestiones participativas, el visionado de vídeos y lecturas especializadas.
- **Sesiones de prácticas de laboratorio:**

Se impartirán a grupos de 16 estudiantes como máximo. Las razones de no aumentar el número de estudiantes son las siguientes:

- 1.- PREVENCIÓN DE RIESGOS. En las sesiones prácticas de microbiología el uso del mechero de gas es imprescindible para conseguir una zona de mayor asepsia alrededor del mismo para las inoculaciones de tubos, placas o matraces, así como para la esterilización de las asas de siembra previas a su uso y para el secado o fijado a la llama de las tinciones. Como cada uno de los estudiantes ha de adquirir dichas destrezas, todos necesitan trabajar cerca de un mechero con los peligros que conlleva el uso simultáneo de tantos mecheros.
- 2.- CONTROL POR PARTE DEL PROFESOR. Las técnicas básicas de inoculación, transferencia y manejo del material en condiciones asépticas son imprescindibles para que cualquier experimento realizado con microorganismos tenga garantías de éxito. Aunque, una vez adquiridas, se realizan de forma automática, es muy importante que los estudiantes aprendan a realizar todos los pasos en el orden correcto, y ello requiere la vigilancia atenta del profesor.
- 3.- ESPACIO/SEGURIDAD. Resulta muy difícil que más de 16 estudiantes puedan disponer de espacio suficiente para poder realizar las prácticas en condiciones adecuadas dado el tamaño de los laboratorios de prácticas. El aumentar el número hace que aumenten los riesgos de contaminación cruzada y de accidentes.

Se impartirán 3 sesiones de asistencia obligatoria que se desarrollarán a lo largo de aproximadamente 3 horas de duración cada una, preferiblemente en días alternos. Al

final de la última sesión tendrá lugar un seminario sobre las mismas de 2 horas de duración.

- **Cuadernillo de prácticas:** tendrá que elaborarse a lo largo de las prácticas y entregarlo una semana después de la finalización de las mismas.
- **Seminarios:** son de realización opcional previo acuerdo entre el profesor y el estudiante. Se podrán preparar en grupo sobre un tema acordado con el profesor de la asignatura y dentro de los objetivos de ésta para la ampliación de contenidos.
- **Sesiones de tutoría:** serán de 6 h por estudiante y el horario y lugar de las mismas se acordará con los estudiantes el primer día de clase.

XI.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y habilidades alcanzadas por los estudiantes de esta asignatura, se realizará de forma continuada a lo largo de todo el curso. La evaluación global del estudiante se basará tanto en el resultado del contacto con éste durante las clases prácticas y tutorías personalizadas, como en el resultado de su trabajos y el seminario junto con las pruebas de examen.

Las diferentes actividades realizadas por el estudiante se valorarán de la siguiente forma:

a) La **evaluación de la teoría** se realizará mediante un examen escrito. La nota del examen constituirá el **60 %** de la calificación final de la asignatura, siendo necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 para superarla. En el caso de realizar y exponer un seminario, la nota del examen de teoría constituirá el **50 %** de la calificación final (ver aptdo. d).

b) La **evaluación de las clases prácticas** se realizará de forma continua valorando la destreza mostrada por el estudiante y el resultado de la práctica. Al finalizar las mismas, el estudiante tendrá que superar un examen escrito con cuestiones sobre la materia estudiada. La calificación obtenida en esta evaluación representará un **25%** de la calificación final, siendo necesario aprobar las prácticas. La calidad de la memoria sobre las prácticas realizadas representará un 10% de la nota final de prácticas, siempre que se supere el examen escrito.

c) El **15%** restante de la nota se conseguirá mediante la **valoración de la participación activa del estudiante** en la discusión de cuestiones que se desarrollarán tanto en las clases prácticas como teóricas.

d) **Seminarios.** Si se realizan seminarios impartidos por estudiantes, estos constituirán un **15%** de la calificación final. Se evaluará la capacidad del estudiante para preparar un trabajo en equipo, exponerlo en público y discutirlo con los compañeros. **En**

este caso, la nota del examen de teoría constituirá el 50% de la calificación final y se obtendrá un 10% en el apartado c).

Las actividades planificadas que el estudiante deba realizar fuera de la asistencia presencial serán coordinadas entre las distintas materias del master y bajo la supervisión de la Comisión de Coordinación Académica del Master.