



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	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

Código	
A2	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.
A3	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.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
C2	Conocer y comprender los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía
C8	Comprender los principios de las leyes que regulan la utilización del medio marino y sus recursos
C11	Planificar usos del litoral y del medio marino y gestión sostenible de los recursos
C12	Manejar técnicas instrumentales aplicadas al mar
C13	Tomar datos oceanográficos, evaluarlos, procesarlos e interpretarlos con relación a las teorías en uso
C17	Saber trabajar en campañas y en laboratorio de manera responsable y segura, fomentando las tareas en equipo
C20	Buscar y evaluar recursos de origen marino, de diversas clases
C30	Identificar y evaluar impactos ambientales en el medio marino
D1	Capacidad de análisis y síntesis
D2	Capacidad de organización y planificación
D6	Resolución de problemas

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer y comprender los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Microbiología Marina. Uso de técnicas más adecuadas para el muestreo y estudio de microorganismos en el medio marino	A2 A3 A4	C8 C11 C13 C17 C30	D6
Conocer de forma básica la biodiversidad microbiana y su distribución en el medio marino.		C2 C12 C20	

Capacidad para entender e identificar los problemas relacionados con la Microbiología Marina: Conocer el papel de las poblaciones microbianas en los ciclos biogeoquímicos	A3	C12 C13 C17 C20	D2
Manejar las técnicas más adecuadas para el muestreo y estudio de microorganismos en el medio marino		C12 C13	D1 D6

Contenidos

Tema	
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.	Se explica la abundancia, tamaño y papel general de los procariotas en el medio marino.
Tema 2.- Métodos básicos para el estudio de los microorganismos. Estudio de células viables pero no cultivables. Diversidad metabólica de los microorganismos.	Técnicas básicas de Microbiología: aislamiento, cultivo, identificación y control de microorganismos. Rutas metabólicas exclusivas de procariotas.
Tema 3.- Métodos en Microbiología marina: Técnicas de muestreo. Métodos usados para el cálculo de la biomasa bacteriana. Métodos directos microscópicos. Microscopia de fluorescencia. Microscopia confocal. Citometría de flujo. Tinción de células viables. Métodos indirectos: Medidas con trifosfato de adenosina. El LPS. Técnicas moleculares: PCR y secuenciación, hibridación fluorescente in situ (FISH), transcripción inversa in situ (ISRT). PCR y DGGE. Medida de la actividad microbiana. Isótopos radiactivos. Biosensores y microelectrodos.	Se describirán las principales técnicas que permiten estudiar los microorganismos en un hábitat natural, cuantificarlos y estudiar su actividad.
Tema 4.- Diversidad de las bacterias marinas. Bacterias fotosintéticas, situación filogenética. Metabolismo de bacterias fotosintéticas. Cianobacterias. Bacterias púrpura del azufre y no del azufre. Bacterias verdes del azufre y no del azufre. Bacterias aerobias fotosintéticas anaerobias. 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. Gammaproteobacterias aerobias y anaeróbicas facultativas. Bacterias reductoras de azufre y sulfato. Bacterias Gram positivas	Se estudian los principales grupos de bacterias en el medio marino atendiendo a su diversidad metabólica: fototrofia, organotrofia y litotrofia
Tema 5.- Dominio Arquea. Caracteres generales de la Arquea. Euryarchaeota y Crenarchaeota distribución y diversidad en el medio marino. Euryarchaeota productoras de metano. Arqueas de sedimentos profundos que oxidan metano acoplado a la reducción de sulfato. Termófilas de fuentes hidrotermales submarinas. Arqueas halófilas, Crenarchaeota hipertermofílicas y psicrófilas. Nanoarchaeum	Se estudian los principales grupos de arqueas, su abundancia y papel en el medio marino
Tema 6.- Los ciclos de los elementos. Productividad primaria del medio marino y elementos limitantes. Productividad secundaria. El ciclo del carbono. El ciclo microbiano y la materia orgánica disuelta. El ciclo del nitrógeno. Papel de las bacterias en la liberación del N ₂ a la atmósfera. El ciclo del hierro. El ciclo del azufre. El ciclo del fósforo y del manganeso. Interacciones de los ciclos de los elementos	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.

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. Simbiontes de corales (Zooxantelas) y de Ascidas (g. Prochloron) el medio marino. Endosimbiosis mas representativas: de 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. Se resalta como las técnicas moleculares contribuyen actualmente al conocimiento de microorganismos no cultivables aportando información muy valiosa sobre interacciones y ecología microbiana y descubriendo el gran potencial de productos naturales que los microorganismos aportan al hospedador .

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Seminarios	2	1	3
Tutoría en grupo	2	2	4
Sesión magistral	30	60	90
Pruebas de autoevaluación	0	5	5
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	5	5	10
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) serán obligatorias. 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 aptitudes y habilidades del alumno en el laboratorio que puede ser hasta un 5% de la nota. A los alumnos que no superen las prácticas se les hará un examen en julio de recuperación. 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 Practica 4.- Estudio de la curva de crecimiento de una levadura Practica 5.- Cultivo de bacterias bioluminiscentes Practica 6.- Identificación bacteriana Practica 7.- 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	<p>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.</p> <p>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 valorará hasta 5%.</p> <p>Se colgará una prueba de autoevaluación en la plataforma tema. Se evaluarán 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.</p> <p>Al finalizar el tema 3 se realizará una prueba tipo test.</p>
------------------	--

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se realizará en las prácticas de laboratorio, sirviendo para aclarar problemas de comprensión sobre el tema tratado. Además en el horario de tutoría de la profesora, que es de 10 a 13h los lunes y martes, se prestará atención individual siempre que no se tenga otra actividad prioritaria. El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.
Seminarios	La atención personalizada se realizará en el seminario sirviendo para aclarar problemas de comprensión sobre el tema tratado. Además en el horario de tutoría de la profesora Pérez Nieto, que es de 10 a 13h los lunes y martes, se atenderán dudas siempre que no se tenga otra actividad prioritaria. El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.
Tutoría en grupo	La atención personalizada se realizará en la tutoría en grupo sirviendo para aclarar problemas de comprensión sobre el tema tratado. Además en el horario de tutoría de la profesora Pérez Nieto, que es de 10 a 13h los lunes y martes, se resolverán dudas siempre que no se tenga otra actividad prioritaria. El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Pruebas de respuesta corta	15	A2	C2 C12 C13	D1 D6
Seminarios	Prueba de comprensión	5	A2 A4	C2	D6
Tutoría en grupo	Informe y desarrollo del trabajo en grupo	4	A2		D2 D6
Sesión magistral	Pruebas tipo test y asistencia a clase	15	A2 A4		
Pruebas de autoevaluación	Pruebas de autoevaluación en que el alumno resuelve ejercicios con ayuda de la bibliografía	5			
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Pruebas prácticas de ejecución de tareas reales	5		C12 C13	
Pruebas de respuesta corta	Después de explicado el tema 3 del programa se realizará una prueba, en una hora de clase, es eliminatoria y que hará media con el examen de mayo. Las dos pruebas de la materia incluirán preguntas de respuestas cortas y de test.	51	A2 A3 A4	C2 C8	D1 D2 D6

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura durante un curso completo. Se llevará un registro interno de estas actuaciones para que, en caso de reincidencia, solicitar la apertura al rectorado de un expediente disciplinario.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

MUNN, C.B., **Marine Microbiology : Ecology and Applications**, 2nd ed., Garland science, 2011

Willey, J.M., Sherwood, L. M. & Woolverton, C.J., **Prescott Microbiology**, 10 th ed., Mcgraw-Hill Education, 2017

Bibliografía Complementaria

ATLAS, R.M.; BARTHA, **Ecología microbiana y Microbiología ambiental**, Addison Wesley. Madrid., 2002

NIETO, T. P., **Conceptos basicos de Microbiología marina**, Universidad de Vigo. Servicio de publicaciones, ed. Vigo,

 Madigan, M.T., Martinko, J. M., Bender, K.S, Buckley, D.H., Sthal, D. & Brock, T., **Brock Biology of Microorganisms**, 14th ed, Pearson Education, 2015

Leboffe, M.J. & Pierce, B. E., **Microbiology Laboratory Theorie & Application.**, 4ª ed., Morton Publish, 2015

Johnson, T. R. & Case, C. L, **Laboratory Experiments in Microbiology.**, 11th ed, Pearson, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Parasitología y microbiología marina/V10G060V01906

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Bioquímica/V10G060V01301