

Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Grado en Bioquímica por la Universidad de Sevilla y Universidad de Málaga
Año plan de estudio:	2011
Curso implantación:	2011-12
Centro responsable:	Facultad de Biología
Nombre asignatura:	Biología Marina
Código asignatura:	2240056
Tipología:	OPTATIVA
Curso:	4
Periodo impartición:	Primer cuatrimestre
Créditos ECTS:	6
Horas totales:	150
Área/s:	Zoología
Departamento/s:	Zoología

Coordinador de la asignatura

GUERRA GARCIA, JOSE MANUEL

Profesorado (puede sufrir modificaciones a lo largo del curso por necesidades organizativas del Departamento)

Profesorado de grupo principal

GUERRA GARCIA, JOSE MANUEL

Objetivos y resultados del aprendizaje

OBJETIVOS:

- Conocimiento de las técnicas instrumentales, principalmente moleculares, utilizadas en Biología Marina
- Nociones de los conceptos básicos en Biología Marina
- Conocimiento de las aplicaciones de procariotas, hongos marinos, microalgas y macroalgas en Biología Marina
- Conocimiento de los principales grupos de animales marinos y los productos naturales

obtenidos a partir de ellos (principalmente esponjas, cnidarios, moluscos, crustáceos, briosos, equinodermos y cordados

-Conocimientos básicos de los avances actuales en acuicultura

-Conocimiento de aplicaciones en agricultura, industria, salud y energía

-Conocimiento de las normativas europeas, de la importancia de la Biología Marina en España así como las principales empresas y centros de investigación

COMPETENCIAS:

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.

Adicionales:

-Reconocer los principales grupos de organismos marinos con aplicaciones en Biología Marina

-Identificar y utilizar especies bioindicadoras. Utilizar índices bióticos

-Localizar, obtener, identificar, manejar, conservar y observar especímenes

-Diferenciar *in situ* los principales organismos fuente de nuevos productos naturales marinos (esponjas, cnidarios, moluscos, ascidias, etc)

-Desarrollar las labores de divulgación en el marco de la Biología Marina

-Desarrollar habilidades de comunicación con empresas y centros de investigación aplicada en Biología Marina

-Aprender herramientas informáticas para el tratamiento de datos

-Conocer las principales empresas en nuestro país, así como los centros I+D+I en Biología Marina

-Realizar búsquedas bibliográficas, comentar artículos científicos e informes técnicos, analizando y sintetizando la información

Competencias genéricas:

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

Contenidos o bloques temáticos

Bloque 1. Nociones básicas de biología marina. plancton, necton y bentos.

Bloque 2. Los sistemas litoral y profundo. Taxonomía, ecología y biogeografía.

Bloque 3.- El mar como fuente de recursos biológicos. Microorganismos marinos. Algas marinas: principales especies y aplicaciones en biotecnología.

Bloque 4.-Zoología marina: clasificación de los grupos animales y aplicaciones. Esponjas, cnidarios, anélidos, moluscos, crustáceos, equinodermos y cordados. Aplicaciones en biotecnología.

Bloque 5. Aplicaciones de la biotecnología en I+D en el sector empresarial.

Bloque 6. Piscifactorias. Peces transgénicos.

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

--- INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA MARINA

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA MARINA. Se desarrollará la historia de la Biotecnología y concretamente de la Biotecnología Marina, de muy reciente aparición. Se

presentarán los personajes más relevantes y sus contribuciones. Se introducirán los conceptos de Biología Blanca, Verde, Roja y Azul. Se introducirán los principales usos y aplicaciones de los organismos marinos (1 hora)

TEMA 2. TÉCNICAS INSTRUMENTALES UTILIZADAS EN BIOTECNOLOGÍA MARINA Se explicarán las principales técnicas utilizadas (PCR, secuenciación y pirosecuenciación, fingerprinting, técnicas de separación de moléculas como SDS-Page, electroforesis de gel de agarosa, cromatografías, técnicas de detección y cuantificación de moléculas, espectroscopía, clonación, transformación, ómicas, microscopía y análisis de imagen y bioinformática) (3 horas)

--- BLOQUES 1 Y 2. NOCIONES BÁSICAS DE BIOLOGÍA MARINA: PLANCTON, NECTON Y BENTOS. LOS SISTEMAS LITORAL Y PROFUNDO. TAXONOMÍA, ECOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA

TEMA 3. NOCIONES BÁSICAS DE BIOLOGÍA MARINA. Se detallarán las características físico-químicas del medio, incidiendo en las corrientes superficiales y profundas. Se explicará la formación de olas y el fundamento de las mareas. Se introducirán los conceptos de plancton, necton y bentos. Se incidirá en la importancia de los estudios taxonómicos, ecológicos y biogeográficos (2 horas)

--- BLOQUE 3. EL MAR COMO FUENTE DE RECURSOS BIOLÓGICOS. MICROORGANISMOS MARINOS. ALGAS MARINAS: PRINCIPALES ESPECIES Y APLICACIONES EN BIOTECNOLOGÍA

TEMA 4. EL MAR COMO FUENTE DE RECURSOS I En este tema se presentarán los distintos grupos de procariontes (bacterias y arqueas), protistas (incluyendo algas y protozoos) y hongos marinos. Una vez desarrollados los grupos se prestará especial atención a los usos y aplicaciones en biotecnología (3 horas)

--- BLOQUE 4. ZOOLOGÍA MARINA: CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS ANIMALES Y APLICACIONES. ESPONJAS, CNIDARIOS,

ANÉLIDOS, MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS, EQUINODERMOS Y CORDADOS. APLICACIONES EN BIOTECNOLOGÍA

TEMA 5. EL MAR COMO FUENTE DE RECURSOS II. En este tema se aportarán nociones básicas de anatomía y clasificación de los principales grupos animales marinos (ya que los alumnos del grado de Bioquímica y Biología no han cursado asignaturas de Zoología). Conforme se vaya presentando cada grupo se incidirá especialmente en los nuevos productos naturales marinos (NPNM) obtenidos a partir de ellos. Se dará mayor

importancia a esponjas, cnidarios, anélidos, moluscos, crustáceos, briozoos, equinodermos y cordados (7 horas)

TEMA 6. LA CONTAMINACIÓN Y LOS ORGANISMOS MARINOS COMO BIOINDICADORES DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Partiendo de la definición de organismo bioindicador, se definirán también los bioacumuladores. Se hará un recorrido por las perturbaciones antrópicas y se detallará la importancia de los índices bióticos (cálculo, ventajas e inconvenientes). Se presentarán numerosos casos prácticos y la importancia aplicada de estos estudios en la monitorización de la calidad de las aguas de nuestro litoral (3 horas)

--- BLOQUE 5. APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN I+D EN EL SECTOR EMPRESARIAL

TEMA 7. APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA MARINA: UNA SÍNTESIS. En este tema se discutirán las principales aplicaciones de la Biología Marina en agricultura (fertilizantes, defensas naturales), industria (biorremediación de residuos), salud (productos terapéuticos, antibióticos y otros fármacos, molecular ¿pharming?) y energía (biocombustibles) (3 horas)

TEMA 8. I+D+I EN SECTOR EMPRESARIAL. Este tema se enfoca desde un punto de vista totalmente aplicado y se muestra a los alumnos la importancia de la Biología Marina en España a través de las empresas y centros de investigación más importantes (2 horas)

TEMA 9. PATENTES EN BIOTECNOLOGÍA MARINA. Se resumen las principales estrategias europeas. Y se aportan varios ejemplos de patentes desarrolladas en Biología Marina por equipos españoles (2 horas)

--- BLOQUE 6. PISCIFACTORIAS. PECES TRANSGÉNICOS

TEMA 10. AVANCES EN ACUICULTURA. En este tema se presentarán los distintos tipos de cultivos, atendiendo a la separación de reproductores y progenia, densidad de cultivo, número de especies, renovación de agua y lugar donde se ubica el cultivo. Se detallarán las instalaciones generales para cultivos. Se expondrán los principales alimentos vivos e inertes usados, así como nuevos recursos potenciales. Se incidirá en el interés de la acuicultura multitrofica integrada, así como en las normativas europeas (4 horas)

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas
A Clases Teóricas	30
I Prácticas de Campo	30

Idioma de impartición del grupo

ESPAÑOL

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

En las convocatorias ordinarias se desarrollará un sistema de evaluación continua donde puntuará la asistencia a clases y a prácticas, participación en las Jornadas de Biología Marina, informes de las salidas de campo, seminarios y ensayos hasta un 40%. A esta puntuación se le sumará la puntuación del examen final que será del 60%

En las convocatorias extraordinarias, la evaluación se hará únicamente con el examen.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas

Las clases teóricas se llevarán a cabo con metodología mixta de lección magistral y discusión. Además se completarán con seminarios de los propios alumnos y con charlas de expertos en Biología Marina en el marco de las Jornadas Andaluzas de Biología Marina, que se celebrarán durante el curso, que se celebrarán de forma conjunta, alternativamente, en Málaga y Sevilla

Prácticas de campo

Prácticas en laboratorio y/o campo

En los laboratorios de cada universidad (Málaga y Sevilla) y/o en salidas de campo a distintos centros se observarán estructuras de distintos grupos identificándose patrones corporales. Asimismo, se desarrollarán, en la medida de lo posible, prácticas de aislamiento, cultivo, cuantificación y biofiltración.

Prácticas con ordenadores

Se llevarán a cabo también simulaciones y análisis estadísticos con equipos informáticos.

De forma coordinada entre las dos universidades se llevarán a cabo salidas de campo para observación *in situ* de organismos marinos con interés en Biología Marina. En el puerto deportivo de Puerto América (Cádiz) se recolectarán especies de interés como la ascidia *Ectenaiscidia turbinata* y el briozoo *Bugula neritina*. También se realiza el mismo día una visita al Centro IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera) de El Toruño, Puerto de Santa María, Cádiz.

Horarios del grupo del proyecto docente

<http://biologia.us.es/>

Calendario de exámenes

<http://biologia.us.es/>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: JOSE CARLOS GARCIA GOMEZ

Vocal: CARLOS MARIA LOPEZ-FE DE LA CUADRA

Secretario: FREE ESPINOSA TORRE

Suplente 1: MERCEDES CONRADI BARRENA

Suplente 2: JUAN EMILIO SANCHEZ MOYANO

Suplente 3: CESAR MEGINA MARTINEZ

Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo

Criterio de calificación

El alumno ya tiene conocimientos teóricos amplios de cursos anteriores y por tanto se pretende que

ponga en práctica dichos conocimientos resolviendo casos prácticos. Se viene observando en los

alumnos una carencia de conocimiento en herramientas informáticas necesarias también para

analizar datos moleculares (comparación en eficiencia de antibióticos, diferencias entre

tratamientos, agrupación de extractos obtenidos a partir de organismos marinos, etc), y muy

necesarias para su futuro laboral. Por ello se prestará especial atención al aprendizaje de

herramientas estadísticas básicas para que el alumno tenga una visión amplia y éstas se integrarán

en la resolución de casos prácticos. Además de la resolución de casos prácticos en pequeños

grupos y las técnicas de aprendizaje basado en problemas, consideramos esencial que los alumnos

reconozcan a los organismos en su medio y sean capaces de diferenciar los distintos grupos

durante salidas de campo. Por tanto damos prioridad a las prácticas in situ así como a las visitas

a distintos centros de investigación y empresas de prestigio donde el alumno puede tomar contacto

con la realidad laboral, conocer directamente a investigadores y técnicos y ver cuales son las líneas

prioritarias de trabajo en la actualidad. Por todo ello se ha desarrollado un sistema de evaluación

continua donde el alumno puede obtener puntos adicionales por actividades distintas al examen

final. El examen final consistirá en 20-30 preguntas tipo test de respuesta múltiple. Las actividades

puntuables previas al examen (50% de la nota) son las siguientes:

-Asistencia a clase: máximo 2 puntos

-Realización de seminario: máximo 3 puntos. Cada alumno preparará un seminario de 45 minutos

máximo del que entregará un breve resumen de un folio. El seminario consistirá en el desarrollo

crítico y profundización de un artículo (el que desee el alumno) de un volumen reciente de la revista

Marine Biotechnology u otra similar. El seminario se podrá desarrollar de forma individual o en

grupos reducidos (2-3 alumnos)

-Realización de comunicación en el marco de las Jornadas Andaluzas de

Biotecnología Marina (JABM) que se celebran anualmente: máximo 3 puntos. La comunicación se podrá desarrollar de forma individual o en

grupos reducidos (2-3 alumnos)

-Asistencia a las sesiones prácticas de informática, visitas y salidas de campo: máximo 2 puntos.

En el sistema de evaluación continua, el alumno podrá aprobar la asignatura sin necesidad de presentarse al examen final ya que las actividades puntuables suponen el 50% de la nota y el examen final el 50% restante

Bibliografía recomendada

Información Adicional

Bibliografía general:

-Castro, P. & Huber, M.E. 2007. Biología Marina. McGraw Hill Interamericana, 486 pp.

-Hickman, C.P.J., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., L'Anson, H. & Eisenhour, D. (2009)

Principios integrals de Zoología, 14ª edición. Interamericana McGraw-Hill, Madrid

-Marín, I., Sanz, J.L. & Amils, R. (Editores). 2014 (segunda edición). Biotecnología y medioambiente. Editorial Ephemera 310 pp.

-Renneberg, R. 2008. Biotecnología para principiantes. Editorial Reverté, 300 pp.

-Thieman, W.J. & Palladino, M.A. 2010. Introducción a la biotecnología. Segunda edición. Pearson

Education S.A. ISBN: 978-84-7829-117-5, 406 pp.

Bibliografía específica:

- Attaway, D.H. & Zaborsky, O.R. (Editores). 1993. Marine Biotechnology. Vol 1: Pharmaceutical and

bioactive natural products. Ed.. Plenum Press. New York and London, 500 pp.

-Becker, E.W. 1994. Microalgae. Cambridge Studies in Biotechnology, 293 pp.

-Bhakuni, D.D., Rawat, D.S. 2006. Bioactive Marine Natural Products. Springer, 398 pp

-Fingerman, M., Nagabhushanam, R., Thompson, M.F. 1998. Recent advance in Marine

Biotechnology: Environmental Marine Biotechnology. Mary-Frances Thompson

-Kim, Se-Kwon (Ed). 2011. Handbook of Marine Macroalgae: Biotechnology and Applied Phycology.

Wiley, Hoboken NJ, USA, ISBN 9781119977094, 593 pp.

-Le Gal, Y. & Ulber, R. (Ed.) 2019-2010. Marine Biotechnology I & II. Advances in Biochemical

Engineering/Biotechnology SeriesSpringer Berlin Heidelberg,-Nagabhushanam, R. 2004. Biotechnology of Aquatic Animals. Science Publishers, 182 pp.

-National Research Council 2002. Marine Biotechnology in the Twenty-First Century: Problems,

Promise and Products. Washington, DC, The National Academies Press.

-Ninawe A.S., Selvin J., Seghal, K. 2013. Advances in Marine Biotechnology. LAP Lambert

Academic Publishing ISBN-13: 9783659375330.

-Paniagua, J.J. 2009. Biotecnología Marina. AGT Editor, ISBN: 978-607-7551-16-4

-Proksch P., Muller W.E.G. 2006. Frontiers in Marine Biotechnology. Taylor & Francis, ISBN-13:

9781904933182, 350 pp

Otros recursos docentes:

Artículos en revistas:

-Costa Leal, M., Puga, J., Serôdio, J., Gomes, N.C.M., Calado, R. 2012. Trends in the discovery of

New Marine Natural Products from invertebrates over the last two decades: where and what are we

bioprospecting? Plos One 1: 1-15

-Halanych, K.M. 2004. The new view of animal phylogeny. Annual Review of Ecology, Evolution and

Systematics 35: 229-256.

-Mayer, A.M.S., Glaser, K.B, Cuevas, C., Jacobs, R.S., Kem, W., Little, D., McIntosh, J.M., Newman,

D.J., Potts, B.C., Shuster, D.E. 2010. The odyssey of marine pharmaceuticals: a current pipeline perspective. Trends in Pharmacological Sciences 31: 255-265.

-Petzelt, C. 2005. Are echinoderms of interest to Biotechnology? Progress in Molecular and

Subcellular Biology Subseries Marine Molecular Biotechnology. V. Matranga (Ed) Echinodermata.

Springer-verlag Berlin Heidelberg.

-Querellou, J. 2010. Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe. European Science Foundation. ISBN 978-2-918428-26-8. Drukkerij De Windroos NV, Beernem, Belgium (www.esf.org/marineboard)

-Rocha, J., Peixe, L., Gomes, N.C.M., Calado, R. 2011. Cnidarians as a source of new marine bioactive compounds: an overview of the last decade and future steps for bioprospecting. Marine Drugs 9: 1860-1886.

Páginas webs

Pharmamar: <http://www.pharmamar.com/>

Revista Marine Biotechnology: <http://www.springer.com/life+sciences/ecology/journal/10126>

Revista Journal of Natural Products

<http://pubs.acs.org/journal/jnprdf>

Revista Marine Drugs

<http://www.mdpi.com/journal/marinedrugs>

Revista Trends in Pharmacological Sciences

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01656147>

Revista Journal of Marine Natural Products

<http://www.jmnp.org/>

European Centre for Marine Biotechnology: <http://www.ecmb.org/index.htm>

Center for Marine Biotechnology and Biomedicine (CMBB): <http://cmbb.ucsd.edu/>

Marine Biotechnology: A New Vision and Strategy for Europe:

http://www.marine.ie/NR/rdonlyres/C076682C-2B32-437C-A781-B2EACBAA6B62/0/ESFMBmarine_

[biotechnology_paper15LR.pdf](#)