

En la elaboración de este capítulo han participado:
Antoni Quetglas, Beatriz Guijarro, Aina Carbonell y Enric Massutí.

Parámetros poblacionales y diagnóstico del estado de los stocks de las principales especies explotadas

Merluza (*Merluccius merluccius*)

Salmonete (*Mullus surmuletus*)

Gamba roja (*Aristeus antennatus*)

Gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*)

Cigala (*Nephrops norvegicus*)

Sepia (*Sepia officinalis*)

Pulpo de roca (*Octopus vulgaris*)

Uno de los principales objetivos de la investigación pesquera es evaluar el estado de explotación de los recursos pesqueros para asesorar a los organismos encargados de su gestión sobre las actuaciones que se deberían llevar a cabo para explotar estos recursos de la mejor manera posible.

Estado de explotación de la merluza (*Merluccius merluccius*)

¿QUÉ ES?

La merluza es un pez demersal que vive sobre fondos blandos de la plataforma y el talud continentales, entre los 50 y los 370 metros de profundidad. Su distribución geográfica comprende el mar Mediterráneo y el Atlántico oriental (desde Noruega e Islandia hasta Mauritania).

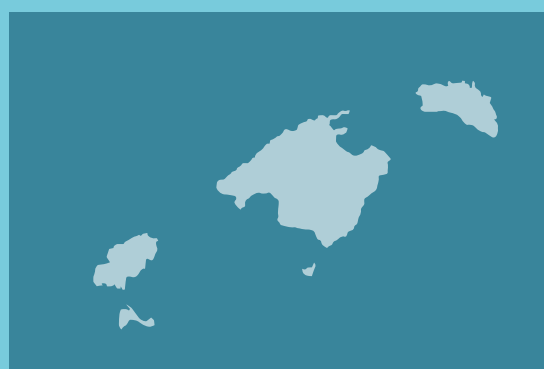
¿POR QUÉ?

Es un pez con una gran importancia comercial que, en el Mediterráneo, es capturado por la flota de arrastre y, en menor medida, por las de palangre y artes menores. En las Baleares es una de las principales especies objetivo de la flota de arrastre.

METODOLOGÍA

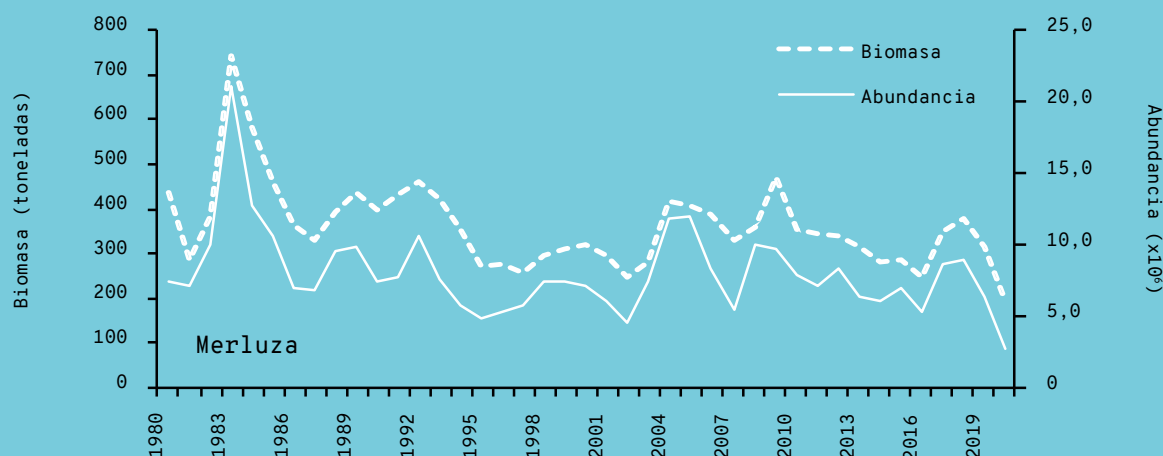
Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un análisis de poblaciones virtuales (APV) con dos fuentes principales de datos: capturas y esfuerzo de las estadísticas pesqueras oficiales y campañas de investigación científica en las Baleares. Los resultados de esta evaluación se presentaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM, cuyo informe puede consultarse para una descripción detallada de la metodología (GFCM-SAC-2022).

LOCALIZACIÓN



RESULTADOS

Aunque la abundancia y la biomasa de la población muestran importantes oscilaciones interanuales, no se observa ninguna tendencia clara a lo largo de la serie temporal analizada (1980-2020). La biomasa media durante este período ha sido de 362 toneladas, con un mínimo de 192 toneladas en 2020 y un máximo de 743 toneladas en 1983. La mortalidad por pesca que ejerce actualmente la flota pesquera ($F_c = 1,40$) es más de cuatro veces superior ($F_c/F_{0,1} = 4,39$) al punto de referencia obtenido para la especie ($F_{0,1} = 0,32$).



Biomasa (peso) y abundancia (número de individuos) de la población de merluza entre los años 1980 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

Estado de explotación del salmonete (*Mullus surmuletus*)

¿QUÉ ES?

El salmonete es un pez demersal que vive sobre fondos mixtos de arena y roca, principalmente de la plataforma continental, por encima de los 100 metros de profundidad. Su distribución geográfica comprende el mar Mediterráneo y el Atlántico oriental (desde el sur de Noruega hasta Senegal).

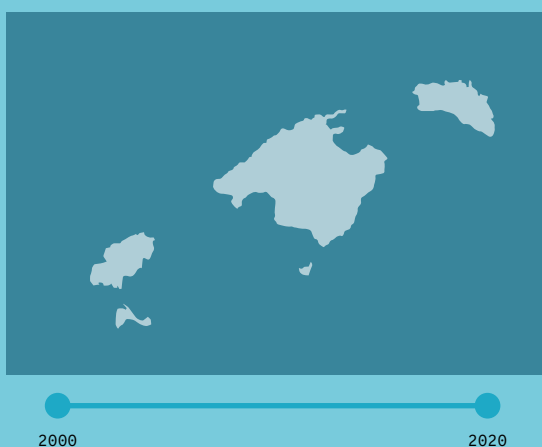
¿POR QUÉ?

Es una especie de gran interés comercial. En las Baleares, como en el resto del Mediterráneo, es una de las principales especies objetivo de la flota de arrastre y de artes menores.

METODOLOGÍA

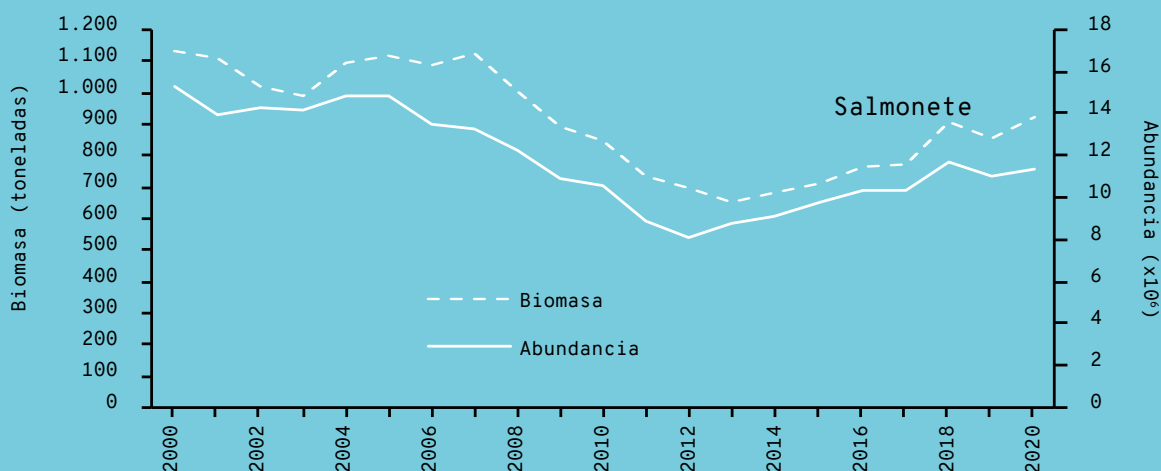
Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un análisis de poblaciones virtuales (APV) con dos fuentes principales de datos: capturas y esfuerzo de las estadísticas pesqueras oficiales, y campañas de investigación científica en las Baleares. Para esta evaluación, se ha tenido en cuenta el ciclo vital de la especie: se ha considerado como fecha de nacimiento el 1 de julio y se han analizado los datos a partir de edades naturales (y no años de calendario). Los resultados de esta evaluación se presentaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM, cuyo informe anual se puede consultar para una descripción detallada de la metodología (GFCM-SAC-2022).

LOCALIZACIÓN



RESULTADOS

Entre los años 2000 y 2013, la abundancia y la biomasa del salmonete muestran una clara tendencia descendente, y a partir de 2014 se invierte y muestra una tendencia ascendente. La biomasa media entre los años 2000 y 2020 ha sido de 920 toneladas, con un mínimo de 654 toneladas en 2013 y un máximo de 1.134 en el año 2000. La mortalidad por pesca que ejerce actualmente la flota pesquera ($F_c = 0,47$) es casi dos veces superior ($F_c/F_{0,1} = 1,97$) al punto de referencia obtenido para la especie ($F_{0,1} = 0,24$).



Biomasa (peso) y abundancia (número de individuos) de la población de salmonete entre los años 2000 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

Estado de explotación de la gamba roja (*Aristeus antennatus*)

¿QUÉ ES?

La gamba roja es un crustáceo demersal que vive sobre fondos fangosos del talud continental, entre los 100 y los 3.000 metros de profundidad. Su distribución geográfica comprende el mar Mediterráneo y el Atlántico oriental (desde el norte de Portugal hasta Cabo Verde).

METODOLOGÍA

Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un análisis de poblaciones virtuales (APV) con dos fuentes principales de datos: capturas y esfuerzo de las estadísticas pesqueras oficiales, y campañas de investigación científica en las Baleares. Los resultados de esta evaluación se presentaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM, cuyo informe puede consultarse para una descripción detallada de la metodología (GFCM-SAC-2022).

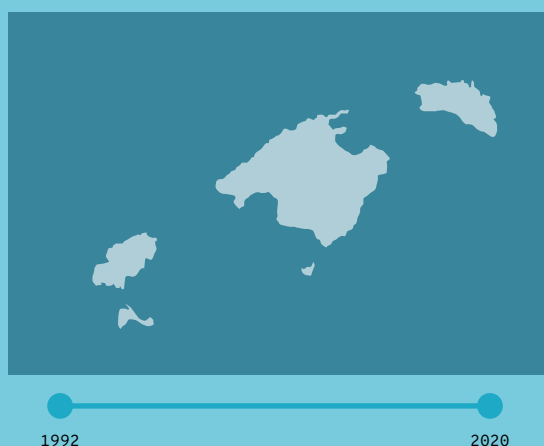
RESULTADOS

La abundancia y la biomasa de la población total de gamba roja ha disminuido significativamente desde el año 2004 (704 toneladas), con el valor mínimo en 2020 (185 toneladas). La biomasa media durante el período 1992-2020 ha sido de 510 toneladas. La mortalidad por pesca que ejerce actualmente la flota pesquera ($F_c = 1,16$) es más de tres veces superior ($F_c/F_{0,1} = 3,61$) al punto de referencia obtenido para la especie ($F_{0,1} = 0,32$).

¿POR QUÉ?

Es uno de los recursos pesqueros con mayor valor comercial del Mediterráneo, donde es capturada casi exclusivamente por la flota de arrastre. En las Baleares es la especie objetivo de esta flota cuando trabaja entre los 500 y los 800 metros de profundidad.

LOCALIZACIÓN



Biomasa (peso) y abundancia (número de individuos) de la población de gamba roja entre los años 1992 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

Estado de explotación de la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*)

¿QUÉ ES?

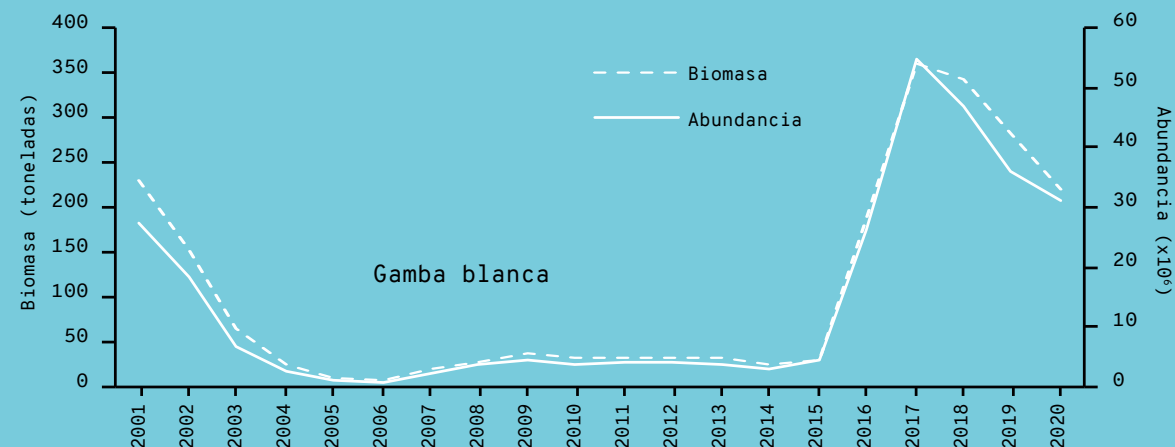
La gamba blanca es un crustáceo demersal que vive mayoritariamente sobre fondos fangosos de la plataforma profunda y el talud continental, entre los 100 y los 300 metros de profundidad. Su distribución geográfica comprende el mar Mediterráneo y el Atlántico oriental (desde Portugal hasta Angola).

METODOLOGÍA

Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un análisis de poblaciones virtuales (APV) con dos fuentes principales de datos: capturas y esfuerzo de las estadísticas pesqueras oficiales, y campañas de investigación científica en las Baleares. Los resultados de esta evaluación se presentaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM, cuyo informe puede consultarse para una descripción detallada de la metodología (GFCM-SAC-2022).

RESULTADOS

La abundancia y la biomasa de la población se redujeron drásticamente desde el año 2001 hasta el 2006 (de 230 a 9 toneladas) y se mantuvieron en valores muy bajos hasta el año 2015 (9-37 toneladas); posteriormente volvieron a subir rápidamente, hasta llegar a las 360 toneladas en el año 2017, disminuyendo desde entonces pero manteniendo todavía valores elevados (220-353 toneladas). La mortalidad por pesca que hoy ejerce la flota pesquera sobre la gamba blanca ($F_c = 1,70$) es dos veces superior ($F_c/F_{0,1} = 2,07$) al punto de referencia obtenido para la especie ($F_{0,1} = 0,82$).

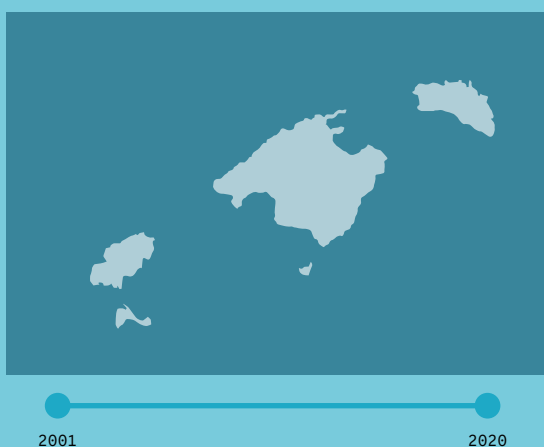


Biomasa (peso) y abundancia (número de individuos) de la población de gamba blanca entre los años 2001 y 2020.
FUENTE: COB-IE0.

¿POR QUÉ?

Es un recurso pesquero con un valor comercial elevado para la flota de arrastre del Mediterráneo. En las Baleares, sus poblaciones sufren importantes fluctuaciones interanuales, como demuestran las capturas casi vestigiales obtenidas durante parte del período comprendido entre los años 2005 y 2020.

LOCALIZACIÓN



Estado de explotación de la cigala (*Nephrops norvegicus*)

¿QUÉ ES?

La cigala es un crustáceo demersal que vive mayoritariamente sobre fondos fangosos del talud continental, entre los 250 y los 600 metros de profundidad. Su distribución geográfica comprende el mar Mediterráneo y el Atlántico oriental (desde Portugal hasta Angola).

¿POR QUÉ?

Es un recurso pesquero con un valor comercial elevado para la flota de arrastre del Mediterráneo.

METODOLOGÍA

Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un análisis de poblaciones virtuales (APV) con dos fuentes principales de datos: capturas y esfuerzo de las estadísticas pesqueras oficiales y campañas de investigación científica en las Baleares. Los resultados de esta evaluación se presentaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM, cuyo informe se puede consultar para una descripción detallada de la metodología (GFCM-SAC-2022).

LOCALIZACIÓN

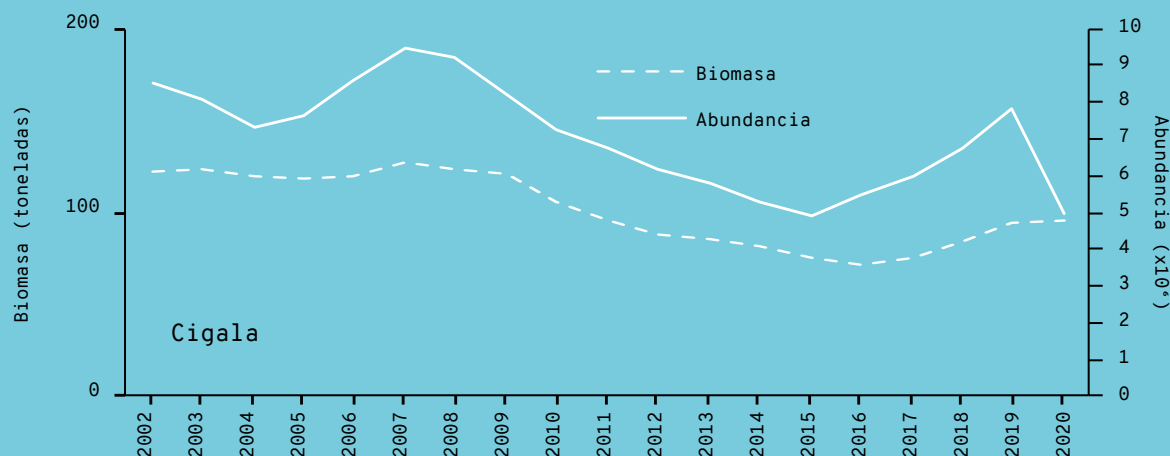


2002

2020

RESULTADOS

La abundancia y la biomasa de la población fue muy estable entre los años 2002 y 2009 (alrededor de las 120 toneladas), con una tendencia decreciente hasta un mínimo en 2016 (71 toneladas) y un nuevo incremento desde entonces, manteniéndose estable en los últimos dos años (95 toneladas). La mortalidad por pesca que hoy ejerce la flota pesquera sobre la cigala ($F_c = 0,16$) es inferior ($F_c/F_{0,1} = 0,69$) al punto de referencia obtenido para la especie ($F_{0,1} = 0,23$).



Biomasa (peso) y abundancia (número de individuos) de la población de cigala entre los años 2002 y 2020.
FUENTE: COB-IEO.

Estado de explotación de la sepia (*Sepia officinalis*)

¿QUÉ ES?

La sepia es un cefalópodo demersal que vive sobre fondos blandos de la plataforma continental, desde el litoral hasta los 200 metros de profundidad. Su distribución geográfica comprende el mar Mediterráneo y el Atlántico oriental (desde el sur de Noruega hasta Angola).

METODOLOGÍA

Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un modelo global o de producción, con las capturas y el esfuerzo pesquero de la flota desde 1977 hasta 2013. Para más detalles sobre la metodología puede consultarse el trabajo publicado sobre esta evaluación (Quetglas *et al.*, 2015).

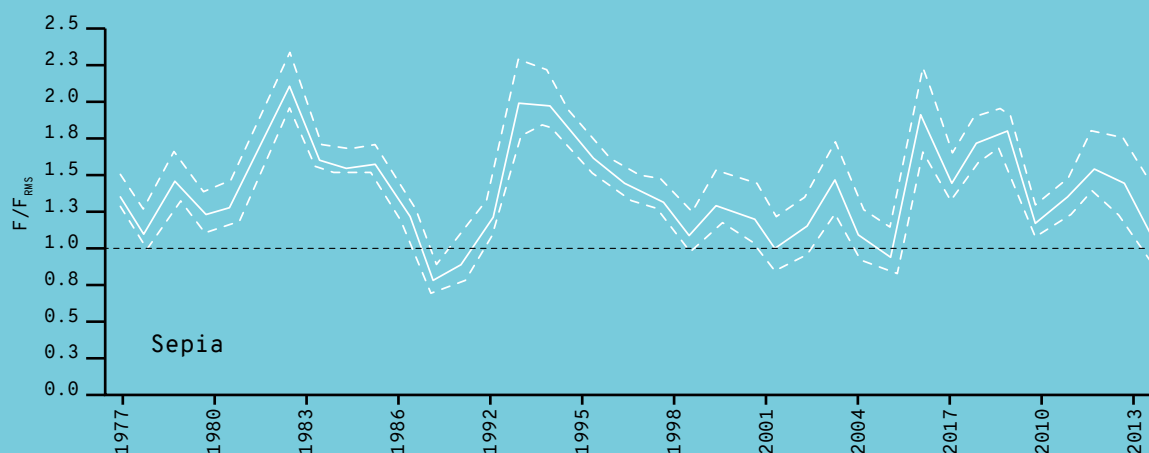
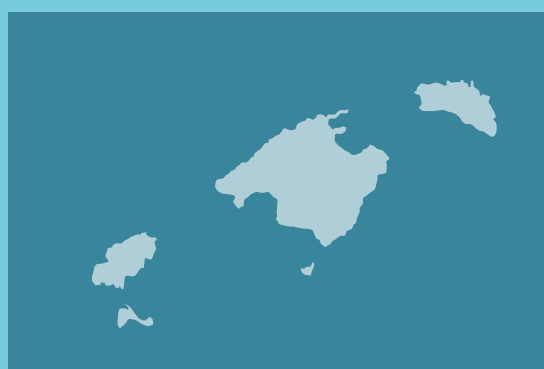
RESULTADOS

Los resultados de la evaluación muestran que la sepia se ha mantenido, en general, en un estado de sobreexplotación ($F/F_{RMS} > 1$) a lo largo de la serie histórica analizada (1977-2013). Sin embargo, en algunos años la especie se ha situado cerca del nivel de explotación óptimo ($F/F_{RMS} \sim 1$) o ligeramente por debajo del nivel de sobreexplotación ($F/F_{RMS} < 1$: 1988, 1989, 2000 y 2004). El valor medio de este indicador durante el período analizado ha sido de 1,38; con un mínimo y un máximo de 0,75 y 2,10, respectivamente.

¿POR QUÉ?

Es una especie de gran interés comercial. En las Baleares, como en el resto del Mediterráneo, es la especie objetivo de una importante pesquería estacional para la flota de artes menores. Se pesca también como captura accesoria de la flota de arrastre a lo largo de todo el año.

LOCALIZACIÓN



F/F_{RMS} de la población de sepia entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

Estado de explotación del pulpo de roca (*Octopus vulgaris*)

¿QUÉ ES?

El pulpo de roca es un cefalópodo demersal que habita la zona comprendida desde la costa hasta el límite de la plataforma continental (aproximadamente, a unos 200 metros de profundidad). Es una especie de distribución cosmopolita en aguas tropicales, subtropicales y templadas.

METODOLOGÍA

Se ha utilizado una de las metodologías estándar internacionales de evaluación de poblaciones, un modelo global o de producción, con las capturas y el esfuerzo pesquero de la flota desde 1977 a 2013. Para más detalles sobre la metodología puede consultarse el trabajo publicado sobre esta evaluación (Quetglas *et al.*, 2015).

RESULTADOS

Los resultados de la evaluación muestran que el pulpo de roca se ha mantenido en un estado de sobreexplotación ($F/F_{RMS} > 1$) a lo largo de la serie histórica analizada (1977-2013). Solo en algunos años concretos la especie se ha situado cercana al nivel de explotación óptimo ($F/F_{RMS} \sim 1$). El valor medio de este indicador durante el período analizado ha sido de 1,54; con un mínimo de 0,97 en 1988 y un máximo de 2,35 en 1992.

¿POR QUÉ?

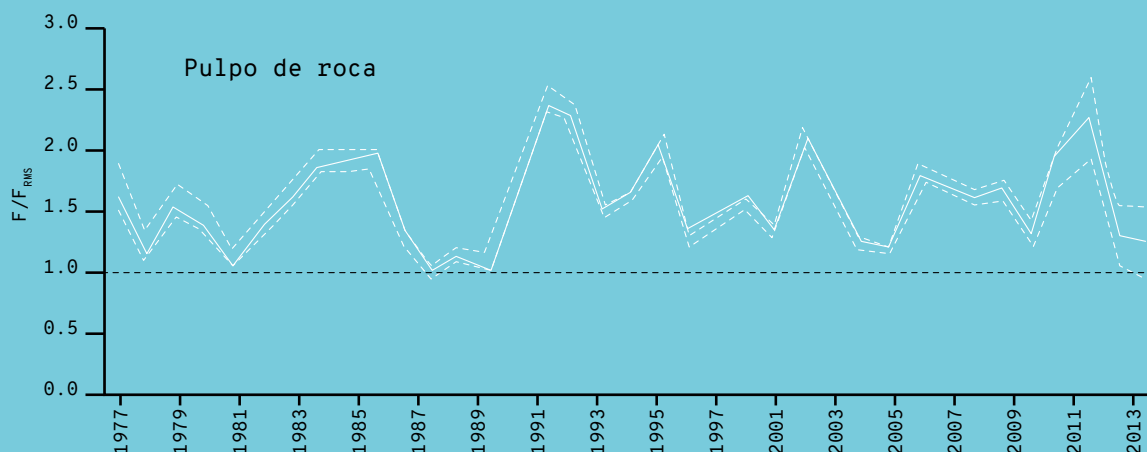
Es una especie de gran interés comercial en todo el mundo, que se captura con diferentes artes de pesca (arrastre, nasas, alcatruces, trasmallo). En las Baleares, aproximadamente el 90 % de las capturas provienen de la flota de arrastre.

LOCALIZACIÓN



1977

2013



F/F_{RMS} de la población de pulpo de roca entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

Aunque son renovables, los recursos vivos también son limitados, de manera que hay que intentar encontrar un nivel de explotación que permita obtener de ellos el máximo rendimiento y que al mismo tiempo asegure la sostenibilidad futura tanto de la propia explotación como de las poblaciones de las especies explotadas. Por este motivo, la gestión pesquera afecta diferentes aspectos de la actividad humana, no tan solo económicos y sociológicos, sino también ecológicos.

La determinación del estado de explotación de una población se lleva a cabo mediante los modelos de evaluación. Existen diversos tipos de modelos que se diferencian básicamente por la cantidad y la naturaleza de los datos de entrada que se requieren para aplicarlos. Actualmente, los modelos más utilizados mundialmente son los modelos globales, o de producción, y los modelos analíticos.

Los modelos globales son los más sencillos que existen, dado que únicamente necesitan series históricas de captura y esfuerzo de una serie de años tan larga como sea posible. Por el hecho de simular la pesca de forma global, sin entrar en detalles sobre la composición por tallas y las características biológicas de las especies, se conocen con el nombre de *modelos globales*. También se conocen con el nombre de *modelos de producción*, porque simulan el crecimiento en biomasa (o producción) de una población en un ambiente limitado, de manera que esta biomasa aumenta hasta un valor máximo que depende de diversos factores, como el espacio y los recursos disponibles.

Los modelos analíticos se conocen con este nombre porque simulan la explotación pesquera mediante el análisis de sus principales componentes, es decir, la estructura de tallas de la especie objetivo, las estadísticas pesqueras y determinados parámetros biológicos (por ejemplo, talla, edad o maduración sexual). Por eso mismo, y a diferencia de los modelos globales, solo se pueden aplicar cuando se tiene un conocimiento bastante detallado de la pesquería que se quiere evaluar. Hay diferentes tipos de modelos analíticos, pero los más utilizados hoy en día son el análisis de poblaciones virtual (APV) y el rendimiento por recluta (RPR).

En ciencia pesquera, el estado de explotación de una población se expresa utilizando unos indicadores específicos llamados puntos de referencia, como los conocidos F_{RMS} o $F_{0,1}$. Un punto de referencia es un valor convencional derivado del análisis técnico que representa el estado de la población, cuyas características se consideran útiles para la gestión de esta población.¹ La F_{RMS} , por ejemplo, representa la mortalidad por pesca que es preciso ejercer para conseguir el rendimiento máximo sostenible (RMS); la $F_{0,1}$ sería una aproximación de la F_{RMS} .

El rendimiento máximo sostenible (RMS) representa el rendimiento mayor que se puede conseguir de una población explotada a lo largo del tiempo, a la vez que se mantiene su capacidad productiva en las condiciones ecológicas imperantes. El RMS hace referencia a un hipotético estado de equilibrio entre la población

explotada y la actividad pesquera. Es la explotación máxima que puede soportar un recurso renovable sin que afecte negativamente a su capacidad de renovación mediante el crecimiento y la reproducción.

El estado de explotación de una población se puede expresar directamente, mediante la mortalidad pesquera a la que está sometida actualmente (F_c), o en forma relativa, teniendo en cuenta esta mortalidad actual y la mortalidad necesaria para conseguir el rendimiento máximo sostenible (F_c/F_{RMS} o $F_c/F_{0,1}$). Según este cociente, por ejemplo, la mortalidad pesquera actual para la merluza —que se muestra a continuación—, es 4,39 veces superior a la que debería aplicarse para obtener una explotación sostenible; así pues, la merluza está altamente sobreexplotada. El cociente para la sepia, en cambio, indica que esta población se encuentra cerca del RMS ($F_c/F_{0,1} = 1,078$). En el caso de la cigala, este coeficiente se encuentra por debajo del RMS ($F_c/F_{0,1} = 0,69$), lo que indica que la especie está explotada de manera sostenible.

La evolución del estado de explotación de una población a lo largo del tiempo se puede representar en términos de estos cocientes, como se muestra en la figura siguiente.³ Como consenso general, $F/F_{RMS} > 1$ indica sobreexplotación (luz roja), mientras que $F/F_{RMS} < 1$ indica subexplotación (luz verde). La figura muestra cómo el salmonete de roca de Mallorca pasó al estado de sobreexplotación a mediados de la década de los años setenta (círculo rojo).

Se presenta a continuación una serie de indicadores del estado de explotación de algunas de las principales especies explotadas por parte de la flota comercial de las Islas Baleares: merluza, salmonete de roca, gamba roja, gamba blanca, cigala, sepia y pulpo de roca. Las cinco primeras especies han sido evaluadas mediante un modelo analítico (APV), mientras que para la sepia y el pulpo de roca se ha utilizado un modelo de producción. En ambos casos, los modelos estiman, a partir de las capturas



Figura 1. Evolución del estado de explotación del salmonete de roca de Mallorca entre los años 1965 y 2008 representado como el cociente F/F_{RMS} . Los valores superiores a 1 indican sobreexplotación (luz roja), mientras que menores a 1 indican subexplotación (luz verde). FUENTE: COB-IEO.

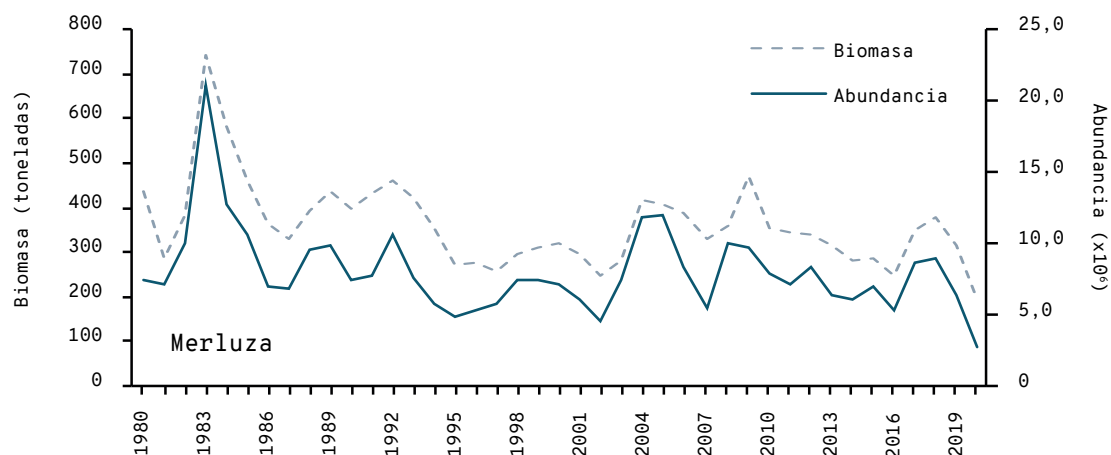


Figura 2. Biomasa y abundancia de la población de merluza entre los años 1980 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

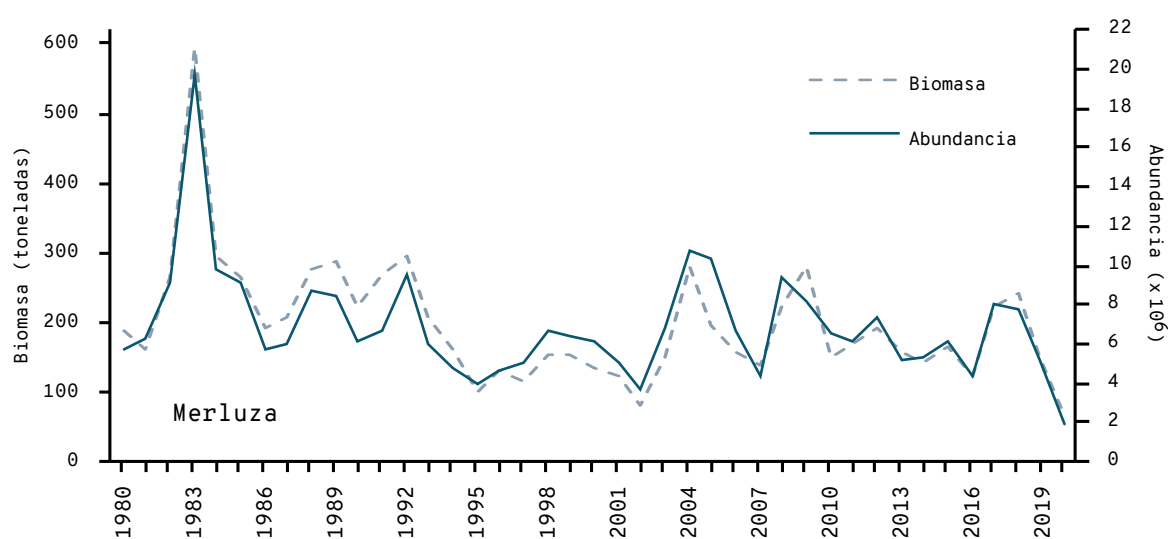


Figura 3. Biomasa y abundancia de reclutas de merluza entre los años 1980 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

y el esfuerzo pesquero de la flota (y de otros parámetros, en el caso de los modelos analíticos), la cantidad total, expresada en abundancia (número de individuos) y/o biomasa (peso), de la población total que hay en el mar. Además, los modelos analíticos permiten determinar esta abundancia y biomasa para diferentes fracciones de la población. Generalmente se determinan estos parámetros para los reclutas (individuos jóvenes que se incorporan a la población) y los reproductores, dada su importancia en la dinámica poblacional del recurso.

Los resultados de las evaluaciones que se muestran a continuación han sido presentados —y, por tanto, avalados— en las principales organizaciones de gestión pesquera del Mediterráneo: 1) la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM, www.gfcm.org); y 2) el Comité Científico, Técnico y Económico de la Pesca (STECF, <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/>) de la Comisión Europea. Para más detalles sobre los datos y la metodología utilizada en las evaluaciones, se pueden consultar los informes de estas organizaciones que se citan para cada especie.

PECES

Merluza (*Merluccius merluccius*)

Los resultados de esta evaluación se validaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM (GFCM-SAC-2022).

1. Abundancia y biomasa de la población

Aunque la abundancia y la biomasa de la población muestran importantes oscilaciones interanuales, no se observa ninguna tendencia clara a lo largo de los años 1980-2020. La biomasa media durante este período ha sido de 362 toneladas, con un mínimo de 192 toneladas en 2020 y un máximo de 743 toneladas en 1983.

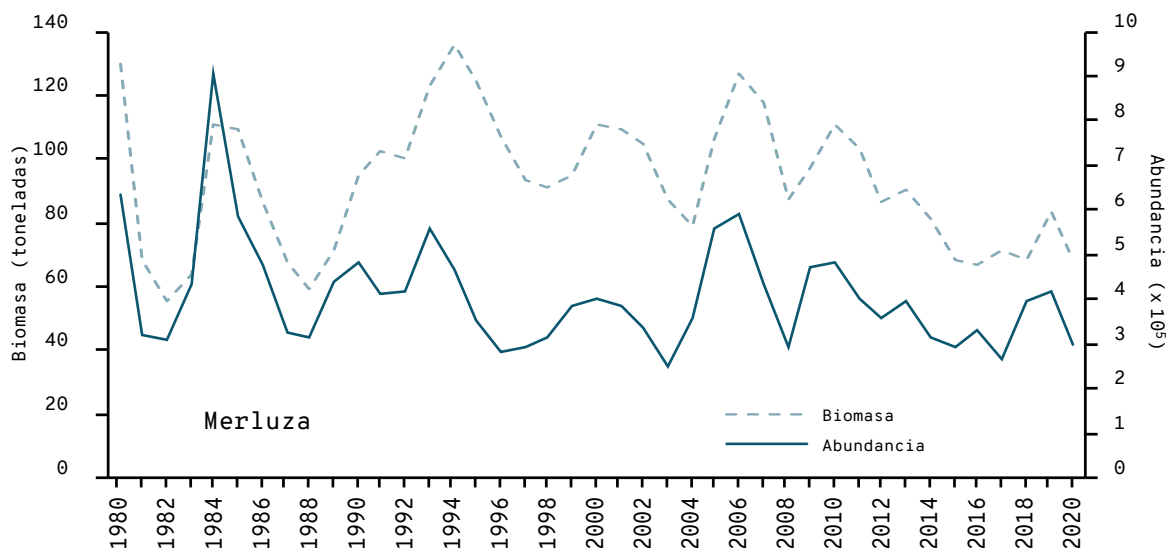


Figura 4. Biomasa y abundancia de reproductores de merluza entre los años 1980 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

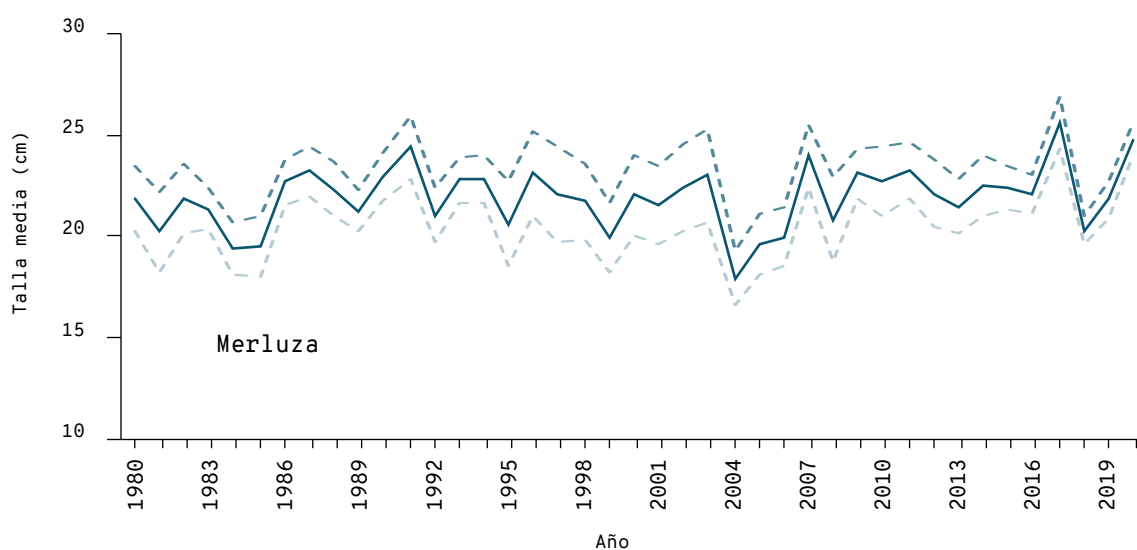


Figura 5. Talla media de la población de merluza entre los años 1980 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

2. Abundancia y biomasa de reclutas

La abundancia y la biomasa de los reclutas sigue el mismo patrón que la población total, con importantes oscilaciones interanuales pero sin ninguna tendencia clara a lo largo de los años 1980-2020. La biomasa media durante este período ha sido de 197 toneladas, con un mínimo de 65 toneladas en el año 2020 y un máximo de 593 toneladas en 1983.

3. Abundancia y biomasa de reproductores

La abundancia y la biomasa de los reproductores sigue el mismo patrón que la población total, con im-

portantes oscilaciones interanuales pero sin ninguna tendencia clara a lo largo de los años 1980-2020. La biomasa media durante este período ha sido de 93 toneladas, con un mínimo de 55 toneladas en 1982 y un máximo de 136 toneladas en 1994.

4. Talla media y estructura poblacional

La talla media de la población explotada no ha mostrado ninguna tendencia clara durante los años 1980-2020, y ha variado entre un mínimo de 18 cm en el año 2004 y un máximo de 26 cm en 2017. El rango de tallas medio durante este período ha pasado de los 5 a los 82 cm, con una talla modal situada en los 19-20 cm.

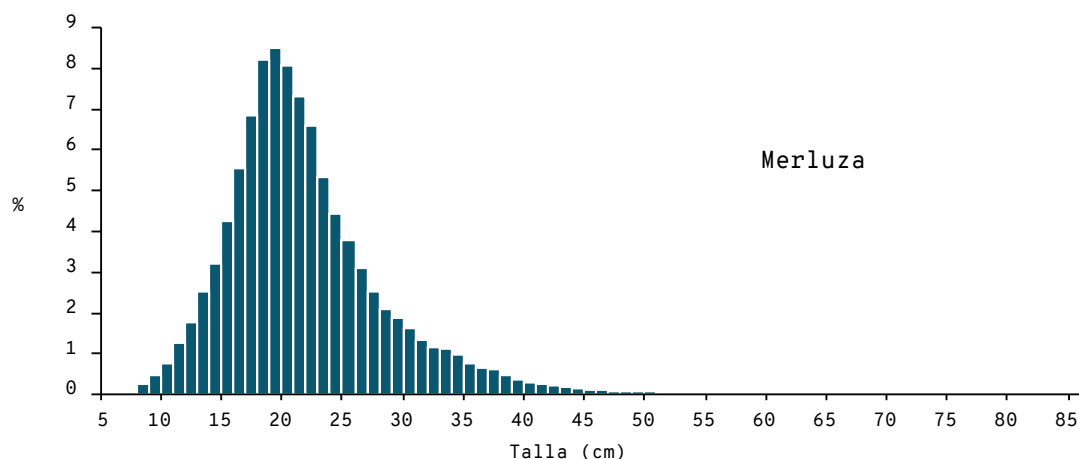


Figura 6. Distribución de tallas de la población de merluza entre los años 1980 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

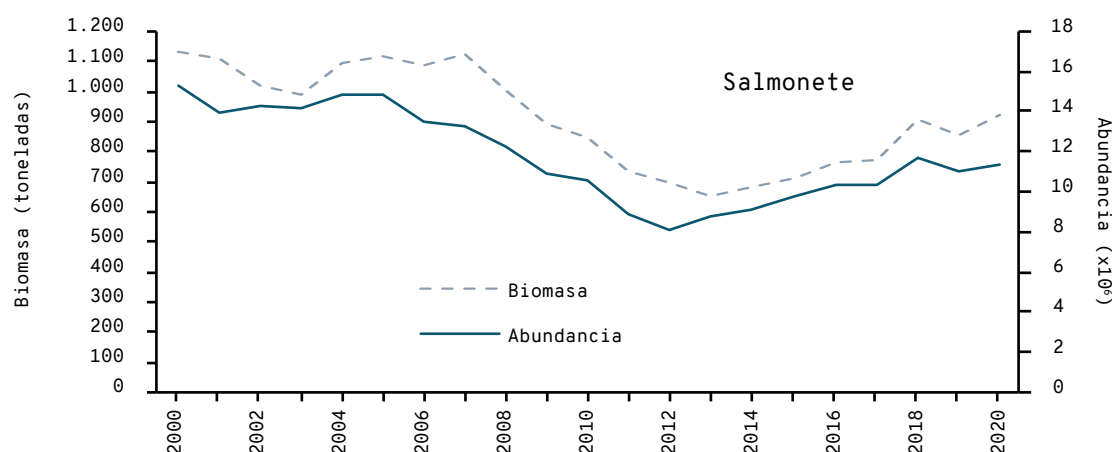


Figura 7. Biomasa y abundancia de la población de salmonete entre los años 2000 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

5.Estado de explotación $F_c/F_{0,1}$

La mortalidad por pesca que ejerce actualmente la flota pesquera sobre la merluza es cuatro veces superior al punto de referencia obtenido para la especie ($F_c/F_{0,1} = 4,39$).

6.Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (F_{RMS}) o $F_{0,1}$

El valor del punto de referencia para la especie obtenido con la evaluación presentada ha sido de $F_{0,1} = 0,32$.

Salmonete de roca (*Mullus surmuletus*)

Los resultados de esta evaluación se validaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM (GFCM-SAC-2022).

7.Abundancia y biomasa de la población

Entre los años 2000 y 2013, la abundancia y la biomasa del salmonete muestran una clara tendencia descendente, mientras que a partir de 2014 esta tendencia se invierte y pasa a ser ascendente. La biomasa media entre los años 2000 y 2020 ha sido de 920 toneladas, con un mínimo de 654 toneladas y un máximo de 1.134 toneladas.

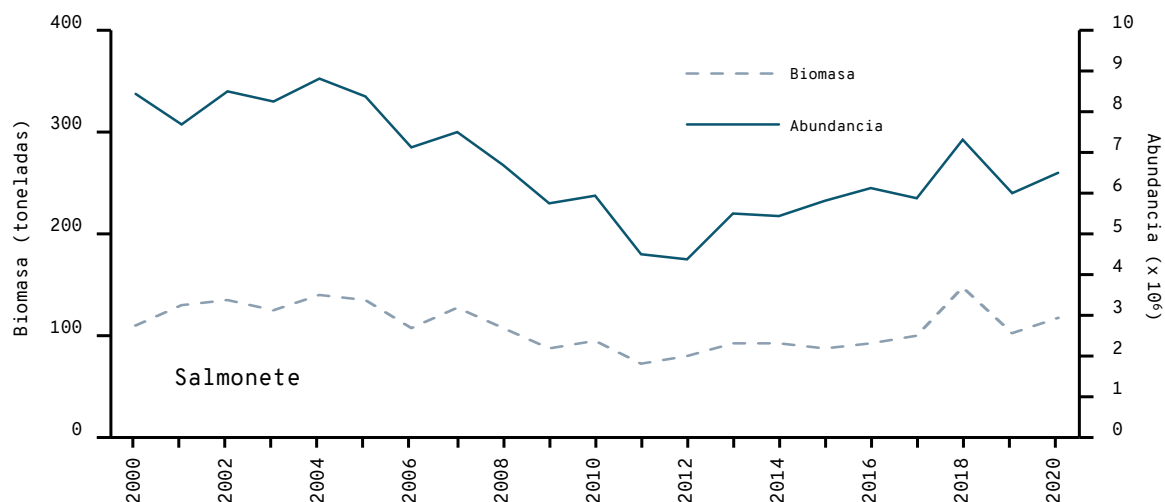


Figura 8. Biomasa y abundancia de reclutas de salmonete entre los años 2000 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

8. Abundancia y biomasa de reclutas

La abundancia y la biomasa de reclutas sigue el mismo patrón que la población total. La biomasa media durante este período ha sido de 108 toneladas, con un mínimo de 72 toneladas en el año 2012 y un máximo de 146 toneladas en 2018.

9. Abundancia y biomasa de reproductores

La abundancia y la biomasa de los reproductores sigue el mismo patrón que la población total. La

biomasa media durante este período ha sido de 346 toneladas, con un mínimo de 234 toneladas y un máximo de 458 toneladas.

10. Talla media y estructura poblacional

La talla media de la población explotada no muestra ninguna tendencia clara durante los años 2000-2020; el valor medio de la serie ha sido de 17,8 cm, y ha variado entre un mínimo de 16,8 cm en el año 2003 y un máximo de 18,6 cm en el 2013. El rango de tallas durante este período ha estado entre los 3 y los 34 cm, con una talla modal situada en los 16-18 cm.

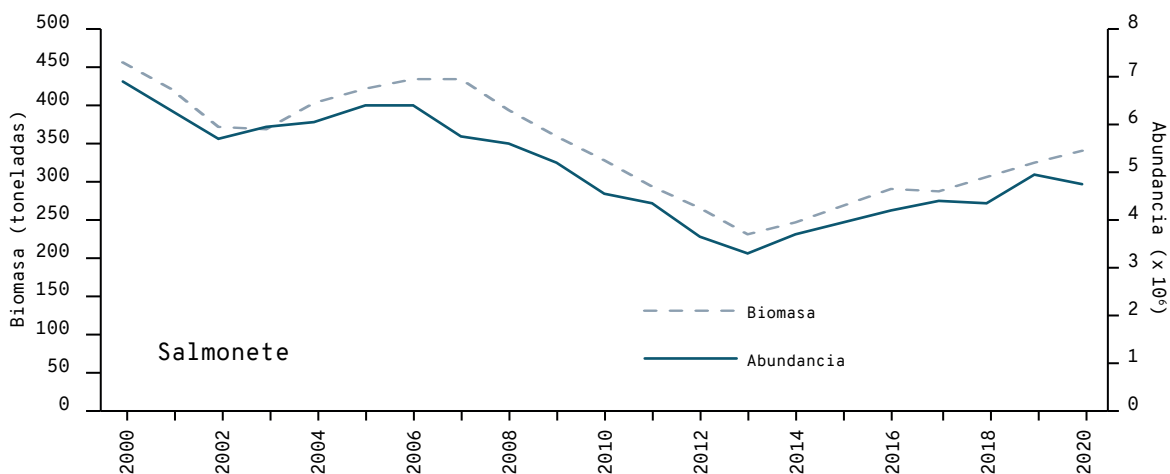


Figura 9. Biomasa y abundancia de reproductores de salmonete entre los años 2000 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

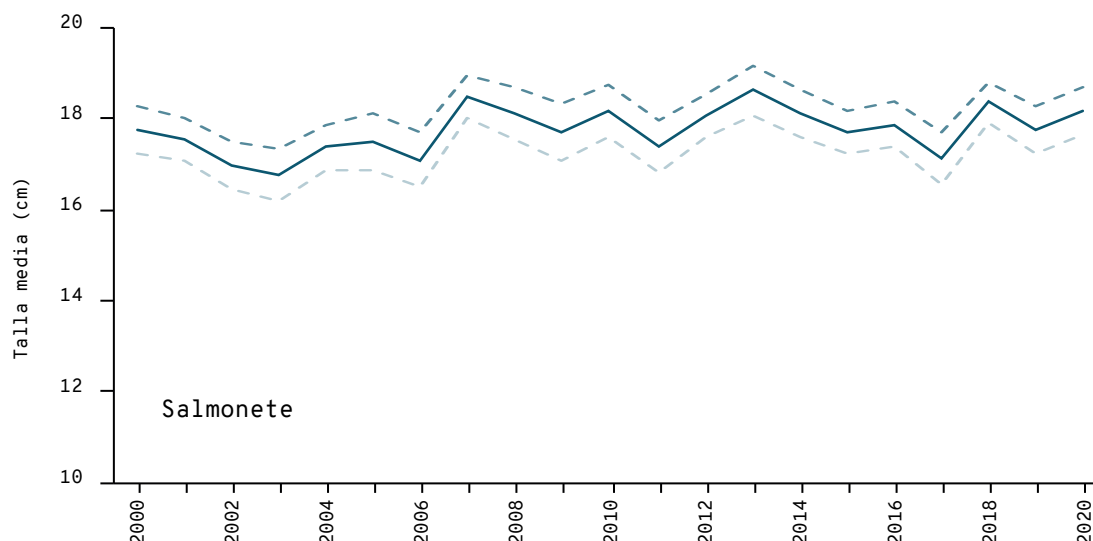


Figura 10. Talla media de la población de salmonete entre los años 2000 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

11. Estado de explotación $F_c/F_{0,1}$

La mortalidad por pesca que actualmente ejerce la flota pesquera sobre el salmonete es casi dos veces superior al punto de referencia obtenido para la especie ($F_c/F_{0,1} = 1,97$).

12. Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (F_{RMS}) o $F_{0,1}$

El valor del punto de referencia para la especie obtenido con la evaluación presentada ha sido de $F_{0,1} = 0,24$.

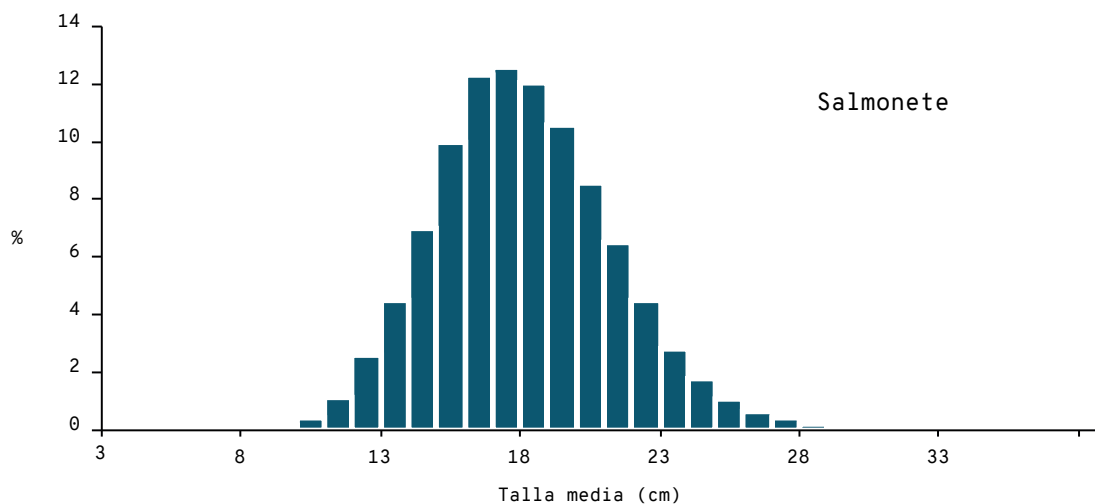


Figura 11. Distribución de tallas de la población de salmonete entre los años 2000 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

CRUSTÁCEOS

Gamba roja

(*Aristeus antennatus*)

Los resultados de esta evaluación se validaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM (GFCM-SAC-2022).

13. Abundancia y biomasa de la población

La abundancia y la biomasa de la población total de gamba roja ha disminuido significativamente entre los años 2004 (704 toneladas) y 2020 (185 toneladas). La biomasa media durante el período 1992-2020 ha sido de 510 toneladas.

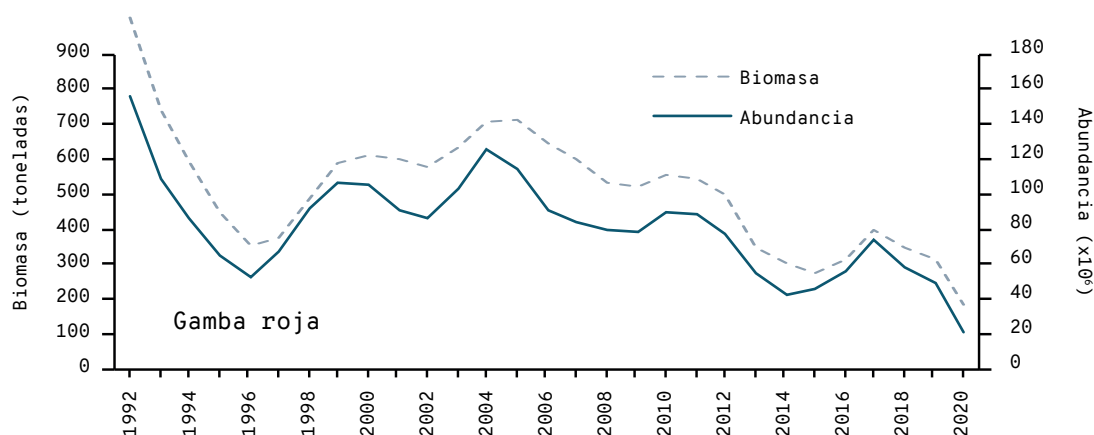


Figura 12. Biomasa y abundancia de la población de gamba roja entre los años 1997 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

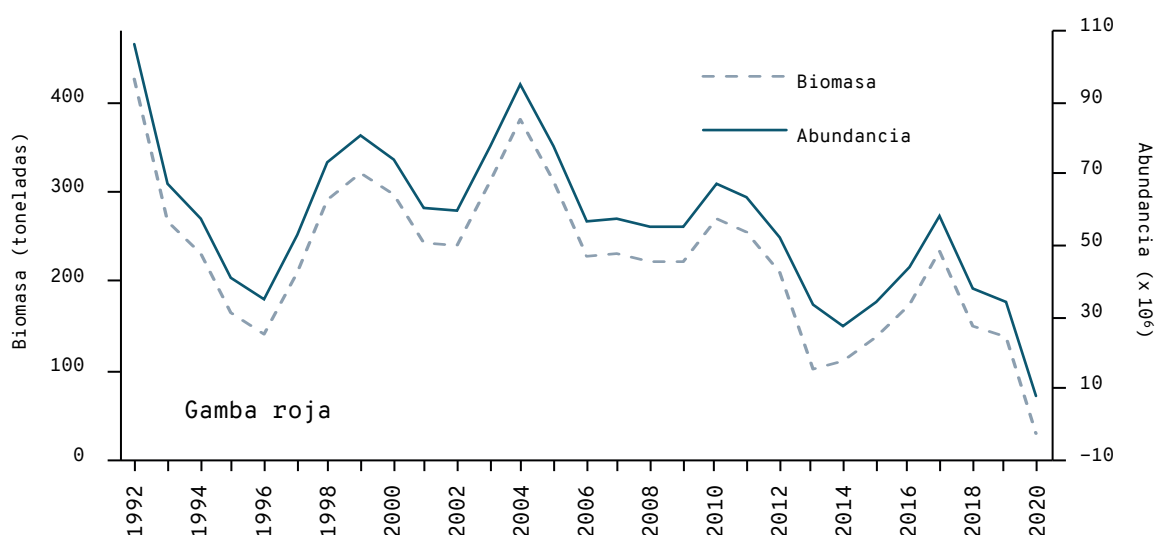


Figura 13. Biomasa y abundancia de reclutas de gamba roja entre los años 1997 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

14. Abundancia y biomasa de reclutas

La abundancia y la biomasa de los reclutas de gamba roja muestran importantes variaciones interanuales durante el período 1992-2020, con un máximo de 426 toneladas en el año 1992 y un mínimo de 31 toneladas en 2020; la biomasa media durante este período ha sido de 226 toneladas.

15. Abundancia y biomasa de reproductores

La biomasa de los reproductores de gamba roja ha variado entre un mínimo de 244 toneladas en el año

2020 y 1.018 toneladas en 1992. La biomasa media durante los años 1992-2020 ha sido de 509 toneladas.

16. Talla media y estructura poblacional

La talla media de la población explotada no muestra ninguna tendencia clara durante los años 1992-2020; el valor medio de la serie ha sido de 29,9 mm y ha variado entre un mínimo de 27,2 mm en el año 1999 y un máximo de 33,1 mm en 2007. El rango de tallas durante este período se ha situado entre los 12 y los 65 mm, con una talla modal situada en los 26-28 mm.

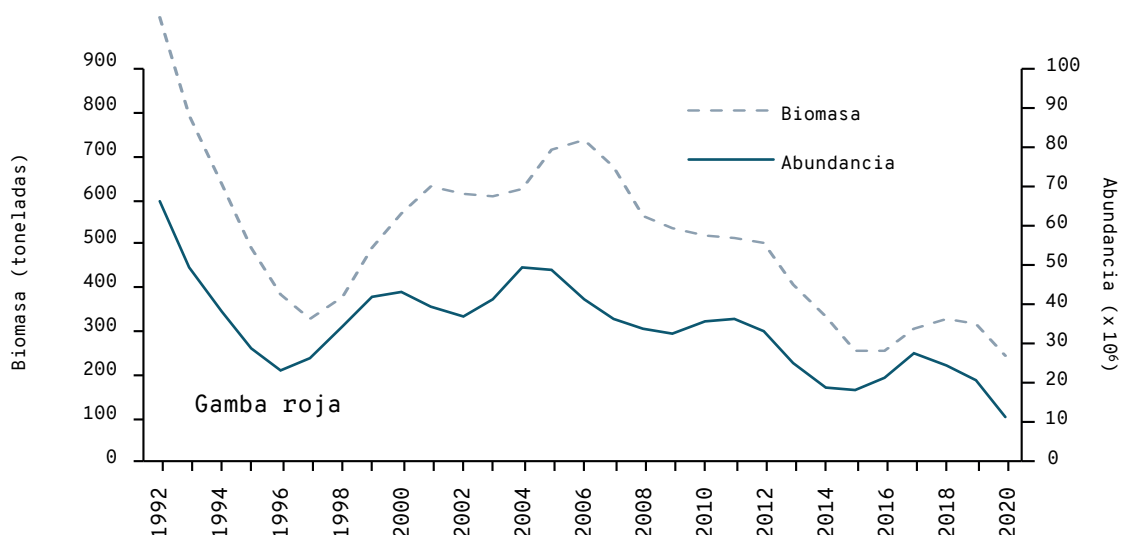


Figura 14. Biomasa y abundancia de reproductores de gamba roja entre los años 1997 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

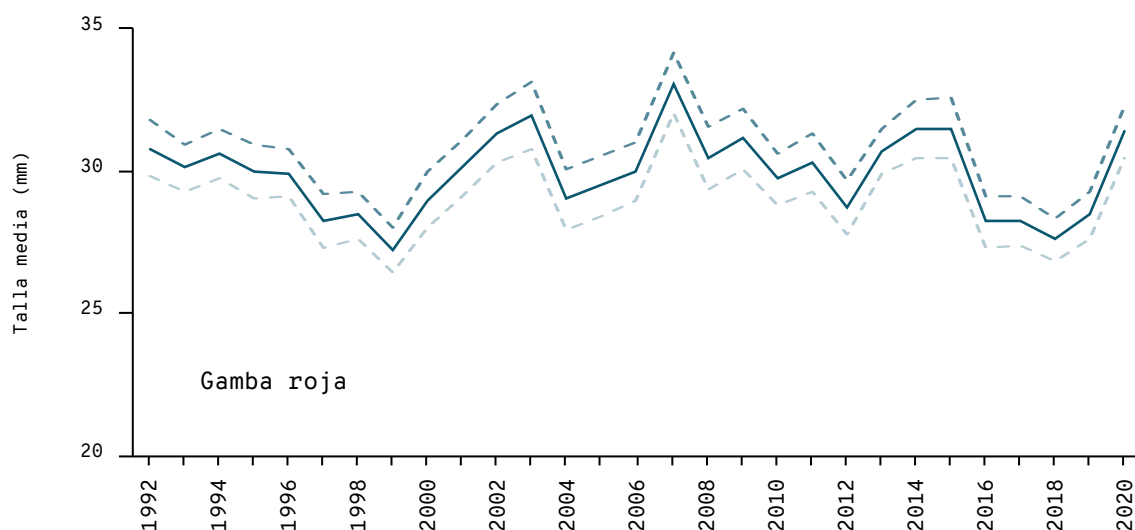


Figura 15. Talla media de la población de gamba roja entre los años 2012 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

17. Estado de explotación

$F_c / F_{0,1}$

La mortalidad por pesca que actualmente ejerce la flota pesquera sobre la gamba roja es más de tres veces superior al punto de referencia obtenido para la especie ($F_c / F_{0,1} = 3,61$).

18. Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (F_{RMS}) o $F_{0,1}$

El valor del punto de referencia para la especie obtenido con la evaluación presentada ha sido de $F_{0,1} = 0,32$.

Gamba blanca

(*Parapenaeus longirostris*)

Los resultados de esta evaluación se validaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM (GFCMSAC-2022).

19. Abundancia y biomasa de la población

La abundancia y la biomasa de la población se redujeron drásticamente desde el año 2001 hasta el 2006 (de 230 a 9 toneladas) y se mantuvieron en valores muy bajos hasta el año 2015 (9-37 toneladas); posteriormente volvieron a subir de una manera contundente, hasta llegar a 230 toneladas en el año 2017, disminuyendo desde entonces, aunque manteniendo todavía valores elevados (220-343 toneladas).

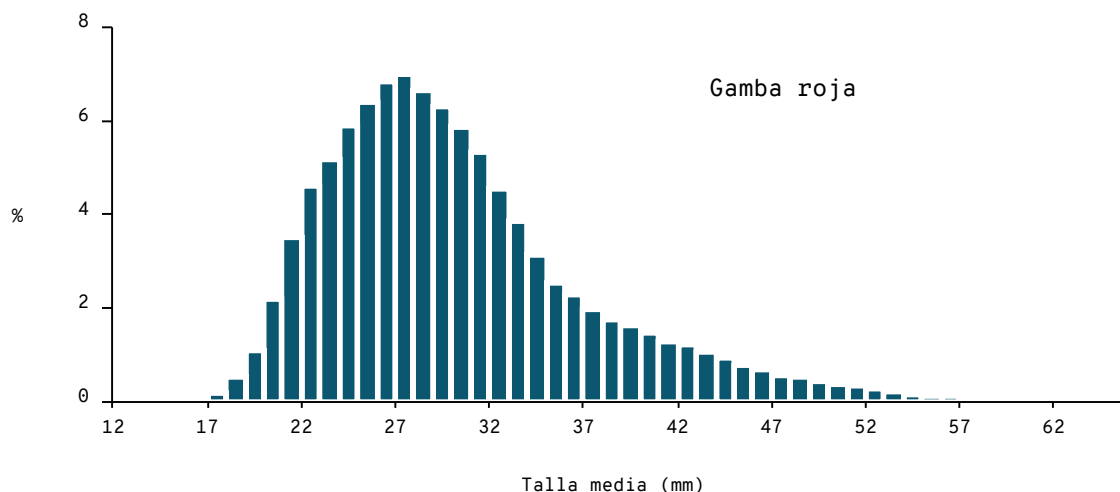


Figura 16. Distribución de tallas de la población de gamba roja entre los años 2012 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

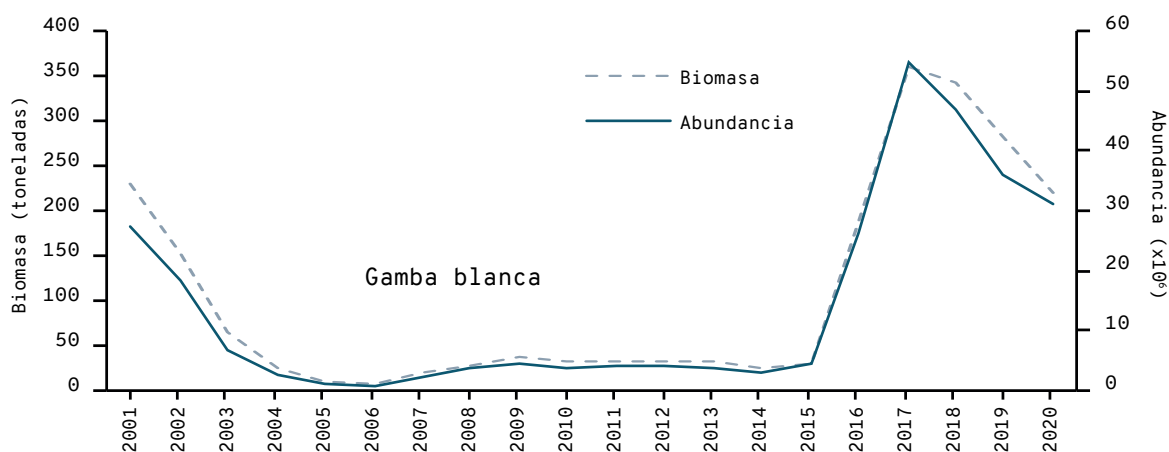


Figura 17. Biomasa y abundancia de la población de gamba blanca entre los años 2001 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

20. Abundancia y biomasa de reclutas

La abundancia y la biomasa de reclutas durante el período analizado siguen el mismo patrón observado en el caso de la población total, con un mínimo de 4 toneladas en los años 2005-2006 y un máximo de 294 toneladas en 2017.

21. Abundancia y biomasa de reproductores

La abundancia y la biomasa de reproductores durante el período analizado siguen el mismo patrón

observado en el caso de la población total, con mínimos durante los años 2006-2007 y máximos en 2001 y 2017-2020.

22. Talla media y estructura poblacional

Durante el período 2001-2020, la talla media de la población explotada ha sido de 26,8 mm, con un mínimo de 23,1 mm en el año 2017 y un máximo de 30,0 mm en 2006. El rango de tallas durante este período ha estado entre los 14 y los 42 mm, con una talla modal situada en los 25 mm.

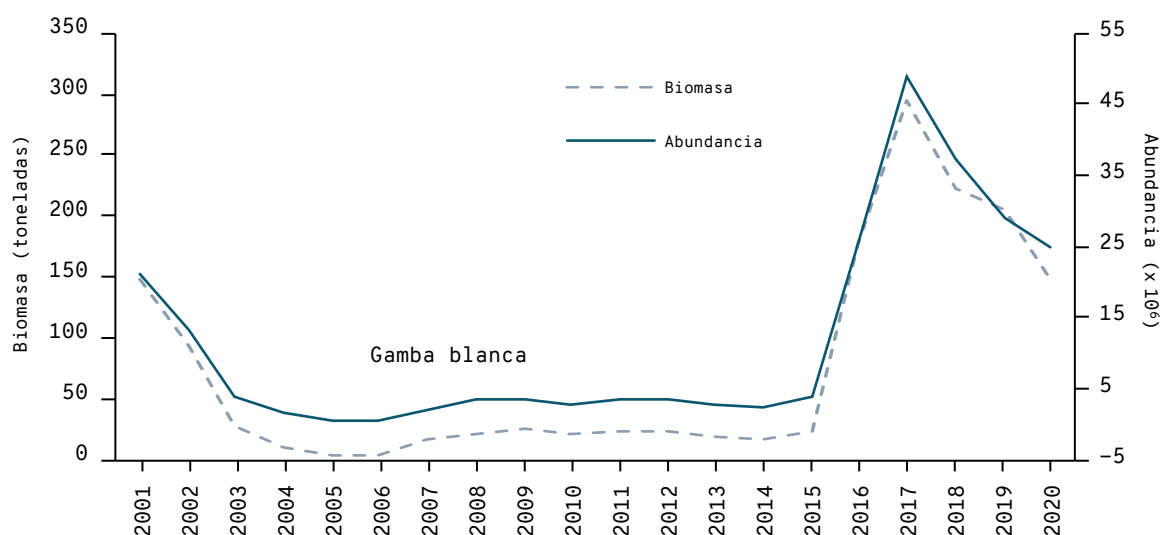


Figura 18. Biomasa y abundancia de reclutas de gamba blanca entre los años 2001 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

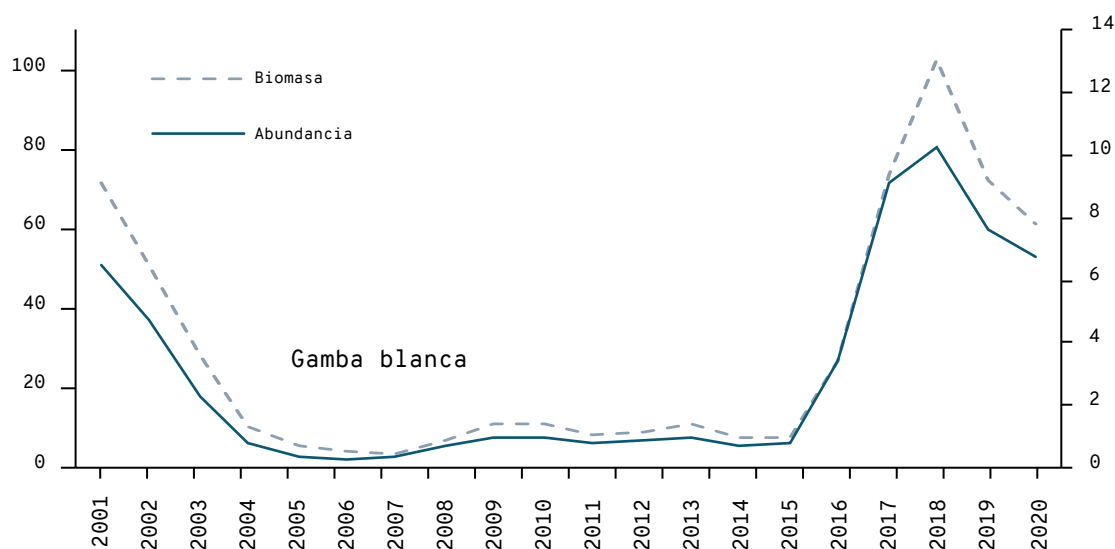


Figura 19. Biomasa y abundancia de reproductores de gamba blanca entre los años 2001 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

23. Estado de explotación $F_c/F_{0,1}$

La mortalidad por pesca que actualmente ejerce la flota pesquera sobre la gamba blanca se encuentra cercana al punto de referencia obtenido para la especie ($F_c/F_{0,1} = 2,07$).

24. Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (FRMS) o $F_{0,1}$

El valor del punto de referencia para la especie obtenido con la evaluación presentada ha sido de $F_{0,1} = 0,82$.

Cigala (*Nephrops norvegicus*)

Los resultados de esta evaluación se validaron en el Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Stocks de Especies Demersales de la CGPM (GFCM-SAC-2022).

25. Abundancia y biomasa de la población

La abundancia y la biomasa de la población fueron muy estables entre los años 2002 y 2009 (alrededor de 120 toneladas), con una tendencia

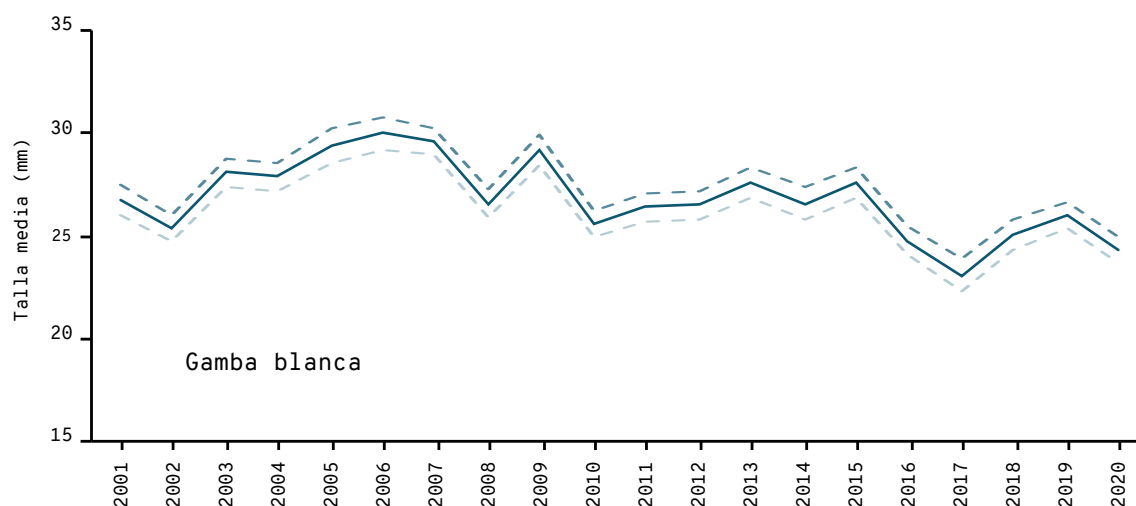


Figura 20. Talla media de la población de gamba blanca entre los años 2001 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

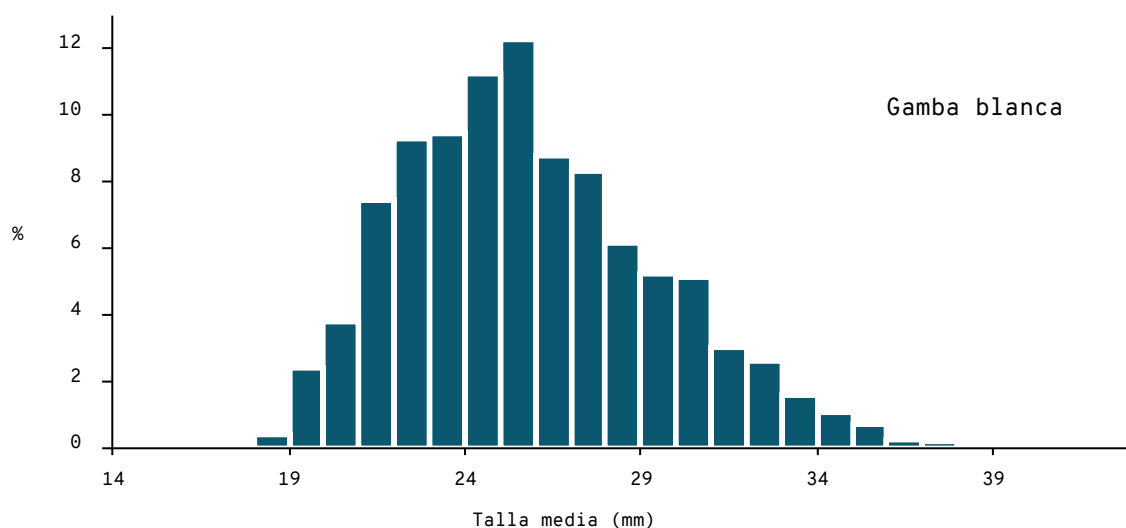


Figura 21. Distribución de tallas de la población de gamba blanca entre los años 2001 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

decreciente hasta el mínimo de 2016 (71 toneladas); desde entonces registraron un nuevo incremento y se han mantenido estables en los últimos dos años (95 toneladas).

26. Abundancia y biomasa de reclutas

La abundancia y la biomasa de reclutas durante el período analizado siguen el mismo patrón observado en el caso de la población total, con una media de 10 toneladas durante el período analizado, un mínimo de 2 toneladas en el año 2020 y un máximo de 16 toneladas en 2019.

27. Abundancia y biomasa de reproductores

La abundancia y la biomasa de reproductores durante el período analizado siguen el mismo patrón observado en el caso de la población total, con un mínimo de 70 toneladas en el año 2017 y un máximo de 124 toneladas en 2006.

28. Talla media y estructura poblacional

Durante el período 2002-2020, la talla media de la población explotada ha sido de 36,4 mm, con

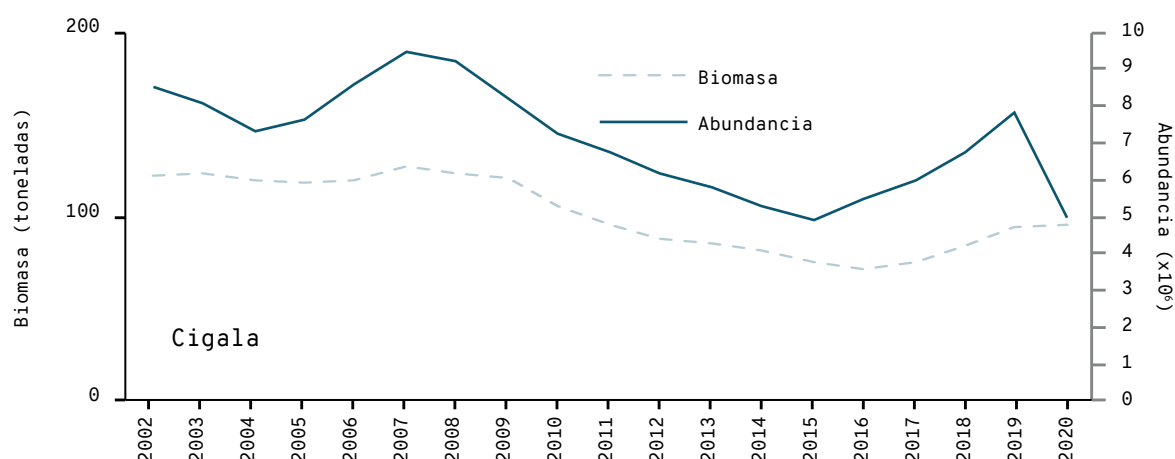


Figura 22. Biomasa y abundancia de la población de cigala entre los años 2002 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

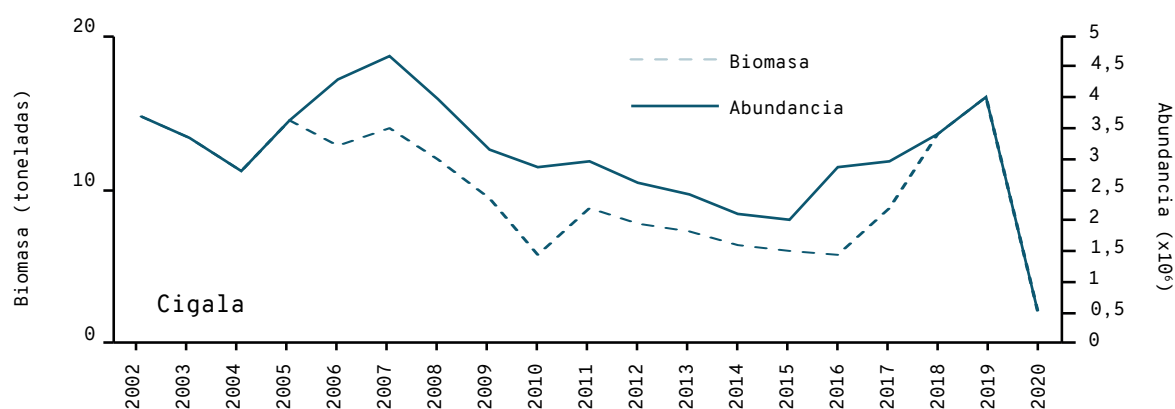


Figura 23. Biomasa y abundancia de reclutas de cigala entre los años 2002 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

un mínimo de 33,2 mm en el año 2018 y un máximo de 41,0 mm en 2007. El rango de tallas medio durante este período ha sido de entre 13 y 70 mm, con una talla modal situada en los 32-34 mm.

29. Estado de explotación $F_c/F_{0,1}$

La mortalidad por pesca que actualmente ejerce la flota pesquera sobre la cigala es inferior al punto de referencia obtenido para la especie ($F_c/F_{0,1} = 0,69$).

30. Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (F_{RMS}) o $F_{0,1}$

El valor del punto de referencia para la especie obtenido con la evaluación presentada ha sido de $F_{0,1} = 0,23$.

MOLUSCOS

Sepia (*Sepia officinalis*)

Los resultados de esta evaluación provienen de la aplicación de un modelo de producción a la

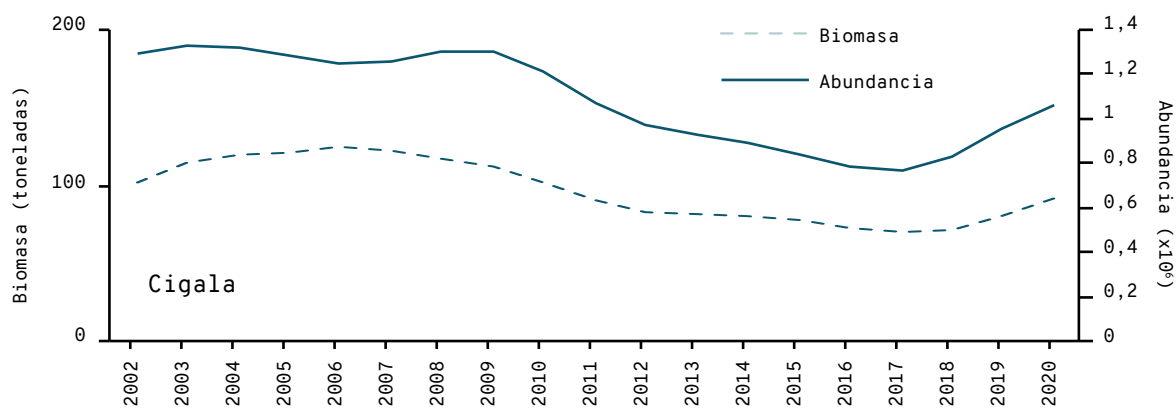


Figura 24. Biomasa y abundancia de reproductores de cigala entre los años 2002 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

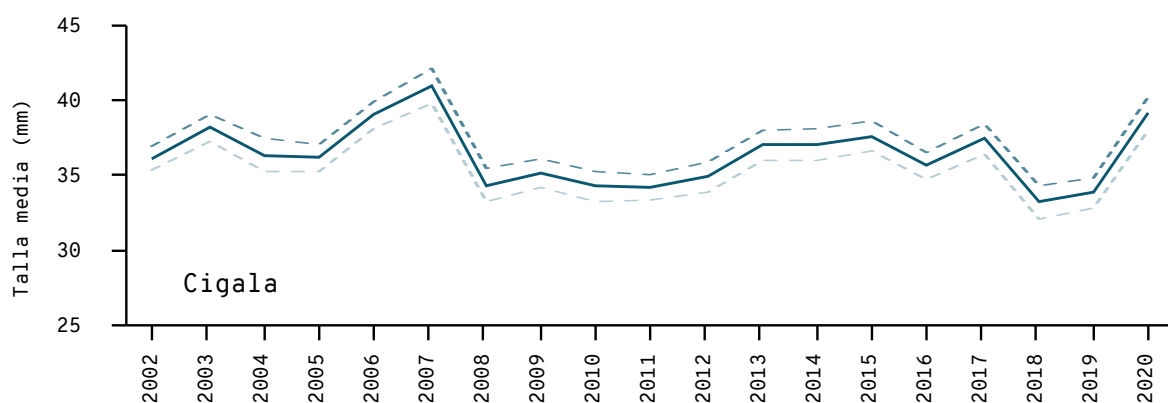


Figura 25. Talla media de la población de cigala entre los años 2002 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

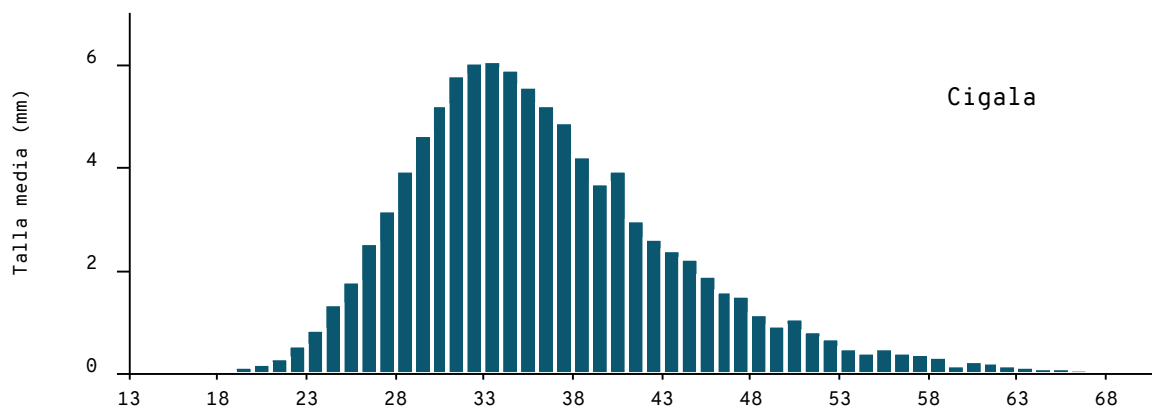


Figura 26. Distribución de tallas de la población de cigala entre los años 2002 y 2020. FUENTE: COB-IEO.

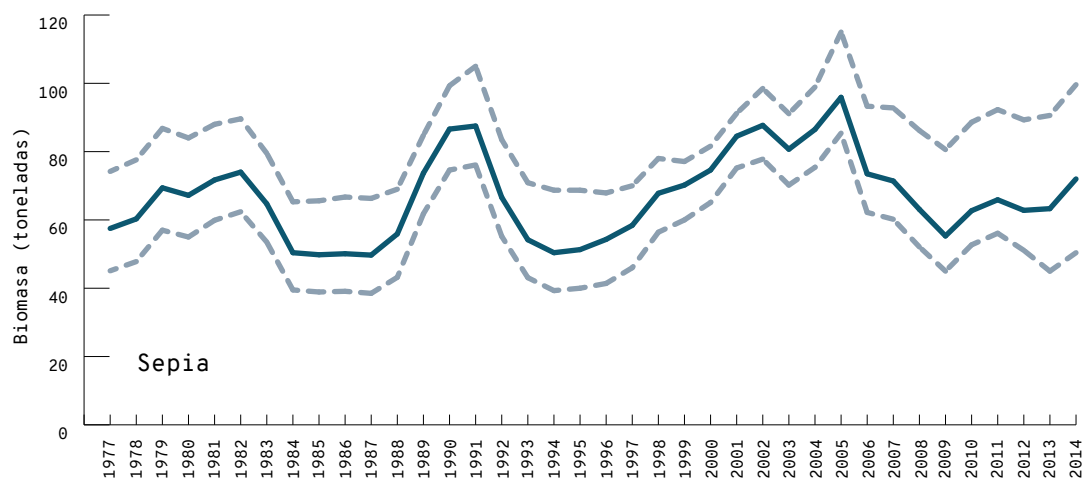


Figura 27. Biomasa de la población de sepia entre los años 1977 y 2014. FUENTE: COB-IEO.

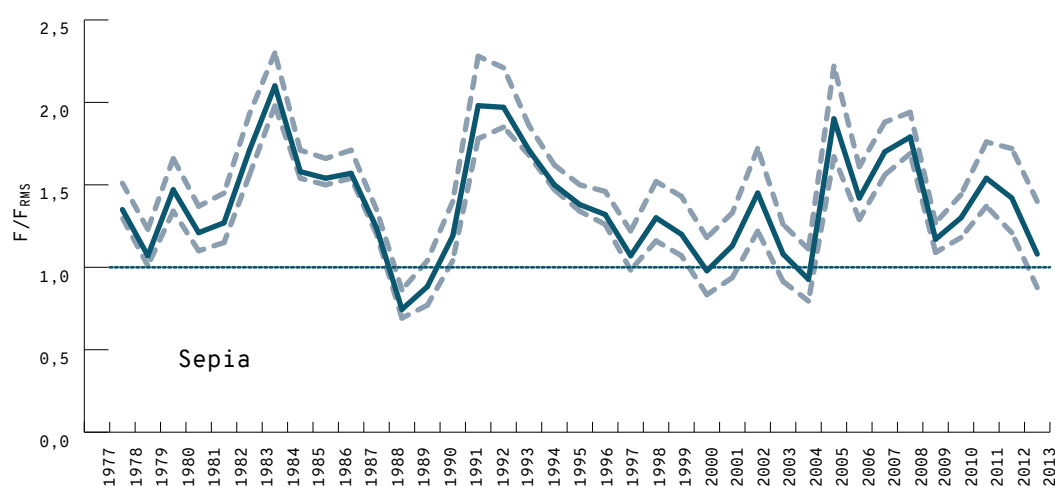


Figura 28. Evolución del estado de explotación (F/F_{RMS}) de la sepia entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

serie de datos de captura y esfuerzo entre los años 1977 y 2013.²

31. Biomasa de la población

Aunque la biomasa de la población muestra oscilaciones interanuales importantes, no se observa ninguna tendencia clara a lo largo de los años 1977-2013. La biomasa media durante este período ha sido de 66,88 toneladas, con un mínimo de 49,67 toneladas y un máximo de 95,89 toneladas.

32. Estado de explotación F_c / F_{RMS}

Los resultados de la evaluación muestran que la sepia se ha mantenido, en general, en un estado de sobreexplotación ($F/F_{RMS} > 1$) a lo largo de la serie histórica analizada (1977-2013). En algunos años, sin embargo, la especie se ha situado cerca del nivel de explotación óptimo ($F/F_{RMS} \sim 1$) o ligeramente por debajo del nivel de sobreexplotación ($F/F_{RMS} < 1$: 1988, 1989, 2000 y 2004). El

valor medio de este indicador durante el período analizado ha sido de 1,38, con un mínimo y un máximo de 0,75 y 2,10, respectivamente.

33. Talla media y estructura poblacional

Los rangos de tallas para la pesquería de artes menores y de arrastre en los muestreos llevados a cabo han sido, respectivamente, de 8-24 cm y de 4-21 cm. En el caso de la pesquería de arrastre, se observa una única clase modal en los 12-13 cm, mientras que en la de artes menores se diferencia una clase principal en los 10-11 cm y una clase modal secundaria en los 19-20 cm.

34. Evolución de las capturas

Aunque muestran importantes oscilaciones interanuales, las capturas totales de sepia se han mantenido relativamente estables, sin sufrir ninguna tendencia clara, a lo largo de los años

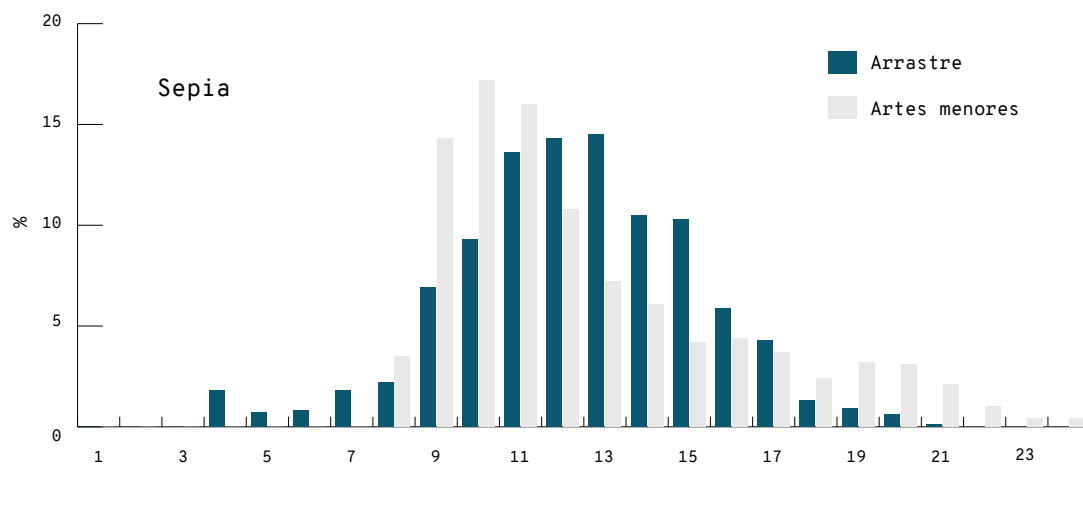


Figura 29. Distribución de tallas de la población de sepia entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

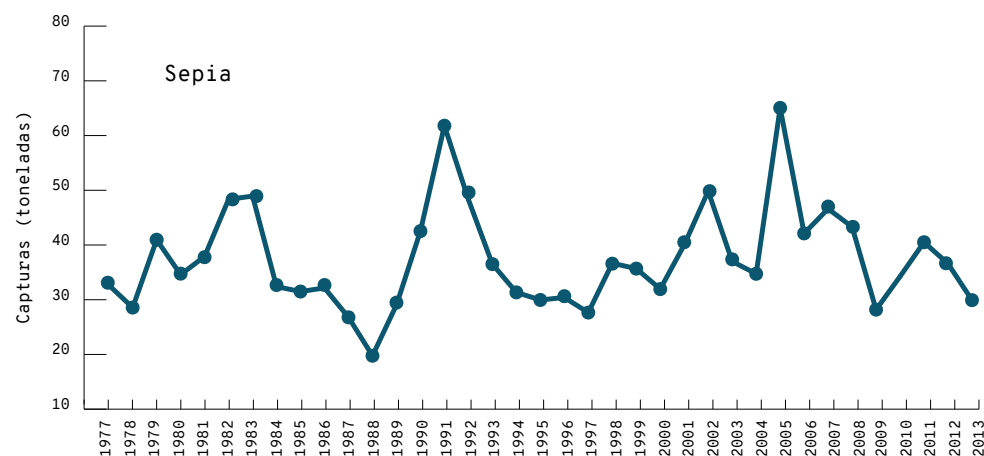


Figura 30. Evolución de las capturas de sepia entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

1977-2013. El valor medio de las capturas durante este período ha sido de 37,42 toneladas, con un mínimo de 19,76 toneladas y un máximo de 65,05 toneladas.

A partir del año 2000, las estadísticas pesqueras recogen las capturas de sepia por modalidad de pesca (artes menores y arrastre). En este caso se observa el mismo esquema para cada pesquería: oscilaciones interanuales importantes sin ninguna tendencia temporal destacable. Las capturas totales de la flota de artes menores son significativamente superiores a las de la flota de arrastre, con capturas medias de 34 y 6 toneladas, respectivamente.

35. Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (F_{RMS})

El rendimiento máximo sostenible (RMS) estimado para el último año utilizado en el modelo (2013)

ha sido de 45,59 toneladas, y la mortalidad por pesca asociada a este rendimiento máximo (F_{RMS}) ha sido igual a 0,41. En términos relativos, la F observada en el último año (F_c) se encuentra muy cercana a la F_{RMS} ($F_c/F_{RMS} = 1,078$).

Pulpo de roca (*Octopus vulgaris*)

Los resultados de esta evaluación provienen de la aplicación de un modelo de producción a la serie de datos de captura y esfuerzo entre los años 1977 y 2013.²

36. Biomasa de la población

La biomasa de la población ha disminuido a lo largo del período analizado. La biomasa media durante este período ha sido de 360 toneladas, con un mínimo de 212 toneladas en el año 2012 y un máximo de 848 toneladas en 1977.

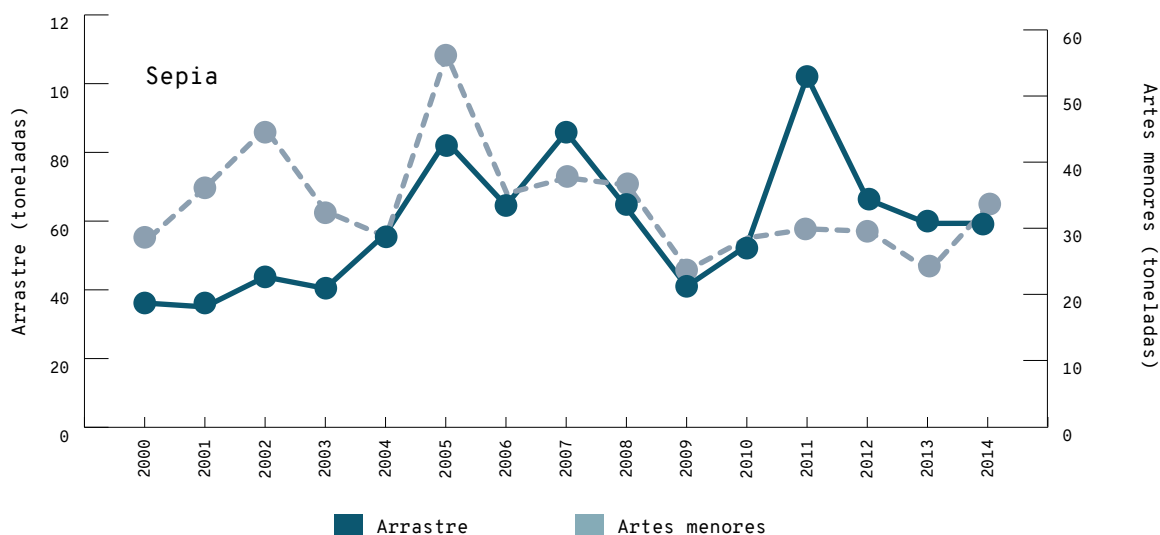


Figura 31. Evolución de las capturas de sepia entre los años 2000 y 2013 para las pesquerías de arrastre y artes menores. FUENTE: COB-IEO.

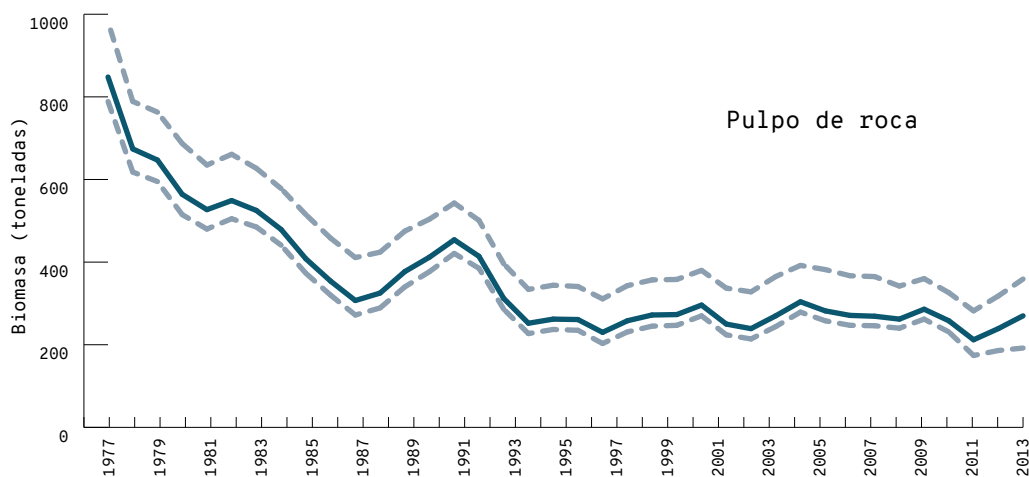


Figura 32. Biomasa de la población del pulpo de roca entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

37. Estado de explotación F_c/F_{RMS}

Los resultados de la evaluación muestran que el pulpo de roca se ha mantenido en un estado de sobreexplotación ($F/F_{RMS} > 1$) a lo largo de la serie histórica analizada (1977-2013). Solo en algunos años concretos la especie se ha situado cerca del nivel de explotación óptimo ($F/F_{RMS} \sim 1$). El valor medio de este indicador durante el período analizado ha sido de 1,54, con un mínimo de 0,97 en el año 1988 y un máximo de 2,35 en el año 1992.

38. Talla media y estructura poblacional

Los rangos de tallas para la pesquería de artes menores y de arrastre en los muestreos realiza-

dos han sido, respectivamente, de 7-23 cm y de 3-17 cm. La talla modal se sitúa en los 6-7 cm en el caso de la pesquería de arrastre y en los 10-12 cm en la de artes menores.

39. Evolución de las capturas

Aunque han sufrido importantes oscilaciones interanuales, las capturas totales de pulpo de roca se han mantenido relativamente estables, sin mostrar ninguna tendencia clara, a lo largo del período analizado. Sin embargo, se observa que las oscilaciones desde el año 1977 hasta mediados de la década de los noventa son de mayor amplitud que las que se observan posteriormente. El valor medio de las capturas durante este período ha sido de 166 toneladas, con un mínimo de 89 toneladas en el año 2012 y un máximo de 364 toneladas en el año 1977.

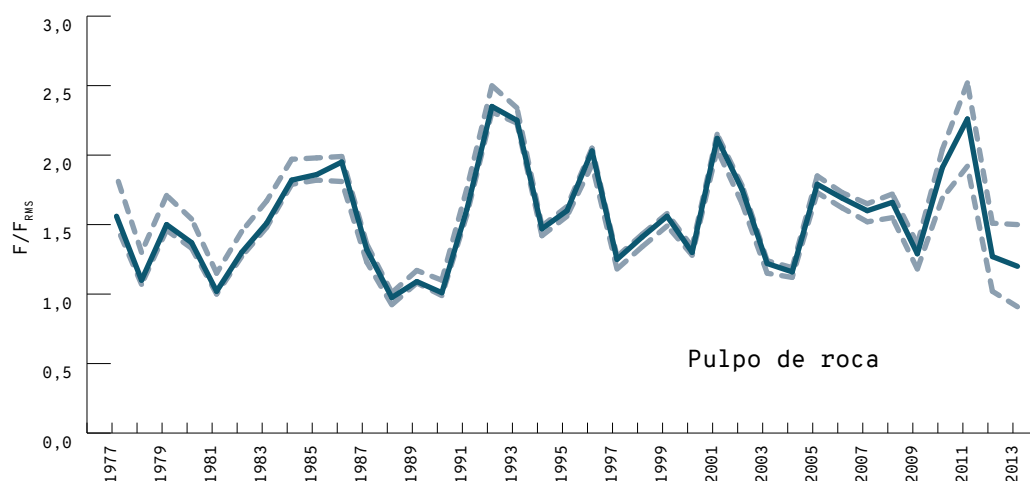


Figura 33. Evolución del estado de explotación (F/F_{RMS}) del pulpo de roca entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

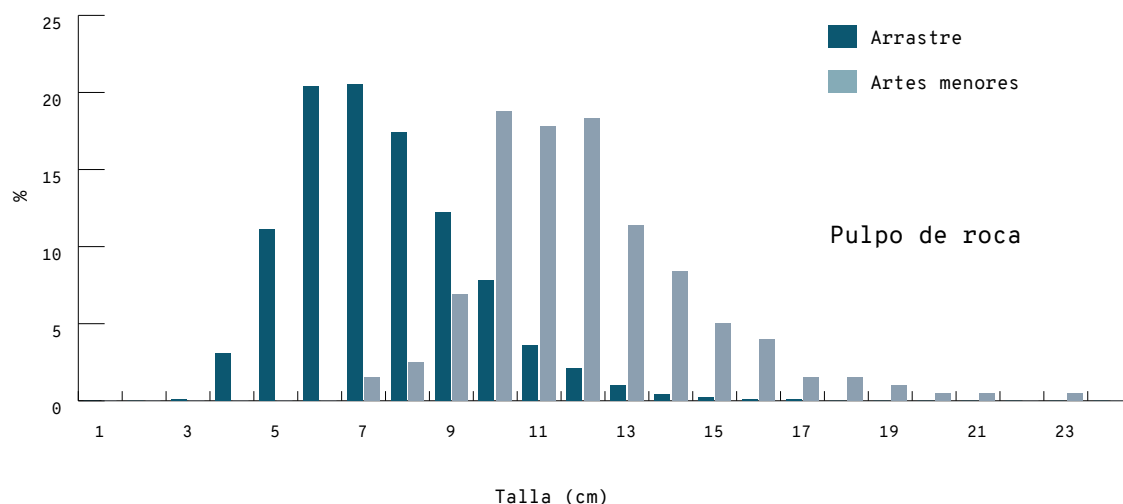


Figura 34. Distribución de tallas de la población de pulpo de roca entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

A partir del año 2000, las estadísticas pesqueras recogen las capturas de pulpo de roca por modalidad de pesca (artes menores y arrastre). En este caso se observan igualmente oscilaciones interanuales importantes, sin ninguna tendencia clara en la pesquería de arrastre, pero con una tendencia descendente desde el año 2005 hasta el 2013 en la pesquería de artes menores. Las capturas totales de la flota de arrastre son significativamente superiores a las de la flota de artes menores, con unas capturas medias de 115 y 15 toneladas, respectivamente.

40. Mortalidad por pesca al rendimiento máximo sostenible (F_{RMS})

El rendimiento máximo sostenible (RMS) estimado para el último año utilizado en el modelo (2013) ha sido de 197,6 toneladas, y la mortalidad por pesca asociada a este rendimiento máximo (F_{RMS}) ha sido igual a 0,31. En términos relativos, la F observada en el último año (F_c) está ligeramente por encima de la F_{RMS} ($F_c/F_{RMS} = 1,204$).

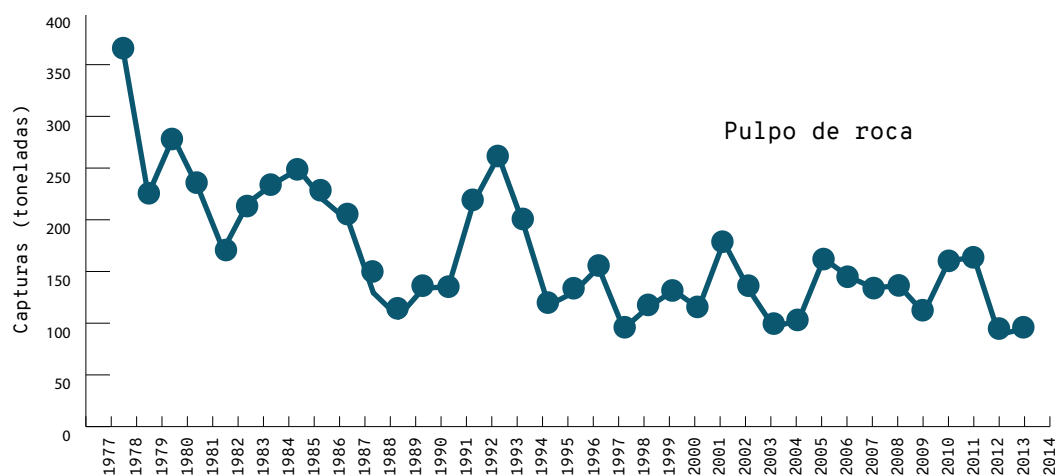


Figura 35. Evolución de las capturas de pulpo de roca entre los años 1977 y 2013. FUENTE: COB-IEO.

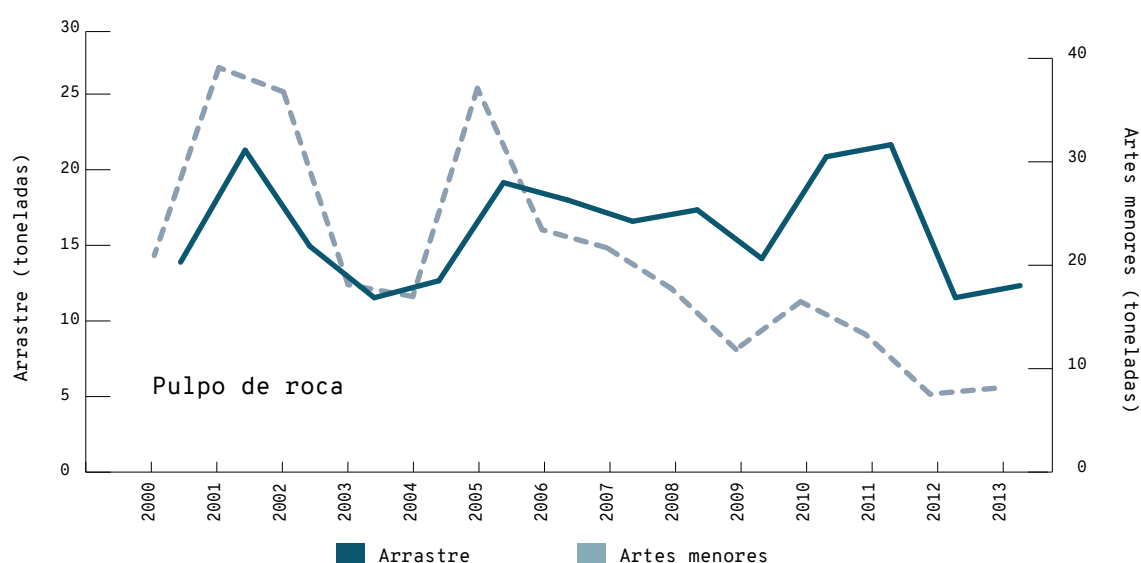


Figura 36. Evolución de las capturas de pulpo de roca entre los años 2000 y 2013 para las pesquerías de arrastre y artes menores. FUENTE: COB-IEO.

REFERENCIAS

- CADDY, J. F.; MAHON, R. (1995). *Reference points for fisheries management*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (FAO Fisheries Technical Papers; 347, 1-83).
- QUETGLAS, A.; KELLER, S.; MASSUTÍ, E. (2015). «Can Mediterranean cephalopod stocks be managed at MSY by 2020? The Balearic Islands as a case study». *Fisheries Management and Ecology*, 22, 349-358.
- QUETGLAS, A. et al. (2016). *Plan de Implementación Regional para Pesquerías Demersales de las Islas Baleares (Mediterráneo Occidental)* [en línea]. Proyecto Myfish. <http://www.ba.ieu.es/images/stories/ieu/gruposinvestigacion/ecoredem/myfish/Myfish-RIP-WestMed-CAT.pdf>.

CITAR COMO

QUETGLAS, A.; GUIJARRO, B.; CARBONELL, A.; MASSUTÍ, E. (2022). «Parámetros poblacionales y diagnóstico del estado de los stocks de las principales especies explotadas». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022* <https://www.informemarbalear.org/es/pesca/imb-estocs-de-pesca-esp_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/FDNF1459>.