Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado
Universidad de La Laguna

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Microbiología Marina
(2022 - 2023)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Microbiología Marina	Código: 205621913

- Centro: **Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias. Sección de Biología**
- Titulación: **Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación**
- Plan de Estudios: **2013 (Publicado en 2013-02-08)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
- Área/s de conocimiento:
  Microbiología
- Curso: **1**
- Carácter: **Optativo**
- Duración: **Primer cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **3,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda tener conocimientos de microbiología general

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO PERESTELO RODRIGUEZ

- Grupo: **Grupo 1 de Teoría, PX101 y TU101**

General
- Nombre: **FERNANDO**
- Apellido: **PERESTELO RODRIGUEZ**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Contacto
- Teléfono 1: **922318511**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **fpereste@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta

Observaciones: Los horarios de tutorías se encuentran sujetos al POD así como a las necesidades docentes del Área a lo largo del curso académico.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	13:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología. 3ª Planta

Observaciones:

Profesor/a: JUAN RAMÓN HERNÁNDEZ FERNAUD

- Grupo: **Grupo 1 de Teoría, PA 101, PX101**

General
- Nombre: **JUAN RAMÓN**
- Apellido: **HERNÁNDEZ FERNAUD**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Microbiología**

Contacto
- Teléfono 1: **922316502-6795**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jrfernau@ull.es**
- Correo alternativo: **jrfernau@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones: Las horas de tutorías estarán sujetas al P.O.D. y a la actividad académica del profesor, por tanto es necesario reservarlas con antelación con el profesor.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Área de Microbiología

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Módulo complementario**
Perfil profesional: **La asignatura proporcionará los conocimientos y herramientas básicos necesarios para el estudio, análisis e interpretación de los principales fenómenos marinos relacionados con los microorganismos. En consecuencia, se espera que permita a los estudiantes abordar problemas tales como aquellos relacionados con los estudios en biogeoquímica, análisis de genes, interacciones entre células individuales y comunidades mixtas. Los alumnos se formarán en aspectos básicos de los microorganismos en el ecosistema marino, además de las**

tecnologías desarrolladas recientemente en este campo en continua expansión.

5. Competencias

Competencia general

CG1 - Conocer científicamente la estructura y función de los ecosistemas marinos, de los factores que potencialmente pueden afectarlos y de las técnicas de detección, evaluación, prevención y corrección de los impactos generados en el medio.
CG2 - Adquirir capacidades para aplicar e integrar conocimientos científicos amplios y multidisciplinares de la biodiversidad, conservación y gestión del medio marino.
CG3 - Adquirir capacidades prácticas específicas en el campo de la biodiversidad marina y conservación (por ejemplo, diseñar un plan de muestreo o evaluar un impacto ambiental), que permitan la resolución de problemas en entornos tanto conocidos como nuevos, enfrentarse a la complejidad de problemas multidisciplinares y formular juicios a partir de información fragmentaria, incompleta o limitada.
CG4 - Adquirir conocimientos sobre diversas actividades y su impacto en relación al desarrollo sostenible del medio marino, que permitirán el desarrollo de la capacidad para hacer reflexiones sobre las implicaciones sociales o éticas vinculadas a las decisiones que deben tomar sobre la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre el ecosistema costero.
CG5 - Adquirir capacidades de acceder de forma autónoma a la literatura científica y a bases de datos existentes. Estas capacidades están íntimamente relacionadas con la adquisición de competencias para procesar la información y para generar nueva información de calidad y hacerla accesible a resto de la comunidad científica y a los responsables de tomar decisiones.
CG6 - Adquirir capacidades para ocupar un trabajo como científico marino.
CG7 - Adquirir capacidades para comunicar sus conocimientos y los resultados de su trabajo investigador a especialistas y no especialistas.
CG8 - Adquirir en el futuro nuevos conocimientos y aprender nuevas técnicas de manera autónoma.
CG9 - Adquirir capacidades de trabajar en equipo.

Competencia asociada

OPT2 - Capacidad para identificar agentes biológicos patógenos y sus productos tóxicos, y controlar enfermedades en acuicultura y pesca

OPT3 - Capacidad para comprender los procesos de producción, transformación, control y conservación de alimentos marinos
OPT4 - Capacidad para identificar y controlar agentes biológicos que afectan a la conservación de toda clase de materiales y productos marinos.

Competencia básica

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones ¿y los conocimientos y razones últimas que las sustentan¿ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Clases de teoría
Profesor: Fernando Perestelo Rodríguez

Tema 1. Los microorganismos en el ambiente marino. Estructura microbiana de los ecosistemas marinos. Importancia de los microorganismos en los procesos de la biosfera.
Tema 2. Bacterias y Arqueas. Diversidad metabólica y fisiológica: adaptaciones al medio marino. Virus en los océanos y su papel funcional.
Tema 3. Microorganismos eucariotas marinos. Protistas marinos. Hongos marinos. Biodiversidad y Principales grupos tro■ficos.
Tema 4. Interacciones de los microorganismos con otros seres vivos. Simbiosis entre microorganismos y organismos marinos. Simbiontes en fuentes hidrotermales submarinas.
Tema 5. Microorganismos y ciclos biogeoqui■micos. Influencia de los microorganismos marinos en el reciclado de nutrientes. Importancia en el mantenimiento del clima global.
Tema 6. Contaminacio■n marina. Eutrofizacio■n y mareas rojas. Bioincrustación y biodeterioro. Contaminantes orgánicos e inorgánicos.
Tema 7. Biotecnología de los microorganismos marinos. Producción de compuestos bioactivos: aplicaciones en acuicultura. Producción de enzimas y otros productos de interés biotecnológico.

Clases de prácticas
Profesor: Fernando Perestelo Rodríguez

Práctica 1. Indicadores microbianos de salud pública en ambientes marinos.
Práctica 2. Aislamiento de bacterias bioluminiscentes.
Práctica 3. Bacterias epífitas de algas marinas. Potencial antimicrobiano y espectro de actividad.
Práctica 4. Microorganismos marinos degradadores de contaminantes: hidrocarburos y polímeros plásticos.
Práctica 5. Participación de los microorganismos marinos en los ciclos biogeoquímicos: el caso del azufre.
Práctica 6. Herramientas bioinformáticas básicas para caracterizar el bacterioplancton.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Textos del material de las clases y bibliografía en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)

Descripción

La docencia se llevará a cabo teniendo en cuenta las circunstancias sanitarias debidas a la COVID-19. Esta asignatura comprende dos tipos de enseñanzas, teórica y práctica. Los fundamentos teóricos de la asignatura se impartirán siguiendo la metodología de clase magistral expositiva, si bien podrá combinarse, cuando la situación lo requiera, con discusiones y/o coloquios interactivos, sobre algún tema concreto de la asignatura. Asimismo, apoyándonos en la plataforma de docencia virtual, podremos disponer de nuevos recursos que faciliten el acceso de los alumnos al material iconográfico de apoyo a la clases magistrales, así como la oportunidad de llevar a cabo tutorías virtuales, en aquellos casos que fueran necesarios. En consecuencia, cabe esperar que estas distintas estrategias docentes estimulen el interés del alumno a participar de una forma más activa en el proceso enseñanza-aprendizaje.
En cuanto a la docencia práctica se refiere, los trabajos elegidos para realizar en el laboratorio se llevarán a cabo en forma de cursillo intensivo a lo largo de una semana. El trabajo en el laboratorio permitirá adquirir las habilidades prácticas propias del manejo de microorganismos marinos y, paralelamente, favorecerán la consolidación de los conceptos discutidos en las clases de teoría. Al tratarse de una actividad presencial, deberá cumplir con las normas de seguridad establecidas por las autoridades académicas y sanitarias, lo cual exige un reordenamiento obligado en el grupo de alumnos que acudirá a cada sesión práctica que afectará, si fuera el caso, a una reducción en el número de alumnos por grupo y el tiempo de permanencia de cada grupo en el laboratorio. Cada sesión práctica se completará con la correspondiente sesión teórica on line (streaming o google meet), en la que se describirán en detalle, los protocolos que deberá seguir el alumno en el desarrollo de cada actividad.
Todas las tareas del alumno (estudio, lecturas, ejercicios, prácticas…) serán orientadas por el profesor en las sesiones de tutorías. Con respecto a las tutorías individualizadas o en grupo muy reducido, se atenderá a los estudiantes para discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad del alumno o grupo de alumnos relacionada con la asignatura.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	14,00	0,00	14,0	[OPT4], [OPT3], [OPT2], [CG6], [CG4], [CG2], [CG1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	12,00	0,00	12,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG6], [CG4], [CG3]

Realización de seminarios u otras actividades complementarias	1,00	1,00	2,0	[CB10], [CB8], [CB7], [CB6], [CG5]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	13,00	13,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG9], [CG8], [CG7]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	20,00	20,0	[CG5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	5,00	5,0	[CG9], [CG6]
Preparación de exámenes	0,00	5,00	5,0	[CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CG1]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB9]
Asistencia a tutorías	1,00	1,00	2,0	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [CG9]
Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Gasol, J.M. and Kirchman, D.L. 2018. Microbial Ecology of The Oceans (3th Ed.). Wiley Blackwell.
Munn, C.B. 2020. Marine Microbiology. Ecology & Applications (3th Ed.). CRC Press.

Bibliografía Complementaria

Kim, S.-K. 2019. Essentials of Marine Biotechnology. Springer
Middelburg, J.J. 2019. Marine Carbon Biogeochemistry. A Primer for Earth System Scientists. Springer Open
Teske, A. and Carvalho, V. 2020. Marine Hydrocarbon Seeps. Microbiology and Biogeochemistry of a Global Marine Habitat. Springer

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

adas las circunstancias especiales (derivadas del COVID-19) previstas para el curso 2021-2022, las autoridades académicas han previsto dos escenarios posibles, aquel en el que será posible la evaluación presencial y aquel en el que, por alguna razón, no pudiera realizarse de esa manera. En este último caso, las pruebas de evaluación se realizarán a través del aula virtual de la asignatura, haciendo uso de las herramientas dispuestas por la ULL, en cuyo caso los alumnos serán informados en tiempo y forma.
Tanto en un caso como en otro, el alumnado debe conocer las siguientes características generales sobre el proceso evaluativo que se llevará a cabo a lo largo del curso. A saber:
Se evaluará el nivel de conocimientos teóricos alcanzados por el alumno/a mediante exámenes tipo test, si bien podrán incluir algunas preguntas de respuesta corta (interpretación de esquemas discutidos en clase). Finalizado el cuatrimestre, y siguiendo el calendario de examenes aprobado por la Comisión Académica del Máster, se llevará a cabo el examen final. Cada examen se valorará con un máximo de 70 puntos, lo que significa que, para superar dicho examen, debe alcanzarse una puntuación igual o superior a 35 puntos.
La docencia práctica se evaluará teniendo en cuenta el informe final de las prácticas así como la destreza adquirida por el alumno, a lo largo del trabajo desarrollado en las mismas, hasta un máximo de 6 puntos. Se evaluará también la calidad y defensa de un trabajo expositivo asignado al alumno con un máximo de 20 puntos y, la evaluación será completada con un total de 4 puntos para aquellos alumnos que hayan asistido a todas las actividades presenciales de la asignatura. Aquellos alumnos que no demuestren suficiencia en la evaluación de las actividades prácticas, deberán realizar un examen en el laboratorio al final del primer cuatrimestre, donde acrediten dicha suficiencia.
La calificación final de la asignatura será la suma (dividida por 10) de las puntuaciones obtenidas por el alumno en las distintas actividades evaluadas, pero en cualquier caso, será requisito imprescindible haber obtenido un mínimo del 50% de la calificación final de la enseñanza teórica (35 puntos).
La evaluación en las convocatorias de Julio y Septiembre consistirá en una prueba escrita en el mismo formato que el examen final. La calificación final de la prueba escrita de esta evaluación extraordinaria supondrá un 70% de la calificación final. El alumno podrá conservar su nota de evaluación continua (30% restante) obtenida a lo largo del curso o, en caso de no haberla superado, será evaluado como se indicó anteriormente: un examen en el laboratorio de prácticas para evaluar las habilidades y destrezas adquiridas durante su estancia en el laboratorio.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB6], [CG7], [CG6], [CG5], [CG2], [CG1]	La evaluación se basará en un examen final tipo test. Los alumnos deben superar este examen con una calificación mínima de 5 para poder superar la asignatura.	70,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CG9], [CG8], [CG7], [CG6], [CG5]	Elaboración, exposición y defensa de un trabajo realizado por el alumno	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CG9], [CG8], [CG7], [CG6], [CG5]	Elaboración de un informe sobre la realización de las clases prácticas.	3,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[OPT4], [OPT3], [OPT2], [CG9], [CG4], [CG3]	Destreza técnica desarrollada en el laboratorio	3,00 %
Asistencia y participación	[CG7]	Asistencia y participación regular a todas las actividades de la asignatura.	4,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Saber:
Conocer la biodiversidad microbiana en el mundo marino.
Conocer el papel que juegan los microorganismos en los ecosistemas marinos.
Conocer las relaciones entre poblaciones microbianas y, entre éstas y la flora y fauna marina.
Conocer las potencialidades biotecnológicas de los microorganismos marinos.
Saber hacer:
Obtener, manejar, conservar y analizar muestras de diferentes ambientes marinos y estimar su biodiversidad microbiana.
Evaluar actividades metabólicas relacionadas con los principales ciclos biogeoquímicos.
Reconocer distintos niveles de interacción de los microorganismos marinos.
Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

En las primeras clases presenciales, se presentan aspectos básicos y generalidades de la microbiología marina. Los siguientes bloques incluyen la biología y biogeoquímica de los microorganismos marinos. En el último bloque de lecciones se tratará algunos ejemplos concretos de las aplicaciones biotecnológicas. Las clases prácticas estarán coordinadas con el resto de actividades.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 10:			0.00	0.00	0.00
Semana 11:			0.00	0.00	0.00
Semana 12:	Temas 1, 2, 3, 4 y 5; Prácticas 1, 2, 3 y 4; Seminario	Clases magistrales, realización de prácticas de laboratorio e impartición de seminario.	19.00	16.00	35.00
Semana 13:	Temas 6 y 7; Prácticas 5 y 6; Sesión de Tutoría	Clases magistrales, realización de prácticas de laboratorio y de la sesión de tutoría	9.00	12.00	21.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:	Semanas 15 a 16. Evaluación	Trabajo de preparación del alumno para evaluación y celebración del examen.	2.00	17.00	19.00

Semana 16 a 18:			0.00	0.00	0.00
		Total	30.00	45.00	75.00