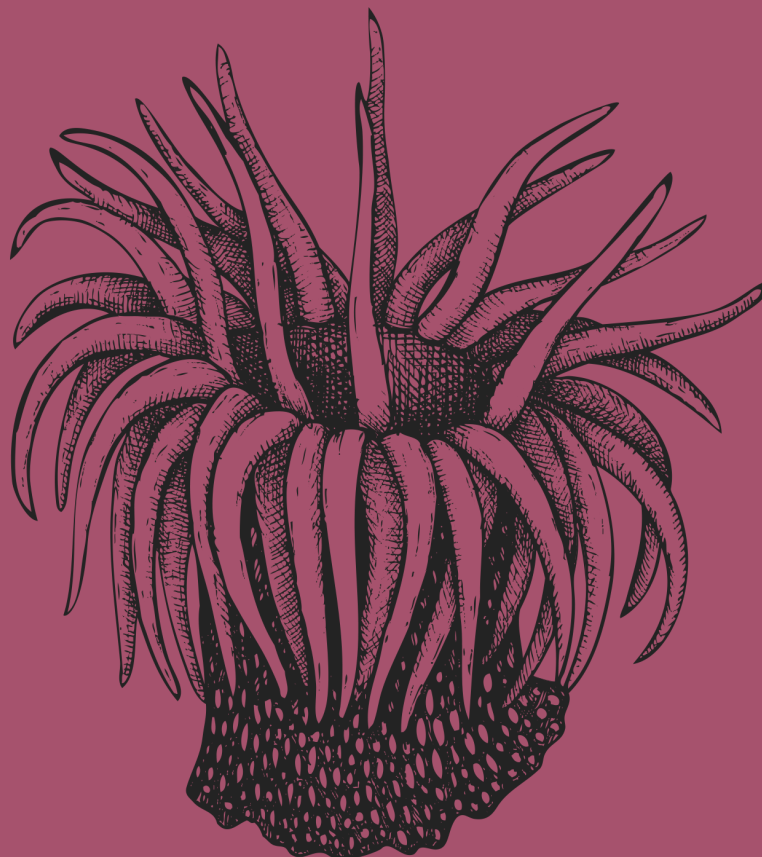




EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO DM SUDATLÁNTICA

Tercer ciclo de estrategias marinas

DESCRIPTOR 3 Especies comerciales



Cofinanciado por
la Unión Europea

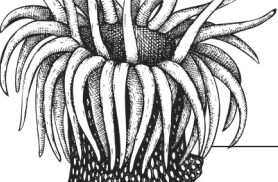


VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fondos Europeos

ESTRATEGIAS
MARINAS
Protegiendo el mar para todos



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



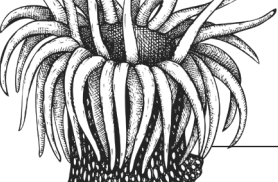
Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Madrid 2025.

NIPO: 665-25-050-2

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

MITECO: www.miteco.es



Autores del documento

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

- Susana Junquera López
- Isabel Maneiro Estraviz
- Gema Canal Pérez
- Amina Tifoura
- Núria Zaragoza Vilanova

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (SUBDIRECCIÓN GENERAL PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

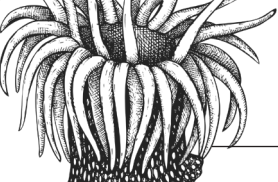
- Itziar Martín Partida
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Lucía Martínez García-Denche
- Francisco Martínez Bedia
- Carmen Francoy Olagüe

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC)

- Alberto Serrano López (Coordinación)
- Paula Valcarce Arenas (Coordinación)
- Mercedes Rodríguez Sánchez (Coordinación)
- Paloma Carrillo de Albornoz (Coordinación)

CARTOGRAFIA Y BASES DE DATOS ESPACIALES (IEO-CSIC)

- M^a Olvido Tello Antón
- Luis Miguel Agudo Bravo
- Gerardo Bruque Carmona
- Paula Gil Cuenca



ÍNDICE

Autores del documento.....	3
1. Introducción.....	6
2. Definición del buen estado ambiental	8
3. Características, elementos y criterios evaluados en el descriptor 3	12
4. Evaluación general a nivel de demarcación marina.....	15
5. Evaluación a nivel de característica, criterio y elemento para el descriptor 3 – especies comerciales.....	19
5.1. Evaluación a nivel de elemento para los criterios D3C1 y D3C2	19
5.1.1. Elementos sin datos disponibles	25
5.1.2. Elementos evaluados a nivel nacional con datos de campaña de investigación	25
5.1.3. Elementos de importancia local evaluados a nivel nacional por las comunidades autónomas	26
5.1.4. Elementos evaluados por la ICCAT e ICES.....	27
5.2. Evaluación a nivel de elemento para el criterio D3C3.....	38
5.2.1. Especies con datos de campañas de investigación, pero sin evaluación de ORP.....	42
5.2.2. Especies con evaluaciones de ORP y campañas de investigación	43
6. Efectos de cambio climático y la acidificación sobre el descriptor 3- indicadores biológicos.....	47
7. Referencias y fuentes de información.....	49



INTRODUCCIÓN



1. Introducción

Este descriptor evalúa en qué medida las poblaciones de todos los peces y mariscos explotados comercialmente están en límites biológicamente seguros y presentan distribuciones de tallas y edades indicativas de poblaciones en buen estado (Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE).

La zona fronteriza entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico depende en gran medida de los acuerdos pesqueros con Marruecos debido a la proximidad geográfica. Las capturas anuales en esta demarcación son inferiores a 50.000 toneladas. Tres especies dominan casi el 50 % de las capturas: el estornino, la anchoa y la sardina. Éstas, junto con otras siete especies, representan el 80 % del total de capturas.

Se identifican tres grupos principales de especies:

- Peces pelágicos de tamaño pequeño y mediano: representan más del 50 % de las capturas anuales y se pescan principalmente con cerco. Incluyen el estornino, la sardina, la anchoa y los jureles, con variaciones estacionales en sus capturas.
- Especies demersales y bentónicas: capturadas principalmente mediante arrastre, esta modalidad proporciona el mayor volumen de capturas demersales. Las especies principales son la gamba blanca, la merluza y el pulpo. La pesca de arrastre se realiza en zonas específicas y en periodos determinados. Las artes menores incluyen trasmallos y redes de enmalle para diferentes especies, y la pesquería de la chirla con draga hidráulica.
- Grandes peces migratorios: su captura en volumen es menor, destacando el pez espada y la tintorera.

Estos datos reflejan la diversidad de las actividades pesqueras en la zona.



DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL



2. Definición del buen estado ambiental

El buen estado ambiental (BEA) para el descriptor 3 se alcanza si todas las poblaciones de todos los peces y mariscos explotados comercialmente se encuentran dentro de límites biológicos seguros, presentando una distribución de la población por edades y tallas que demuestre la buena salud de los recursos y con impactos limitados sobre su estructura genética. Para la evaluación del BEA en este descriptor se han establecido tres criterios (UE 2017):

Criterio D3C1: La tasa de mortalidad por pesca de las poblaciones de las especies explotadas comercialmente se sitúa en valores iguales o inferiores a los niveles que producen el rendimiento máximo sostenible (RMS).

El RMS se obtiene a través de los organismos científicos competentes, conforme al artículo 26 del Reglamento (UE) n° 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, sobre la política pesquera común, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n° 1954/2003 y (CE) n° 1224/2009 del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) n° 2371/2002 y (CE) n° 639/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo, en el caso de la demarcación sudatlántica, ICES e ICCAT.

El parámetro que alimenta este criterio es la tasa de mortalidad pesquera (F). En caso de no disponer de valores de F se puede utilizar el cociente entre la captura y la biomasa del stock (HR) como alternativa.

Se considera que el estado del stock es “bueno” para el criterio D3C1 cuando $F/F_{msy}^1 \leq 1$. La aplicación de este criterio no es obligatoria en stocks de vida corta, dependiendo del método con el que sea evaluados y no aplica en aquellos que son gestionados por el parámetro “biomasa remanente” (Bescapement) o modelos similares basados en la biomasa.

Criterio D3C2: La biomasa de reproductores de las poblaciones de las especies explotadas comercialmente se sitúa por encima de los niveles de biomasa que producen el rendimiento máximo sostenible.

Los valores de RMS se obtienen a través de los organismos científicos competentes, conforme al artículo 26 del Reglamento (UE) 1380/2013, en el caso de la demarcación sudatlántica, ICES e ICCAT.

Los parámetros que alimentan este criterio son la biomasa de reproductores (SSB) y la biomasa de individuos de más de 1 año ($B1+$) en las especies que se reproducen desde el primer año de vida. A falta de estos parámetros se pueden utilizar como aproximaciones alternativas la CPUE estandarizada de la flota comercial o el índice de biomasa de campañas de investigación. En el caso de la anguila se utiliza un índice de reclutamiento (R) como parámetro indicador de la biomasa.

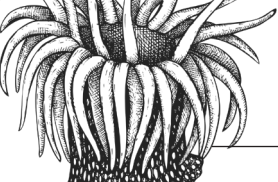
Se considera que el estado del stock es “bueno” para el criterio D3C2 cuando $SSB/SSB_{msy}^2 \geq 1$.

Criterio D3C3: La distribución por edades y tallas de los individuos de las poblaciones de las especies explotadas comercialmente es indicativa de una población sana. Incluirá una proporción elevada de individuos de edad avanzada/gran talla y limitados efectos adversos de la explotación en la diversidad genética poblacional. Aun no existe consenso internacional sobre cómo hacer operativo este criterio, es decir sobre parámetros y métodos aplicables para establecer umbrales mediante la cooperación internacional según establece la Decisión UE 2017 sobre el BEA.

Se han propuesto varios candidatos a parámetros/indicadores (*European Commission* 2023): reclutamiento (R), longitud del percentil 95 ($L95$), edad del percentil 95 ($A95$), porcentaje de individuos maduros, índice de condición y tasa de crecimiento individual. Estos parámetros se analizan en el actual ciclo de evaluación (ver Tabla 6) a título descriptivo, ya que este criterio no interviene en la evaluación del BEA en este ciclo (*European Commission* 2023).

1 F_{msy} es la tasa de mortalidad pesquera que produce a largo plazo el Rendimiento Máximo Sostenible en un stock.

2 SSB_{msy} es la biomasa de reproductores que produce el Rendimiento Máximo Sostenible en un stock cuando a largo plazo se explota a nivel de F_{msy} .



Evaluación de los criterios

En la evaluación del estado ambiental para el descriptor D3 para el periodo 2016-2021, los elementos seleccionados (ver Tabla 2) deben evaluarse primero individualmente a escalas ecológicamente apropiadas, según establezcan los organismos científicos competentes para cada tipo de recurso (Reglamento UE 2023; Decisión UE 2017), lo que en el caso de esta demarcación le corresponde a ICES e ICCAT para los elementos incluidos según los criterios de a) a e) de la Decisión UE 2017 enumerados en el apartado siguiente.

En general cuando no se dispone de valores para los parámetros principales de los criterios D3C1 y D3C2 y se utilizan los parámetros alternativos citados en el apartado anterior, no suele ser posible establecer umbrales de contraste acordados internacionalmente. En estos casos solo podemos hablar de tendencias y no de estados. Las características y casos particulares en la aplicación de umbrales en cada uno de los elementos se detallan en el apartado correspondiente a cada stock.

En cuanto a los elementos incluidos en la lista para la evaluación del BEA en aplicación del punto f) de los criterios de selección (UE 2017, ver apartado 3), el establecimiento de umbrales para determinar el estado es de competencia nacional /autonómica. Al igual que en los casos anteriores, cuando faltan los umbrales solo se pueden establecer tendencias y no estados.

El criterio D3C3 no se utiliza en la evaluación del BEA al no existir parámetros formalmente acordados a nivel internacional, ni umbrales de contraste del estado, como ya se ha indicado (European Commission 2023).

Reglas de integración

En el D3 no se hace integración de resultados entre elementos (es decir, no se integran todos los stocks evaluados a nivel de criterio), sino que se obtiene un estado de cada elemento (stock) por integración de los criterios D3C1 y D3C2. Las directrices para esta integración se encuentran en la Guía de la Comisión para la evaluación del artículo 8 (2023). Las normas de aplicación se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Normas de integración de los resultados sobre el estado de los criterios en la evaluación del BEA para en el D3.

D3C1 Alcanza los valores umbral	D3C2 Alcanza los valores umbrals	Estado del elemento
Sí	Sí	Bueno
Sí	No	No bueno
Sí	Desconocido	Desconocido
No	Sí	No bueno
No	No	No bueno
No	Desconocido	No bueno
Desconocido; stocks de vida corta gestionados por $B_{\text{escapement}}$	Sí	Bueno
Desconocido; stocks de vida corta gestionados por $B_{\text{escapement}}$	No	No bueno
Desconocido; resto de stocks	Sí	Desconocido
Desconocido; resto de stocks	No	No bueno

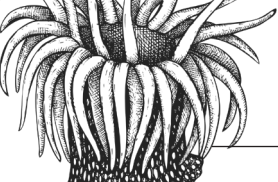


Como norma general, ambos criterios D3C1 y D3C2 tienen que estar en buen estado simultáneamente para que el estado del elemento se considere bueno. Como excepción a la norma general, el criterio D3C1 no se aplica a los stocks/poblaciones que se evalúan y gestionan a partir del parámetro *Bescapement*, o equivalentes en su concepto.

Sobre la base de la lista de elementos de evaluación, tras aplicar las normas de agregación citadas (Tabla 1), la extensión del buen estado ambiental a nivel de descriptor se define como la proporción de elementos en estado bueno sobre el total de elementos en la lista de evaluación. Se debe también indicar la proporción de stocks/poblaciones que no han sido evaluados. Es importante diferenciar aquellos stocks “no evaluados”, esto es, cuando no ha sido posible realizar la evaluación de aquellos cuyo estado es “desconocido”, en los que se ha realizado la evaluación, pero ésta no ha sido concluyente.



CARACTERÍSTICAS, ELEMENTOS Y CRITERIOS EVALUADOS EN EL DESCRIPTOR 3



3. Características, elementos y criterios evaluados en el descriptor 3

Para la evaluación del descriptor 3, los elementos a analizar son los stocks explotados comercialmente. La Decisión UE 2017/848 establece que los Estados miembros elaborarán mediante cooperación regional o subregional una lista de las especies explotadas comercialmente, que se actualizará para cada período de evaluación de seis años (UE 2008). En aplicación de estas disposiciones se establecieron las distintas listas subregionales aplicables a cada una de las eco-regiones de la UE (ICES 2022a), entre ellas las del golfo de Vizcaya y aguas atlánticas de la península ibérica, que corresponden a la demarcación sudatlántica. Sobre esta lista de base se aplicó, en primer lugar, el criterio de explotación significativa en la demarcación: stocks/poblaciones cuyo porcentaje de capturas está dentro del 90 % del total anual acumulado en el periodo de evaluación 2016-2021 (European Commission 2023).

Además, se aplican los criterios de inclusión que establece la citada Decisión:

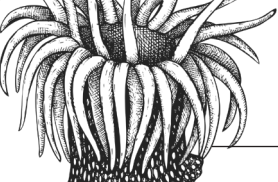
- i) todas las poblaciones gestionadas con arreglo al Reglamento (UE) 1380/2013;
- ii) las especies cuyas posibilidades de pesca (totales admisibles de capturas y cuotas) se establecen por el Consejo de conformidad con el artículo 43, apartado 3, del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea;
- iii) las especies cuyas tallas mínimas de referencia a efectos de conservación están establecidas de conformidad con el Reglamento (CE) 1967/2006;
- iv) las especies sujetas a planes plurianuales con arreglo al artículo 9 del Reglamento (UE) 1380/2013;
- v) las especies sujetas a planes nacionales de gestión con arreglo al artículo 19 del Reglamento (UE) 1967/2006;
- vi) las especies importantes a escala regional o nacional para las pesquerías costeras locales o de pequeña escala. Se trata en este caso de recursos explotados bajo competencia nacional, gestionados generalmente por las comunidades autónomas, en aguas interiores y marisqueo.

Se incluyen además los stocks/poblaciones que estaban en los ciclos precedentes y que actualmente, por diversas razones, no entrarían en la lista al no estar sus capturas en el periodo evaluado dentro del 90 % del total acumulado, quedando excluidas las que no proceden del caladero nacional (European Commission 2023).

La lista final de elementos de la demarcación para la evaluación del BEA en el D3 aparece en la Tabla 2.

Tabla 2. Lista de elementos de evaluación del BEA en el descriptor 3 en la demarcación sudatlántica. Criterios de inclusión y criterios de evaluación aplicados: 90 % elementos cuyas capturas están en el 90 % acumulado en el periodo 2016-21 en la demarcación; a), b), c), d), e) y f): criterios citados en el apartado 2; D3C1, D3C2, D3C3.

Elemento		Criterios de inclusión	Criterios de evaluación		
Especie	Stock		D3C1	D3C2	D3C3
<i>Anguilla anguilla</i>	ICES ele.27.nea	a), b), d)	✗	✓	✗
<i>Argyrosomus regius</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Boops boops</i>		90 %	✓	✓	✓
<i>Chamelea gallina</i>	SVE_CAD	90 %	✓	✓	✗
<i>Dicologlossa cuneata</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Diplodus sargus</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Donax trunculus</i>	DON_CAD	f)	✓	✓	✗
<i>Eledone cirrhosa</i>		90 %	✗	✓	✓
<i>Eledone moschata</i>		90 %	✗	✓	✓

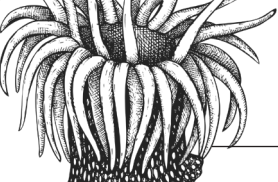


Elemento		Criterios de inclusión	Criterios de evaluación		
Especie	Stock		D3C1	D3C2	D3C3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ICES ane.27.9 ^a	90 %	✗	✓	✓
<i>Loligo vulgaris</i>		90 %	✗	✓	✓
<i>Merluccius merluccius</i>	ICES hke.27.8c9a	90 %	✓	✓	✓
<i>Micromesistius poutassou</i>	ICES whb.27.1-91214	90 %	✓	✓	✓
<i>Mullus barbatus</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Mullus surmuletus</i>	ICES mur.27.67a-ce-k89a	90 %	✗	✗	✗
<i>Nephrops norvegicus</i>	ICES nep.27.fu30	90 %	✓	✓	✓
<i>Octopus vulgaris</i>		90 %	✗	✓	✗
<i>Pagellus erythrinus</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Parapenaeus longirostris</i>		90 %	✗	✓	✓
<i>Penaeus kerathurus</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Pomatotus saltatrix</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Prionace glauca</i>	ICCAT BSH_N	90 %	✓	✓	✗
<i>Sarda sarda</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Sardina pilchardus</i>	ICES pil.27.8c9a	90 %	✓	✓	✓
<i>Scomber colias</i>		90 %	✓	✓	✓
<i>Scomber scombrus</i>	ICES mac.27.nea	90 %	✓	✓	✓
<i>Scyliorhinus canicula</i>	ICES scy.27.8c9a	90 %	✗	✓	✓
<i>Sepia officinalis</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Sparus aurata</i>		90 %	✗	✗	✗
<i>Squilla mantis</i>		90 %	✗	✗	✓
<i>Trachurus mediterraneus</i>		90 %	✗	✓	✓
<i>Trachurus trachurus</i>	ICES hom.27.9a	90 %	✓	✓	✓
<i>Xiphias gladius</i>	ICCAT SWO_ATL	90 %	✓	✓	✓

En su conjunto esta lista de stocks/poblaciones representan más del 90 % de las capturas en la demarcación durante el periodo 2016-2021, al que se refiere este ciclo de evaluación.



EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



4. Evaluación general a nivel de demarcación marina

Consecución del BEA

Tabla 3. Resultado de la consecución del buen estado ambiental en la DMSUD.

Valor umbral para la consecución del BEA: proporción de especies en buen estado	No se ha definido a nivel (sub) regional
Proporción de especies en buen estado en el tercer ciclo	15 %
Resultado de la evaluación	Desconocido
Periodo de evaluación	2016-2021

Área de evaluación

El área de evaluación para esta demarcación se muestra en la Figura 1.

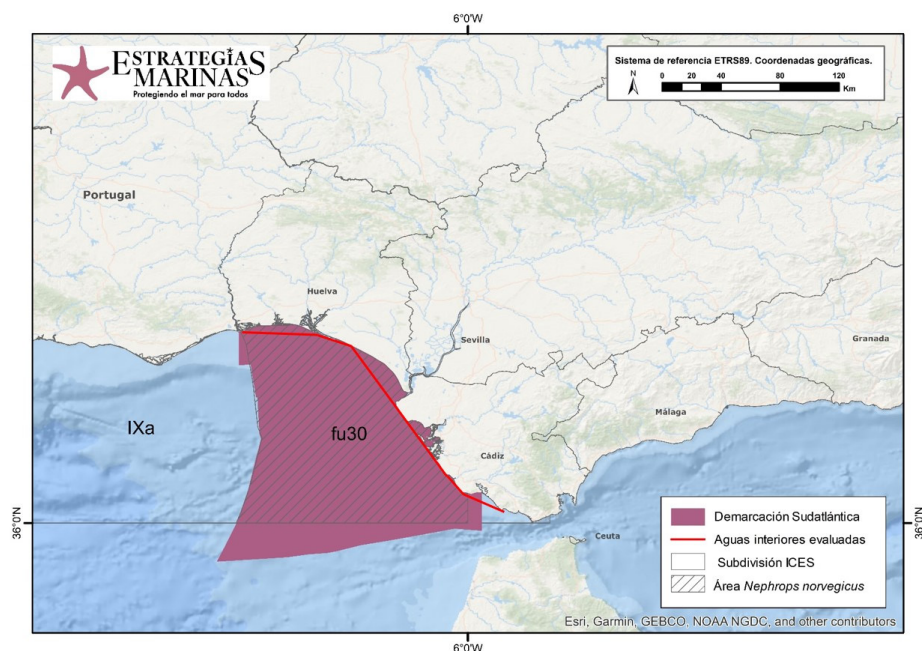
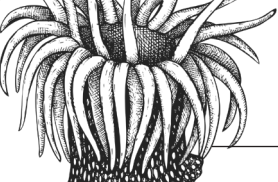


Figura 1. Demarcación sudatlántica (en verde). La subdivisión 9a aparece con línea continua, la zona funcional para la cigala fu30 rayada y las zonas evaluadas por las CCAA con trazo grueso.

Las poblaciones/stocks que se encuentran en esta área (ver caracterización de la demarcación en el Marco General) son los evaluados por ICES³ en las subdivisiones 27.9a sur, la unidad funcional del ICES para la cigala 27.fu30 y otros stocks/poblaciones evaluados por ICES, explotados significativamente en el área de la demarcación, cuya distribución sobrepasa los límites de ésta. También comprende

³ ICES: International Council for the Exploration of the Sea (Consejo Internacional para la Exploración del Mar – CIEM). Organismo científico asesor de la UE y de sus Estados Miembros en la evaluación y gestión de los recursos pesqueros en aguas comunitarias.



los stocks/poblaciones de túnidos y especies afines cuya evaluación es competencia de ICCAT⁴, explotados en el área de la demarcación, cuya distribución sobrepasa los límites de ésta. Finalmente están los stocks/poblaciones de distribución local, explotados en aguas interiores y marisqueo cuya evaluación y gestión es competencia nacional/autonómica de Andalucía.

Confianza de la evaluación y lagunas de información

Confianza de la evaluación

En el D3 la evaluación del BEA está vinculada a los resultados de las evaluaciones cuantitativas sobre el estado de los stocks realizadas por las organizaciones regionales de pesca, ICES y a nivel nacional por las comunidades autónomas. La conclusión sobre el estado ambiental alcanzado en la demarcación sudatlántica en el periodo 2016-21 se basa en los resultados sobre el estado de 17 stocks/poblaciones de los 33 stocks/poblaciones explotadas significativamente.

A nivel de las evaluaciones sobre el estado de cada elemento de evaluación, ICES, además de los métodos ad hoc aplicados en cada uno de los grupos científicos de evaluación para verificar la fiabilidad de los resultados, dispone de un órgano – ACOM⁵ – que examina y valida los resultados sobre los cuales se emiten los diagnósticos y recomendaciones de gestión. En ICCAT la revisión de los resultados de los grupos de evaluación de los stocks se validan en el SCRS⁶ y en la propia Comisión de ICCAT, quien es, en última instancia, la responsable de emitir las decisiones sobre medidas de gestión.

Lagunas de información

El número de stocks/poblaciones de los que se dispone de información cuantitativa adecuada para abordar los criterios en que se basa el D3 es reducido en comparación con el número de poblaciones que se explotan, y aún lo es más a nivel de las explotadas en aguas interiores y marisqueo.

El criterio D3C3, que valora el estado de salud de las poblaciones, más allá de lo que son los efectos propios de la explotación continúa sin ser aplicable, tras años de esfuerzos internacionales para definir parámetros apropiados y sus umbrales. Siendo este un criterio fundamental para asegurar la sostenibilidad de la explotación, se necesita intensificar la investigación necesaria para que este criterio pueda ser operativo.

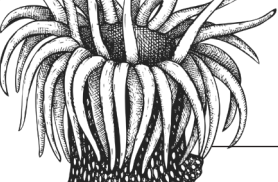
Hay relaciones ecosistémicas que afectan al estado de las poblaciones, en particular al reclutamiento y a la mortalidad natural. Existe abundante bibliografía en el plano teórico que citan estas interacciones, pero aún falta mucho por hacer en la generalización de forma operativa en la evaluación del estado de las poblaciones explotadas.

Otra laguna es el desconocimiento de las capturas y esfuerzo de la pesca no profesional (recreativa y marisqueo) sobre las especies autorizadas para esta actividad.

4 ICCAT: International Commission for the Conservation of the Atlantic Tuna (Comisión Internacional para la Conservación de los Atunes en el Atlántico- CICA).
ORP que evalúa y emite dictámenes de gestión sobre túnidos y especies afines en el Atlántico. Sus disposiciones son vinculantes para la UE y sus Estados Miembros.

5 ACOM – ICES Advisory Committee.

6 SCRS- Comité Permanente de Investigación y Estadísticas de ICCAT.



Presiones y actividades relacionadas

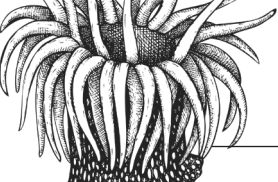
Tabla 4. Presiones y actividades relacionadas con el descriptor 3.

Presiones	Actividades
Extracción, mortalidad o daños a especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo	Pesca y marisqueo (profesional y recreativa)



EVALUACIÓN A NIVEL DE CARACTERÍSTICA, CRITERIOS Y ELEMENTOS PARA EL DESCRIPTOR 3





5. Evaluación a nivel de característica, criterio y elemento para el descriptor 3 – especies comerciales

5.1. Evaluación a nivel de elemento para los criterios D3C1 y D3C2

Los resultados obtenidos tras la evaluación de los elementos (stocks/poblaciones) según los criterios D3C1 y D3C2 en el periodo 2016-2021 se muestran en la Tabla 5. La lista se compone de 33 stocks/poblaciones, que representan más del 90 % de las capturas realizadas en la demarcación, de los que 22 elementos han podido ser evaluados. Los resultados de estas evaluaciones se detallan a continuación. El número de stocks evaluados ha aumentado respecto al ciclo anterior, en el que se habían evaluado 10 elementos.

En cuanto a la consecución del BEA, el 15 % de los elementos se encuentran en buen estado, el 16 % no cumplen el BEA, el 33 % de elementos no han sido evaluados y el estado del 36 % de los elementos, tras su evaluación y agregación, resulta desconocido.

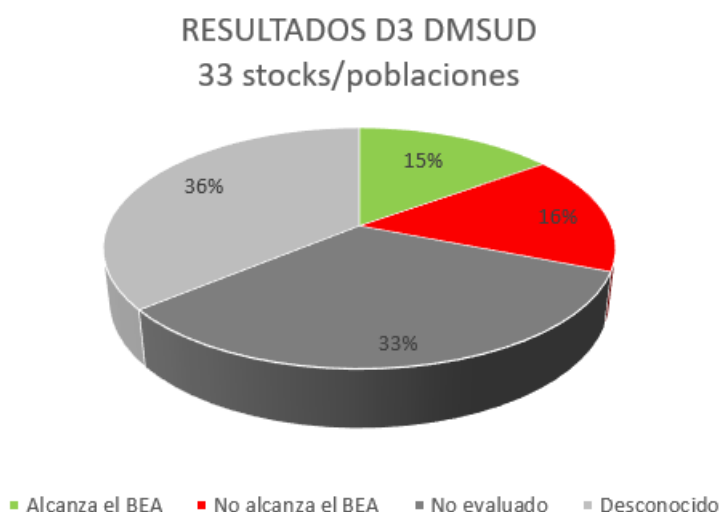


Figura 2. Resultados de la evaluación del D3 en la DMSUD.

Es necesario precisar que los resultados sobre el estado de los stocks se refieren exclusivamente al área ocupada por dicho stock. En el rango de distribución de una especie puede haber varios stocks. Estas áreas se han determinado en ICES e ICCAT como las apropiadas para la evaluación de su estado, y se describen en los respectivos documentos cuyas referencias aparecen a continuación, junto a la descripción de resultados por stock/población.

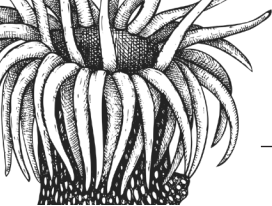
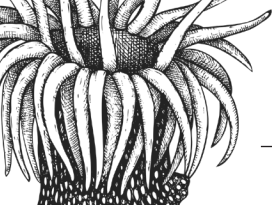


Tabla 5. Resumen de la evaluación de los elementos según los criterios D3C1 y D3C2 y nivel del BEA alcanzado

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado
Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido

Especie	Stock	Criterio	Parámetro	Valor alcanzado	Unidad	VU y fuente	Estado y tendencia criterio	Estado y tendencia stock
<i>Anguilla anguilla</i>	ICES ele.27.nea	D3C1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	↔
		D3C2	Índice (R)	19	% reclutas	$R_{1960-1979}^7 = 100$ (ICES)	↔	
<i>Argyrosomus regius</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Boops boops</i>		D3C1	Tasa de explotación	1,79	Tasa	No fijado (Nacional)	¿?	¿?
		D3C2	CPUE campaña investigación	0,749	Kg/h arrastre	No fijado (Nacional)	¿?	
<i>Chamelea gallina</i>	SVE_CAD	D3C1	Presión pesquera relativa (F/F_{msy})	0,823	----	1 (Nacional, C.A. Andalucía)	↗	↔
		D3C2	Biomasa relativa del stock (B/B_{msy})	0,791	-----	1 (Nacional, C.A. Andalucía)	↗	
<i>Dicologlossa cuneata</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Diplodus sargus</i>		D3C1						
		D3C2						

7 $R_{1960-1979}$ Punto de referencia límite definido como el 100 % de reclutamiento medio geométrico de *Anguilla anguilla* entre 1960-1979.



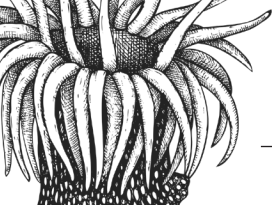
Especie	Stock	Criterio	Parámetro	Valor alcanzado	Unidad	VU y fuente	Estado y tendencia criterio	Estado y tendencia stock
<i>Donax trunculus</i>		D3C1	F	¿?	Tasa anual	No fijado (Nacional, CA Andalucía)	¿?	¿?
		D3C2	Índice de biomasa (BIOM)	¿?	Toneladas	No fijado (Nacional, CA Andalucía)	¿?	
<i>Eledone cirrhosa</i>		D3C1						¿?
		D3C2	CPUE promedio campañas investigación	0,484	kg/h arrastre	No fijado (Nacional)	↘	
<i>Eledone moschata</i>		D3C1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	¿?
		D3C2	CPUE promedio campañas investigación	3,105	kg/h arrastre	No fijado (Nacional)	¿?	
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ICES ane.27.9a (Componente Sur)	D3C1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	↔
		D3C2	Biomasa relativa del stock reproductor (SSB/SSB _{msy})	0,70	Toneladas	SSB/ B _{lim} ⁸ = 0.5 (ICES)	↔	
<i>Loligo vulgaris</i>		D3C1						¿?
		D3C2	CPUE promedio campañas investigación	0,671	Kg/h arrastre	No fijado (Nacional)	¿?	
<i>Merluccius merluccius</i>	ICES hke.27.8c9a	D3C1	F	0,198	Tasa anual	F _{msy} = 0,221 (ICES)	↗	↗
		D3C2	SSB	19.836	Toneladas	B _{trigger} ⁹ = 7556 (ICES)	↗	

⁸ B_{lim} es un punto de referencia límite para SSB

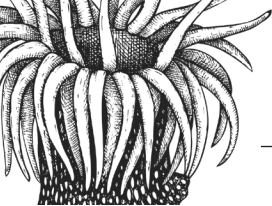
⁹ B_{trigger} es un punto de referencia de SSB por debajo del cual se aconsejan medidas de gestión en la pesquería.



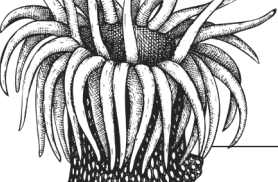
Especie	Stock	Criterio	Parámetro	Valor alcanzado	Unidad	VU y fuente	Estado y tendencia criterio	Estado y tendencia stock
<i>Micromesistius poutassou</i>	ICES whb.27.1-91214	D3C1	F	0,51	Tasa anual	$F_{msy} = 0.32$ (ICES)	↔	↔
		D3C2	SSB	34.444.751	Toneladas	$B_{trigger} = 2250000$ (ICES)	↗	
<i>Mullus barbatus</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Mullus surmuletus</i>	ICES mur.27.67a-ce-k89a	D3C1						
		D3C2	No evaluado, TAC precautorio (ICES)					
<i>Nephrops norvegicus</i>	ICES nep.27.fu30	D3C1	Presión pesquera relativa (F/F_{msy})	1,89	---	----	¿?	¿?
		STOCK	Abundancia	73	Millones individuos	----	¿?	
<i>Octopus vulgaris</i>		D3C1						¿?
		D3C2	Capturas predichas	897	Toneladas	No fijado (Nacional, CA Andalucía)	¿?	
<i>Pagellus erythrinus</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Parapenaeus longirostris</i>		D3C1						¿?
		D3C2	CPUE promedio campañas investigación	1,934	kg/h arrastre	No fijado (Nacional)	¿?	
<i>Penaeus kerathurus</i>		D3C1						
		D3C2						



Especie	Stock	Criterio	Parámetro	Valor alcanzado	Unidad	VU y fuente	Estado y tendencia criterio	Estado y tendencia stock
<i>Pomatomus saltatrix</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Prionace glauca</i>	ICCAT BSH-N	D3C1	Presión pesquera relativa (F/F_{msy})	0,70	---	$F/F_{msy} = 1$ (ICCAT)	↗	↔
		D3C2	Biomasa relativa stock (B/B_{msy})	1	---	$SSB/B_{msy} = 1$ (ICCAT)	↗	↔
<i>Sarda sarda</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Sardina pilchardus</i>	ICES pil.27.8c9a	D3C1	F	0,098	Tasa anual	$F_{msy} = 0,092$ (ICES)	↗	↔
		D3C2	SSB	394.227	Toneladas	$B_{trigger} = 252.523$ (ICES)	↗	↔
<i>Scomber colias</i>		D3C1	Tasa de explotación	0,15	Tasa	No fijado (Nacional)	¿?	¿?
		D3C2	Índice de biomasa	31.537	Toneladas	No fijado (Nacional)	¿?	¿?
<i>Scomber scombrus</i>	ICES mac.27. nea	D3C1	F	0,31	Tasa anual	$F_{msy} = 0,26$ (ICES)	↗	↔
		D3C2	SSB	2.580.000	Toneladas	$B_{trigger} = 3.510.848$ (ICES)	↗	↔
<i>Scylorhinus canicula</i>	ICES scy.27.8c9a	D3C1						¿?
			Índice Biomasa del stock	1,65	----	No fijado (ICES)	¿?	¿?
<i>Sepia officinalis</i>		D3C1						
		D3C2						



Especie	Stock	Criterio	Parámetro	Valor alcanzado	Unidad	VU y fuente	Estado y tendencia criterio	Estado y tendencia stock
<i>Sparus aurata</i>		D3C1						
		D3C2						
<i>Squilla mantis</i>		D3C1						
		D3C2	CPUE campaña investigación	0,575	Kg/h arrastre	No fijado (Nacional)	¿?	¿?
<i>Trachurus mediterraneus</i>		D3C1						
		D3C2	Índice de biomasa (BIOM)	13.172	Toneladas	No fijado (Nacional)	¿?	¿?
<i>Trachurus trachurus</i>	ICES hom.27.9a	D3C1	F	0,022	Tasa anual	$F_{msy} = 0,15$ (ICES)	↔	↔
		D3C2	SSB	981.870	Toneladas	$B_{trigger} = 181.000$ (ICES)	↔	↔
<i>Xiphias gladius</i>	ICCAT SWO_ ATL	D3C1	Presión pesquera relativa (F/F_{msy})	0,8	---	$F/F_{msy} = 1$ (ICCAT)	↔	↔
		D3C2	Biomasa relativa stock (B/B_{msy})	1,08	---	$B/B_{msy} = 1$ (ICCAT)	↔	↔



Los resultados de la Tabla 5 se describen en detalle a continuación. Podemos distinguir 4 grupos de elementos: elementos sin datos disponibles, elementos evaluados a nivel nacional con datos de campañas de investigación, elementos de importancia local evaluados a nivel nacional por las comunidades autónomas y elementos evaluados por las organizaciones regionales de pesca (ICCAT e ICES).

5.1.1. Elementos sin datos disponibles

Se trata de las especies *Argyrosomus regius*, *Dicologlossa cuneata*, *Diplodus sargus*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmulletus*, *Pagellus erythrinus*, *Parapenaeus longirostris*, *Penaeus kerathurus*, *Pomatotus saltatrix*, *Sarda sarda*, *Sepia officinalis* y *Sparus aurata*.

Son especies que no se evalúan a día de hoy por organizaciones regionales de pesca y de las que no hay datos suficientes de campañas de investigación para hacer una evaluación propia. *M. surmuletus* (ICESmur.27.67a-ce-k89a) es un stock definido por ICES pero no hay resultados sobre el estado del stock.

5.1.2. Elementos evaluados a nivel nacional con datos de campaña de investigación

Son las especies *Boops boops*, *Eledone cirrhosa*, *Eledone moschata*, *Loligo vulgaris*, *Scomber colias* y *Squilla mantis*.

Método de evaluación y datos de entrada

Para estas especies no existen evaluaciones analíticas realizadas por organizaciones regionales de pesca. Caso especial es el de los cefalópodos (*Eledone cirrhosa*), *Eledone moschata* y *Loligo vulgaris*) para las que hay una evaluación de tendencias temporales de ICES (ICES 2023). Por coherencia con los otros elementos se han calculado los valores con los mismos datos de campañas de investigación que el resto de los elementos. El criterio D3C1 se ha evaluado analizando la tasa de explotación que tiene como entrada la biomasa estimada para la demarcación en las campañas oceanográficas de la zona (ECOCADIZ-RECLUTAS-IEO y ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4)) y las capturas oficiales en la demarcación durante el período 2016-2021. Estas mismas campañas han sido utilizadas para el criterio D3C2 obteniendo, según la disponibilidad de datos, la biomasa estimada (ECOCADIZ-RECLUTAS-IEO) o el rendimiento (CPUE en campaña ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4) como aproximación a la biomasa del elemento.

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

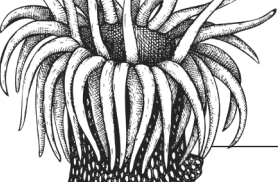
No hay información sobre la distribución de los stocks de estas especies en la zona, por lo que el análisis a nivel demarcación puede no corresponder a la distribución del stock. Además, la estimación de la abundancia de la especie con una campaña de investigación puntual tiene una significación limitada y se requiere una serie temporal larga para encontrar resultados fiables sobre tendencias.

Resultado de la evaluación

Desconocido, porque no existen umbrales fijados para los indicadores analizados. Por otro lado, al no disponer de series temporales largas de la tasa de explotación e índice de abundancia no se puede realizar ninguna evaluación por tendencia temporal de los mismos, por lo que la tendencia de cada criterio es también desconocida.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Los estudios realizados sobre la distribución de especies y el cambio climático sugieren un desplazamiento hacia el norte de *Boops boops* con el incremento de temperatura (Fox et al. 2023, Bueno-Pardo et al. 2021). En el caso del estornino (*S. colias*) se sabe que en la zona de estudio (desde Canarias hasta



el Cantábrico) todos los parámetros biológicos aumentan progresivamente hacia el norte y la temporada de desove se retrasa, indicando la importancia de los factores ambientales para esta especie. En cuanto a la galera (*Squilla mantis*) se ha indicado en otras regiones, que esta especie podría ser buen indicador de cambios ambientales por la correlación que existe entre la composición química de los individuos y variables ambientales como la salinidad, temperatura y el pH de las aguas (Nasef 2021). En esta demarcación se ha encontrado que la abundancia de larvas se relaciona negativamente con la temperatura (Vila et al. 2013)

5.1.3. Elementos de importancia local evaluados a nivel nacional por las comunidades autónomas

Son las especies *Chamelea gallina*, *Donax trunculus* y *Octopus vulgaris*.

Los elementos de esta categoría han sido evaluados a partir de informes técnicos aportados por la Dirección General de Pesca de la Junta de Andalucía y realizados por el IEO. En el caso particular del pulpo existe un grupo de trabajo de cefalópodos de ICES que evalúa este recurso con tendencias temporales, usando datos de campañas de investigación con arrastre (ICES 2022). Este grupo indica que esta especie, en la zona 27.9aS en aguas españolas, se captura mayoritariamente con nasas por la flota artesanal. Además, el recurso está gestionado por la comunidad autónoma, por lo que la evaluación nacional es más adecuada en este caso.

Método de evaluación y datos de entrada

Para la evaluación del estado de la chirla se emplean dos modelos de producción (Froese et al. 2016, Martell y Froese 2012) en los que se introducen las capturas y un valor de resiliencia de la especie (en este caso se considera una especie de resiliencia más bien alta), en el período 2016-2021. En el caso de la coquina se realiza un seguimiento de los rendimientos y distribuciones de tallas en las diferentes reservas marisqueras, y en el caso del pulpo, el objetivo se centra en encontrar modelos predictivos de la captura con un modelo aditivo generalizado (GAM) que relaciona esta variable con factores como la lluvia, índices de reclutamiento y esfuerzo pesquero, y que podemos considerar como una aproximación de la biomasa del stock.

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

En la evaluación de la chirla no se analiza y en los otros dos casos no hay evaluación cuantitativa del estado del stock.

Resultado de la evaluación

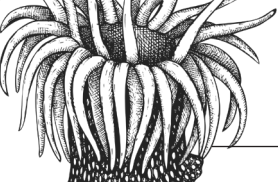
El stock de chirla (*Chamelea gallina*) no se encuentra en buen estado debido a una baja biomasa, a pesar de que la mortalidad por pesca está en valores sostenibles. Respecto a la tendencia, la biomasa está mejorando tanto en relación con el ciclo anterior como dentro del propio período evaluado.

En la coquina (*Donax trunculus*) el análisis realizado se centra en evaluar períodos de veda y capturas máximas permitidas por licencia. En ese contexto, no se dan valores de biomasa ni mortalidad por pesca del stock.

Para el stock de pulpo no se analiza el criterio D3C1 (F) ya que el modelo estima solo la captura futura, que se puede considerar una aproximación de la biomasa del stock.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

En la zona 9a de Portugal se ha observado que la cantidad de lluvia y el viento en los meses previos afectan al reclutamiento de ambos bivalvos (Bento de Almeida et al. 2021).



5.1.4. Elementos evaluados por la ICCAT e ICES

Se trata del resto de los stocks enumerados en la Tabla 5.

Anguilla anguilla – Anguila (ICES ele.27.nea)

Método de evaluación y datos de entrada

No se puede evaluar el estado de explotación en relación con los puntos de referencia del rendimiento máximo sostenible (RMS) porque los puntos de referencia no están definidos. Para el plan de gestión de toda Europa, se utiliza el análisis de tendencia en el reclutamiento con un modelo GLM. La media geométrica del reclutamiento entre 1960-1979 se considera un punto de referencia límite probable ($R_{1960-1979}$). Como entradas del modelo se emplean las series históricas de reclutamiento de 100 puntos en toda Europa peninsular (Atlántico y Mediterráneo) (ICES 2022b).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

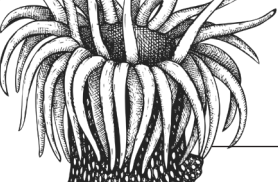
No existe una información cuantitativa precisa sobre la distribución espacial del reclutamiento y el modelo no pondera las series temporales. Por tanto, las regiones con más series temporales recogidas tienen mayor peso en el modelo que las regiones con datos limitados, independientemente de la importancia cuantitativa en el reclutamiento total de la especie de cada región. El reclutamiento actual está por debajo de $R_{1960-1979}$ desde hace muchos años, por lo que se considera probable que el tamaño de la población esté muy por debajo de los posibles puntos de referencia límite biológicos.

Resultado de la evaluación

No alcanza el BEA. No se emplea el criterio D3C1 al ser regulado por un modelo tipo $B_{\text{escapement}}$. La evaluación indica que el stock no se encuentra en buen estado (ICES 2022b), de hecho, la especie se encuentra en la lista roja de especies de UICN por su baja abundancia.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Existen indicios de que las variaciones en la temperatura afectan a la especie tanto en su crecimiento (Vaughan et al. 2021) como en su patrón migratorio (Arévalo et al. 2021). Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.



Engraulis engrasicolus – Anchoa (ICES ane.27.9a)

Método de evaluación y datos de entrada¹⁰

Está evaluado por el ICES para la zona 9a. Se utiliza el modelo basado en la tendencia de las capturas GADGET (Globally applicable Area-Disaggregated General Ecosystem). Ejecuta un modelo iterativo interno con proyección a futuro. Este proceso iterativo usa un algoritmo de minimización y compara los resultados del modelo con los datos observados para obtener la mejor verosimilitud. Este modelo predice la SSB y no se considera la mortalidad por pesca. Crea un diagnóstico de la dinámica de la población realizando simulaciones prospectivas para minimizar la diferencia entre el modelo y los datos. Como entradas del modelo se usan los desembarcos comerciales, frecuencia de edades y longitud en las capturas, índices de campaña ECOCADIZ, PELAGO y un índice de biomasa de la campaña de producción de huevos BOCADEVA (ICES 2018a).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

La bondad de ajuste entre los datos introducidos y los teóricos del modelo es en general buena tanto para capturas como frecuencias de datos y por tanto el modelo se considera fiable. El problema radica en que se evalúan la componente oeste (Portugal) y sur (España) por separado. Para asegurar que el stock se explota de forma sostenible se debe implementar la evaluación a nivel de stock y no de componentes.

Resultado de la evaluación

Alcanza el BEA (en la componente sur, ICES 2021b). La tendencia es estable respecto a la evaluación realizada en el ciclo anterior.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

La relación entre las especies pelágicas y los factores ambientales han sido ampliamente estudiadas, incluyen estudios en la demarcación sudatlántica (Carvallho-Souza et al. 2019). Destacan los vientos, la estratificación y la descarga fluvial como variables ambientales importantes. Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹⁰ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3583>



Merluccius merluccius – Merluza (ICES hke.27.8c9a)

Método de evaluación y datos de entrada¹¹

Se emplea el modelo de producción excedente SPiCT (Stochastic Surplus Production Model in Continuous Time) para el cálculo de los puntos de referencia. Las entradas del modelo son las capturas comerciales, la información de la campaña DEMERSALES y un índice LPUE de la flota de arrastre portuguesa (ICES 2022c).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Para determinarlo se aplican diversos modelos. Los resultados son similares entre ellos confirmando su fiabilidad (ICES 2022d).

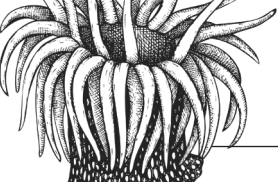
Resultado de la evaluación

Alcanza el BEA. Tanto la biomasa de la población como la mortalidad por pesca (ICES 2022e) se encuentran en valores sostenibles. Hay que puntualizar que este valor ha mejorado respecto al ciclo anterior en el que el stock no estaba en buen estado.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Existen estudios sobre el efecto de la variabilidad ambiental en su fase larvaria (García et al. 2021). Además, a nivel poblacional, se ha encontrado que el índice NOA afecta al L50 de las hembras (Lojo et al. 2022). Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹¹ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3744>



Micromesistius poutassou– Bacaladilla (ICES whb.27.1-91214)

Método de evaluación y datos de entrada¹²

Es un stock de amplia distribución. Se utiliza el modelo analítico estructurado por edades SAM (State-space Assessment Model). Los datos de entrada del modelo son las capturas por edad y el peso por edad en las capturas comerciales. La mortalidad natural y ojiva de madurez se consideran invariables en el tiempo. El modelo se calibra con la serie de índices de abundancia de la campaña científica de acústica IBWSS (ICES 2022f).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Fue analizada en el grupo de trabajo WKPELA (ICES 2012a) con simulaciones estocásticas y dando un buen ajuste.

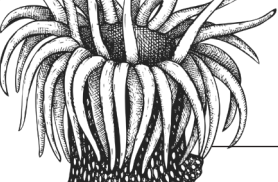
Resultado de la evaluación

No alcanza el BEA. El valor SSB es inferior al valor umbral y F es superior (ICES 2021c). Estos valores han ido empeorando en los últimos años, siendo SSB inferior y F mayor en este ciclo que en el ciclo anterior.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Se sabe que este stock está afectado por los cambios ambientales (Hatun et al. 2009). El grupo de evaluación de este stock en ICES indica que se observan cambios en el peso medio en el tiempo que podrían estar asociados a cambios ambientales (ICES 2022k), pero este impacto no se tiene en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹² <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3627>



Nephrops norvegicus – Cigala (ICES nep.27.fu30)

Método de evaluación y datos de entrada¹³

No existe evaluación analítica de su estado. Se evalúa utilizando al índice de campaña UWTV, mediante un modelo estadístico que estima el reclutamiento, la selectividad y la mortalidad por pesca ajustándose a las capturas por talla y sexo, bajo el supuesto de equilibrio (ICES 2017).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Se analizan los residuos del modelo de tendencias para detectar cualquier desviación anómala del supuesto de equilibrio (ICES 2017).

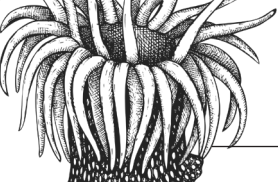
Resultado de la evaluación

Desconocido. No hay resultado analítico al no existir niveles umbral (ICES 2022h, ICES 2021d).

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Se sabe que el índice NAO afecta a la biomasa de la población en otras zonas (Gonzalez-Herráiz 2009) y en laboratorio se ha encontrado que la acidificación produce efectos adversos en su fisiología (Hernroth et al. 2012). Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹³ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3695>



Pleionace glauca – Tintorera, tiburón azul (ICCAT BSH-N)

Método de evaluación y datos de entrada¹⁴

Se utilizan dos modelos distintos: uno de producción (JABBA) y otro estructurado por edad basado en la talla (Stock Synthesis), evaluando la especie con los resultados combinados de ambos modelos. Como entradas se emplean datos de CPUE, composición por tallas y valores del ciclo biológico (ICCAT 2016).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Se comparan los resultados de los dos modelos. En ambos casos la evolución del stock se encuentra en un rango sostenible. Aunque las trayectorias son algo diferentes, sus incertidumbres se solapan totalmente, lo que indica la robustez del resultado de la evaluación (ICCAT 2023).

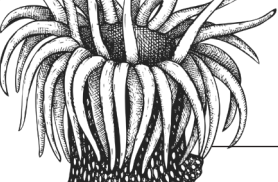
Resultado de la evaluación

Alcanza el BEA. Tanto el criterio D3C1 como el criterio D3C2 indican que el elemento está en buen estado. Con relación a la tendencia de los criterios, en ambos casos mejora respecto al ciclo anterior (ICCAT 2023).

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Uno de los efectos del cambio climático es la expansión de las zonas hipóxicas en el océano, lo que podría afectar a la distribución de especies y/o su comportamiento. Este efecto ha sido observado por Vedor et al. (2021) en este stock, donde la profundidad máxima de inmersión de los tiburones disminuye debido a los efectos combinados de la disminución del oxígeno disuelto en profundidad con las altas temperaturas de la superficie del mar y el aumento de la producción primaria neta de la capa superficial. Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹⁴ https://www.iccat.int/Data/ICCAT_maps.pdf



Sardina pilchardus – Sardina (ICES Pil.27.8c9a)

Método de evaluación y datos de entrada¹⁵

Es un elemento evaluado por ICES en la zona 27.8c y 27.9^a. El modelo utilizado para evaluar la sardina es el Stock Synthesis 3. El SS3 es un modelo generalizado basado en la edad y la talla que es muy flexible en cuanto a los tipos de datos que se requieren y los procesos que se quieren evaluar. Para este stock es una evaluación basada en la edad que asume una única zona, una única pesquería, una única temporada y se combinan los géneros. Los datos de entrada incluyen las capturas (en biomasa), la composición por edades de las capturas, la abundancia total (en número) y la composición por edades de un estudio acústico anual de primavera que incluye la campaña PELACUS-IEO, y la biomasa de reproductores (SSB) de un estudio DEPM trienal y el número total de edad 0 en la subárea 9a.CN de un estudio acústico anual de otoño (ICES 2021e).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

El análisis retrospectivo indica que el modelo se ajusta bien a las capturas obtenidas y, aunque existen años puntuales donde hay discrepancias se considera en general un modelo robusto (ICES 2021e).

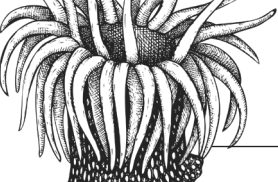
Resultado de la evaluación

No alcanza el BEA. La biomasa del stock (criterio D3C2) se encuentra en buen estado y ha mejorado respecto al ciclo anterior (ICES 2021f). Del mismo modo el D3C1 ha mejorado su valor en este ciclo respecto al anterior (ICES 2022i), pero todavía no alcanza el buen estado.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Los cambios en la biomasa de la sardina están estrechamente relacionados con la magnitud del reclutamiento. A su vez, el reclutamiento depende principalmente de las condiciones ambientales, como la temperatura y la productividad (Guisande et al. 2004; Santos et al. 2012). Además, la abundancia, biomasa y distribución de la sardina muestran importantes fluctuaciones en diferentes ecosistemas de todo el mundo en respuesta a la variabilidad ambiental y al cambio climático y, concretamente para este stock (Carrera y Porteiro 2003). Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹⁵ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3655>



Scomber scombrus – Caballa (ICES mac.27.nea)

Método de evaluación y datos de entrada¹⁶

Es un stock de amplia distribución evaluado por ICES con un único stock para todo el Atlántico noreste. Se evalúa con el modelo SAM (modelo estructurado por edades) que tiene como entradas las capturas comerciales en toneladas y por edad en número, peso por edad en las capturas comerciales, madurez, campañas trienales de producción de huevos e índice de reclutamiento de campaña IBTS (ICES2022g).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

El modelo de evaluación se ajusta a los datos de capturas por edad para las edades de 0 a 12 años para el periodo 1980 a 2021 (con una fuerte ponderación a la baja de las capturas del periodo 1980-1999) y tres campañas oceanográficas (producción de huevos, DEMERSALES-IEO (SP-NSGFS-WIBTS-Q4 [G2784]) y IESSNS). La bondad de ajuste del modelo es aceptable, por lo que los resultados obtenidos son robustos (ICES2022g).

Resultado de la evaluación

No alcanza el BEA. El criterio D3C1 se encuentra fuera del límite de sostenibilidad (ICES2022j) y, por tanto, en mal estado, mientras que la SSB del elemento está por encima del umbral del RMS y en buen estado (ICES 2021g). Ambos criterios han mejorado sus valores respecto al ciclo anterior.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

La variabilidad ambiental tiene efecto sobre la zona de puesta y reclutamiento de la especie (Brunel et al. 2017, Villamor et al. 2011). De hecho, la zona de desove se ha ampliado a las aguas de las Islas Feroe, el sur de Islandia y el banco Hatton (ICES 2012). Un reciente estudio en el Cantábrico relaciona este desplazamiento con la variabilidad ambiental. Los autores han modelizado que, por cada grado de calentamiento en el mar, la caballa atlántica desova 370 km más al norte (Chust et al. 2023). También en el mar Cantábrico se ha observado que se está produciendo un adelanto en el momento de la puesta de esta especie y que la temperatura, la velocidad y dirección del viento son factores importantes que afectan a la migración previa y posterior al desove (Rodríguez-Basalo et al. 2022). Además, el grupo de evaluación de este stock en ICES indica que se observan cambios en el peso medio en el tiempo que podrían estar asociados a cambios ambientales (ICES 2022g). Todos estos resultados prevén la aparición de efectos importantes debidos a la variabilidad ambiental en el actual escenario de cambio climático, sin embargo, no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹⁶ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3659>



***Scylorhinus canicula* (ICES scy.27.8c9a)**

Método de evaluación y datos de entrada¹⁷

Se evalúa con un índice de biomasa que utiliza como datos de entrada los rendimientos de diferentes campañas de investigación que incluyen las campañas de investigación españolas (ICES 2022k).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Como consecuencia de la baja fiabilidad de estimar biomasa con un índice de biomasa sacado de campañas oceanográfica no se evalúa la misma respecto a un valor umbral (ICES 2022k).

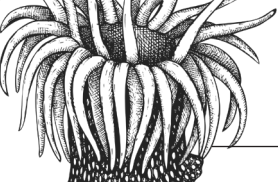
Resultado de la evaluación

Desconocido. No hay evaluación del elemento ya que no podemos evaluar el criterio D3C1. Sin embargo, sí se dispone información para el criterio D3C2 que tiene una tendencia positiva respecto al ciclo anterior, pero cuyo estado es desconocido porque no hay umbral establecido (ICES 2021h).

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Se desconoce.

¹⁷ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3683>



Trachurus trachurus - Jurel (ICES hom.279a)

Método de evaluación y datos de entrada¹⁸

El modelo utilizado se denomina AMISH (Método de Evaluación del Jurel del Sur Iberoatlántico). Es un modelo estructurado en edades. Tiene como salidas la estimación de reclutamiento y abundancia de la población por edad. Los datos utilizados son las series temporales de capturas internacionales totales, las capturas internacionales por edad, índice de biomasa y abundancia por edad de la campaña ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4) y peso medio por edad en la captura y la población. La mortalidad natural por edad y la ojiva de madurez por edad son invariantes en el tiempo (ICES 2022l).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Hay un buen ajuste para las proporciones por edad de la captura en número y en general para los índices de abundancia en número/hora de la campaña ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los límites de confianza al 95 % son del 32 % para SSB y F respectivamente (ICES 2022l).

Resultado de la evaluación

Alcanza el BEA ya que tanto el valor del criterio D3C1 (ICES 2022m) como del criterio D3C2 (ICES 2021i) se encuentran dentro de los umbrales establecidos. No se observa cambio en la tendencia respecto al ciclo anterior, cuando el stock ya se encontraba en buen estado.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Un modelo desarrollado por Bueno-Pardo et al (2011) indica la gran vulnerabilidad de este elemento al sufrir alteraciones en su rango de distribución. Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.

¹⁸ <https://sid.ices.dk/ViewStock.aspx?key=3594>



Xiphias gladius – Pez espada (ICCAT SWO_ATL)

Método de evaluación y datos de entrada

Se basa en los resultados igualmente ponderados e integrados de los modelos JABBA (modelo de producción) y Stock Synthesis (modelo estructurado por longitudes, SS3). Tienen como entradas las capturas anuales, capturas por unidad de esfuerzo, índices de abundancia y los datos de composición por tallas. Los parámetros poblacionales suministrados son constantes (ICCAT 2022).

Fiabilidad de los resultados y sus conclusiones

Se comparan los resultados de ambos modelos. El resultado de esta comparación es que la escala y la tendencia son muy similares, con pequeñas divergencias a partir de 2010. El valor alcanzado en el año terminal con el SS3 estima que la biomasa supera ligeramente el valor umbral, mientras que JABBA estima que el stock está ligeramente por debajo del mismo (ICCAT 2022).

Resultado de la evaluación

Alcanza el BEA ya que tanto el valor del D3C1, como del D3C2 (ICCAT 2022) se encuentran dentro de los respectivos umbrales. No se observa cambio en la tendencia respecto al ciclo anterior, donde el stock ya se encontraba en buen estado.

Impacto de la variabilidad ambiental y cambio climático

Se ha observado un aumento de la abundancia del stock coincidiendo con el incremento de las temperaturas registrado en el océano Atlántico norte después de los años 60 y 70. Este incremento se debe sobre todo a la oscilación climática natural de gran escala de la Oscilación Multidecadal Atlántica (AMO) (Sundby et al. 2013). Estos impactos no se tienen en cuenta en la evaluación del estado del stock.



5.2. Evaluación a nivel de elemento para el criterio D3C3

En la Tabla 6 se presentan los resultados del análisis del criterio D3C3. Se examinan los parámetros potenciales citados anteriormente que, aunque no intervienen en la evaluación del BEA, podrían dar alguna indicación de tendencias sobre el estado de salud de las poblaciones/stocks, en particular en los aspectos determinantes de su productividad.

R indica la magnitud del reclutamiento anual, en biomasa o en abundancia, cuyos valores se obtienen de los grupos científicos de evaluación (ICES e ICCAT) o bien de las campañas de evaluación directa de los recursos, según los casos, como veremos a continuación. L_{95} es la talla correspondiente al percentil 95 de la distribución anual de tallas del stock/población; A_{95} es lo mismo en el caso de la edad. Porcentaje mayor de L_{50} representa el porcentaje anual de individuos por encima de la talla de primera maduración. La condición relativa de un individuo se define como el cociente entre el peso real de un individuo y el peso teórico obtenido a través de la relación talla-peso de la población. Es decir, mide la desviación del peso real respecto a un valor teórico, siendo mayor de 1 cuando el peso observado es mayor que el teórico y menor de 1 cuando el peso observado es menor.



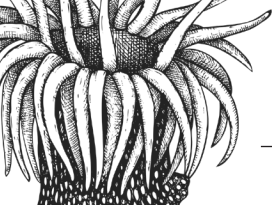
Tabla 6. Resultados del análisis del criterio D3C3 en el periodo 2016-2021.

Tendencia del criterio y comparación del estado actual del elemento respecto al ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido

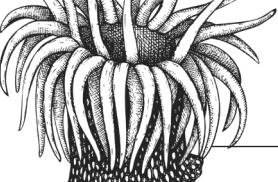
			R	L95	A95	% mayor L50	Condición
Especie	Stock		(10 ⁶ individuos)	(cm)	(años)	(porcentaje)	(tasa relativa)
<i>Boops boops</i>		Media	-	26	-	99,7	-
		Rango	-	23,5-28,5	-	99,5-100	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Eledone cirrhosa</i>		Media	-	8,8	-	-	-
		Rango	-	7-10	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Eledone moschata</i>		Media	-	10,2	-	-	-
		Rango	-	10-11	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Engraulis encrasicolus</i>	ICES ane.27.9a	Media	-	10,5	-	26,2	1,03
		Rango	-	10,5-14,5	-	0,8-50,1	0,95-1,05
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Loligo vulgaris</i>		Media	-	25,2	-	-	-
		Rango	-	17-31	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-



			R	L95	A95	% mayor L50	Condición
Especie	Stock		(10 ⁶ individuos)	(cm)	(años)	(porcentaje)	(tasa relativa)
<i>Merluccius merluccius</i>	ICES hke.27.8c9a	Media	229,9	30,6	-	-	-
		Rango	166,0-309,3	25-35	-	-	-
		Tendencia	↔	-	-		-
<i>Micromesistius poutassou</i>	ICES whb.27.1-91214	Media	20.587	31,6	6	75,6	0,99
		Rango	11.566-34.222	31-33	5-7	0,2-98,9	0,95-1,02
		Tendencia	↔		↔		
<i>Nephrops norvegicus</i>	ICES nep.27.fu30	Media	-	4,34	-	-	-
		Rango	-	3,9-4,5	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Parapenaeus longirostris</i>		Media	-	2,59	-	-	-
		Rango	-	2,35-2,9	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Sardina pilchardus</i>	ICES pil.27.8c9a	Media	11252	18,4	2,8	88,7	0,96
		Rango	4021-26172	16-20	2-3	48,6-99,6	1,01-1,07
		Tendencia	↔		↘		
<i>Scomber colias</i>		Media	-	26,8	-	39,8	1,0
		Rango	-	24,5-34	-	8,4-99,0	0,97-1,05
		Tendencia	-	-	-	-	-



			R	L95	A95	% mayor L50	Condición
Especie	Stock		(10 ⁶ individuos)	(cm)	(años)	(porcentaje)	(tasa relativa)
<i>Scomber scombrus</i>	ICES mac.27.nea	Media	4.075	27,8	9,7	23,0	1,02
		Rango	2.142-6.801	21-35,5	9-10	0-87,5	0,96-1,11
		Tendencia	↔	-	↗	-	-
<i>Scylorhinus canicula</i>	ICES scy.27.8c9a	Media	-	53,2	-	-	-
		Rango	-	52-54	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Squilla mantis</i>		Media	-	32,4	-	-	-
		Rango	-	31-35	-	-	-
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Trachurus trachurus</i>	ICES hom.27.9a	Media	11.386	21	7	16,9	1,00
		Rango	5.309-15.568	17-25	6-8	0-72,0	0,97-1,02
		Tendencia	↔	-	↗	-	-
<i>Trachurus mediterraneus</i>		Media	-	34,5	-	-	1,01
		Rango	-	24,5-40	-	-	0,96-1,11
		Tendencia	-	-	-	-	-
<i>Xiphias gladius</i>	ICCAT SWO_ATL	Media	-	190,9	-	32,9	-
		Rango	-	185-200	-	26,8-39,9	-
		Tendencia	-	-	-	-	-



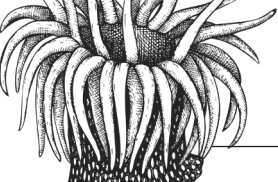
Para 17 de los 33 elementos de la lista se ha podido analizar cuantitativamente al menos un parámetro de este criterio. Se distinguen 2 grupos de elementos para este criterio: especies con datos de campañas de investigación, pero sin evaluación de las organizaciones regionales de pesca, y especies que sí tienen evaluación de dichas organizaciones.

5.2.1. Especies con datos de campañas de investigación, pero sin evaluación de ORP

El análisis de este criterio se ha basado en los datos de campañas oceanográficas. Se han obtenido los parámetros L95 y condición relativa. En todos los casos la serie temporal generada en este ciclo es demasiado corta como para determinar una tendencia robusta.

Tabla 7. Resultado de la evaluación del D3C3 para las especies no evaluadas por ORP y con campañas de investigación.

Especie	Resultado
<i>Boops boops</i> (Boga, evaluación nacional)	Los datos se obtuvieron de las campañas ECOCADIZ- RECLUTAS. Los datos disponibles fueron la distribución de tallas en cada campaña. Con esta información se ha podido calcular el L95 y el porcentaje de la población capturada mayor que el L50 bibliográfico (L50=15,22 cm en Monteiro et al. 2006). Hay poca variabilidad y, en relación con el L50, podemos indicar que la mayoría de la población de la campaña son individuos maduros.
<i>Eledone cirrhosa</i> (pulpo blanco, evaluación nacional)	Los datos se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95 que presenta poca variabilidad interanual.
<i>Eledone moschata</i> (pulpo almizclado, evaluación nacional)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95. La serie temporal generada para este indicador es demasiado corta como para determinar tendencias.
<i>Loligo vulgaris</i> (Calamar, evaluación nacional)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95. La serie temporal generada para este indicador es demasiado corta como para determinar tendencias.
<i>Parapenaeus longirostris</i> (gamba blanca, evaluación nacional)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95.
<i>Scomber colias</i> (estornino, evaluación nacional)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las campañas ECOCADIZ- RECLUTAS-IEO. Los datos disponibles fueron la distribución de tallas en cada campaña y la relación talla-peso individual. De forma teórica sabemos que en la demarcación, el valor de talla de primera madurez L50 combinado para ambos sexos es 23,4 cm (Canseco 2016). Con esta información hemos podido calcular el L95, el porcentaje de la población capturada mayor que el L50 bibliográfico y la condición. A excepción de % mayorL50 los otros parámetros presentan poca variabilidad interanual.



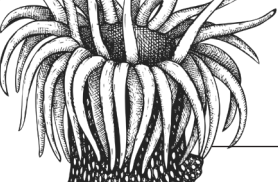
Especie	Resultado
<i>Squilla mantis</i> (Galera, evaluación nacional)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95 que ha tenido poca variabilidad en este ciclo.
<i>Trachurus mediterraneus</i> (jurel mediterráneo, evaluación nacional)	Los datos se obtuvieron de las campañas ECOCADIZ-RECLUTAS-IEO. Los datos disponibles fueron la distribución de tallas en cada campaña y la relación talla-peso. Con esta información hemos podido calcular el L95 con alta variabilidad interanual y la condición relativa con poca variación en este ciclo.

5.2.2. Especies con evaluaciones de ORP y campañas de investigación

En este grupo se dispone de tres fuentes de información: los informes de los respectivos grupos de trabajo de evaluación, para obtener el reclutamiento y la edad de la población; los datos de distintas campañas oceanográficas, para la frecuencia de tallas y relaciones talla-peso; y datos bibliográficos sobre la talla de primera madurez.

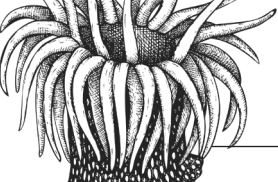
Se han analizado los parámetros R, L95, A95, % mayor L50 y/o condición relativa, según la calidad y cantidad de los datos disponibles para cada elemento. Para el reclutamiento y A95 se dispone de una serie temporal larga como resultado de los modelos de evaluación. Sin embargo, los demás parámetros han generado series demasiado cortas como para poder analizar tendencias.

Especie	Resultado
<i>Engraulis encrasicolus</i> – <i>Anchoa</i> (ICES <i>ane.27.9a</i>)	Los datos se obtuvieron de las campañas ECOCADIZ-RECLUTAS. Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas y la relación talla-peso. Además, en la bibliografía encontramos que el L50 combinado para machos y hembras de esta especie en la zona es 11,3 cm (ICES 2010). Con esta información hemos podido calcular el L95, porcentaje mayor de 50 y condición relativa.
<i>Merluccius merluccius</i> – Merluza (ICES <i>hke.27.8c9a</i>)	De las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4) los datos disponibles fueron la distribución de tallas. Por otro lado, en los informes de asesoramiento de ICES aparecen los valores de reclutamiento del stock como una salida del modelo (ICES 2022e). L95 tiene poca variabilidad interanual, pero sí se ha podido analizar tendencia del reclutamiento que no presenta ningún cambio entre los valores calculados entre el primer ciclo (2010-2015) y el ciclo actual.



Especie	Resultado
<i>Micromesistius poutassou</i> – <i>Bacaladilla</i> (ICES whb.27.1-91214)	Este elemento es un stock de amplia distribución que presenta una campaña de investigación acústica internacional con la participación de distintos buques, coordinada a nivel internacional y que utiliza los mismos protocolos de muestreo (Campaña IBTS). Los resultados de esta campaña aparecen en los informes de trabajo del grupo WGWIDE1 y son los que se han empleado para el cálculo de los indicadores de este elemento. Incluyen la distribución de tallas, la relación talla-peso y edad de los individuos del stock. Está también disponible en los informes de asesoramiento del stock el valor de reclutamiento como salida del modelo de evaluación. Por otro lado, el valor de la talla de primera madurez L50 combinado para ambos sexos es 20 cm (Gonçalves 2017) y fue muy variable a lo largo del ciclo. Para los indicadores L95 y condición relativa, el parámetro sufre pocas variaciones interanuales. En el caso del reclutamiento no hay ninguna tendencia ni diferencia significativa en valor entre el primer y segundo ciclo. El mismo comportamiento se observa con el A95.
<i>Nephrops norvegicus</i> – <i>Cigala</i> (ICES nep.27fu30)	Los datos se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95 que ha sido un parámetro con poca variabilidad interanual.
<i>Sardina pilchardus</i> – <i>Sardina</i> (ICES pil.27.8c9a)	Para los indicadores L95, porcentaje mayor de L50 (L50=13, en Silva et al. 2006) y condición relativa, obtenidos de las campañas ECOCADIZ-RECLUTAS. Cabe destacar que hay poca variabilidad interanual a excepción de la condición relativa que tiene un amplio rango. El reclutamiento medio de este ciclo es similar al del ciclo anterior, pero hay una tendencia de disminución del indicador desde 1978, en el que empieza la serie histórica (ICES 2022i). Por su parte, la A95 ha disminuido respecto al ciclo anterior pero no se observa una tendencia general desde 1978 (ICES 2022l).
<i>Scomber scombrus</i> – <i>Caballa</i> (ICES mac.27.nea)	El reclutamiento medio de este ciclo es similar al del ciclo anterior, pero hay una pequeña tendencia de aumento del indicador desde 1978, año en el que empieza la serie histórica (ICES 2022). Por su parte, la A95 ha aumentado respecto al ciclo anterior, pero alcanzando valores similares a los del año 1980, en el que empezó la serie histórica (ICES 2022l). Respecto a la L95 y la condición relativa, calculada con datos de la campaña ECOCADIZ-RECLUTAS-IEO se observa poca variabilidad interanual en este ciclo. En esta campaña se ha obtenido también el porcentaje de población mayor de L50 (L50=27,8 cm en Canseco 2016), siendo un parámetro con una alta variabilidad interanual.
<i>Scylorhinus canicula</i> – <i>Pintarroja</i> (ICES scy.27.8c9a)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las campañas ARSA-IEO (SP-ARSA-Q4). Los datos disponibles fueron las distribuciones de tallas en cada campaña. Con esta información hemos podido calcular el L95.

1 <https://www.ices.dk/community/groups/pages/wgwide.aspx>



Especie	Resultado
<i>Trachurus trachurus</i> -Jurel (ICES hom.27.9a)	El reclutamiento medio de este ciclo es similar el del ciclo anterior y es similar respecto al obtenido en los años 2000 (ICES 2022m). Respecto a la L95 y la condición relativa, calculada con datos de la campaña ECOCA-DIZ-RECLUTAS-IEO se observa poca variabilidad interanual en este ciclo. En esta campaña se ha obtenido también el porcentaje de población mayor de L50 (L50=20,4 cm en Canseco 2016), siendo un parámetro con una alta variabilidad interanual.
<i>Xiphias gladius</i> - Pez espada (ICCAT SWO_ATL)	Los datos para analizar el D3C3 de este elemento, se obtuvieron de las capturas comerciales. Los datos disponibles fueron la distribución de tallas en la demarcación. El valor de talla de primera madurez L50 es 180 cm (ICCAT 2022). Con esta información hemos podido calcular el L95 y el porcentaje de la población capturada mayor que el L50 bibliográfico. En ambos parámetros existe poca variabilidad interanual.



EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ACIDIFICACIÓN SOBRE EL DESCRIPTOR 3

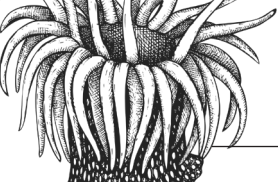


6. Efectos de cambio climático y la acidificación sobre el descriptor 3- indicadores biológicos

No existen indicadores biológicos de estos efectos en el ámbito del D3. En la actualidad este aspecto es materia de investigación y solo se dispone de información fragmentada relativa a efectos sobre la distribución y/o factores de productividad de algunos stocks/poblaciones. Aunque los efectos sobre los criterios de valoración del D3 parecen indudables, aún estamos lejos de poder generalizarlos mediante indicadores concretos aplicables a todas las poblaciones. Los grupos de trabajo de evaluación de stocks en la ICCAT e ICES citan ocasionalmente algunos de estos efectos, pero realmente no intervienen en las evaluaciones y diagnóstico sobre el estado de las poblaciones.



REFERENCIAS



7. Referencias y fuentes de información

Arévalo E, Drouineau H, Tétard S, Durif CMF, Diserud OH, Poole WR, Maire A (2021). Joint temporal trends in river thermal and hydrological conditions can threaten the downstream migration of the critically endangered European eel. *Sci Rep.* 2021 Aug 19;11(1):16927. doi: 10.1038/s41598-021-96302-x. PMID: 34413393; PMCID: PMC8377086

Bento de Almeida JM, Gaspar MB, Castro M, Rufino MM (2021). Influence of wind, rainfall, temperature, and primary productivity, on the biomass of the bivalves *Spisula solida*, *Donax trunculus*, *Chamelea gallina* and *Ensis siliqua*. *Fish Res* 242:106044. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106044>

Brunel T, Damme CJG, Van Samson M, Dickey-collas M (2017). Quantifying the influence of geography and environment on the northeast Atlantic mackerel spawning distribution, (December 2016), 1-15. <https://doi.org/10.1111/fog.12242>

Bueno-Pardo J, Nobre D, Monteiro JN et al. (2021). Climate change vulnerability assessment of the main marine commercial fish and invertebrates of Portugal. *Sci Rep* 11, 2958 <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82595-5>

Canseco J (2016). Life history traits and spatial patterns of five mid-size pelagic fish species of the Gulf of Cadiz. Trabajo fin de Master

Carrera P, Porteiro C (2003). Stock dynamic of the Iberian sardine (*Sardina pilchardus*, W.) and its implication on the fishery off Galicia (NW Spain), *Scientia Marina*, 67 (1):245-258.

Chust G, Taboada FG, Alvarez P, Ibaibarriaga L (2023). Species acclimatization pathways: Latitudinal shifts and timing adjustments to track ocean warming. *Ecological Indicators* 146 <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109752>

De Carvalho-Souza GF, González-Ortegón E, Baldó F, Vilas C, Drake P, Llope M (2019). Natural and anthropogenic effects on the early life stages of European anchovy in one of its essential fish habitats, the Guadalquivir estuary. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 67-79, 617-618. doi: 10.3354/meps12562

European Commission (2023): MSFD Guidance Document 20, on the 2024 update of Articles 8, 9 and 10.

Fox CJ, Marshall C, Stiasny MH, Trifonova N (2023) Climate Change Impacts on Fish of Relevance to the UK and Ireland. MCCIP Science Review 17pp. doi: 10.14465/2023.reu10.fsh

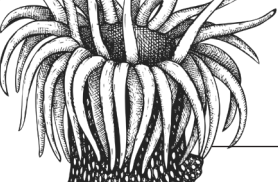
Froese R, Coro G, Kleisner K, Demirel N (2016). Revisiting safe biological limits in fisheries. *Fish and Fisheries* 17:193-209, doi: 10.1111/faf.12102/

García-Fernández C, Suca JJ, Llopiz JK, Álvarez P, Domínguez-Petit R, Saborido-Rey F (2021). Spatial and Temporal Variability in the Occurrence and Abundance of European Hake Larvae, *Merluccius merluccius*, on the Galician Shelf. *Front. Mar. Sci.*, 26 November Sec. Marine Fisheries, Aquaculture and Living Resources, 8 <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.696246>

Gonçalves P (2017). Structure and biology of the southern component of blue whiting (*Micromesistius poutassou*) population in Northeast Atlantic. Tesis de Doutoramento em Ciências do Mar, Universidade de Lisboa https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/34866/1/ulsd732241_td_Patricia_Goncalves.pdf

González Herraiz, Torres MA, Fariña AC, Freire J, Cancelo JR (2009). The NAO index and the long-term variability of *Nephrops norvegicus* population and fishery off West of Ireland, *Fisheries Research*, Volume 98, Issues 1-3, 2009, 1-7, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2009.03.006>.

Guisande C, Cabanas JM, Vergara AR, Riveiro I (2001). Effect of climate on recruitment success of Atlantic Iberian sardine *Sardina pilchardus*. *Marine Ecology Progress Series*. 223: 243-250.



Hatun H, Payne MR, Jacobson JA (2009). The North Atlantic Subpolar Gyre regulates the spawning distribution of blue whiting (*Micromesistius poutassou*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 66: 759–770.

Hernroth B, Sköld HN, Wiklander K, Jutfelt F, Baden S (2012). Simulated climate change causes immune suppression and protein damage in the crustacean *Nephrops norvegicus*. Fish Shellfish Immunol. 33(5):1095–101. doi: 10.1016/j.fsi.2012.08.011.

ICCAT (2023). Informe del comité permanente de investigación y estadísticas (SCRS). https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2023/REPORTS/2023_SCRS_SPA.pdf

ICCAT. (2016). Report of the ICCAT 2015 Blue Shark Stock Assessment Session (Lisbon, Portugal, 27–31 July 2015). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72 (4): 866–1019.

ICCAT. (2022). Resumen ejecutivo SWO_ATL https://www.iccat.int/Documents/SCRS/ExecSum/SWO_ATL_SPA.pdf

ICES (2023). Working Group on Cephalopod Fisheries and Life History (WGCEPH; outputs from 2022 meeting). ICES Scientific Reports. 5:01. 163 pp. https://ices-library.figshare.com/articles/report/Working_Group_on_Cephalopod_Fisheries_and_Life_History_WGCEPH_Outputs_from_2022_meeting_/21976718/1

ICES (2022a). The Second Workshop on Lists of Commercial Fish and Shellfish species for reporting of MSFD D3 (WKD3Lists2). ICES Scientific Reports. 4:80. 131 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.21318255>

ICES (2022b). European eel (*Anguilla anguilla*) throughout its natural range. In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, ele.2737.nea, https://ices-library.figshare.com/articles/report/European_eel_Anguilla_anguilla_throughout_its_natural_range/19772374/1

ICES (2022c). Stock Annex: Hake (*Merluccius merluccius*) in divisions 8.c and 9.a, Southern stock (Cantabrian Sea and Atlantic Iberian waters). ICES Stock Annexes. 13 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21623340>

ICES (2022d). Working Group for the Bay of Biscay and the Iberian Waters Ecoregion (WGBIE). ICES Scientific Reports. 4:52. 847 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.20068988>

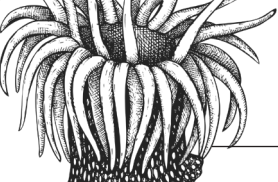
ICES (2022e). Hake (*Merluccius merluccius*) in divisions 8.c and 9.a, Southern stock (Cantabrian Sea and Atlantic Iberian waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, hke.27.8c9a, https://ices-library.figshare.com/articles/report/Hake_Merluccius_merluccius_in_divisions_8_c_and_9_a_Southern_stock_Cantabrian_Sea_and_Atlantic_Iberian_waters_/19448018/1

ICES (2022f). Stock Annex: Blue whiting (*Micromesistius poutassou*) in subareas 1– 9, 12, and 14 (Northeast Atlantic and adjacent waters). ICES Stock Annexes. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21105808.v1>

ICES (2022g). Working Group on Widely Distributed Stocks (WGWIDE). ICES Scientific Reports. 4:73. 922 pp https://ices-library.figshare.com/articles/report/Working_Group_on_Widely_Distributed_Stocks/21088804?file=37664682

ICES (2022h). Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) in Division 9.a, Functional Unit 30 (Atlantic Iberian waters East and Gulf of Cádiz). In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, nep.fu.30, https://ices-library.figshare.com/articles/report/Norway_lobster_Nephrops_norvegicus_in_Division_9_a_Functional_Unit_30_Atlantic_Iberian_waters_East_and_Gulf_of_C_diz_/19772428/1

ICES (2022i). Sardine (*Sardina pilchardus*) in divisions 8.c and 9.a (Cantabrian Sea and Atlantic Iberian waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, pil.27.8c9a. https://ices-library.figshare.com/articles/report/Sardine_Sardina_pilchardus_in_divisions_8_c_and_9_a_Cantabrian_Sea_and_Atlantic_Iberian_waters_/19772455/1



ICES (2022j). Mackerel (*Scomber scombrus*) in subareas 1-8 and 14 and division 9.a (the Northeast Atlantic and adjacent waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, mac.27.nea. https://ices-library.figshare.com/articles/report/Mackerel_Scomber_scombrus_in_subareas_1_8_and_14_and_in_Division_9_a_Northeast_Atlantic_and_adjacent_waters_/19772392/1

ICES (2022k). Stock Annex: Lesser-spotted dogfish (*Scyliorhinus canicula*) in subareas 8.c and 9.a (Cantabrian Sea and Atlantic Iberian waters). ICES Stock Annexes. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.9718>

ICES (2022l). Working Group on Southern Horse Mackerel, Anchovy and Sardine (WGHANSA). ICES Scientific Reports. 4:51. 518 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.19982720>

ICES (2022m). Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in Division 9.a (Atlantic Iberian waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2022. ICES Advice 2022, hom.27.9a, https://ices-library.figshare.com/articles/report/Horse_mackerel_Trachurus_trachurus_in_Division_9_a_Atlantic_Iberian_waters_/19448030/1

ICES (2021a) Technical Guidelines <https://doi.org/10.17895/ices.advice.7891>

ICES (2021b). Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in Division 9.a (Atlantic Iberian waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, ane.27.9a https://ices-library.figshare.com/articles/report/Anchovy_Engraulis_encrasicolus_in_Division_9_a_Atlantic_Iberian_waters_/18638606

ICES (2021c). Blue whiting (*Micromesistius poutassou*) in subareas 1-9, 12, and 14 (Northeast Atlantic and adjacent waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, whb.27.1-91214 https://ices-library.figshare.com/articles/report/Blue_whiting_Micromesistius_poutassou_in_subareas_1_9_12_and_14_Northeast_Atlantic_and_adjacent_waters_/18639248

ICES (2021d). Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) in Division 9.a, Functional Unit 30 (Atlantic Iberian waters East and Gulf of Cádiz). In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, nep.fu.30, https://ices-library.figshare.com/articles/report/Norway_lobster_Nephrops_norvegicus_in_Division_9_a_Functional_Unit_30_Atlantic_Iberian_waters_East_and_Gulf_of_Cadiz_/18639647

ICES (2021d). Stock Annex: Southern Sardine stock Annex (Divisions 8.c and 9.a). ICES Stock Annexes. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.18623345.v1>

ICES (2021f). Sardine (*Sardina pilchardus*) in divisions 8.c and 9.a (Cantabrian Sea and Atlantic Iberian waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, pil.27.8c9a. https://ices-library.figshare.com/articles/report/Sardine_Sardina_pilchardus_in_divisions_8_c_and_9_a_Cantabrian_Sea_and_Atlantic_Iberian_waters_/18640043

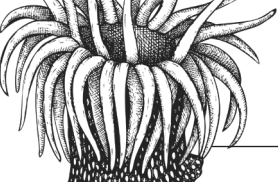
ICES (2021g). Mackerel (*Scomber scombrus*) in subareas 1-8 and 14 and division 9.a (the Northeast Atlantic and adjacent waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2022, mac.27.nea https://ices-library.figshare.com/articles/report/Mackerel_Scomber_scombrus_in_subareas_1_8_and_14_and_in_Division_9_a_the_Northeast_Atlantic_and_adjacent_waters_/18639239

ICES Advice (2021h) -syc.27.8c9a - <https://doi.org/10.17895/ices.advice.7874>

ICES (2021i). Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in Division 9.a (Atlantic Iberian waters). In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. ICES Advice 2021, hom.27.9a, https://ices-library.figshare.com/articles/report/Horse_mackerel_Trachurus_trachurus_in_Division_9_a_Atlantic_Iberian_waters_/18638615

ICES (2018). Report of the Benchmark Workshop on Pelagic Stocks (WKPELA 2018), 12-16 February 2018, ICES HQ, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2018/ACOM:32. 313 pp. https://ices-library.figshare.com/articles/report/Report_of_the_Benchmark_Workshop_on_Pelagic_Stocks_WKPELA_2018_/19255493

ICES (2017) Report of the Benchmark Workshop on Nephrops Stocks (WKNEP), 24-28 October 2016, Cadiz, Spain. ICES CM 2016/ACOM:38. 221 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.5334>



ICES (2012a) Report of the Benchmark Workshop on Pelagic Stocks (WKPELA 2012), 13-17 February 2012, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM:47. 572 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.19281653>

ICES, (2012b). Report of the Ad hoc Group on the Distribution and Migration of Northeast Atlantic Mackerel (AGDMM)

ICES (2010). Report of the Workshop on Age reading of European anchovy (WKARA), 9-13 November 2009, Sicily, Italy. ICES CM 2009/ACOM:43. 122 pp.

Lojo D, Cousido-Rocha M, Cerviño S, Dominguez-Petit R, Sainza M, Pennino MG (2022). Assessing changes in size at maturity for the European hake (*Merluccius merluccius*) in Atlantic Iberian waters. Sci. Mar. 86(4): e046. <https://doi.org/10.3989/scimar.05287.046>

Martell S, Froese R (2012). A simple method for estimating MSY from catch and resilience. Fish and Fisheries 14. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2012.00485.x>

Monteiro P, Bentes L, Coelho R, et al. (2006). Age and growth, mortality, reproduction and relative yield per recruit of the bogue, Boops boops Linne, 1758 (Sparidae), from the Algarve (South of Portugal) logline fishery. J Appl Ichth. 2006;22:345-352. doi:10.1111/j.1439-0426-2006.00756.x

Nasef A (2021). Ecological State in The Relationship Between Environmental Factors and Proximate Composition of *Squilla mantis* (Stomatopoda-Squillidae): as an Expected Indicator of The Impact of Climate Change. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, B. Zoology. 13. 245-258. 10.21608/eajbsz.2021.207564.

REGLAMENTO (CE) 1967/2006 DEL CONSEJO de 21 de diciembre de 2006 relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mar Mediterráneo y por el que se modifica el Reglamento (CEE) 2847/93 y se deroga el Reglamento (CE) 1626/94. DOUE L 409/11, 2006

REGLAMENTO (UE) 1380/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2013 sobre la Política Pesquera Común, por el que se modifican los Reglamentos (CE) 1954/2003 y (CE) 1224/2009 del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) 2371/2002 y (CE) 639/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo. DOUE L 354/22, 2013

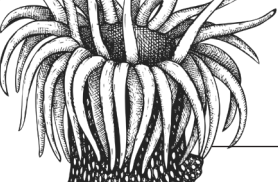
Santos MB, González-Quirós R, Riveiro I, Cabanas JM, Porteiro C, Pierce GJ (2012). Cycles, trends, and residual variation in the Iberian sardine (*Sardina pilchardus*) recruitment series and their relationship with the environment. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, 69(5): 739-750.

Silva A, Santos MB, Caneco B, Pestana G, Porteiro C, Carrera P, Stratoudakis Y (2006). Temporal and geographic variability of sardine maturity at length in the northeastern Atlantic and the western Mediterranean. ICES Journal of Marine Science, Volume 63, Issue 4, 2006, Pages 663-676, <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2006.01.005>

Sundby S, Nøttestad L, Myklevoll S, Tangen Ø (2013) Swordfish Towards the Arctic Atlantic In Climate Change. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 69(3): 1296-1303. https://www.iccat.int/Documents/CVSP/CV069_2013/n_3/CV069031296.pdf

UE (2008): Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina). DOUE L 164/19, 2008

UE (2017): Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE. DOUE L 125/43, 2017



Vaughan L, Brophy D, O'Toole C, Graham C, O'Maoileidigh N, Poole R (2021). Growth rates in a European eel *Anguilla Anguilla* (L., 1758) population show a complex relationship with temperature over a seven-decade otolith biochronology. – ICES Journal of Marine Science, 78: 994–1009. doi:10.1093/icesjms/fsaa253

Vedor M, Vedor NQ, Mucientes G, Couto A, da Costa I, dos Santos A, Vandeperrez F, Fontes J, Afonso P, Rosa R, Humphries NE, Sims DW (2021). eLife 2021;10:e62508. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.62508>

Vila Y, Sobrino I, Gómez M (2013). Fishery and life history of spot-tail mantis shrimp, *Squilla mantis* (Crustacea: Stomatopoda), in the Gulf of Cadiz (eastern central Atlantic). Scientia Marina. 77. 137-148. 10.3989/scimar.03744.07B.

Villamor B, González-Pola C, Lavín A, Valdés L, Lago De Lanzos A, Franco C, Cabanas J M, Bernal M, Hernández C, Iglesias M, Carrera P, Porteiro C (2011). Environmental control of Northeast Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) recruitment in the southern Bay of Biscay: Case study of failure in the year 2000. Fisheries Oceanography, 20(5): 397–414. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2419.2011.00592.x>

ESTRATEGIAS MARINAS

Protegiendo el mar para todos