

INFORMACIÓN DE CADA MATERIA O ASIGNATURA			
MATERIA 2	RECURSOS PESQUEROS		
CÓDIGO	2371002		
COORDINACIÓN	Mila Casimiro-Soriguer Escofet		
TIPO ASIGNATURA	OBLIGATORIA		
Nº DE CRÉDITOS	5		
COMPETENCIAS QUE SE ADQUIEREN: (indicar código)			
Com. Básicas	Com. Generales	Com. Específicas	Com. Transversales
CB6, CB7, C8, CB9, CB10	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5	CE2	CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8

REQUISITOS PREVIOS:
No existen requisitos previos.
BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:
<ul style="list-style-type: none"> - Dinámica de poblaciones de los recursos pesqueros. - Crecimiento, abundancia, mortalidad y crecimiento. - Oceanografía y recursos pesqueros. - Biología, ecología y pesquerías de las principales especies pesqueras: moluscos cefalópodos, peces demersales y pelágicos. - Determinación de la selectividad de los diferentes artes de pesca. Disminución de los impactos de la actividad pesquera. - Cartografiado de los recursos pesqueros.
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:
Dotar al alumno/a de las competencias, habilidades, conocimientos y herramientas que le permitan comprender y estudiar la dinámica poblacional de los recursos pesqueros, la selectividad de los artes de pesca y el cartografiado de los recursos pesqueros.
OBSERVACIONES:
Algunas actividades podrán realizarse en otros idiomas, preferentemente en inglés.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:			
Actividad	Créditos ECTS	Nº de horas	Presencialidad (%)
MD1.- CLASES PRESENCIALES DE TEORÍA	1,28	32	100
MD3, MD4.- CLASES PRESENCIALES DE PRÁCTICAS (Clases prácticas de problemas y/o casos; Prácticas de campo)	0,16	4	100
MD7, MD9.- OTRAS ACTIVIDADES PRESENCIALES (Realización y exposición de trabajos; Tutorías)	0,26	6,5	100
MD11.- EVALUACIÓN	0,1	2,5	100
TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNO	3,2	80	0
METODOLOGÍAS DOCENTES:			
1, 3, 4, 7, 9, 11			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISIÓN DE COMPETENCIAS:			
Sistema	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
SE1. Asistencia y participación en clases	5%	10%	
SE2. Ensayo Trabajo individual o en grupo	15%	20%	
SE3. Resolución de casos prácticos	20%	30%	
SE4. Prueba de contenidos	20%	40%	

CÓDIGO	COMPETENCIA	
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.	SE4
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.	SE3 SE4
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.	SE2, SE3, SE4
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.	SE1, SE2
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.	SE1
CG1	Comprender de forma detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos, así como la metodología de trabajo en el campo de la acuicultura y pesca.	SE4
CG2	Identificar y ponderar problemas científicos y socio-ambientales asociados a la actividad de la acuicultura y de la pesca; siendo capaces de realizar propuestas de actuación que resuelvan/palíen estos problemas.	SE1, SE2
CG3	Integrar todos sus conocimientos en actuaciones para la resolución de los problemas asociados a la actividad de la acuicultura y de la pesca.	SE4
CG4	Llevar a cabo investigación básica y aplicada en el campo de la acuicultura y de la pesca, orientada hacia el desarrollo sostenible; habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas dentro de dicho ámbito, en contextos interdisciplinares.	SE2, SE3, SE4
CG5	Dirigir y/o participar en la elaboración de los instrumentos de gestión demandados por las diferentes Administraciones Públicas implicadas en la actividad de la acuicultura y de la pesca.	SE1, SE2, SE3, SE4
CE2	Elaborar proyectos y estudios de viabilidad de zonas de pesca y puesta en marcha de nuevas instalaciones acuícolas.	SE2, SE3
CT1	Desarrollar la sensibilidad hacia los problemas ambientales y sociales que afectan a la actividad de la acuicultura y de la pesca.	SE2, SE3, SE4
CT2	Emitir juicios sobre temas relevantes de índole social, científica o ética que tengan que ver con la gestión de la actividad de la acuicultura y de la pesca; sabiendo reunir, interpretar y analizar datos relevantes así como, relacionar, sintetizar y desarrollar razonamiento crítico	SE4
CT3	Adaptarse a situaciones nuevas, sabiendo aplicar e integrar sus conocimientos, (técnicas, fundamentos científicos, propuestas, etc.) en cualquier entorno, tanto de investigación como profesional, multidisciplinar.	SE3
CT4	Presentar y defender públicamente información, ideas, argumentos, resultados, problemas y soluciones, etc. de forma clara, correcta y con independencia del nivel de especialización del público, tanto de forma escrita como oral, y tanto en la propia lengua y como en inglés.	SE1
CT5	Ser autónomo y capaz de llevar a cabo un aprendizaje continuo, desarrollando, especialmente, las capacidades de organización y planificación.	SE2, SE3
CT6	Asumir funciones de liderazgo y trabajo en equipo, en entornos inter o multidisciplinares, desarrollando habilidades para las relaciones interpersonales.	SE1
CT7	Desarrollar el espíritu emprendedor e innovador, propiciando: el conocimiento de los aspectos más novedosos y recientes en la evolución de la disciplina, las prácticas en la elaboración de proyectos, así como el fomento de su creatividad.	SE1
CT8	Plantear, desarrollar, presentar y defender un trabajo científico en el ámbito de la disciplina.	SE2

PROGRAMACIÓN

Bloque	CONTENIDOS	PROFESOR/A	DIA	HORA	LUGAR
B1	Presentación del curso: Introducción Los Recursos Pesqueros	Dra. Mila C-Soriguer Escofet	13/03		AULA B.00.05
B2	Biología Pesquera: conceptos y métodos básicos de dinámica de poblaciones	Dra. Mila C-Soriguer Escofet	13/03		AULA B.00.05
B3	Conceptos básicos: Abundancia, Mortalidad y Reclutamiento	Dra. Mila C-Soriguer Escofet	14/03		AULA B.00.05
B4	Conceptos básicos: Abundancia, Mortalidad y Reclutamiento	Dra. Mila C-Soriguer Escofet	14/03		A INFORMATICA A.01.05
B5	Determinación de parámetros del stock I	Dra. Mila C-Soriguer Escofet	21/03		A INFORMATICA A.01.05
B6	Determinación de parámetros del stock II	Dra. Mila C-Soriguer Escofet	21/03		A INFORMATICA A.01.05
B7	Oceanografía de ecosistemas	Dra. Laura Prieto Gálvez	15/03		AULA B.00.05
B8	Recursos naturales marinos: Bases oceanográficas	Dra. Laura Prieto Gálvez	15/03		AULA B.00.05
B9	Artes de pesca y Selectividad	Dr. Karim Erzini	19/03		AULA B.00.05
B10	Selectividad de artes de pesca: redes de arrastre	Dr. Karim Erzini	19/03		A INFORMATICA A.01.06
B11	Selectividad de artes de pesca: redes de enmalle	Dr. Karim Erzini	20/03		AULA B.00.05
B12	Selectividad de artes de pesca: anzuelos	Dr. Karim Erzini	20/03		A INFORMATICA A.01.06
B13	La investigación pesquera en España	Dr. Juan Gil Herrera (IEO)	02/04		AULA B.00.05
B14	Técnicas de marcado para el estudio de poblaciones marinas	Dr. Juan Gil Herrera (IEO)	02/04		AULA B.00.05
B15	Cartografiado de recursos pesqueros I	Dr. Jorge Gonçalves	22/03		A INFORMATICA A.01.06
B16	Cartografiado de recursos pesqueros II	Dr. Jorge Gonçalves	22/03		A INFORMATICA A.01.06
B17	Cartografiado de recursos pesqueros III	Dr. Jorge Gonçalves	23/03		A INFORMATICA A.01.06
B18	Cartografiado de recursos pesqueros IV	Dr. Jorge Gonçalves	23/03		
	Examen		06/04		

OBJETIVOS Y RESUMEN DE LOS BLOQUES DEL CURSO
OBJETIVOS Y RESUMEN DE LOS BLOQUES DEL CURSO

B1	Presentación del curso: Introducción.
-----------	---------------------------------------

En este bloque se pretende que el alumno reciba información de:

- 1.- Los objetivos del curso
- 2.- Los contenidos del curso
- 3.- Los objetivos de cada uno de los bloques y el profesor/a que lo impartirá
- 4.- La secuencia temporal en que se impartirá
- 5.- El lugar donde será impartido
- 6.- El tipo de trabajo, si lo hay, que el alumno/a deberá desarrollar.
- 7.- La manera en que el alumno será evaluado.

La sesión inicial tiene como objetivo definir los diferentes aspectos que tratar el curso para que el alumno tenga una visión global del mismo.

B2	Biología Pesquera: conceptos y métodos básicos
-----------	--

La Biología Pesquera, requiere un enfoque multidisciplinar, que abarca a diferentes disciplinas (biología, ecología, oceanografía física, estadística), diferentes puntos de vista (biológico, social, económico, político) y variados enfoques. Conocerlos, saber interpretarlos y tener una visión global del papel de cada uno de ellos, es fundamental a la hora de estudiar los recursos pesqueros.

Conocer además las metodologías básicas en los estudios de biología pesquera es fundamental para aproximarse a una realidad poliédrica como es la pesca.

Los Objetivos de este bloque son:

- 1.- Entender el enfoque multidisciplinar de la biología pesquera
- 2.- Conocer conceptos y metodologías básicas en Biología pesquera: stock, esfuerzo de pesca, rendimiento máximo sostenible, modelo de Russel
- 3.- Conocer los métodos básicos en los estudios de biología

Previsión de trabajos: Ninguno.

Horas de estudio: 6

B3	Conceptos básicos: Abundancia, mortalidad y reclutamiento
-----------	---

B4	Conceptos básicos: Abundancia, mortalidad y reclutamiento II
-----------	--

Junto con el crecimiento y el reclutamiento, la mortalidad, ya sea natural o por pesca, conforma la ecuación de equilibrio de un stock y conforman, estas últimas, los factores de decremento de abundancia y por tanto biomasa, del mismo. Si además tenemos en cuenta que en dicha ecuación sólo un elemento, la mortalidad por pesca, no está regido por leyes naturales, y es la única variable que podemos modificar en la gestión de una pesquería, queda de manifiesto la importancia de conocer la base de dichos elementos así como su posible cuantificación, base de la gran mayoría de los modelos de evaluación de los recursos pesqueros.

Los objetivos de este bloque son:

- 1.- Comprender el concepto de supervivencia y mortalidad
- 2.- Conocer y comprender las ecuaciones de captura
- 3.- Aprender a determinar las tasas de mortalidad

4.- Comprender la importancia del reclutamiento en la dinámica de las poblaciones de peces marinos y los factores que lo regulan

Tiempo estimado de ejecución: 4 horas

Horas de estudio: 8

B5	Determinación de parámetros biológicos de un stock
B6	Determinación de parámetros biológicos de un stock

Objetivos

Aprender a determinar los parámetros biológicos de un stock

Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de casos reales

Tiempo estimado de ejecución 9 horas

B7	Oceanografía de ecosistemas
-----------	-----------------------------

Teniendo en cuenta que las principales lagunas científicas para abordar los recursos marinos desde una visión de ecosistema se basan en nuestro conocimiento de las interacciones entre especies y su conexión con el clima y otros factores ambientales, este bloque se centra en los controles que actúan sobre los ecosistemas marinos.

Los Objetivos de este bloque son:

1.- Conocer los conceptos y principios relacionados con la oceanografía de ecosistemas

2.- Conocer los controles climáticos, ambientales y antropogénicos que rigen el comportamiento de los ecosistemas oceanográficos

Previsión de trabajos: Ninguno.

Horas de estudio: 4

B8	Recursos naturales marinos: Bases oceanográficas
-----------	--

La potencialidad de las bases oceanográficas para poder ser empleadas como vías hacia herramientas de gestión, demanda que dichas bases de datos sean utilizadas, analizadas y discutidas desde una visión multidisciplinar. Por ejemplo, climatológicamente hablando, actualmente se ha podido llegar a un nivel de previsión en el caso de la agricultura, pero no de la oceanografía, a pesar de ser ésta última de similar relevancia económica en nuestra región.

Los Objetivos de este bloque son:

1.- Conocer las variables necesarias para evaluar los recursos naturales de un ecosistema oceanográfico.

2.- Aprender a utilizar, analizar y discutir la información de una base oceanográfica para construir herramientas de gestión.

Previsión de trabajos: Plantear un proyecto de investigación para abordar el estudio de los recursos naturales marinos de un ecosistema oceanográfico. Ejemplo de un "estudio tipo" de base oceanográfica.

Tiempo estimado de ejecución: 2 horas.

Fecha de entrega: Antes de la evaluación del curso.

Horas de estudio: 6

B9	Selectividad de artes de pesca
B10	Selectividad de artes de pesca: redes de arrastre
B11	Selectividad de artes de pesca: redes de enmalle
B12	Selectividad de artes de pesca: anzuelos

Objetivos generales:

Los estudiantes aprenderán: las características de las principales artes de pesca, los mecanismos de captura de diferentes artes de pesca, la selectividad de las artes de pesca, los impactos negativos de las diferentes artes de pesca sobre las especies objetivo y las especies acompañantes, los problemas del “*by-catch*” y de los descartes, los impactos sobre el ambiente marino, como estudiar la selectividad, como estimar los parámetros de selectividad, y como mitigar los impactos negativos de la pesca. Aprenderán también los aspectos más importantes del comportamiento de los peces y de los otros recursos vivos en relación al funcionamiento y mecanismos de captura de las diferentes artes de pesca.

Bloque 7

Introducción a las diferentes artes de pesca:

- Artes de pesca pasivas (estáticas)
- Artes de pesca activas
- Características de las principales artes de pesca
- El concepto de “*Métier*”

Introducción a la selectividad:

- Selectividad por especie
- Selectividad por talla
- Los diferentes modelos de selectividad: unimodal, bimodal y logística
- Como estudiar la selectividad

Bloque 8

El arrastre:

- Comportamiento de los peces y crustáceos y mecanismos de captura
- Selectividad del arrastre
- Impacto del arrastre (sobre el fondo, “*by-catch*” y descartes)
- Estudios de selectividad del arrastre y estimación de parámetros de selectividad
- El método SELECT
- Principales factores de influencia en la selectividad
- Mitigación de “*by-catch*”

Redes de cerco:

- Detección de peces
- Selectividad del cerco
- Impactos negativos del cerco
- Mitigación de “*by-catch*” y descartes

Bloque 9

Redes de enmalle y trasmallo:

- Construcción y características
- “*Hanging ratio*” y “*vertical slack*”
- Mecanismos de captura diferentes
- Modelos de selectividad
- Estudios de selectividad

Palangre, nasas, alcatruces y trampas:

- Atracción y comportamiento de los peces y invertebrados

- Mecanismos de captura
- Modelos de selectividad
- Estudios de selectividad

Artes perdidas y pesca “fantasma”

Bloque 10

Prácticas:

- Selectividad de las artes de pesca: Ejemplos prácticos.
- Utilización de EXCEL Solver para estimar los parámetros de selectividad del modelo logístico
- Utilización del programa GILLNET para estimar los parámetros de los modelos uni- y bi-modales de selectividad

Previsión de trabajos: Entrega de memorias de prácticas. Tiempo estimado de ejecución: 2 horas. Horas de estudio: 14

B13

Técnicas de marcado para el estudio de poblaciones marinas

El marcado de peces se inició a finales del XIX y se desarrolló lentamente al principio debido a la inexistencia de una marca adecuada y válida para las distintas especies. Actualmente el marcado se aplica a poblaciones tanto de vertebrados como invertebrados marinos. Se trata de colocar una marca, dispositivo o señal en un animal para poder identificarlo individualmente. Así, los programas de marcado se basan en el hecho de que al marcar ejemplares de una población, creamos una sub-población, cuyo número conocemos, que asumimos se comporta de igual modo que la población original.

Los resultados obtenidos de las experiencias de marcado-recaptura constituyen una herramienta muy valiosa que contribuye a mejorar el conocimiento de la biología y ecología de la especie así como la abundancia de la población.

Objetivos

- Describir las técnicas de marcado externo e interno: Tipos de marcas y colocación de éstas en función de la especie y de los objetivos prioritarios del estudio.
- Aproximar al alumno a la planificación y ejecución de una campaña de marcado. Visualizar ejemplos reales de programas de marcado.
- Repasar conjuntamente las posibilidades de utilización de la información procedente de experiencias de marcado-recaptura para la estimación de parámetros biológicos y abundancia de la población en estudio.

Horas de estudio: 2

B14

La investigación pesquera en España

La riqueza de los recursos vivos marinos puede llegar a ser incompatibles con el uso sostenible de éstos. En los últimos años se ha observado un creciente interés político en los océanos y un cambio en la filosofía de gestión ambiental que se ha traducido en el desarrollo de numerosas iniciativas encaminadas a la conservación, protección y gestión sostenible de los ecosistemas marinos. La Directiva Marco de Estrategia Marina (DMEM) establece que los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para alcanzar o mantener el “Buen Estado Ambiental” en aguas marinas bajo su jurisdicción antes de 2020. Es decir, que las poblaciones de todos los peces y moluscos explotados comercialmente se encuentren dentro de límites biológicos seguros, presentando una distribución de la población por edad (tallas) que demuestra la buena salud de los recursos. Ésta es una tarea exigente y uno de los principales retos de la implementación de la DMEM, sobre todo para estados con un área marina muy extensa: casi 1 millón de km² en el caso de España. El Instituto Español de Oceanografía (IEO) representa a España en la mayoría

de los foros científicos y tecnológicos internacionales relacionados con el mar y sus recursos: así, está totalmente involucrado en el Programa Nacional de recopilación de Datos Básicos (PNDB) y en la implementación de la DMEM. Las necesidades de investigación y colaboración futura entre los diferentes grupos con interés (*stakeholders*) en el sector pesquero, para superar los desafíos del futuro de la pesca en la UE, brinda nuevas oportunidades tanto en el sector público como en el privado.

Objetivos

- Describir el rol de la investigación pesquera para la adopción del consejo científico para la explotación sostenible de recursos vivos marinos.
- Identificar los compromisos adquiridos dentro del Programa Nacional de recopilación de Datos Básicos (PNDB) y en todo lo referente al Descriptor 3 de la Directiva Marco de la Estrategia Marina (DMEM).
- Aproximar al alumnado al papel del Instituto Español de Oceanografía (IEO) en el marco de la investigación pesquera nacional e internacional.
- Explorar oportunidades laborales con fuentes de financiación pública y/o privada.

Horas de estudio: 2

B15	Cartografiado de los recursos pesqueros
B16	Cartografiado de los recursos pesqueros
B17	Cartografiado de los recursos pesqueros
B18	Cartografiado de los recursos pesqueros

La planificación del espacio marítimo es un proceso público de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas para alcanzar los objetivos ecológicos, económicos y sociales, que por lo general se han especificado a través de un proceso político. Las características de la planificación espacial marina están basadas en los ecosistemas, de base local, integrada, adaptativa, estratégica y participativa.

El cartografiado de los recursos pesqueros es esencial para la gestión del espacio marítimo y de la pesca, en la medida en que uno puede conocer no sólo la distribución de los caladeros, sino también la distribución del esfuerzo de pesca, capturas, capturas incidentales y descartes.

La necesidad de tomar en cuenta la estructura y función del ecosistema, y en particular la interacción entre las especies explotadas y su ambiente biótico y abiótico en la gestión de recursos marinos, hay motivado el desarrollo de modelos tróficos ecosistémicos como Ecopath/Ecosim/Ecospace en complemento de los modelos monoespecíficos clásicos. Este tipo de modelos permite una visión más global del ecosistema, a través de una modelación de los flujos tróficos entre los diferentes grupos que lo componen.

Objetivos:

1. Conocer las etapas de planeamiento espacial del medio marino y su relación con lo manejo de la pesca;
2. Conocer los principales tipos de cartografía de hábitats
3. Conocer los principales tipos de clasificación de hábitats
4. Conocer los medios de recogida de información geográfica en pesquerías
5. Conocer los principales modelos de manejo de la pesca con enfoque ecosistémico

Bloque 15.-

La planificación del espacio marítimo

Concepto de hábitats prioritarios

Cartografía de hábitats y de biotopos

Clasificación de hábitats Europea (EUNIS)

Bloque 16.-

Planificación sistemática de la conservación

Prácticas y casos de estudio

Bloque 17.-

Concepto de hábitat esencial para peces

La recogida de información geográfica en pesquerías

Cartografía de caladeros

Bloque 18.-

Modelos de manejo pesquero con un enfoque ecosistémico

Prácticas y casos de estudio

Previsión de trabajos: Ninguno.

Horas de estudio: 16

BIBLIOGRAFÍA

Boyle, P. and P. Rodhouse. (2005). *Cephalopods: Ecology and Fisheries*. Blackwell Publishing. 452 pp

Broadhurst Matt K. (2000). Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 10: 27–60.

Millar Russell B. (2000) Untangling the confusion surrounding the estimation of gillnet selectivity. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57: 507–511

Hovgård, H.; Lassen, H. (2000) Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 397. Rome, FAO. . 84p.

Guerra Sierra A. y J.L. Sanchez Lizaso. 1998. *Fundamentos de Explotación de Recursos Vivos Marinos*. Ed Acribia

Harrison, P.J. & T.R. Parson (Ed) 2000. *Fisheries Oceanography: An integrative Approach to Fisheries Ecology and Management*. Blackwell Science

Jennings, S., M.J. Kaiser y J. D Reynolds. 2001 *Marine Fisheries Ecology* Fishing News Books. Blackwell Science Ltd.

McClanahan & Castilla (Ed) 2007. *Fisheries Management*. Blackwell Science

King, M. 1995. *Fisheries biology, assessment and management*. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd.

Royce, W.F. 1996. *Introduction to the practice of Fishery Science*. Academic Press.