

INFORMACIÓN DE CADA MATERIA O ASIGNATURA			
<b>MATERIA 9</b>	<b>EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>2371003</b>		
<b>COORDINACIÓN</b>	<b>Dra. Remedios Cabrera Castro y Dra. M<sup>a</sup> Paz Jiménez Gómez</b>		
<b>TIPO ASIGNATURA</b>	<b>OBLIGATORIA</b>		
<b>Nº DE CRÉDITOS</b>	<b>5</b>		
<b>COMPETENCIAS QUE SE ADQUIEREN:</b>			
<b>Com. Básicas</b>	<b>Com. Generales</b>	<b>Com. Específicas</b>	<b>Com. Transversales</b>
CB6, CB7, C8, CB9, CB10	CG1, CG2, CG3, CG4, CG5	CE3	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"> <li>- Métodos de estudios a partir de muestras de ictioplancton. Campañas.</li> <li>- Evaluación de los recursos demersales por métodos directos. Campañas y metodología.</li> <li>- Modelos de producción excedentaria. Bases, desarrollo y aplicación.</li> <li>- Modelos analíticos: Análisis de población virtual y análisis de cohortes. Bases desarrollo y aplicación.</li> <li>- Utilización de los análisis de población virtual para proyecciones de futuro: abundancia, biomasa y captura.</li> <li>- Evaluación de los recursos pesqueros por métodos acústicos. Bases, metodología y aplicación.</li> <li>- Método de producción diaria de huevos para la estimación de la biomasa desovante en pequeños pelágicos. Bases y aplicación.</li> <li>- Utilización de series temporales para la evaluación de recursos pesqueros.</li> <li>- Modelos heurísticos aplicados a pesquerías.</li> <li>- Modelos bioeconómicos en pesquerías.</li> </ul>		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE:		
Dotar al alumno/a de las competencias, habilidades, conocimientos y herramientas que le permitan realizar y analizar una evaluación de los recursos pesqueros, para una gestión sostenible de los mismos.		
OBSERVACIONES:		
Algunas actividades podrán realizarse en otros idiomas, preferentemente en inglés.		
Actividades formativas:		
Actividad	Nº de horas	Presencialidad (%)
CLASES PRESENCIALES DE TEORÍA	22	100
CLASES PRESENCIALES DE PRÁCTICAS (Clases prácticas de problemas y/o casos; visitas, prácticas de campo)	14	100
OTRAS ACTIVIDADES PRESENCIALES (Realización y exposición de trabajos; debates, tutorías)	6,5	100
EVALUACIÓN	2,5	100
TRABAJO AUTONOMO ALUMNO	80	0

METODOLOGÍAS DOCENTES:		
1, 3, 4, 5, 7, 9, 11		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS:		
Sistema	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Asistencia y participación en clases	5%	10%
Ensayo Trabajo individual o en grupo	15%	20%
Resolución de casos prácticos	20%	30%
Prueba de contenidos	20%	40%

<b>CÓDIGO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>
<b>CB6</b>	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
<b>CB7</b>	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.	SE2, SE4
<b>CB8</b>	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, SE4
<b>CB9</b>	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, SE5
<b>CB10</b>	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
<b>CG1</b>	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
<b>CG2</b>	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
<b>CG3</b>	Integrar todos sus conocimientos en actuaciones para la resolución de los problemas asociados a la actividad de la acuicultura y de la pesca.	SE4
<b>CG4</b>	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, SE4
<b>CG5</b>	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, SE4
<b>CE3</b>	Evaluar los stocks pesqueros para proponer medidas de conservación.	SE1, SE2, SE3
<b>CT1</b>	Desarrollar la sensibilidad hacia los problemas ambientales y sociales que afectan a la actividad de la acuicultura y de la pesca.	SE2, SE4
<b>CT2</b>	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
<b>CT3</b>	Adaptarse a situaciones nuevas, sabiendo aplicar e integrar sus conocimientos, (técnicas, fundamentos científicos, propuestas, etc.) en cualquier entorno, tanto de investigación como profesional, multidisciplinar.	SE5
<b>CT4</b>	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
<b>CT5</b>	Ser autónomo y capaz de llevar a cabo un aprendizaje continuo, desarrollando, especialmente, las capacidades de organización y planificación.	SE2, SE1
<b>CT6</b>	Asumir funciones de liderazgo y trabajo en equipo, en entornos inter o multidisciplinares, desarrollando habilidades para las relaciones interpersonales.	SE1
<b>CT7</b>	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
<b>CT8</b>	Plantear, desarrollar, presentar y defender un trabajo científico en el ámbito de la disciplina.	SE2

Bloque	CONTENIDOS	PROFESOR/A	DIA	HORA	LUGAR
<b>B1</b>	<b>Presentación del curso.</b> Metodologías para el estudio del ictioplancton. Campañas	Dra. M <sup>a</sup> Paz Jiménez (IEO)	L – 12/04	16:00	Aula B.00.05
<b>B2</b>	Gestión de pesquerías: Organismos regionales de pesca	Dra. Yolanda Vila (IEO)	L – 12/04	18:30	Aula B.00.05
<b>B3</b>	Modelos lineales aplicados a pesquerías. Regresión lineal: GLM y GAMs	Dra. Ivone Czerwinski (AGAPA)	M - 13/04	16:00	Aula INF/B.00.03
<b>B4</b>	Modelos de series temporales aplicados a pesquerías	Dra. Ivone Czerwinski	M- 13/04	18:30	Aula INF/B.00.03
<b>B5</b>	Modelos multiespecíficos. Proyecciones	Dra. M <sup>a</sup> Ángeles Torres (IEO)	X – 14/04	16:00	Aula B.00.05
<b>B6</b>	Técnicas de evaluación de ecosistemas: análisis integral de tendencias	Dr. Marcos Llope (IEO)	X – 14/04	18:30	Aula INF/B.00.03
<b>B7</b>	Influencia de la variabilidad del medio ambiente en las pesquerías. Enfoque integral de ecosistemas (I)	Dr. Marcos Llope	J – 15/04	16:00	Aula B.00.05
<b>B8</b>	Influencia de la variabilidad del medio ambiente en las pesquerías. Enfoque integral de ecosistemas (II)	Dr. Marcos Llope	J – 15/04	18:30	Aula B.00.05
<b>B9</b>	Modelos de evaluación pobres en datos ( <i>Data Poor</i> )	Dra. Margarita Rincón (ICMAN-CSIC)	V - 16/04	16:00	Aula INF/B.00.03
<b>B10</b>	Evaluación de la biomasa desovante en pequeños pelágicos y su relación con el reclutamiento	Dra. M <sup>a</sup> Paz Jiménez	V - 16/04	18:30	Aula B.00.05
<b>B11</b>	Evaluación de recursos demersales por métodos directos	Dr. Francisco Baldó (IEO)	L - 19/04	16:00	Aula B.00.05
<b>B12</b>	Modelos de producción excedentaria	Dr. Francisco Baldó	L - 19/04	18:30	Aula INF/B.00.04
<b>B13</b>	Métodos analíticos: Análisis de la Población Virtual (APV) (I)	D. Fernando Ramos (IEO)	M – 20/04	16:00	Aula B.00.05
<b>B14</b>	Métodos analíticos: Análisis de la Población Virtual (APV) (II)	D. Fernando Ramos	M– 20/04	18:30	Aula INF/B.00.04
<b>B15</b>	Métodos acústicos en la evaluación de pequeños pelágicos (I)	Dr. Fernando Ramos	X - 21/04	16:00	Aula B.00.05
<b>B16</b>	Métodos acústicos en la evaluación de pequeños pelágicos (II)	Dr. Fernando Ramos	X -21/04	18:30	Aula B.00.05
<b>B17</b>	Modelos bioeconómicos aplicados a pesquerías	Dr. Iván del Pozo (UCA)	J- 22/04	16:00	Aula B.00.05 Aula INF/B.00.01
<b>B18*</b>	Cómo planificar una campaña en buque Oceanográfico	Dra. M <sup>a</sup> Paz Jiménez	J- 22/04	18:30	Aula B.00.05
	<b>EXAMEN</b>		<b>J– 06/05</b>	16:00	Aula B.00.05

(\*) En caso de que sea posible podría cambiarse esta clase por una visita a un buque oceanográfico en cuyo caso el horario sería de mañana y a determinar.

## OBJETIVOS Y RESUMEN DE LOS BLOQUES DEL CURSO

<b>B0</b>		<b>Presentación del Curso: Evaluación y Gestión de los Recursos Pesqueros</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		M. Paz Jiménez Gómez (IEO)	
<b>Objetivo</b>	Presentar al alumnado el Curso de Evaluación y Gestión de los Recursos Pesqueros		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción sobre la evaluación de los recursos pesqueros</li> <li>- Objetivos y competencias del curso</li> <li>- Contenidos del curso</li> <li>- Planificación</li> <li>- Los objetivos de cada uno de los bloques               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugar donde se impartirá</li> <li>• Profesorado</li> <li>• El tipo de trabajo, si lo hay, que el alumno/a deberá desarrollar.</li> </ul> </li> <li>- La manera en que el alumno será evaluado.</li> </ul>		
		<b>Metodología docente</b>	<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
		Exposición de contenidos por parte de la profesora	
<b>Bibliografía recomendada</b>			

<b>B1</b>		<b>Metodologías para el estudio de ictioplancton. Campañas</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		M. Paz Jiménez Gómez (IEO)	2
<b>Objetivo</b>	Dar a conocer a los/as alumnos/as los aspectos más importantes a cerca de los tipos de estudios realizados a partir de muestras de ictioplancton, obtención y procesado de las muestras y análisis de resultados		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de estudios y aplicaciones</li> <li>- Metodología en estudios sobre ictioplancton</li> <li>- Diseño y metodología de campañas</li> <li>- Manipulación de las muestras a bordo</li> <li>- Procesado de muestras en el laboratorio. Triado e identificación</li> <li>- Análisis de resultados</li> </ul>		
		<b>Metodología docente</b>	<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
		Exposición de contenidos por parte de la profesora	Examen final tipo test
<b>Bibliografía recomendada</b>	<p>Armstrong, M.J., Shelton, P.A. 1990. Clupeoid life-history styles in variable environments. <i>Envir. Bio. Fish.</i>, 28: 77-85.</p> <p>Baldó, F., E. García-Isarch, M.P. Jiménez, Z. Romero e I. Catalán, 2006. Spatial and temporal distribution of early stages of three commercial fish species in the north eastern shelf of the Gulf of Cadiz. <i>Deep-Sea Research II (53): 1391-1401.</i></p> <p>Fahay, M.P. Guide to the Early Stages of Marine Fishes Occurring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. <i>J. Northw. All. Fish Sci., Vol. 4: 423 pp.</i></p> <p>García-Isarch, E., A. Juárez, J. Ruiz, Z. Romero, M.P. Jiménez y F. Baldó, 2006. Spawning and nursery habitat of the wedge sole <i>Dicologlossa cuneata</i> (Moreau, 1881) in the Gulf of Cádiz (SW Spain). In Recent advances in the study of fish eggs and larvae. M.P. Olivar and J.J. Govoni (eds.). <i>Scientia Marina, 70S2: 123-136.</i></p> <p>Jiménez M.P., Sánchez-Leal R.F., González C., García-Isarch E. y García A, 2014. Oceanographic scenario and fish larval distribution off Guinea-Bissau (Northwest Africa). <i>Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1-18.</i></p> <p>Moyano, M., J. M. Rodríguez and S. Hernández-León (2009). Larval fish abundance and distribution during the late winter bloom off Gran Canaria Island, Canary Islands. <i>Fish. Oceanogr. 18:1, 51-61, 2009</i></p> <p>Olivar, M.P. and J.M. Fortuño. Guide to Ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela Current Region) <i>SCI. MAR. 55(1): 1-383</i></p>		

Russell, F.R.S (1976). The Eggs and Planktonic Stages of British Marine Fishes. Formerly Director of the Plymouth Laboratory of the Marine Biological Association of the United Kingdom 1976
--

<b>B2</b>		<b>Gestión de pesquerías: organismos regionales de pesca</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		Yolanda Vilas	2
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducir a los alumnos en las medidas de ordenación de pesquería, basándose tanto en las que afectan al esfuerzo como las que afectan a las capturas.</li> <li>- Conocer la definición Conocer y comprender el papel de los organismos regionales de pesca con especial incidencia en el consejo internacional del Mar (ICES).</li> <li>- Conocer los sistemas de Gestión de los recursos pesqueros en aguas atlántica europea ☐ Entender la introducción al etiquetado ecológico en los productos pesqueros como forma de gestión.</li> </ul>		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de ordenación pesquera basadas en las que afectan al esfuerzo pesquero y las que afectan a las capturas.</li> <li>- Definiciones y uso de los puntos biológicos de referencia: Puntos de referencias basados en los modelos de producción; modelos de producción por reclutas y biomasa.</li> </ul>		
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Exposición de contenidos por parte de la profesora		Examen final tipo test	
<b>Bibliografía recomendada</b>			

<b>B3</b>		<b>Modelos lineales aplicados a pesquerías. Regresión lineal, GLM y GAM</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		Dra. Ivone A. Czerwinski	6
<b>Objetivo</b>	Conocer las principales herramientas de análisis para relacionar una variable respuesta con una o varias variables independientes.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de normalidad, homogeneidad, independencia y linealidad</li> <li>- Modelos lineales, los supuestos de partida, la significación del ajuste, la validación del modelo (Regresión lineal, regresión múltiple, ANOVA, ANCOVA, regresión polinómica, regresión no lineal)</li> <li>- Modelos lineales generalizados (GLM), (regresión de Poisson y regresión logística)</li> <li>- Modelos aditivos y los modelos aditivos generalizados (GAM) (Lowess, Splines)</li> </ul>		
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Exposición de contenidos por parte del profesor y ejecución casos prácticos		Trabajo individual de exploración de los diferentes modelos vistos en clase	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuur, A., Ieno, E. N., &amp; Smith, G. M. (2007). <i>Analyzing ecological data</i>. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>- Zuur, A. F. (2012). <i>A beginner's guide to generalized additive models with R</i> (pp. 1-206). Newburgh, NY, USA: Highland Statistics Limited.</li> <li>- Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N. J., Saveliev, A. A., &amp; Smith, G. M. (2009). Limitations of linear regression applied on ecological data. In <i>Mixed effects models and extensions in ecology with R</i> (pp. 11-33). Springer, New York, NY.</li> <li>- Zuur, A., Ieno, E. N., &amp; Meesters, E. (2009). <i>A Beginner's Guide to R</i>. Springer Science &amp; Business Media.</li> </ul>		

<b>B4</b>		<b>Modelos de series temporales aplicados a pesquerías</b>	
<b>Profesor/a</b>		<b>Horas previstas de estudio</b>	
Dra. Ivone A. Czerwinski		6	
<b>Objetivo</b>	Conocer las principales herramientas de análisis de series temporales y su aplicación en investigación pesquera		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de procesos (determinista, estocástico, estacionario, etc)</li> <li>- Componentes y clasificación de una serie temporal</li> <li>- Herramientas de transformación y suavizado</li> <li>- Función de autocorrelación y de autocorrelación parcial</li> <li>- Procesos autorregresivos y de media móvil</li> <li>- Modelos ARIMA y SARIMA (identificación, estimación y validación)</li> <li>- Aplicación de los modelos en pesquerías (ejemplos reales)</li> </ul>		
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Exposición de contenidos por parte del profesor y ejecución casos prácticos		Examen tipo test	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zuur, A., Ieno, E. N., &amp; Smith, G. M. (2007). <i>Analyzing ecological data</i>. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>- Zuur, A., Ieno, E. N., &amp; Meesters, E. (2009). <i>A Beginner's Guide to R</i>. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>- Brockwell, P. J., Davis, R. A., &amp; Calder, M. V. (2002). <i>Introduction to time series and forecasting (Vol. 2)</i>. New York: Springer.</li> <li>- Chatfield, C. (2016). <i>The analysis of time series: an introduction</i>. Chapman and Hall/CRC.</li> </ul>		

<b>B5</b>		<b>Modelos multiespecíficos. Proyecciones.</b>	
<b>Profesor/a</b>		<b>Horas previstas de estudio</b>	
Maria Angeles Torres Leal (IEO)		2	
<b>Objetivo</b>	Conocer los diferentes tipos de modelos multiespecíficos y las proyecciones utilizados para evaluar los recursos pesqueros		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación de los recursos y gestión pesquera: breve introducción, objetivos, implicaciones en la evaluación (principio de precaución, RMS, consideraciones ecosistémicas) y métodos (modelos matemáticos, indicadores).</li> <li>-Definición del enfoque ecosistémico para la gestión de la pesca</li> <li>-Modelos de evaluación multiespecíficos: introducción, principales métodos (MSVPA, GADGET, MICE, ATLANTIS, EwE), caso de estudio(Ecopath with Ecosim en el Golfo de Cádiz)</li> <li>-Indicadores utilizados en la gestión pesquera</li> <li>-Proyecciones y simulaciones</li> </ul>		
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
(1) Exposición de contenidos por parte del profesor		Examen final de tipo test	

<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abdou, K., Halouani, G., Hattab, T., Romdhane, M. S., Lasram, F. B. R., &amp; Le Loc'h, F. (2016). Exploring the potential effects of marine protected areas on the ecosystem structure of the Gulf of Gabes using the Ecospace model. <i>Aquatic Living Resources</i>, 29(2), 202.</li> <li>– Christensen, V., Walters, C., (2004). Ecopath with Ecosim: methods, capabilities and limitations. <i>Ecol. Model.</i> 72, 109–139.</li> <li>– Coll, M., Carreras, M., Ciércoles, C., Cornax, M. J., Gorelli, G., Morote, E., &amp; Sáez, R. (2014). Assessing fishing and marine biodiversity changes using fishers' perceptions: the Spanish Mediterranean and Gulf of Cadiz case study. <i>PLoS One</i>, 9(1), e85670.</li> <li>– Corrales, X., et al. (2018). Future scenarios of marine resources and ecosystem conditions in the Eastern Mediterranean under the impacts of fishing, alien species and sea warming. <i>Scientific reports</i> 8 (2018).</li> <li>– Hilborn, R., Walters, C. J. (1992). Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. <i>Reviews in Fish Biology and Fisheries</i>, 2(2), 177-178.</li> <li>– Garcia, S. M., Cochrane, K. L. (2005). Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. <i>ICES Journal of Marine Science</i>, 62: 311e318.</li> <li>– Hollowed, A. B., Bax, N., Beamish, R., Collie, J., Fogarty, M., Livingston, P., Pope, J., and Rice, J. C. (2000). Are multispecies models an improvement on single-species models for measuring fishing impacts on marine ecosystems? <i>ICES Journal of Marine Science</i>, 57: 707–719.</li> <li>– ICES. (2018). Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-sea Fisheries Resources (WGDEEP), 11–18 April 2018, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2018/ACOM: 14. 771 pp.</li> <li>– Plagányi, É. E., Punt, A. E., Hillary, R., Morello, E. B., Thébaud, O., Hutton, T., Pillans, R. D., Thorson, J. T., Fulton, E. A., Smith, A. D., Smith, F., Bayliss, P., Haywood, M., Lyne, V. and Rothlisberg, P. C. (2014), Multispecies fisheries management and conservation: tactical applications using models of intermediate complexity. <i>Fish Fish</i>, 15: 1-22. doi:10.1111/j.1467-2979.2012.00488.x</li> <li>– Fulton, E. A., M. Fuller, A. D. M. Smith and A. E. Punt. (2004). Ecological Indicators of the Ecosystem Effects of Fishing: Final Report. Australian Fisheries Management Authority Report, R99/1546. 240 pp.</li> <li>– Torres, M. A. (2013). Modelización ecológica del Golfo de Cádiz: Relaciones Tróficas, Análisis de la Estructura de la Comunidad e Impacto de la Pesca en el ecosistema. Tesis doctoral. 258 pp.</li> <li>– Torres, M. A., Coll, M., Heymans, J. J., Christensen, V., &amp; Sobrino, I. (2013). Food-web structure of and fishing impacts on the Gulf of Cadiz ecosystem (South-western Spain). <i>Ecological modelling</i>, 265, 26-44.</li> </ul>
---------------------------------	--

<b>B6</b>	<b>Técnicas de evaluación de ecosistemas. Análisis integral de tendencias</b>	
	<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
	Marcos Llope	2
<b>Objetivo</b>	Utilización práctica de técnicas de evaluación integral de ecosistemas, interpretación de resultados e inferencia de los procesos ecológicos ocurridos	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se usan dos bases de datos simuladas basadas en el ecosistema del Mar de Norte, que mantienen el tipo de relaciones tróficas descritas para este ecosistema. La evolución de cada base de datos responde a dos escenarios diferentes.</li> <li>- Se aplican dos análisis: una técnica de visualización (probablemente un gráfico de semáforo) y una técnica de análisis multivariante (probablemente un análisis de componentes principales).</li> </ul>	
	<b>Metodología docente</b>	<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
	Exposición de contenidos por parte del profesor	Examen tipo Test
<b>Bibliografía recomendada</b>	No hay bibliografía nueva, está toda recogida en los otros bloques (B7 y B8)	

B7		Influencia de la variabilidad del medio ambiente en las pesquerías.	
		Profesor/a	Horas previstas de estudio
		Marcos Llope	2
Objetivo	Rastrear y conocer estudios científicos que ejemplifican la aparición progresiva del concepto de cambio en ecología marina y su influencia en la aparición del concepto de 'gestión ecosistémica.		
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Conceptos y mecanismos de cambio:</b> líneas de base cambiantes, modificación de la estructura de la red trófica, regulación y cascadas tróficas, cambios de régimen, consideración espacial, variabilidad ambiental y cambio climático.</li> <li>- <b>Ejemplos concretos</b> para mares donde se han observado los procesos y mecanismos anteriores a consecuencia de forzadores tales como: sobrepesca, eutrofización, clima y/o introducción de especies invasoras.</li> <li>- Breve descripción de las <b>características y evolución histórica</b> de ecosistemas marinos diversos tales como: Golfo de México, Mar Negro, Mar Báltico, Mar de Barents o Mar Mediterráneo.</li> </ul>		
		Metodología docente	Sistema y metodología de evaluación
		Exposición de contenidos por parte del profesor	Examen tipo Test
Bibliografía recomendada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beaugrand, G., Reid, P.C., Ibañez, F., Lindley, J.A., Edwards, M. (2002) Reorganization of North Atlantic Copepod Biodiversity and Climate. <i>Science</i> 296, 1692-1694.</li> <li>- Blenckner, T., Llope, M., Möllmann, C., Voss, R., Quaas, M.F., Casini, M., Lindegren, M., Folke, C., Stenseth, N.C. (2015) Climate and fishing steer ecosystem regeneration to uncertain economic futures. <i>Proc. R. Soc. B</i> 282.</li> <li>- Casini, M., Blenckner, T., Möllmann, C., Gårdmark, A., Lindegren, M., Llope, M., Kornilovs, G., Plikshs, M., Stenseth, N.C. (2012) Predator transitory spillover induces trophic cascades in ecological sinks. <i>Proc. Natl. Acad. Sci.</i> 109, 8185-8189.</li> <li>- Company, J.B., Puig, P., Sarda, F., Palanques, A., Latasa, M., Scharek, R. (2008) Climate Influence on Deep Sea Populations. <i>PLoS ONE</i> 3, e1431.</li> <li>- Daskalov, G.M., Grishin, A.N., Rodionov, S., Mihneva, V. (2007) Trophic cascades triggered by overfishing reveal possible mechanisms of ecosystem regime shifts. <i>Proc. Natl. Acad. Sci.</i> 104, 10518-10523.</li> <li>- Dickey-Collas, M. (2014) Why the complex nature of integrated ecosystem assessments requires a flexible and adaptive approach. <i>ICES J Mar Sci</i> 71, 1174-1182.</li> <li>- Francis, Pope (2015) Praise Be To You - Laudato Si'; On Care for Our Common Home. Encyclical letter. Vatican Press, Vatican, pp. 184.</li> <li>- Jennings, S. (2004) The ecosystem approach to fishery management: a significant step towards sustainable use of the marine environment? <i>Mar Ecol Prog Ser</i> 274, 279-282.</li> <li>- Klaus, V. (2008) Planeta azul (no verde). Colección Gota a Gota nº26. FAES, pp. Madrid.</li> <li>- Levin, P.S., Fogarty, M.J., Murawski, S.A., Fluharty, D. (2009) Integrated Ecosystem Assessments: Developing the Scientific Basis for Ecosystem-Based Management of the Ocean. <i>PLoS Biol</i> 7, e1000014.</li> <li>- Llope, M., Daskalov, G.M., Rouyer, T.A., Mihneva, V., Chan, K.-S., Grishin, A., Stenseth, N.C. (2011) Overfishing of top predators eroded the resilience of the Black Sea system regardless of the climate and anthropogenic conditions. <i>Global Change Biol.</i> 17, 1251-1265.</li> <li>- Lindegren, M., Checkley Jr, D.M., Koslow, J.A., Goericke, R., Ohman, M.D. (2018) Climate-mediated changes in marine ecosystem regulation during El Niño. <i>Global Change Biol.</i> 24, 796-809.</li> <li>- McClenachan, L. (2009) Documenting Loss of Large Trophy Fish from the Florida Keys with Historical Photographs. <i>Conservation Biology</i> 23, 636-643.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- McLeod, K., Leslie, H. (2009) Ecosystem-Based Management for the Oceans. Island Press, Washington, DC.</li> <li>- Möllmann, C., Diekmann, R., Müller-Karulis, B., Kornilovs, G., Plikshs, M., Axe, P. (2009) Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central Baltic Sea. <i>Global Change Biol.</i> 15, 1377–1393, doi: 1310.1111/j.1365-2486.2008.01814.x.</li> <li>- Oguz, T., Fach, B., Salihoglu, B. (2008) Invasion dynamics of the alien ctenophore <i>Mnemiopsis leidyi</i> and its impact on anchovy collapse in the Black Sea. <i>J. Plankton Res.</i> 30, 1385-1397. Oguz, T., Velikova, V. (2010) Abrupt transition of the northwestern Black Sea shelf ecosystem from a eutrophic to an alternative pristine state. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i> 405, 231–242.</li> <li>- Olsen, E., Aanes, S., Mehl, S., Holst, J.C., Aglen, A., Gjørseter, H. (2010) Cod, haddock, saithe, herring, and capelin in the Barents Sea and adjacent waters: a review of the biological value of the area. <i>ICES J Mar Sci</i> 67, 87–101.</li> <li>- Patrick, W.S., Link, J.S. (2015) Myths that Continue to Impede Progress in Ecosystem-Based Fisheries Management. <i>Fisheries</i>, 40:4, DOI: 40, 155-160.</li> <li>- Pauly, D. (1995) Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. <i>Trends Ecol. Evol.</i> 10.</li> <li>- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., Torres, J.F. (1998) Fishing Down Marine Food Webs. <i>Science</i> 279, 860-863, doi:810.1126/science.1279.5352.1860.</li> <li>- Rice, J. (2011) Managing fisheries well: delivering the promises of an ecosystem approach. <i>Fish and Fisheries</i> 12, 209–231.</li> </ul>
--	--

<b>B8</b>		<b>Influencia de la variabilidad del medio ambiente en los organismos marinos.</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		Marcos Llope	2
<b>Objetivo</b>	Conocer el nivel de operatividad del enfoque ecosistémico y de la evaluación integral de ecosistemas en diversos mares del mundo mediante ejemplos concretos		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras organizativas que están impulsando el desarrollo del enfoque ecosistémico (FAO, NOAA, ICES) y sus desarrollo progresivo (EAFM, EBFM, EA).</li> <li>- Ecosystem Status Reports (NOAA) y Ecosystem/Fisheries overviews (ICES).</li> <li>- Marcos conceptuales (ciclo de Levin) y técnicas de evaluación integral de ecosistema: Ocean Health Index, Integrated Trend Analyses, Integrated Resilience Assessment, Sector-Pressure-State.</li> <li>- Conceptualización y evaluación inicial del Golfo de Cádiz: servicios ecosistémicos, estructuras de gobernanza, legislación, conflictos de intereses, evaluación integral de ecosistema, modelado de procesos.</li> </ul>		
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Exposición de contenidos por parte del profesor		Examen tipo Test	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baldó, F., Garcia-Isarch, E., Jiménez, M.P., Romero, Z., Sánchez-Lamadrid, A., Catalán, I.A. (2006) Spatial and temporal distribution of the early life stages of three commercial fish species in the northeastern shelf of the Gulf of Cádiz. <i>Deep-Sea Res. II</i> 53, 1391–1401.</li> <li>- Barragán, F. J. 2007 Evolución Geológica del Estuario del Guadalquivir (Bajo Guadalquivir) y su ocupación humana. In: <a href="http://personal.us.es/fcojose/Distancias/estuario%20geologia/Estuario0.htm">http://personal.us.es/fcojose/Distancias/estuario%20geologia/Estuario0.htm</a> (accessed on 9 April 2016).</li> <li>- Carvalho-Souza, G.F., González-Ortegón, E., Baldó, F., Vilas, C., Drake, P., Llope, M. (in press) Natural and anthropogenic drivers on the early life stages of European anchovy in one of its Essential Fish Habitats, the Guadalquivir estuary. <i>Mar Ecol Prog Ser.</i> <a href="https://doi.org/10.3354/meps12562">https://doi.org/10.3354/meps12562</a></li> <li>- Drake, P., Borlán, A., González-Ortegón, E., Baldó, F., Vilas, C., Fernández-</li> </ul>		

- Delgado, C. (2007) Spatio-temporal distribution of early life stages of the European anchovy *Engraulis encrasicolus* L. within a European temperate estuary with regulated freshwater inflow: effects of environmental variables. *J. Fish Biol.* 70, 1689–1709, doi:1610.1111/j.1095-8649.2007.01433.x.
- Fanning, L., Mahon, R., McConney, P. (2013) Applying the large marine ecosystem (LME) governance framework in the Wider Caribbean Region. *Marine Policy.* 42, 99–110.
  - García-Lafuente, J., Delgado, J., Criado-Aldeanueva, F., Bruno, M., Del Río, J., Vargas, J.M. (2006) Water mass circulation on the continental shelf of the Gulf of Cádiz. *Deep-Sea Res. II* 53, 1182–1197.
  - Gårdmark, A., Lindegren, M., Neuenfeldt, S., Blenckner, T., Heikinheimo, O., Müller-Karulis, B., Niiranen, S., Tomczak, M., Aro, E., Wikström, A., Möllmann, C. (2013) Biological Ensemble Modelling to evaluate potential futures of living marine resources. *Ecol Appl (Ecological Applications)* 23, 742–754.
  - González-Ortegón, E., Subida, M.D., Cuesta, J.A., Arias, A.M., Fernández-Delgado, C., Drake, P. (2010) The impact of extreme turbidity events on the nursery function of a temperate European estuary with regulated freshwater inflow. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 87, 311–324.
  - Halpern, B.S., Longo, C., Hardy, D., McLeod, K.L., Samhouri, J.F., Katona, S.K., Kleisner, K., Lester, S.E., O'Leary, J., Ranelletti, M., Rosenberg, A.A., Scarborough, C., Selig, E.R., Best, B.D., Brumbaugh, D.R., Chapin, F.S., Crowder, L.B., Daly, K.L., Doney, S.C., Elfes, C., Fogarty, M.J., Gaines, S.D., Jacobsen, K.I., Karrer, L.B., Leslie, H.M., Neeley, E., Pauly, D., Polasky, S., Ris, B., St Martin, K., Stone, G.S., Sumaila, U.R., Zeller, D. (2012) An index to assess the health and benefits of the global ocean. *Nature* 488, 615–+.
  - ICES. 2011. Report of the ICES/HELCOM Working Group on Integrated Assessments of the Baltic Sea (WGIAB), 4–8 April 2011, Mallorca, Spain. ICES CM 2011/SSGRSP:03. 139 pp.
  - ICES. 2014. ICES strategic plan 2014–2018. ICES Copenhagen. 19pp.
  - Lindegren, M., Blenckner, T., Stenseth, N.C. (2012) Nutrient reduction and climate change cause a potential shift from pelagic to benthic pathways in a eutrophic marine ecosystem. *Global Change Biology* 18, 3491–3503.
  - Llope, M. (2017) The ecosystem approach in the Gulf of Cadiz. A perspective from the southernmost European Atlantic regional sea. *ICES J Mar Sci*, 74: 382–390.
  - Lynam CP, Llope M, Möllmann C, Helaouët P, Bayliss-Brown GA, Stenseth NC (2017) Interaction between top-down and bottom-up control in marine food webs. *Proc Natl Acad Sci*, 114: 1952–1957.
  - Möllmann, C., Diekmann, R., Müller-Karulis, B., Kornilovs, G., Plikshs, M., Axe, P. (2009) Reorganization of a large marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central Baltic Sea. *Global Change Biol.* 15, 1377–1393, doi: 1310.1111/j.1365- 2486.2008.01814.x.
  - Möllmann, C., Lindegren, M., Blenckner, T., Bergström, L., Casini, M., Diekmann, R., Flinkman, J., Müller-Karulis, B., Neuenfeldt, S., Schmidt, J.O., Tomczak, M., Voss, R., Gårdmark, A. (2014) Implementing ecosystem-based fisheries management: from single-species to integrated ecosystem assessment and advice for Baltic Sea fish stocks. *ICES J Mar Sci* 71, 1187–1197.
  - Navarro, G., Ruiz, J. (2006) Spatial and temporal variability of phytoplankton in the Gulf of Cádiz through remote sensing images. *Deep-Sea Res. II* 53, 1241–1260.
  - Olsen, E., Holen, S., Hoel, A.H., Buhl-Mortensen, L., Røttingen, I. (2016) How Integrated Ocean governance in the Barents Sea was created by a drive for increased oil production. *Marine Policy.* in press.
  - Prieto, L., Navarro, G., Rodríguez-Gálvez, S., Huertas, I.E., Naranjo, J.M., Ruiz, J. (2009) Oceanographic and meteorological forcing of the pelagic ecosystem on the Gulf of Cadiz shelf (SW Iberian Peninsula). *Cont. Shelf Res.* 29, 2122–2137.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rehr, A.P., Williams, G.D., Levin, P.S. (2014) A test of the use of computer generated visualizations in support of ecosystem-based management. <i>Marine Policy (Mar Policy)</i> 46, 14-18.</li> <li>- Rincón, M.M., Mumford, J.D., Levontin, P., Leach, A.W., Ruiz, J. (2016) The economic value of environmental data: a notional insurance scheme for the European anchovy. <i>ICES J Mar Sci</i>.</li> <li>- Rodionov, S.N. (2004) A sequential algorithm for testing climate regime shifts. <i>Geophys. Res. Lett.</i> 31.</li> <li>- Ruiz, J., Garcia-Isarch, E., Huertas, I.E., Prieto, L., Juárez, A., Muñoz, J.L., Sánchez-Lamadrid, A., Rodríguez-Gálvez, S., Naranjo, J.M., Baldó, F. (2006) Meteorological and oceanographic factors influencing <i>Engraulis encrasicolus</i> early life stages and catches in the Gulf of Cádiz. <i>Deep-Sea Res. II</i> 53, 1363–1376.</li> <li>- Ruiz, J., González-Quirós, R., Prieto, L., Navarro, G. (2009) A Bayesian model for anchovy (<i>Engraulis encrasicolus</i>): the combined forcing of man and environment. <i>Fish. Oceanogr.</i> 18, 62–76.</li> <li>- Skern-Mauritzen, M., Ottersen, G., Handegard, N. O., Huse, G., Dingsør, G. E., Stenseth, N. C., Kjesbu, O. S. (2015) Ecosystem processes are rarely included in tactical fisheries management. <i>Fish Fish</i> 17: 165–175.</li> <li>- Safford, T.G., Norman, K.C., Henly, M., Mills, K.E., Levin, P.S. (2014) Environmental Awareness and Public Support for Protecting and Restoring Puget Sound. <i>Environmental Management (Env Manag)</i>.</li> <li>- Stelzenmüller, V., Schulze, T., Fock, H.O., Berkenhagen, J. (2011) Integrated modelling tools to support risk-based decision-making in marine spatial management. <i>Mar Ecol Prog Ser</i> 441:197-212.</li> <li>- Torres, M.A., Coll, M., Heymans, J.J., Christensen, V., Sobrino, I. (2013) Food-web structure of and fishing impacts on the Gulf of Cadiz ecosystem (South-western Spain). <i>Ecological Modelling</i> 265 26–44.</li> <li>- Vasilakopoulos, P., Marshall, T. (2015) Resilience and tipping points of an exploited fish population over six decades. <i>Global Change Biol</i> 21, 1834–1847.</li> <li>- Vargas, J., Paneque, P. (2015) Major Hydraulic Projects, Coalitions and Conflict. Seville's Harbour and the Dredging of the Guadalquivir (Spain). <i>Water</i> 7, 6736–6749.</li> <li>- Vargas, J.M., García-Lafuente, J., Delgado, J., Criado, F. (2003) Seasonal and wind-induced variability of Sea Surface Temperature patterns in the Gulf of Cádiz. <i>J. Mar. Syst.</i> 38, 205–219.</li> <li>- Wasson, K., Suarez, B., Akhavan, A., McCarthy, E., Kildow, J., Johnson, K.S., Fountain, M.C., Woolfolk, A., Silberstein, M., Pendleton, L., Feliz, D. (2015) Lessons learned from an ecosystem-based management approach to restoration of a California estuary. <i>Marine Policy</i> 58, 60–70.</li> </ul>
--	--

B9	Modelos de evaluación pobres en datos (Data Poor)	
	Profesor/a	Horas previstas de estudio
	Margarita Maria Rincon Hidalgo (CSIC)	2
Objetivo	Conocer las diferentes herramientas y tipos de modelos analíticos utilizados para la gestión de pesquerías cuando hay pocos datos disponibles.	
Contenido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo histórico desde un punto de vista matemático de los métodos de evaluación con datos limitados (DLS) para la adopción del consejo científico en el marco de la explotación sostenible de recursos marinos vivos.</li> <li>- Revisión del concepto de Rendimiento Máximo Sostenible (RMS)</li> <li>- Herramientas usadas en la gestión de pesquerías cuando hay pocos datos disponibles</li> <li>- Métodos basados solo en capturas o solo en distribución de tallas y algún indicador biológico</li> <li>- Taller práctico sobre el uso de una herramienta interactiva para pesquerías</li> </ul>	

con datos limitados.	
Metodología docente	Sistema y metodología de evaluación
(1) Exposición de contenidos por parte del profesor	Examen final de tipo test
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICES (2012). Report on the Classification of Stock Assessment Methods developed by SISAM. ICES CM 2012/ACOM/SCICOM: 01. 15 pp.</li> <li>- Beddington, J. R., &amp; Kirkwood, G. P. (2005). The estimation of potential yield and stock status using life-history parameters. <i>Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences</i>, 360(1453), 163–170. <a href="https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1582">https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1582</a></li> <li>- Carruthers, T. R., Punt, A. E., Walters, C. J., MacCall, A., McAllister, M. K., Dick, E. J., &amp; Cope, J. (2014). Evaluating methods for setting catch limits in data-limited fisheries. <i>Fisheries Research</i>, 153, 48–68.</li> <li>- Newman, D., Carruthers, T., MacCall, A., Porch, C., &amp; Suatoni, L. (n.d.). Improving the Science and Management of Data-Limited Fisheries: An Evaluation of Current Methods and Recommended Approaches, 38</li> <li>- Smith, T. (1994). Front Matter. In <i>Scaling Fisheries: The Science of Measuring the Effects of Fishing, 1855–1955</i> (Cambridge Studies in Applied Ecology and Resource Management, pp. I-Viii). Cambridge: Cambridge University Press.</li> </ul>

B10 Evaluación de la biomasa desovante en pequeños pelágicos y su relación con el reclutamiento	
Profesor/a	Horas previstas de estudio
M. Paz Jiménez Gómez (IEO)	2
<b>Objetivo</b>	Conocer y comprender los principales métodos de evaluación de la biomasa desovante de un stock a partir de datos de ictioplancton. Aplicación del Método de Producción Diaria de Huevos en pequeños pelágicos
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principales métodos de evaluación de la biomasa desovante de un stock a partir de datos des ictioplancton.</li> <li>- El Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH) y las principales fuentes de incertidumbre en las estimaciones de las variables.</li> <li>- El concepto de hábitat de puesta y sus distintas acepciones.</li> <li>- Variables que caracterizan un hábitat de puesta; metodología y requerimientos</li> <li>- Relación entre área de puesta, biomasa y distribución del stock y reclutamiento.</li> </ul>
Metodología docente	Sistema y metodología de evaluación
Exposición de contenidos por parte de la profesora	Examen final tipo test
<b>Bibliografía recomendada</b>	<p>Bernal, M., M.P. Jiménez y J. Duarte, 2012. Anchovy egg development in the Gulf of Cádiz and its comparison with development rates in the Bay of Biscay. <i>Fisheries Research</i>, 117: 112-120</p> <p>Bernal, M., Y. Stratoudakis, S. Coombs, M.M. Angelico, A. Lago de Lanzós, C. Porteiro, Y. Sagarminaga, M. Santos, A. Uriarte, E. Cunha, L. Valdés, D. Borchers (2007). Sardine spawning off the European Atlantic coast: Characterization of and spatio-temporal variability in spawning habitat. <i>Progress in Oceanography</i> 74: 210–227</p> <p>Bernal, M., Stratoudakis, Y., Wood, S., Ibaibarriaga, L., Uriarte, A., Valde's, L., and Borchers, D. (2011). A revision of daily egg production estimation methods, with application to Atlanto-Iberian sardine. 1. Daily spawning synchronicity and estimates of egg mortality. – <i>ICES Journal of Marine Science</i>, 68: 519–527.</p> <p>Ibaibarriaga L., Bernal, M., Motos, A., Uriarte, A., Borche, D.L., Lonergan, M.E., Wood, S.N. 2006. Estimation of development properties of stage-classified biological processes using multinomial models: a case study of Bay of Biscay anchovy (<i>Engraulis encrasicolus</i> L.) egg development. <i>Canadian Journal of Fisheries and aquatic Sciences</i>, vol. XX, pp. 1-23.</p> <p>Ibaibarriaga, L., Fernández, C., Uriarte, A., and Roel, B. A. (2008). A two-stage biomass dynamic model for Bay of Biscay anchovy: a Bayesian approach. – <i>ICES Journal of Marine Science</i>, 65: 191–205.</p>

	<p>Parker, K., 1980. A direct method for estimating northern anchovy, <i>Engraulis mordax</i>, spawning biomass. <i>Fishery Bulletin</i> 78, 541–544.</p> <p>Peña, M., A. Uriarte, M. Santos, L. Ibaibarriaga (2010). A maximum likelihood method for obtaining incubation temperature of eggs of synchronous spawning fishes. <i>Fisheries Research</i> 103 (2010) 9–17</p> <p>Pepin, P., 1991. Effect of temperature and size on development, mortality, and survival rates of the pelagic early life history stages of marine fish. <i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science</i> 48, 503–518</p> <p>Stratoudakis, Y., Bernal, M., Ganas, K., Uriarte, A., 2006. The daily egg production method (DEPM): recent advances, current applications and future challenges. <i>Fish and Fisheries</i> 7, 35–57.</p>
--	---

<b>B11</b>		<b>Evaluación de recursos demersales por métodos directos</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		Dr. Francisco Baldó Martínez (IEO)	2
<b>Objetivo</b>	Conocer la utilidad de las campañas científicas de arrastre de fondo como métodos directos, independientes de la actividad pesquera, en la evaluación de recursos pesqueros demersales.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción. Métodos directos en la evaluación de recursos pesqueros.</li> <li>- Objetivos de las campañas científicas de arrastre de fondo.</li> <li>- Diseño y metodología: Área de estudio, especies objetivo, época del año, barco, arte de muestreo y estrategia de muestreo.</li> <li>- Planificación: Plan de campaña, equipamiento del buque y material de campaña.</li> <li>- Desarrollo: Organización a bordo, puente, cubierta de pesca, parque de pesca, muestreos hidrográficos e informatización de resultados.</li> <li>- Resultados: Índices de abundancia, índices de reclutamiento, distribución espacial, estructura de tallas y edades, composición de la comunidad...</li> <li>- Utilización de los resultados: Bases de datos internacionales, grupos de trabajo y comités científicos. De las campañas al consejo científico.</li> </ul>		
		<b>Metodología docente</b>	<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
		Exposición de contenidos por parte del profesor	Examen final de tipo test
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grosslein MD, Laurec A (1982) <i>Bottom trawl surveys design, operation and analysis</i>. CECAF/ECAF Series, No. 81/22. FAO, Rome. 22 pp.</li> <li>- Gunderson DR (1993) <i>Surveys of Fisheries Resources</i>. John Wiley &amp; Sons, New York. 248 pp.</li> <li>- ICES (2017) <i>Manual of the IBTS North Eastern Atlantic Surveys</i>. Series of ICES Survey Protocols SISP 15. 92 pp.</li> <li>- ICES (2018) <i>Report of the International Bottom Trawl Survey Working Group (IBTSWG)</i>, 19-23 March 2018, Oranmore, Ireland. ICES CM 2018/EOSG: 01. 233 pp.</li> </ul>		

<b>B12</b>		<b>Modelos de producción excedentaria</b>	
		<b>Profesor/a</b>	<b>Horas previstas de estudio</b>
		Dr. Francisco Baldó Martínez (IEO)	2
<b>Objetivo</b>	Conocer los modelos de producción excedentaria como métodos indirectos, dependientes de la actividad pesquera, en la evaluación de recursos pesqueros.		

<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción. Métodos indirectos en la evaluación de recursos pesqueros.</li> <li>- Modelos de producción excedentaria. Concepto.</li> <li>- Modelo de Schaefer. Estimación de parámetros y del esfuerzo y rendimiento máximo sostenible.</li> <li>- Modelo de Fox. Estimación de parámetros y del esfuerzo y rendimiento máximo sostenible.</li> <li>- Modelos de Pella y Tomlinson. Estimación de parámetros y del esfuerzo y rendimiento máximo sostenible.</li> <li>- Casos prácticos.</li> </ul>	
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
Exposición de contenidos por parte del profesor. Sesión de trabajo grupal supervisada por el profesor. Estudio de casos prácticos en el aula de informática.		Examen final de tipo test
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beverton RJH, Holt SJ (1993) <i>On the dynamics of exploited fish populations</i>. Chapman &amp; Hall, London. 533 pp.</li> <li>- Cadima EL (2003) <i>Manual de evaluación de recursos pesqueros</i>. FAO Documento Técnico de Pesca, No. 393. FAO, Roma. 162 pp.</li> <li>- Gulland JA (1983) <i>Fish Stock Assessment: A Manual of Basic Methods</i>. John Wiley &amp; Sons, New York. 236 pp.</li> <li>- ICES (2012) <i>Report on the Classification of Stock Assessment Methods developed by SISAM</i>. ICES CM 2012/ACOM/SCICOM: 01. 15 pp.</li> <li>- Pereiro JA (1982) <i>Modelos al uso en dinámica de poblaciones marinas sometidas a explotación</i>. Informes Técnicos del Instituto Español de Oceanografía, No. 1. 255 pp.</li> </ul>	

<b>B13</b>	<b>Métodos analíticos: Análisis de la Población Virtual (APV) (I)</b>	
<b>Profesor/a</b>		<b>Horas previstas de estudio</b>
Fernando Ramos Modrego (IEO)		4
<b>Objetivo</b>	Conocer los diferentes tipos de modelos analíticos utilizados para reconstruir la historia del stock, sus datos de entrada, ecuaciones principales y principales resultados.	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos de la evaluación de stocks.</li> <li>- Modelos analíticos: generalidades, fuentes de datos, ecuaciones básicas y tipos de modelos.</li> <li>- Modelos de proyección retrospectiva (VPA, Sep VPA, Pope's Cohort Analysis, Jones' LCA). Generalidades</li> <li>- Modelos de proyección prospectiva (SCAA). Generalidades.</li> <li>- Modelos de análisis integrado (IA). Generalidades.</li> <li>- Patrón retrospectivo.</li> <li>- Uso de resultados en la evaluación y gestión de stocks.</li> </ul>	
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
Exposición de contenidos por parte del profesor		Examen final de tipo test

<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICES (2012). Report on the Classification of Stock Assessment Methods developed by SISAM. ICES CM 2012/ACOM/SCICOM: 01. 15 pp.</li> <li>- Kilduff, P., et al. (2009). <i>Guide to Fisheries Science and Stock Assessments</i>. Atlantic States Marine Fisheries Commission. 66 pp.</li> <li>- Lassen, H.; P. Medley (2000). Virtual population analysis. A practical manual for stock assessment. <i>FAO Fisheries Technical Paper</i>. No. 400. Rome, FAO. 2000. 129 pp.</li> <li>- Maunder, M. N., A. E. Punt (2013). A review of integrated analysis in fisheries stock assessment. <i>Fisheries Research</i>, 142: 61-74.</li> <li>- Methot, R.D. Jr., C. R. Wetzel (2013). Stock synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. <i>Fisheries Research</i>, 142: 86-99.</li> </ul>
---------------------------------	--

<b>B14 Métodos analíticos: Análisis de la Población Virtual (APV) (II)</b>	
<b>Profesor/a</b>	
<b>Horas previstas de estudio</b>	
Fernando Ramos Modrego (IEO)	
2	
<b>Objetivo</b>	Aproximar al alumno a las técnicas de análisis de la población virtual mediante la versión simplificada del APV propuesta por Pope (1972) del Análisis de Cohortes (ANACO).
<b>Contenido</b>	<p>A partir de un libro Excel con numerosas indicaciones y de un documento guía, el alumno realizará, guiado por el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximación práctica a una matriz de capturas por edad, datos de entrada en el APV/ANACO, implementación de ecuaciones básicas y su funcionamiento. Iteraciones.</li> <li>- Estimación de parámetros. Convergencia.</li> <li>- Estudio del patrón retrospectivo.</li> <li>- Sensibilidad del APV/ANACO a los parámetros de entrada (Mortalidad Natural, M).</li> </ul>
<b>Metodología docente</b>	
(3) Sesiones de trabajo grupal supervisadas por el profesor	
<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Examen final de tipo test	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<p>"Práctica del APV" (documento Word elaborado por el profesor y entregado previamente a los alumnos con los pasos explicativos de la práctica).</p> <p>&lt;APV MANUAL 1995-2012 (PRÁCTICAS).xlsx&gt; (Plantilla-Libro Excel con el ejercicio).</p>

<b>B15 Métodos acústicos en la evaluación de pequeños pelágicos (I)</b>	
<b>Profesor/a</b>	
<b>Horas previstas de estudio</b>	
Fernando Ramos Modrego (IEO)	
4	
<b>Objetivo</b>	Introducir al alumno en la disciplina de la Acústica Pesquera y en la aplicación de sus métodos en la evaluación de recursos pesqueros.
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de la prospección acústica de recursos pesqueros.</li> <li>- Generalidades sobre tipos y usos de sistemas sonar activos para la detección y estimación de biomasa de peces.</li> <li>- Teoría básica de las ondas acústicas en el mar.</li> <li>- Ecosonda científica con eco-integrador: descripción del equipo y del proceso de obtención de estimas cuantitativas de peces por eco-integración.</li> <li>- Calibración del equipo acústico.</li> <li>- Identificación de la fuerza del blanco, TS, de la especie.</li> </ul>
<b>Metodología docente</b>	
(1) Exposición de contenidos por parte del profesor	
<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Examen final de tipo test	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simmonds, J., D. MacLennan (2005) <i>Fisheries acoustics, theory and practice</i>, 2nd edn. Blackwell Publishing, Oxford.</li> </ul>

B16		Métodos acústicos en la evaluación de pequeños pelágicos (II)	
Profesor/a		Horas previstas de estudio	
Fernando Ramos Modrego (IEO)		4	
<b>Objetivo</b>	Aproximar al alumno a la planificación y ejecución de una campaña de evaluación acústica, las técnicas de análisis y post-procesado de datos acústicos y la derivación y uso de las estimas en la evaluación de stocks y en ecología marina.		
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación y ejecución de una campaña de evaluación de stocks por eco-integración.</li> <li>- Identificación y clasificación de ecos.</li> <li>- Computación y presentación de las estimas.</li> <li>- Uso y aplicaciones de los resultados.</li> </ul>		
Metodología docente		Sistema y metodología de evaluación	
(1)Exposición de contenidos por parte del profesor		Examen final de tipo test	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certain, G., <i>et al.</i> (2011). Investigating the coupling between small pelagic fish and marine top predators using data collected from ecosystem-based surveys. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i>, 422: 23-39.</li> <li>- Doray, M., <i>et al.</i> (2018). The PELGAS survey: ship-based integrated monitoring of the Bay of Biscay pelagic ecosystem. <i>Progress in Oceanography</i>, 166: 15-29.</li> <li>- Doray, M., <i>et al.</i> (2018). Spring habitats of small pelagic fish communities in the Bay of Biscay. <i>Progress in Oceanography</i>, 166: 88-108.</li> <li>- Giannoulaki, M., <i>et al.</i> (2013). Characterizing the potential habitat of European anchovy <i>Engraulis encrasicolus</i> in the Mediterranean Sea, at different life stages. <i>Fisheries Oceanography</i>, 22(2): 69-89.</li> <li>- Lebourges-Dhaussy, A., <i>et al.</i> (2000). <i>Vinciguerria nimbaria</i> (micronekton), environment and tuna: their relationships in the Eastern Tropical Atlantic. <i>Oceanologica Acta</i>, 23(4): 515-528.</li> <li>- Lebourges-Dhaussy, A., <i>et al.</i> (2009). Zooplankton spatial distribution along the South African coast studied by multifrequency acoustics, and its relationships with environmental parameters and anchovy distribution. <i>ICES Journal of Marine Science</i>, 66: 1055-1062.</li> <li>- Petitgas, P., <i>et al.</i> (2018). Ecosystem spatial structure revealed by integrated survey data. <i>Progress in Oceanography</i>, 166: 189-198.</li> <li>- Stensholt, B.K. &amp; O. Nakken (2001). Environmental factors, spatial density, and size distributions of 0-group fish. Pag: 395-413. In: Alaska Sea Grant College Program (Eds.). <i>Spatial Processes and Management of Marine Populations</i>. AK-SG-01-02.</li> <li>- Tugores, M.P., <i>et al.</i> (2011). Habitat suitability modelling for sardine <i>Sardina pilchardus</i> in a highly diverse ecosystem: the Mediterranean Sea. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i>, 443: 181-205.</li> </ul>		

B17		Modelos bioeconómicos aplicados a pesquerías	
Profesor/a		Horas previstas de estudio	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aproximar al alumno al control en la explotación del recurso, debido a las limitaciones en el potencial reproductivo (tamaño de la población y características de su hábitat), y los diferentes intereses económicos que intervienen en estos mercados</li> <li>- Un recorrido por los modelos más primarios (Gordon), hasta los más dinámicos (Seijo &amp; Defeo).</li> <li>- Discutir sobre la idoneidad y necesidad de aplicación de estos modelos en la actualidad.</li> </ul>		

<b>Contenido</b>	<p><i>¿En qué consiste?</i></p> <p>En la gestión de los recursos naturales nos encontramos con diversas problemáticas, como así recogió Colin W. Clark. La aplicación de teorías de liberalización de la economía a la explotación de los recursos naturales, pueden provocar problemas en la óptima asignación de los recursos pesqueros. El libre acceso, unido al carácter no renovable del recurso y a la existencia de altos costos de exclusión, genera la aplicación de un esfuerzo pesquero ejercido por encima de lo recomendable para la regeneración de las especies, ya que cada embarcación se ve influenciada por el uso que hacen otras del recurso. Esto provoca la existencia de efectos externos negativos en la utilización del mismo.</p>	
<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>
Realización de un análisis de un caso práctico. Evaluación e interpretación de los resultados obtenidos antes y después de la aplicación de una regulación al libre acceso.		Trabajo individual de modelos vistos en clase
<b>Bibliografía recomendada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azqueta-Oyarzun D. y A. Ferreiro (1994). Análisis económico y gestión de recursos económicos.</li> <li>- Franquesa, R. (1995). Modelos bioeconómicos y políticas de regulación pesquera. Una lección introductoria.</li> <li>- Gómez, C.M. El modelo básico de Gordon-Schaefer de explotación pesquero.</li> <li>- Piniella, F., J.I. Alcaide y E. Rodríguez-García (2017). The Panama Ship Registry: 1917 – 2017. Marine Policy: 13-22.</li> <li>- Seijo, J.C. (1997). Bioeconomía pesquera. Teoría, modelación y manejo-FAO Documento Técnico de Pesca.</li> </ul>	

<b>B18</b>	<b>Cómo planificar una campañas en buque Oceanográfico o Visita guiada a un buque oceanográfico</b>	
<b>Profesor/a</b>		<b>Horas previstas de estudio</b>
M. Paz Jiménez Gómez (IEO)		2
<b>Objetivo</b>	<p>El objetivo de esta sesión práctica es realizar una visita en tierra a un buque oceanográfico de los que dispone el Instituto Español de Oceanografía (IEO), para dar a conocer a los alumnos el entorno de trabajo a bordo de un buque oceanográfico, así como diverso equipamiento científico del utilizado habitualmente en las campañas(*).</p> <p>(*). Esto no siempre es posible, ya que no siempre hay campañas o puede haberlas y no tener coincidencias con esta planificación.</p>	
<b>Contenido</b>	<p>En caso de sea posible:</p> <p>se hará un recorrido por las dependencias del barco, tanto las destinadas al trabajo (laboratorios, parque de pesca, cubierta, sala multipropósitos, sala de acústica, puente de mando...) como a los camarotes, cocina, comedor..., con el fin de que los alumnos puedan hacerse una idea de cómo se desarrolla la vida en el mar a bordo de un barco.</p> <p>También se enseñará a los alumnos diverso equipamiento científico del utilizado habitualmente en las campañas (CTD, roseta oceanográfica, redes de plancton,...), así como los principales aparatos que se utilizan para la navegación. Para ello, se contará con la colaboración de la tripulación del barco, y personal técnico e investigador.</p> <p>En caso de que no sea posible:</p> <p>esta visita se cambiará por una clase práctica de resolución de casos y problemas relacionados con los contenidos de la visita.</p>	

<b>Metodología docente</b>		<b>Sistema y metodología de evaluación</b>	
Salida de campo		Informe/trabajo sobre la actividad Asistencia a la visita	
<b>Bibliografía recomendada</b>	<a href="http://www.ieo.es/es/web/ieo/flota">http://www.ieo.es/es/web/ieo/flota</a>		

# Plan de Contingencia

TITULACIÓN	Máster en Acuicultura y Pesca
ASIGNATURA	EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS
CÓDIGO	2371003
COORDINACIÓN	Dra. Remedios Cabrera Castro y Dra. M <sup>a</sup> Paz Jiménez Gómez
Nº DE CRÉDITOS	5

Actividades formativas con sus créditos ECTS			
Indicar las adaptaciones de la metodología docente en cada uno de los posibles escenarios. Debe indicar la distribución temporal, en su caso, en las que el estudiante recibirá docencia presencial en el escenario A, así como las actividades objeto de la misma.			
ACTIVIDADES INICIALES – DOCENCIA PRESENCIAL	Nº de horas	DOCENCIA MULTIMODAL	DOCENCIA NO PRESENCIAL
CLASES PRESENCIALES DE TEORÍA	22	La docencia teórica se realizará con la máxima presencialidad posible siempre que la capacidad del aula y las normas de seguridad e higiene vigentes lo permitan. En caso de no serlo se optará por docencia virtual utilizando las herramientas disponibles en el Campus Virtual u otras plataformas admitidas por la Universidad, priorizando el uso de salas de docencia. En este caso, además, se podrán programar sesiones presenciales en grupos reducidos si la planificación del centro lo permite. En cualquier caso se seguirá la Planificación Docente prevista por el Centro.	Se mantendrán los mismos contenidos, así como el mismo nº de horas previstas para la actividades presenciales pero en formato on line, en las horas asignadas a la asignatura en la planificación docente aprobada. Como herramientas se utilizarán las disponibles en el Campus Virtual u otras plataformas admitidas por la Universidad, priorizando el uso de salas de docencia.
CLASES PRESENCIALES DE PRÁCTICAS (Clases prácticas de con ordenador, problemas y/o casos)	14	La docencia práctica será presencial en los grupos establecidos en la planificación docente siempre que la capacidad aula de informática y las normas de seguridad e higiene lo permitan. En el caso de que la capacidad del aula de informática requiera aumentar el número de grupos establecidos reduciendo la presencialidad de cada alumno, la formación práctica se completará con otras actividades de carácter virtual (videos, prácticas informática, problemas en formato virtual) con el fin de que el estudiante cubra todos los créditos de los que están matriculados y adquiera las competencias previstas en la memoria del título.	Se mantendrán los mismos contenidos así como el mismo nº de horas previstas para las actividades presenciales pero en formato <i>on line</i> , en las horas asignadas a la asignatura en la planificación docente aprobada. Como herramientas se utilizarán las disponibles en el Campus Virtual u otras plataformas admitidas por la Universidad, priorizando el uso de videos y prácticas de laboratorio (informática, problemas) en formato flash.
OTRAS ACTIVIDADES PRESENCIALES (Tutorías)	6,5	Las actividades de tutorías consistirán en orientar al alumno en los temas de la asignatura y resolver las cuestiones y dudas que se le planteen. Como herramientas habituales se usará el correo electrónico,	Las actividades de tutorías consistirán en orientar al alumno en los temas de la asignatura y resolver las cuestiones y dudas que se le planteen. Como herramientas habituales se usará el correo electrónico,

		foros en el Campus Virtual, chats. Se podrán programar sesiones presenciales en grupos reducidos si la Planificación del Centro lo permite.	foros en el Campus Virtual, chats.
TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNO	80	Trabajo autónomo del alumno.	Trabajo autónomo del alumno.
EVALUACIÓN	2,5	Ver Cuadro Evaluación.	Ver Cuadro Evaluación.

## Sistemas de evaluación de adquisición de competencias

Indicar las modificaciones en la modalidad y contenido de la evaluación, la variación en la ponderación en los sistemas de evaluación propuestos

SISTEMA INICIAL – DOCENCIA PRESENCIAL	Ponderación	DOCENCIA MULTIMODAL	Ponderación	DOCENCIA NO PRESENCIAL	Ponderación
Asistencia y participación en clases (teórico-prácticas)	10%	En el caso de que la capacidad del aula y las normas de seguridad e higiene permitieran la presencialidad, se evaluaría mediante hoja de asistencia. En el caso de que dichas condiciones no fueran posibles, se evaluará mediante registro de actividad del alumnado en el Campus Virtual.	10%	Se evaluará mediante registro de actividad del alumnado en el Campus Virtual.	10%
Ensayo Trabajo individual o en grupo	20%	En el caso de que la capacidad del aula y las normas de seguridad e higiene permitieran la presencialidad, se evaluaría mediante participación en clase y entrega de trabajos realizados a partir del Campus Virtual. En el caso de que dichas condiciones no fueran posibles, se evaluará mediante participación y entrega de trabajos de forma virtual.	20%	Se evaluará mediante registro de actividad del alumnado en el Campus Virtual.	20%
Resolución de casos prácticos	30%	Estos trabajos los realizan los alumnos de forma autónoma con las pautas marcadas por los distintos profesores. Son trabajos que los alumnos deben subir al Campus de la asignatura o enviar directamente al profesor encargado.	30%	Se evaluará mediante registro de actividad del alumnado en el Campus Virtual o mediante calificaciones emitidas por los profesores encargados de los distintos trabajos.	30%
Prueba de contenidos	40%	La prueba será presencial siempre que las normas de seguridad e higiene vigentes lo permitan. En caso contrario se evaluará mediante las herramientas disponibles en el Campus Virtual.	40%	La prueba se realizará mediante las herramientas disponibles en el Campus Virtual.	40%

# Curso 2020/21



TUTORIAS	Correo electrónico y foros en el Campus virtual de la asignatura.
REVISION DE CALIFICACIONES	Comunicación de calificaciones a través de pre-actas y revisión de calificaciones mediante sala virtual individual.
OBSERVACIONES	Esta asignatura ya se impartió durante el confinamiento de forma NO presencial con gran acogida por parte de los alumnos por lo que se mantendría el mismo sistema.

Universidad  
de Cádiz