



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado/Máster en:	Graduado/a en Bioquímica por la Universidad de Málaga
Centro:	Facultad de Ciencias
Asignatura:	Biotechnología Marina
Código:	405
Tipo:	Optativa
Materia:	Materias Optativas
Módulo:	Optativas
Experimentalidad:	63 % teórica y 37 % práctica
Idioma en el que se imparte:	Español
Curso:	4
Semestre:	1
Nº Créditos:	6
Nº Horas de dedicación del	150
Tamaño del Grupo Grande:	72
Tamaño del Grupo Reducido:	30
Página web de la asignatura:	

EQUIPO DOCENTE

Departamento:	BIOLOGÍA ANIMAL
Área:	ZOOLOGÍA

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MARIA DEL CARMEN SALAS CASANOVA	casanova@uma.es	952131857	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	
MARIA ESTHER GARCIA ROSADO	megarcia@uma.es	952131607	DMb1 Dpto. Microbiología (Módulo de Biología, planta 1) - FAC. DE CIENCIAS	
NATHALIE KORBEE PEINADO	nkorbee@uma.es	951953257	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
ROBERTO TEOFILO ABDALA DIAZ	abdala@uma.es	952136652	DEGb4 Dpto. Ecología y Geología (Módulo de Biología, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	
JULIA BEJAR ALVARADO	bejar@uma.es	952136625	-	
MARIA EUGENIA MANJON CABEZA CLOUTE	mecloute@uma.es	952137583	DBAb3 Dpto. Biología Animal (Módulo de Biología, planta 3) - FAC. DE CIENCIAS	

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Tener superada la asignatura Biotechnología Medioambiental, Fundamentos de Microbiología, Fundamentos de Genética, Biotechnología Microbiana

CONTEXTO

La biotecnología ha permitido grandes avances en las sociedades humanizadas. Ha dado lugar a nuevos y mejores productos, ahorrando tiempo y energía; y reduciendo los residuos que dañan el medio ambiente derivados de diversos procesos industriales. Como parte de la biotecnología, la asignatura optativa Biotechnología Marina pretende dar a conocer al alumno la potencialidad del medio marino como fuente de recursos de gran aplicación en distintos campos biotecnológicos como en la industria alimentaria, farmacéutica, energética, entre otros. Así como la posibilidad de aplicar las herramientas biotecnológicas en la mejora del rendimiento del cultivo de peces. La Acuicultura hoy en día es una actividad productiva de gran interés económico por su alto potencial de crecimiento y su interés ecológico, permitiendo un aprovechamiento de los recursos pesqueros sin perjuicio de las poblaciones naturales de las distintas especies que se cultivan. Concretamente, el cultivo de determinadas especies piscícolas marinas permite la introducción de mejoras biotecnológicas, para el incremento de la producción, tales como la mejora genética, el diagnóstico precoz de enfermedades microbianas y el desarrollo de medidas profilácticas y preventivas.

COMPETENCIAS

1 Competencias generales y básicas. Competencias básicas y generales**Competencias básicas**

- CB4** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias generales

- CG1** Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico.
- CG2** Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en los campos bioquímico, bioanalítico y biotecnológico (sanitario, industrial, animal, vegetal, ambiental, etc.), incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.

2 Competencias específicas. Competencias específicas

- CE7** Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos.
- CE15** Conocer los principales problemas actuales y los retos futuros de las Biociencias Moleculares, así como las implicaciones éticas y sociales de las aplicaciones prácticas de la Bioquímica y Biología Molecular en los sectores sanitario y biotecnológico.
- CE16** Conocer los principios y aplicaciones de los principales métodos experimentales e instrumentación utilizados en Bioquímica y Biología Molecular, con énfasis en las técnicas de aislamiento y caracterización de macromoléculas biológicas
- CE19** Conocer cómo se determinan en el laboratorio clínico los marcadores genéticos, moleculares y bioquímicos asociados a las diferentes patologías, y ser capaz de evaluar de forma crítica cómo pueden usarse en el diagnóstico y en el pronóstico de las enfermedades.
- CE21** Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.
- CE22** Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.
- CE24** Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.
- CE25** Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
- CE33** Integrar bien los fundamentos de las ciencias de la vida y las ciencias de la ingeniería en el desarrollo de productos y aplicaciones.
- CE34** Conocer bien las actuaciones básicas para la minimización del impacto ambiental en la producción biotecnológica.
- CE36** Conocimiento adecuado sobre los métodos de producción de animales transgénicos

3 Competencias transversales. Competencias transversales

- CT1** Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CT2** Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.
- CT4** Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CT7** Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CT8** Saber leer textos científicos en inglés.
- CT9** Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.
- CT10** Fomentar el espíritu emprendedor.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**Contenidos Teóricos**

Bloque 1: Concepto e introducción a la biotecnología marina

Tema 1.- Concepto de biotecnología. Biotecnología marina.

Tema 2.-Introducción al estudio del medio marino. Plancton, necton y bentos.

Bloque 2: Aplicaciones biotecnológicas de algas y microorganismos marinos

Tema 3.- Algas marinas. Importancia de las algas en el mundo de los seres vivos. Su distribución, ecología y biogeografía. Visión global del cultivo de algas y de las sustancias de origen algal.

Tema 4.- Aplicaciones de las algas en consumo humano y animal. Especies consumidas, países productores, técnicas de cultivo y producción. Composición química y valor nutritivo.

Tema 5.- Algas como fuente de ficocoloides: agar, carragenatos y alginatos. Propiedades físico-químicas. Métodos de producción. Especies de interés. Aplicaciones industriales.

Tema 6.- Algoterapia y cosmética. Indicaciones y formas de aplicación: fotoprotección. Especies, productos y procesado. Mercado y países productores. Aplicaciones I+D en sector empresarial.

Tema 7.- Uso de algas como biocombustibles. Bioetanol, biodiesel, biofuel, gasificación, producción de metano e hidrogeno.

Rendimientos y perspectivas de futuro de los biocombustibles.

Tema 8.-Usos agronómicos y aplicaciones biomédicas de las algas marinas: pesticidas naturales, fertilizantes, correctores y reguladores. Aplicación a la agricultura ecológica. Especies de interés. Usos terapéuticos de las algas: antioxidantes, antibióticos, antitumorales, anticoagulantes, diuréticos

Tema 9.- Microorganismos marinos. Tipos y distribución en los ambientes marinos.

Tema 10.- Uso biotecnológico de los microorganismos marinos. Uso farmacológico: antimicrobianos, antitumorales, antiinflamatorios. Uso agronómico: agentes biocontrol. Aplicación a la agricultura ecológica. Especies de interés.

Bloque 3: Biotecnología Animal

Tema 11.- Clasificación animal. Los principales grupos marinos de interés en biotecnología.

Tema 12.- Esponjas. Estructura y organización corporal. Importancia de la simbiosis con bacterias en las aplicaciones biotecnológicas de las esponjas.

Tema 13.- Cnidarios. Formas vitales, organización corporal. Proliferaciones de medusa. Usos y aplicaciones de los cnidarios en biotecnología.

Tema 14.- Moluscos. Organización corporal y clasificación. Aplicaciones biotecnológicas de los moluscos. Biomineralización y sus aplicaciones.

Tema 15.- Anélidos. Organización corporal. Aplicaciones de los anélidos marinos.

Tema 16.- Quelicerados y Crustáceos. Organización corporal. Aplicaciones biotecnológicas.

Tema 17.- Equinodermos. Organización corporal. Clasificación. Aplicaciones en biotecnología.

Tema 18.- Ascidias. Organización corporal. Ciclo biológico. Aplicaciones en biotecnología.

Tema 19.- Bioluminiscencia en el medio marino y sus aplicaciones biotecnológicas.

Bloque 4: Acuicultura marina

Tema 20.- La acuicultura: situación actual y retos a los que se enfrenta.

Tema 21.- Control de las patologías en acuicultura. Diagnóstico, tratamientos y herramientas biotecnológicas.

Tema 22.- Microorganismos patógenos en acuicultura marina.

Tema 23.- Herramientas genéticas para la gestión de las piscifactorías: marcadores moleculares y genética de poblaciones.

Tema 24.- La genética en la gestión de las piscifactorías: gestión de los stock de reproductores y mejora genética. Transgenia.

Contenidos Prácticos

Práctica 1.- Biofiltración de efluentes de piscifactorías usando *Nannochloropsis* sp.: valorización de la biomasa obtenida I. Como fuente de lípidos (3 Horas)

Práctica 2.- Biofiltración de efluentes de piscifactorías usando *Nannochloropsis* sp.: valorización de la biomasa obtenida II. Como fuente de antioxidantes (3 Horas)

Práctica 3.- Identificación del patrón corporal de esponjas, cnidarios, moluscos y anélidos. Observación de estructuras corporales y preparación de muestras (2 Horas)

Práctica 4.- Aislamiento, cultivo y cuantificación de microorganismos de animales marinos. Detección de sustancias naturales con actividad bactericida a partir de homogeneizados de organismos marinos (2 horas)

Práctica 5.- Identificación del patrón corporal de equinodermos, artrópodos marinos y ascidias. Observación de estructuras corporales y preparación de muestras (2 Horas)

Práctica 6.- Observación de estructuras de diversos grupos en Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y de Transmisión (TEM) (2 Horas)

Práctica 7.- Simulaciones de genética de poblaciones en aula informática (2 horas)

Salida de Campo

Visita a una o dos empresas andaluzas que comercialicen productos naturales marinos y/o trabajen en el sector de la acuicultura.

Fecha prevista: mes de octubre (6 Horas).

Docentes que participan: Esther García Rosado, Julia Béjar Alvarado, Nathalie Korbée Peinado.

Justificación: El alumno tendrá la oportunidad de conocer el trabajo que realizan empresas andaluzas, ya sea en la manipulación de organismos marinos como en la obtención de productos de interés de los mismos desde el punto de vista biotecnológico, por tanto, se reforzarán muchos de los contenidos impartidos en la asignatura.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales

Actividades expositivas

Lección magistral

Charla

Actividades fuera de la Universidad

Visitas a centros/instituciones

Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Con esta asignatura el alumno será capaz de:

- Conocer el potencial de medio marino como fuente de recursos.
- Identificar los organismos marinos con aplicaciones biotecnológicas: microorganismos, algas, esponjas, cnidarios, moluscos, anélidos, quelicerados y crustáceos, equinodermos y ascidias.
- Distinguir las distintas aplicaciones industriales derivadas de productos naturales marinos.
- Valorizar los co-productos derivados de aplicaciones biotecnológicas.
- Evaluar el estado actual de la acuicultura y los retos futuros.
- Controlar las patologías en los cultivos de peces marinos.
- Incrementar el rendimiento de las plantas de cultivo de peces marinos, así como mitigar los impactos ambientales derivados de dicha actividad.

Debemos indicar que queda reconocido el derecho de los estudiantes a tiempo parcial a un régimen de asistencia a clase de carácter flexible, que no afecte negativamente a su evaluación final.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Primera convocatoria ordinaria: Examen final: 60% del total. Evaluación continua: asistencia a clases teóricas y prácticas, participación en las Jornadas de Biotecnología Marina, informes de práctica y de la excursión, resolución de cuestionarios y problemas: 40% del total.

La segunda convocatoria ordinaria y las convocatorias extraordinarias permitirán la evaluación completa (100%) de la asignatura. Con carácter general, en la segunda convocatoria el estudiante podrá optar por mantener la calificación de la evaluación continua o bien renunciar a ella y realizar una prueba que permita evaluar todos los contenidos teórico-prácticos de la asignatura. En las convocatorias extraordinarias se realizará una única prueba que permitirá la evaluación de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**Básica**

- Atlas, R. M. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Addison Wesley, 2002.
- Austin & Austin. Bacterial fish pathogens, diseases of farmed and wild fish. Springer, 2012.
- Barsanti, L.; Gualtieri, P. Algae: Anatomy, Biochemistry, & Biotechnology. 2005, 316 pp.
- Brusca, R.C.; Brusca G.J. Invertebrados. McGrawHill, 2005.
- Castro, P.; Hubert M.E. Biología Marina. McGraw-Hill-Interamericana, 2007, 486 pp.
- Chapman, V. J. Seaweeds and their uses. London: Methuen, 1970, 304 pp.
- Ehrlich, H. Biological Materials of Marine Origin. Invertebrates. Springer, 2010, 569 pp.
- Fattorusso, E.; Gerwick, W. H.; Tagliapietra, S.; Scafati, O. Handbook of Marine Natural Products. Dordrecht : Springer Netherlands, 2012.
- Garrett, E. S. & Lima dos Santos, C. Public, Animal, and Environmental Health Implications of Aquaculture, 2012.
- Gopalakrishnan, K.; van Leeuwen, R. C.; Brown, R. C. Sustainable Bioenergy and Bioproducts: Value Added Engineering Applications. London : Springer London, 2012.
- Griffiths, A.J.; Wessler, S.R.; Lewontin, R.C.; Carroll, S.B. Genética. 9a Edición, McGraw-Hill-Interamericana, 2008.
- Hagen, K. N. Algae: Nutrition, Pollution Control and Energy Sources. 2009, 324 pp.
- Kim, S-K. Handbook of marine macroalgae: biotechnology and applied phycology. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons Inc., 2012.
- Le Gal, Y.; Ulber, R. Marine Biotechnology I. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag GmbH., 2005
- Le Gal, Y.; Ulber, R. Marine Biotechnology II. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag GmbH., 2005
- Madigan, M. T.; Martinko, J. M.; Parker, J. Brock Biología de los microorganismos. Pearson Educación, 2004.
- Martínez, P.; Figueras, A. Genética y genómica en acuicultura. Publicaciones científicas y tecnológicas del observatorio español de acuicultura. Madrid, 2007.
- McHugh, D. J.; A guide to the seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper 441, 2003, 105 pp.
- Müller, W.E.G. Sponges (Porifera) (Progress in Molecular and Subcellular Biology/ Marine Molecular Technology). Springer, 2013, 280 pp.
- Munn, C. Marine Microbiology: Ecology and Applications. Garland Science, 2011
- National Research Council. Marine Biotechnology in the Twenty-First Century: Problems, Promise, and Products. Washington, DC: The National Academies Press, 2002.
- Ninawe, A.S.; Selwin, J.; Seghal, G. Advances in Marine Biotechnology. Lambert Academic Publishing, 2013, 696 pp.
- OECD. Marine Biotechnology: Enabling Solutions for Ocean Productivity and Sustainability, 2013, 116 pp.
- Overturf, K. Molecular Research in Aquaculture. Wiley-Blackwell, 2009.
- Vargas, P.; Zardoya, R. El árbol de la vida. Sistemática y evolución de los seres vivos. Madrid, 2013, 597 pp.

Complementaria

- Andersen, R. A. (ed.). Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press, 2005, 578 pp.
- Auzély-Velty, R.; Rinaudo, M. Chitosan derivatives bearing pendant cyclodextrin cavities: synthesis and inclusion performance. Macromolecules 2001, vol 34: pp. 3574-3580
- Barrientos, J. A. Bases para un curso práctico de Entomología, 1998.
- Ferreiro García, I. A.; Acuña Castroviejo, R.; Durán Neira, C. Las algas en Galicia. Alimentación y otros usos. Xunta de Galicia. Consellería de Pesca, Marisqueo e Acuicultura, 1993, 231 pp.
- Fuente, J.A. Zoología de Artrópodos. Edit. Interamericana, 1994.
- Fujii, S.; Kumagai, H.; Noda, M. Preparation of poly(acyl) chitosans. Carbohydr Res, 1980, vol 83: pp. 389-393
- Gouveia, L. Microalgae as a Feedstock for Biofuels. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2011.



Hoppe, H. A.; Levring, T. Marine Algae in Pharmaceutical Science. Berlin: Walter de Gruyter, 1982, vol. ii, pp 1- 309.

<http://www.mesa.edu.au/crustaceans/default.asp>

Martin, J. W.; Davis, G. E. An Updated Classification of the Recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County. 2001, 132 pp.

<http://web.vims.edu/tcs/LACM-39-01-final.pdf>.

Muñoz Crespo, A.; López Cruz, A. (ed.). Drogas del mar: sustancias biomédicas de algas marinas. Universidade de Santiago de Compostela. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, 1992, 188 pp.

Nieto, J.M.; Mier, M.P. Tratado de entomología. Edit. Omega, 1985.

Tseng, C. K. «Commercial cultivation». A: Lobban, Ch. S.; Wynne, M. J. (ed.). The Biology of Seaweeds. London: Blackwell Scientific Publications, 1981, pp. 680-725.

University of California, Museum of Paleontology - Systematics of the Echinodermata

Wray, Gregory A.; Echinodermata. Spiny-skinned animals: sea urchins, starfish, and their allies. Version 14 December 1999 (under construction). <http://tolweb.org/Echinodermata/2497/1999.12.14> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	37	☐	☐
Prácticas en laboratorio	16	☐	☐
Charla	1	☐	☐
Visitas a centros/instituciones	6	☐	☐
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL	60		

ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	75
TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN	15
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE	150