

## IMPACTO DE LAS RESERVAS MARINAS DEL MAR BALEAR

### Seguimiento de peces: biomasa total y riqueza de especies



Sargo (*Diplodus sargus*). Foto: Miquel Gomila.

#### El impacto de las Reservas Marinas del mar Balear

El mar Balear cuenta con una red de 11 reservas marinas de interés pesquero que ocupan una superficie total de 613,7 km<sup>2</sup>, de los cuales 42,6 km<sup>2</sup> están totalmente cerrados a la pesca —para más información ver el [informe AMP](#). Las reservas marinas dependen de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación (Govern de les Illes Balears) y se crearon con el objetivo principal de regenerar los recursos pesqueros. Pero independientemente de su interés económico también tienen efectos positivos sobre la conservación de hábitats y especies vulnerables. Este documento analiza y resume el impacto de la red de reservas marinas sobre las poblaciones de peces de interés pesquero.

Diversos estudios científicos en reservas marinas del mar Balear muestran que el control de la actividad pesquera es un factor clave para la mejora del recurso pesquero.<sup>1,2</sup> En las reservas que mejoran, se observa el denominado “**efecto reserva**” —término utilizado en biología que hace referencia a una recuperación de peces que es directamente proporcional al tiempo bajo protección. En particular, se observan **incrementos en las poblaciones de peces: diversidad de especies, densidad, talla, biomasa, capturas alrededor de la reserva y exportación de larvas fuera de la reserva.**<sup>3</sup> En Baleares el efecto reserva es evidente en algunas de ellas, pero en otras no ha tenido el resultado esperado.

#### MÉTODO - ¿Cómo se evalúa si una reserva marina mejora en el tiempo?

Para evaluar el estado de las reservas marinas se estudian indicadores de estado de peces vulnerables a la pesca<sup>4</sup>, como por ejemplo el de biomasa total y riqueza de especies. Estos estudios se realizan por la Dirección General de Pesca y Medio Marino a través de TRAGSATEC, el Observatorio Socioambiental de Menorca (OBSAM) y el Instituto Español de Oceanografía (COB-IEO) a través de la Estación de Investigación Jaume Ferrer (EIJF).

En este informe se muestran datos de 8 reservas marinas y de 1 parque natural. Se realizan observaciones y censos submarinos entre 8–54 transectos, en aguas superficiales (3–15 m) y profundas (20–25 m). Se analizan las aguas profundas de únicamente 3 de las reservas (Norte de Menorca, Freus de Ibiza y Formentera, y Llevant de Mallorca). Los transectos son de 50 m de largo x 5 m de ancho (250 m<sup>2</sup>).

En cada reserva marina los transectos se realizan en 3 zonas diferentes:

- 1) **reserva integral**: zonas del interior de la reserva donde se prohíbe todo tipo de actividad pesquera, también conocidas como *no-take zones* (Figs. 1 y 2; color amarillo);
- 2) **reserva parcial**: zonas del interior de la reserva donde se prohíbe la pesca de arrastre y se regula la pesca artesanal y recreativa (Figs. 1 y 2; color azul marino);
- 3) **zonas de control**: fuera de la reserva, pero con características ambientales equivalentes a cada reserva que permiten la comparación directa entre ambas (Figs. 1 y 2; color azul claro).

Se estudian 21 especies de peces vulnerables a la pesca (Tabla 1), ya que son:

- especies valoradas en el mercado, principalmente longevas y con edades tardías de madurez sexual;
- elementos clave del ecosistema;
- indicadoras del grado de explotación pesquera;
- indicadoras para la evaluación de la gestión pesquera.

Español	Catalán	Nombre científico	Estudio de riqueza de especies	Estudio de biomasa de especies
congrio	congre	<i>Conger conger</i>	✓	✓
dentón	dèntol	<i>Dentex dentex</i>	✓	
lubina	llop	<i>Dicentrarchus labrax</i>	✓	
sargo picudo	morruda	<i>Diplodus puntazzo</i>	✓	✓
sargo	sard o sarg	<i>Diplodus sargus</i>	✓	✓
mojarra	variada	<i>Diplodus vulgaris</i>	✓	✓
falso abade	anfós llis	<i>Epinephelus costae</i>	✓	✓
mero	anfós	<i>Epinephelus marginatus</i>	✓	✓
tordo negro	tord massot	<i>Labrus merula</i>	✓	✓
tordo verde	grivi o grívia	<i>Labrus viridis</i>	✓	✓
morena	morena	<i>Muraena helena</i>	✓	✓
gitano	anfós bord	<i>Mycteroperca rubra</i>	✓	✓
pargo	paguera o pagre	<i>Pagrus pagrus</i>	✓	✓
brótola de roca	mòllera roquera	<i>Phycis physis</i>	✓	✓
corvallo	escorball	<i>Sciaena umbra</i>	✓	✓
rascacio	escórpora o rascassa o rascla	<i>Scorpaena porcus</i>	✓	✓
cabracho	cap-roig	<i>Scorpaena scrofa</i>	✓	✓
pez de limón	cirviola o círvia o verderol	<i>Seriola dumerili</i>	✓	
dorada	orada	<i>Sparus aurata</i>	✓	✓
espetón	espet	<i>Sphyaena spp.</i>	✓	
chopa	càntera	<i>Spondyliosoma cantharus</i>	✓	✓

Tabla 1. Especies de peces vulnerables a la pesca utilizadas en el estudio de la riqueza específica y biomasa total.

## RESULTADOS - ¿Mejoran las reservas marinas desde su establecimiento?

En general, las poblaciones de peces vulnerables a la pesca se han recuperado en varias reservas marinas. Sin embargo, este análisis muestra que su impacto está por debajo de su potencial (Figs. 1 y 2). Describimos los datos para cada reserva por orden de año de establecimiento:

### • Reserva Marina Bahía de Palma (1982)

- **Biomasa total:** en 18 años, se incrementa con +2,5 kg/250 m<sup>2</sup> en la reserva integral; seguido de la reserva parcial, con + 1 kg/250 m<sup>2</sup>. La máxima biomasa es de 3,4 kg/250 m<sup>2</sup>.

- **Riqueza de especies:** poca variación temporal posiblemente al ser un hábitat de baja complejidad —fondos arenosos de baja profundidad—, donde suele haber menor diversidad de especies. En 18 años se da un aumento de +1,3 especies/250 m<sup>2</sup> en la reserva integral. Los máximos de la riqueza de especies son 4,1 especies/250 m<sup>2</sup>.

### • Reserva Marina del Norte de Menorca (1999)

- **Biomasa total:** los valores fluctúan y no se observan los resultados esperados, ya que la reserva parcial tiene un mayor incremento temporal en biomasa (+3,5 kg/250 m<sup>2</sup>) que la reserva integral (+2,1 kg/250 m<sup>2</sup>). Además, se observa el máximo de biomasa de aguas superficiales de 6,2 kg/250 m<sup>2</sup> en 2011, que después decrece en 2018. Las aguas profundas alcanzan un máximo de 14,3 kg/250 m<sup>2</sup>, también en la reserva parcial. Las fluctuaciones podrían ser propias de zonas con cambios en la intensidad pesquera.

- **Riqueza de especies:** incrementos < 1 especie/250 m<sup>2</sup> en aguas superficiales y +1.1 especie/250 m<sup>2</sup> en aguas profundas. Los máximos son ~4,5 especies/250 m<sup>2</sup> tanto en aguas superficiales como profundas. Estas variaciones de tipo aleatorio podrían indicar que existen factores independientes al nivel de protección, como una incontrolada actividad pesquera profesional y recreativa.

## • Reserva Marina los Freus d'Eivissa i Formentera (1999)

- **Biomasa total:** muestra los valores más altos y la mayor recuperación pesquera de todas las reservas marinas. En 19 años aumenta con +13,6 kg/250 m<sup>2</sup> en la reserva integral de aguas superficiales, y con +14,4 kg/250 m<sup>2</sup> en aguas profundas. Las aguas superficiales y profundas de la reserva integral alcanzan los máximos de 15,6 kg/250 m<sup>2</sup> y 26,5 kg/250 m<sup>2</sup>, respectivamente.

- **Riqueza de especies:** el número de especies se incrementa sobretodo en la reserva integral de aguas superficiales con +3,5 especies/250 m<sup>2</sup>, donde se alcanza el máximo de 7 especies/250 m<sup>2</sup>. Las aguas profundas de la reserva no muestran cambios en el tiempo, oscilando entre 6-7 especies/250 m<sup>2</sup>. Únicamente en la zona de control de las aguas profundas (fuera de la reserva) se muestra una recuperación de +2 especies/250 m<sup>2</sup>.

## • Reserva Marina Migjorn de Mallorca (2002)

- **Biomasa total:** resultados inconclusivos sobre el efecto reserva ya que el mayor incremento de +1,4 kg/250 m<sup>2</sup> se da en la zona de control. Después le sigue la reserva integral en la zona de Santanyí con +1,2 kg/250 m<sup>2</sup>. Esto podría deberse a: (i) un menor seguimiento en la reserva integral, 8 años frente a 15 años del resto; (ii) una mayor presión pesquera en la zona de Lluçmajor; y (iii) una menor exposición a los vientos estivales de levante en Lluçmajor. Los máximos de biomasa son de 4,3 kg/250 m<sup>2</sup> en la reserva integral.

- **Riqueza de especies:** sin cambios apreciables (< 1 especie/250 m<sup>2</sup>) fuera de los límites de error. El máximo es de 4,5 especies/250 m<sup>2</sup>.

## • Parque Natural Albufera d'es Grau (2003)

- **Biomasa total:** uno de los valores más bajos de biomasa comparado con las otras reservas, ya que el máximo es de 2,4 kg/250 m<sup>2</sup>.

- **Riqueza de especies:** disminuye en 2018 en todas las zonas y profundidades muestreadas. Aunque en todas las zonas excepto en Sa Galera (-2,2 especies/250 m<sup>2</sup>), el descenso se encuentra dentro de los intervalos de error. El máximo es de 5,3 especies/250 m<sup>2</sup> en 2011, pero en 2018 ninguna zona supera las 4 especies/250 m<sup>2</sup>.

## • Reservas marinas Illa del Toro e Illes Malgrats (2004)

- **Biomasa total:** la Reserva Marina de Illa del Toro multiplica por 4 sus resultados en 13 años. El máximo de biomasa de 16,2 kg/250 m<sup>2</sup> se da en el último año de seguimiento. El Toro es la segunda reserva que experimenta un mayor incremento, con +12,2 kg/250 m<sup>2</sup> después de los Freus de Ibiza y Formentera (+13,6 kg/250 m<sup>2</sup>); aunque hay que considerar que El Toro lleva 5 años menos de seguimiento.

El valor más alto recogido en un punto de muestreo de todas las reservas marinas estudiadas se da en aguas de reserva de Illa del Toro, alcanzando los 24,8 kg/250 m<sup>2</sup> de biomasa total.<sup>5</sup> Esta alta recuperación se ve promovida posiblemente por condicionantes ambientales y oceanográficos —como mayores pendientes y profundidades. Illes Malgrats no muestra estas mejoras, alcanzando un incremento de +3,2 kg/250 m<sup>2</sup> y un máximo de 5 kg/250 m<sup>2</sup> en 2018, que es inferior a los valores de 2016 (8,2 kg/250 m<sup>2</sup>).

- **Riqueza de especies:** únicamente en la Reserva Marina de Illa del Toro se observa un incremento temporal de +1,3 kg/250 m<sup>2</sup>. Esta reserva alcanza un máximo de 5 especies/250 m<sup>2</sup> en 2018, mientras que Illes Malgrats oscila entorno a 4 especies/250 m<sup>2</sup>.

Una propuesta, aún no evaluada, sobre las diferencias entre El Toro i Illes Malgrats puede basarse en que Illes Malgrats haya adquirido su capacidad de carga. Además, El Toro tiene una mayor abundancia de grandes depredadores, como el dentón y el mero. Finalmente, hay que considerar que en Illes Malgrats se permite la pesca recreativa durante más meses y con más aparejos pesqueros.

## • Reserva Marina Llevant de Mallorca (2007)

- **Biomasa total:** en 11 años aumenta gradualmente entorno a +3 kg/250 m<sup>2</sup> tanto en la reserva integral como en la parcial. El máximo en aguas superficiales es de 5,6 kg/250 m<sup>2</sup>, mientras que en aguas profundas es de 23,5 kg/250 m<sup>2</sup> en el Faralló de Cala Gat.

- **Riqueza de especies:** el mayor incremento de +1,3 especies/250 m<sup>2</sup> se observa en la reserva parcial resultando en un máximo de 4,6 especies/250 m<sup>2</sup>. Es especialmente elevada, con 6 especies/250 m<sup>2</sup>, en la zona de aguas profundas de los farallons d'Aubarca y Cala Gat.

## • Reserva Marina Freu de Sa Dragonera (2016)

- **Biomasa total:** en tan solo dos años de seguimiento se observa un aumento de +3,6 kg/250 m<sup>2</sup> en la zona de Cala Llebeig y +2,9 kg/250 m<sup>2</sup> en Cala Lladó. El máximo se alcanza en Cala Llebeig con 8,8 kg/m<sup>2</sup>.

- **Riqueza de especies:** incremento de +1 especies/250 m<sup>2</sup> en la reserva parcial de Cala Llebeig. El máximo se alcanza en esta misma zona con 4,8 especies/250 m<sup>2</sup>.

## • Reserva Marina de Illa de l'Aire (2019)

Los datos son anteriores al establecimiento de la reserva.

- **Biomasa total:** incrementa con +1,1 kg/250 m<sup>2</sup> con máximo de 4,3 kg/250 m<sup>2</sup>, aunque puede encontrarse dentro de los márgenes de error.

- **Riqueza de especies:** el aumento es de +0,9 especies/250 m<sup>2</sup>, aunque dentro de los intervalos de error, dando un máximo de 5,5 especies/250 m<sup>2</sup>.

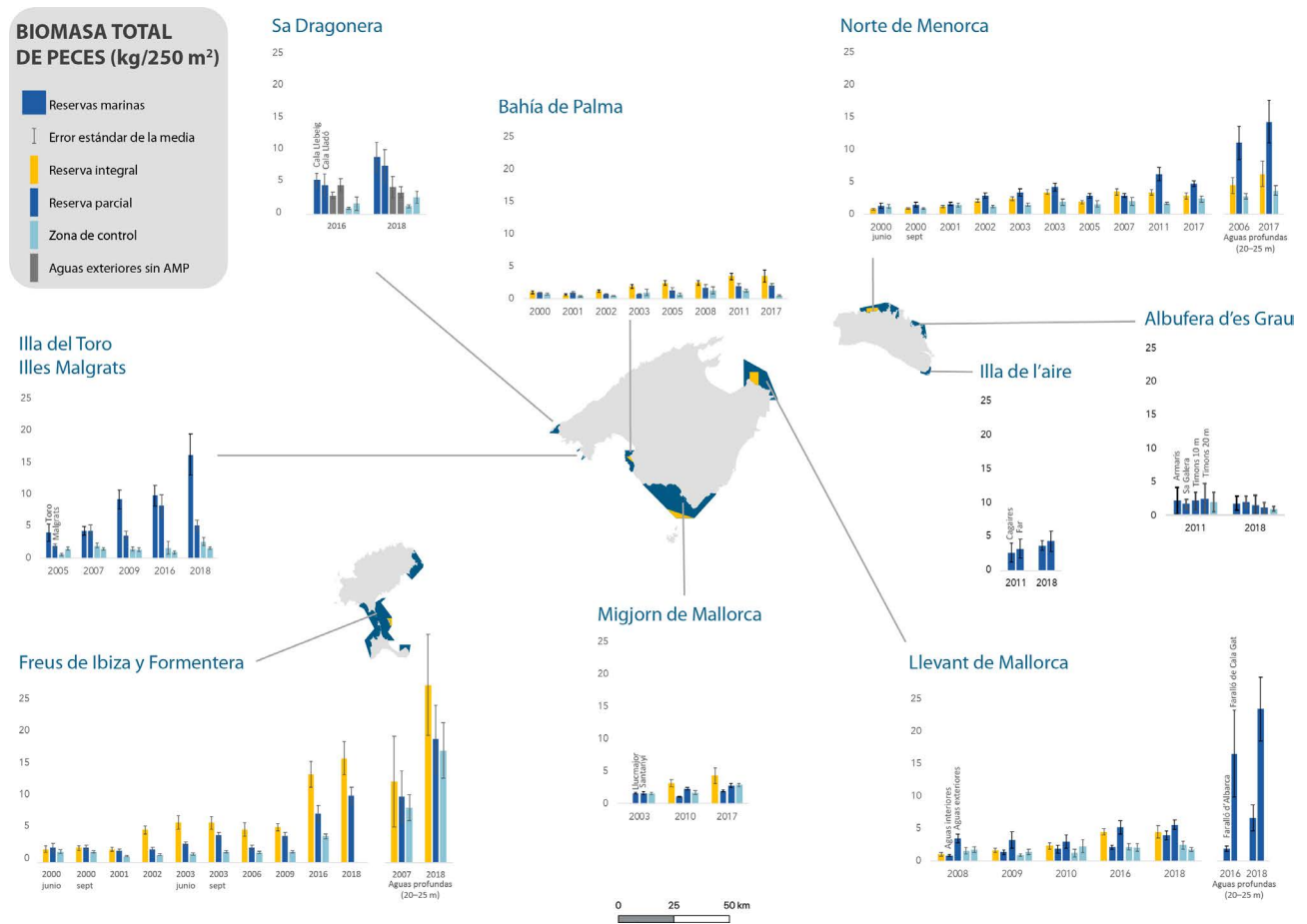


Figura 1. Mapa de las Islas Baleares mostrando la localización de las reservas marinas donde se estudia la biomasa total de peces. Todas son reservas marinas de interés pesquero a excepción del Parque Natural de la reserva des Grau. Las gráficas comparten escala vertical permitiendo la comparación entre reservas. Fuente de datos: D.G. Pesca i Medi Marí, OBSAM, COB-IEO EIJF.

### DISCUSIÓN - ¿Qué podemos hacer para que las AMP alcancen todo su potencial de recuperación?

- Continuar y aumentar los estudios de monitoreo de la red de reservas. No se conoce el potencial real de riqueza o biomasa del mar Balear para poder determinar los valores de referencia. Es necesario conocer los distintos factores ambientales para poder corregirlos y comparar entre zonas.<sup>6</sup> Además, hay que considerar los condicionantes naturales y ambientales de cada zona. La capacidad de carga de cada reserva no es la misma, y por tanto no se podrán obtener los mismos resultados bajo un mismo nivel de protección.<sup>7</sup>
- Declarar capturas de todas las modalidades pesqueras en reserva. De esta manera, en las reservas con mayor tiempo de estudio, se podrían extraer conclusiones sobre el efecto reserva. Sin embargo, la falta de información sobre la intensidad pesquera ejercida impide extraer conclusiones más robustas.
- Reforzar la legislación de gestión pesquera. Especialmente, en cuanto esfuerzo pesquero y tipo de arte permitido, y aumentar el área ocupada por las áreas de reservas integral (*no-take zones*).
- Mantener y mejorar la vigilancia pesquera para acabar con la pesca furtiva y fortalecer la inspección en el sector restauración para acabar con la comercialización ilegal.
- Mejorar la coordinación de todos los organismos implicados en la gestión de reservas marinas de interés pesquero y otras áreas marinas protegidas.
- Aumentar la financiación porque la inversión actual está por debajo de lo que sería necesaria para garantizar una óptima gestión de las reservas.

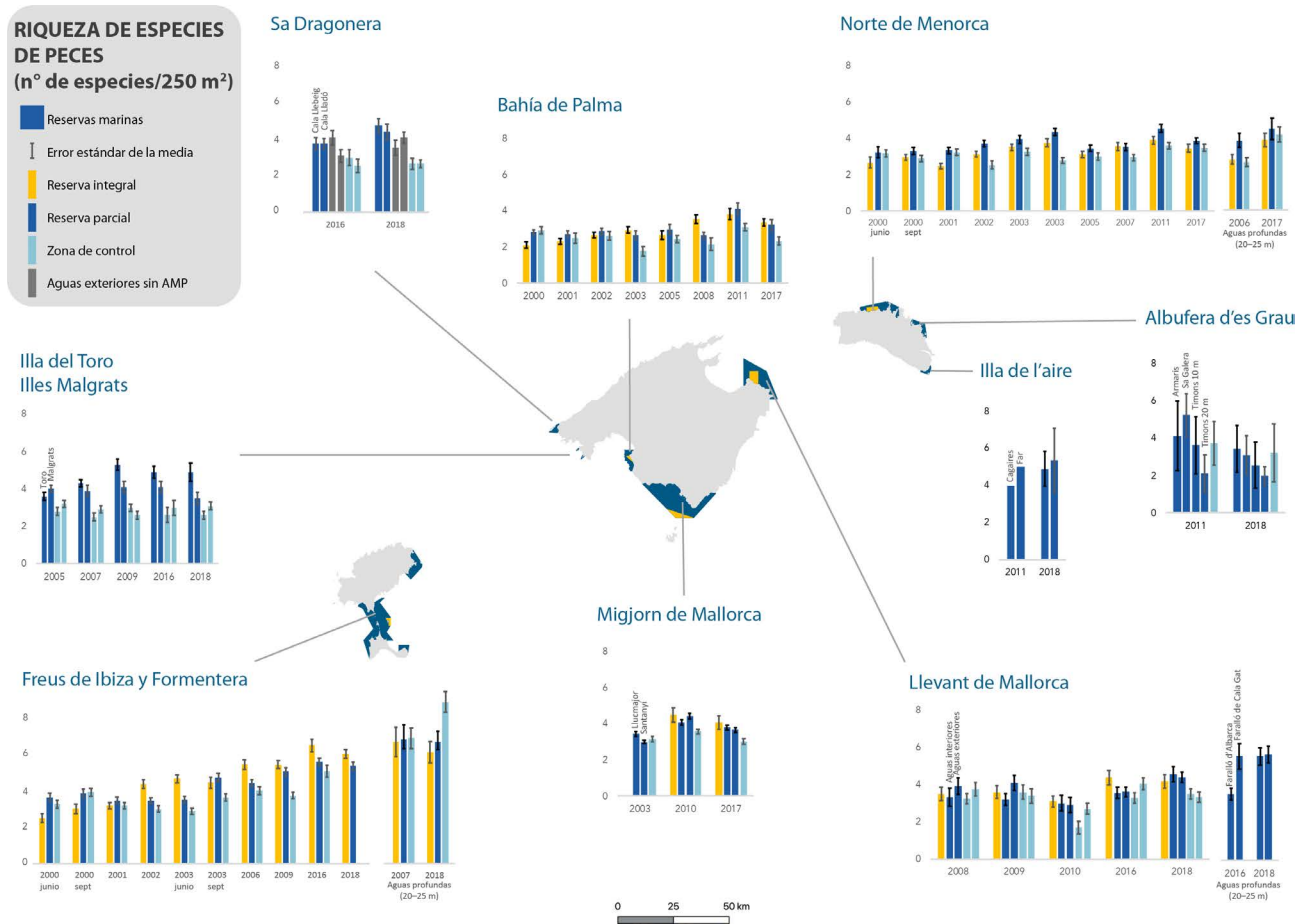


Figura 2. Mapa de las Islas Baleares mostrando la localización de las reservas marinas donde se estudia la riqueza de especies de peces. Todas son reservas marinas de interés pesquero a excepción del Parque Natural de la reserva des Grau. Las gráficas mantienen la misma escala vertical permitiendo la comparación entre reservas. Fuente de datos: D.G. Pesca i Medi Marí, OBSAM, COB-IEO EIJJ.

Para más información:

- Informe: Las áreas marinas protegidas del mar Balear

<https://marilles.org/storage/media/2020/06/579/es-briefing-amp-maig20.pdf>

Informe Mar Balear: Capítulo - Seguimiento de poblaciones de peces vulnerables a la pesca litoral, páginas 88-101. [www.informemarbalea.org](http://www.informemarbalea.org)

## REFERENCIAS

- Coll, J., García-Rubies, A., Morey, G., and Grau, A. M. 2012. The carrying capacity and the effects of protection level in three MPAs in the Balearic Islands (NW Mediterranean). *Scientia Marina*, 76: 809 – 826.
- Coll, J., Morey, G., y Navarro, O. 2017. Avaluació dels efectes de la protecció a la Reserva Marina del Migjorn de Mallorca sobre els peixos costaners de roca i sobre la captura associada a la pesquera de sípia (*Sepia officinalis*, Linnaeus, 1758). Informe tècnic per a la Direcció General de Pesca i Medi Marí/ Govern de les Illes Balears. Tragsatec. 63 pàgines.
- Conselleria d'Agricultura, medi Ambient i Territori/ Govern de les Illes Balears, Fons Europeu Pesca, Tragsatec. Memòria del "Servei per a la determinació de nous indicadors de sostenibilitat a les reserves marines". FEP 311NBAL00002. 120 pàgines. (<http://www.caib.es/sites/fonseuropeupesca/f/192990>)
- Informe Mar Balear (2020). (Raquel Vaquer-Sunyer & Natalia Barrientos Eds.). 391 pàgines. ISBN: 978-84-09-18951-9. Palma, Mallorca, Spain.
- Notícia de la Direcció General de Pesca y Medio Marino. Consulta: 5/8/2020. <http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=4306944&coduo=2390901&lang=es>
- García-Charton JA, A Pérez-Ruzafa, P Sánchez-Jerez, JT Bayle-Sempere, O Reñones & D Moreno. 2004. Multi-scale spatial heterogeneity, habitat structure, and the effect of marine reserves on Western Mediterranean rocky reef fish assemblages. *Marine Biology* 144: 161-182.
- Coll, J., García-Rubies, A., Morey, G., Reñones, O., Álvarez-Berastegui, D., Navarro, O., and Grau, A. M. 2013. Using no-take marine reserves as a tool for evaluating rocky-reef fish resources in the western Mediterranean. *ICES Journal of Marine Science*, 70: 578-590.

AUTORA: Natalia Barrientos