



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Principios de microbiología marina

Asignatura	Principios de microbiología marina			
Código	V10G060V01404			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinador/a	Pérez Nieto, María Teresa			
Profesorado	Combarro Combarro, María Pilar García Fraga, Belén Pérez Nieto, María Teresa			
Correo-e	mtperez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se impartirán conocimientos básicos sobre microorganismos procariotas: estructura, diversidad y métodos de estudio en el medio marino			

## Competencias de titulación

Código	
A2	Conocer vocabulario, códigos y conceptos inherentes al ámbito científico oceanográfico
A4	Conocer las técnicas básicas de muestreo en la columna de agua, organismos, sedimentos y fondos, así como de medida de variables dinámicas y estructurales
A11	Planificar usos del litoral y del medio marino y gestión sostenible de los recursos
A12	Manejar técnicas instrumentales aplicadas al mar
A14	Reconocer y analizar nuevos problemas y proponer estrategias de solución
A17	Saber trabajar en campañas y en laboratorio de manera responsable y segura, fomentando las tareas en equipo
A20	Buscar y evaluar recursos de origen marino, de diversas clases
A30	Identificar y evaluar impactos ambientales en el medio marino
B1	Capacidad de análisis y síntesis
B2	Capacidad de organización y planificación
B6	(*)Resolución de problemas

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Saber manejar la terminología y conceptos propios de la Microbiología.	A2	
Conocer las nociones básicas de estructura y función de la célula procariota.	A20	
Conocer los fundamentos de nutrición, metabolismo, fisiología y recombinación microbianas	A14	B1
Ser capaz de elegir las técnicas más adecuadas para el muestreo y estudio de microorganismos en el medio marino	A4 A12 A17	B2 B6
Conocer de forma básica la biodiversidad microbiana y su distribución en el medio marino.	A20	
Conocer el papel de las poblaciones microbianas en los ciclos biogeoquímicos	A11 A12 A30	

## Contenidos

Tema
------

<p>Tema 1.- Microorganismos en el medio marino. Que estudia la Microbiología marina. Importancia de los microorganismos: historia, abundancia, distribución y tamaño. La célula procariota y su situación filogenética. Virus en el medio marino. Importancia de los microorganismos en el funcionamiento de los ecosistemas marinos.</p>	<p>Se explica la abundancia, tamaño y papel general de los procariotas en el medio marino.</p>
<p>Tema 2.- Métodos básicos para el estudio de los microorganismos. Estudio de células viables pero no cultivables. Diversidad metabólica de los microorganismos.</p>	<p>Técnicas básicas de Microbiología: aislamiento, cultivo, identificación y control de microorganismos. Rutas metabólicas exclusivas de procariotas.</p>
<p>Tema 3.- Métodos en Microbiología marina: Técnicas de muestreo. Métodos usados para el cálculo de la biomasa bacteriana. Métodos directos: Enumeración por microscopía de fluorescencia. Tinción de células viables. Métodos indirectos: Medidas con trifosfato de adenosina. El LPS. Anticuerpos fluorescentes. Microscopía confocal. Citometría de flujo. Técnicas moleculares: hibridación fluorescente in situ (FISH), transcripción inversa in situ (ISRT). PCR y secuenciación. PCR y DGGE. Medida de la actividad microbiana. Isótopos radiactivos. Biosensores y microelectrodos.</p>	<p>Se describirán las principales técnicas que permiten estudiar los microorganismos en un hábitat natural, cuantificarlos y estudiar su actividad.</p>
<p>Tema 4.- Diversidad de las bacterias marinas. Bacterias fotosintéticas, situación filogenética. Metabolismo de bacterias fotosintéticas: transporte de electrones, aparato fotoquímico, fuente de carbono. Sus grupos: Cianobacterias. Bacterias púrpura del azufre y no del azufre, Bacterias verdes del azufre y no del azufre. Bacterias aerobias fotosintéticas. Heliobacterias. Proteobacterias quimiolitotrofas: Bacteria nitrificantes. Bacterias que oxidan el azufre y el hierro, oxidantes del hidrógeno. Bacterias metanotrofas y metilótrofas. Bacterias oligotróficas: Espirilos, Bacterias pedunculadas o con prosteca, deslizantes,</p>	<p>Se estudian los principales grupos de bacterias en el medio marino atendiendo a su diversidad metabólica: fototrofia, organotrofia y litotrofia</p>
<p>Tema 5.- Dominio Arquea. Distribución y diversidad en el medio marino. Ambientes extremos. Caracteres generales de las Arqueas. Estrategias de adaptación de arqueas termófilas, halófilas, metanogénicas y otras.</p>	<p>Se estudian los principales grupos de arqueas, su abundancia y papel en el medio marino.</p>
<p>Tema 6.- Los ciclos de los elementos. Productividad primaria del medio marino y elementos limitantes. Productividad secundaria. El ciclo del nitrógeno. Influencia del N<sub>2</sub> como agente limitante en el mar abierto y en estuarios. El ciclo del hierro. El ciclo del carbono. El ciclo del azufre. El ciclo del fósforo y del manganeso. Interacciones de los ciclos de los elementos</p>	<p>Se describirá como el entorno físico debe suministrar la energía, los electrones y los nutrientes necesarios para la utilización por los microorganismos dando como resultado los ciclos biogeoquímicos de los elementos.</p>

Tema 7.- Interacciones de los microorganismos con otros organismos acuáticos. Relaciones neutras de soporte físico: bacterias epifitas. Relaciones de comensalismo: Comensales de superficies intestinales. Comensalismo y la cooperación para la solubilización de sustratos. Metabiosis : productoras metano/oxidantes metano. Desulfovibrio/Methanobacterium. Reductoras de sulfato/fotoautotrofas anaerobias. Metabiosis entre la cianobacteria, Oscillatoria, y bacterias heterótrofas marinas. Relaciones positivas: Protocooperación Clorobium/ Spirillum. Clorobium /Desulfovibrio. Bacterias verdes del azufre/ Sulfatoreductoras. Simbiosis mutualistas en peces. Simbiontes de corales (Zooxantelas) y de Ascidas (g. Prochloron) el medio marino. Ectosimbiosis mas representativas: de bacterias y zooplancton, bacterias luminiscentes y organismos marinos. Episimbiosis con animales del bentos Endosimbiosis de bacterias y nematodos marinos.

Se describirán las principales interacciones entre poblaciones microbianas y el entorno inanimado. También se explicaran las interacciones de microorganismos y organismos superiores haciendo hincapié en que las interacciones permiten el funcionamiento del ecosistema y como las técnicas moleculares contribuyen actualmente al conocimiento de microorganismos no cultivables aportando información muy valiosa sobre las interacciones y la ecología microbiana.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Seminarios	2	4	6
Tutoría en grupo	2	4	6
Sesión magistral	30	60	90
Pruebas de autoevaluación	0	4	4
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	5	5
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio: La realización de las prácticas siguiendo los protocolos expuestos previamente en Plataforma Tema (que el alumno ha de llevar al laboratorio) será obligatoria. Se realizará un exámen en el laboratorio, el último día de prácticas, que computará un 15% en la nota final de la asignatura. También en la valoración se tendrán en cuenta las actitudes y habilidades del alumno en el laboratorio que puede ser hasta un 5% de la nota. Contenido de las practicas de la asignatura: Práctica 1. Preparación de medios de cultivo Práctica 2. Métodos de siembra y obtención de cultivos puro Práctica 3. Recuento de bacterias heterótrofas marinas Práctica 4. Recuento de Vibrios mesofilos Práctica 5. Recuento de bacteriófagos Práctica 6. Detección de bacterias bioluminiscentes Práctica7. Observación directa y tras tinción de microorganismos Práctica 8. Pruebas bioquímicas de identificación. Práctica9. Conservación de microorganismos
Seminarios	Se explicará el fundamento y protocolo de la técnica de tinción de fluorescencia, se visualizará en un video y se verán preparaciones. Se discutirá su uso y aplicación. Al final se realizarán cuatro a ocho cuestiones tipo test para evaluar el entendimiento de los alumnos. La nota del seminario será como máximo 4% de la nota final y solo se puntuará a los alumnos que asistan. El seminario tiene una duración máxima de 2h
Tutoría en grupo	Los alumnos desarrollarán un trabajo breve, de compresión en equipo e individual, sobre el movimiento bacteriano. Se formarán grupos. Después del trabajo en grupo y la discusión se entregará a ordenador un resumen/grupo de no más de 1 folio. El grupo propondrá una pregunta de examen. La evaluación será sobre: Trabajo en equipo; Exposición portavoz; Aportaciones a la discusión general; Preguntas; Resumen. Esta actividad solo se puntuará a los alumnos que asistan y la puntuación máxima es del 5% de la nota final

Sesión magistral	Se impartirán clases de 50 minutos con un guión al comienzo del tema. Se usarán proyecciones en Power point, que se colgarán en la plataforma tema al comienzo de cada tema. Los resúmenes colgados en la plataforma no tienen por que recoger el 100% de lo explicado. Periódicamente se pasarán en clase cuestionarios sobre los temas dados, esto supone 10% de la nota. La asistencia a clase será controlada periódicamente y se valorara hasta 5%. Se colgará una prueba de autoevaluación en la plataforma tema. Se evaluaran aquellos cuestionarios realizados en 48 horas después de ser colgados. Se avisará a los alumnos dados de alta por la plataforma tema. La nota máxima en este apartado será del 5% de la nota final.
------------------	--

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se realizará en las prácticas de laboratorio, el seminario y la tutoría en grupo sirviendo para aclarar problemas de comprensión sobre el tema tratado.
Seminarios	La atención personalizada se realizará en las prácticas de laboratorio, el seminario y la tutoría en grupo sirviendo para aclarar problemas de comprensión sobre el tema tratado.
Tutoría en grupo	La atención personalizada se realizará en las prácticas de laboratorio, el seminario y la tutoría en grupo sirviendo para aclarar problemas de comprensión sobre el tema tratado.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	Pruebas de respuesta corta	15
Seminarios	Prueba tipo test	5
Tutoría en grupo	Informe y desarrollo del trabajo en grupo	4
Sesión magistral	Pruebas tipo test y asistencia a clase	15
Pruebas de autoevaluación	Pruebas de autoevaluacion en que el alumno resuelve ejercicios con ayuda de la bibliografía	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas practicas de ejecucion de tareas reales	5
Pruebas de respuesta corta	El examen de la materia será de respuestas cortas y tendrá una duración de 2 horas.	51

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las notas obtenidas a lo largo del curso se guardarán en la 2ª convocatoria del mismo curso academico pero no para próximos años

### Fuentes de información

MUNN, C.B., **Marine Microbiology : Ecology and Applications**, Bios Scientific publisher,  
 ATLAS, R.M. & BARTHA, **Ecología microbiana y Microbiología ambiental**, Addison Wesley. Madrid,  
 NIETO, T. P., **Conceptos basicos de Microbiología marina**, Universidad de Vigo. Servicio de publicaciones, ed. Vigo,  
 Willey, J.M., L.M. sherwood, C.J. Woolverton., **Prescott Microbiology. 9ª Ed.**, Mcgraw-Hill.,  
 MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., Sthal, D., Clark D., **Brock Biology of Microorganisms**, 13ª edición. Pearson,  
 Leboffe, M.J. Pierce, B.E., **Microbiology Laboratory Theorie & Application.**, 3ª ed. Morton Publishing Company,

### Recomendaciones