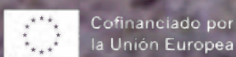


De la ciencia a la gestión:

ISRA y conservación de elasmobranquios en el Mediterráneo español



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fondos Europeos



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Shark
Conservation
Fund



De la ciencia a la gestión: ISRA y conservación de elasmobranquios en el Mediterráneo español. 2026.

Equipo editorial:

Nieves Aranda Garrido ^{1,4}, Nuria Salmerón Quesada ², Pablo Rodríguez Ros ², Francisca Giménez-Casalduero^{1,3,4}

Autoría (por orden alfabético):

Isabel Abel Abellán ¹, Irene Antón Linares ^{1,4}, Nieves Aranda Garrido ^{1,4}, Francisca Giménez-Casalduero^{1,3,4}, Pablo Rodríguez Ros ², Nuria Salmerón Quesada ², José Luis Sánchez Lizaso³.

Afiliaciones:

¹ Centro de Investigación Marina de Santa Pola (CIMAR), Universidad de Alicante, Alicante, España.

² Fundación Marilles, Estudi General Lul·lià, Palma, Illes Balears, España.

³ Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Universidad de Alicante, Alicante, España.

⁴ Instituto Multidisciplinario de Estudios Ambientales "Ramón Margalef", Universidad de Alicante, Alicante, España.

Diseño y maquetación:

Luis Resines (Pelopantón).

© **Foto portada:** Miquel Gomila.

© **Foto contraportada:** Javier Murcia Requena.

© **De las ilustraciones:** los autores.

"Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de la persona o personas que ostenten su autoría y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto".

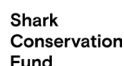
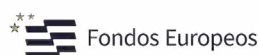
Proyectos involucrados:

SARKO

El proyecto **SARKO** es una iniciativa impulsada por la Fundación Marilles financiada por la Shark Conservation Fund para mejorar el estado de conservación de tiburones y rayas en el Mediterráneo español. El proyecto se centra en generar una base científica sólida y transformar ese conocimiento en medidas de gestión efectivas; y persigue tres grandes objetivos: lograr que áreas clave para estas especies (ISRA) sean declaradas Espacios Marinos Protegidos, incorporar medidas de liberación y no-retención de tiburones y rayas en los planes de gestión pesquera y en la red Natura 2000, e incluir nuevas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) cuando la evidencia científica lo recomiende. **SARKO** se apoya en un grupo asesor de investigación formado por expertos en elasmobrancos y promueve la colaboración activa con pescadores profesionales y recreativos, así como con administraciones autonómicas y estatales, poniendo especial énfasis en complementar la estrategia de conservación que se desarrolla en las Islas Baleares. Con esta iniciativa, Marilles busca revertir el fuerte declive que han sufrido estas especies en el Mediterráneo y reforzar la protección de ecosistemas marinos clave mediante ciencia, gobernanza participativa y compromiso político sostenido.

e-Lasmobranc

El proyecto **e-Lasmobranc** está cofinanciado por el Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura (FEMPA) de la Unión Europea, a través del Programa Pleamar de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y tiene como objetivo aplicar nuevas tecnologías para mejorar el conocimiento de los elasmobrancos del sureste español, favoreciendo su incorporación a la normativa y a los planes de gestión y seguimiento. Para ello, el proyecto combina el uso de herramientas de *machine learning* para la identificación de elasmobrancos, el estudio de la presión pesquera en zonas ISRA Murcia Pockmarks y el diagnóstico del impacto de la pesca profesional y recreativa sobre estas especies. Asimismo, desarrolla acciones de divulgación y sensibilización, promueve la visibilidad de las mujeres investigadoras, fomenta buenas prácticas en el sector pesquero y facilita la transferencia de conocimiento a las administraciones y otras instituciones.



Agradecimientos:

El 20 de noviembre de 2025 se realizó una jornada científico-técnica conjunta entre los proyectos **e-Lasmobranc** (Universidad de Alicante) y **SARKO** (Fundación Marilles) , que contó con la facilitación de Daniel Guijarro, y en el que participaron los siguientes expertas y expertos, cuyas aportaciones han contribuido a la elaboración de este documento:

Isabel Abel Abellán¹, Irene Antón Linares^{1,2}, Nieves Aranda Garrido^{1,2}, Elena Barcala Bellod³, Ismael Beviá Ballesteros⁴, Aitor Campos Sosa⁵, Sergio Encabo Lucena¹, Elena Fernández Corredor⁶, Antoni Font Gelabert⁷, Andrés Fuster Guilló⁴, Jose Antonio García Charton⁸, Francisca Giménez Casalduero^{1,2,9}, Javier Gualart Furió¹⁰, Daniel Guijarro¹¹, Pilar Martínez Martínez^{1,9}, Cristina Mena Sellés³, Joan Navarro⁶, María Pozo Montoro⁸, Amadeu Ros Torres¹², Nuria Salmerón Quesada⁷, Jose Luis Sánchez Lizaso⁹, Andrea Spinelli⁵.

Asimismo, se agradece especialmente a Daniel Guijarro por la facilitación ejercida.

¹ CENTRO DE INVESTIGACIÓN MARINA DE SANTA POLA (CIMAR-UA). UNIVERSIDAD DE ALICANTE.

TORRE D'ENMIG, S/N, 03130 CABO DE SANTA POLA, ALICANTE.

² INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR PARA EL ESTUDIO DEL MEDIO "RAMÓN MARGALEF" (IMEM). UNIVERSIDAD DE ALICANTE. CARRETERA DE SAN VICENTE DEL RASPEIG, S/N, 03690 SAN VICENTE DEL RASPEIG, ALICANTE,

³ INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC) C/ VARADERO Nº 1, 30740 SAN PEDRO DEL PINATAR, MURCIA.

⁴ DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN (DTIC). UNIVERSIDAD DE ALICANTE. CARRETERA DE SAN VICENTE DEL RASPEIG, S/N, 03690 SAN VICENTE DEL RASPEIG, ALICANTE.

⁵ FUNDACIÓN OCEANOGRÀFIC. CARRER D'EDUARDO PRIMO YÚFERA, 1B, 46013 VALÈNCIA

⁶ INSTITUT DE CIÈNCIES DEL MAR, ICM-CSIC. PASSEIG MARÍTIM DE LA BARCELONETA, 37-49. 08003 BARCELONA

⁷ FUNDACIÓN MARILLES. CALLE DEL BISBE PERELLÓ, 1, 7º, CP 07002, PALMAA

⁸ DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA E HIDROLOGÍA. UNIVERSIDAD DE MURCIA. CAMPUS DE ESPINARDO, DENTRO DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA, 30100 MURCIA

⁹ DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL MAR Y BIOLOGÍA APLICADA (DCMBA). UNIVERSIDAD DE ALICANTE. CARRETERA DE SAN VICENTE DEL RASPEIG, S/N, 03690 SAN VICENTE DEL RASPEIG, ALICANTE.

¹⁰ INVESTIGADOR INDEPENDIENTE

¹¹ FACILITADOR INDEPENDIENTE

¹² LONJA DE PESCADORES DE XÀBIA. MUELLE PESQUERO S/N, 03730, JÁVEA. ALICANTE.

Índice:

1. Resumen ejecutivo	7
2. ISRA	9
2.1. Descripción general de las ISRA	9
Definición y objetivos	9
Criterios de identificación según la UICN	10
2.2. ISRA del Mediterráneo español con especies asociadas	12
Listado de ISRA del Mediterráneo español	12
Especies clave presentes en cada ISRA	14
2.3. Proceso de implantación	34
Fases del proceso: identificación, implementación y seguimiento	34
Rol de la UICN y de los grupos de expertos	35
2.4. Espacios Marinos Protegidos y condrictios	36
Situación actual: análisis comparativo entre ISRA y EMP en el Mediterráneo español	36
Grado de solapamiento y zonas desprotegidas	36
El papel de las ISRA para conseguir más y mejores EMP	37
3. Jornada científico-técnica sobre ISRA	39
3.1. Objetivo de la iniciativa	39
3.2. Participantes y sectores representados	39
3.3. Metodología de trabajo empleada	40
Estructura de estaciones temáticas	40
Dinámica participativa y herramientas utilizadas	41
3.4. Resultados por temáticas (conclusiones y recomendaciones)	42
Análisis léxico de la sesión de trabajo	45
3.5. Recomendaciones y propuestas	46
Propuestas transversales	46
Acciones prioritarias a corto, medio y largo plazo	46
4. Referencias	48
5. Anexo I	50

Índice de figuras:

Figura 1. ISRA (rosa), cISRA (azul oscuro) y AoI (azul claro) del Mediterráneo español.

Figura 2. Ilustración tintorera (*Prionace glauca*).

Figura 3. Ilustración pintarroja (*Scyliorhinus canicula*).

Figura 4. Ilustración quelvacho chico o galludito (*Centrophorus uyato*).

Figura 5. Ilustración de la negra (*Dalatias licha*).

Figura 6. Ilustración del tiburón linterna velludo (*Etmopterus spinax*).

Figura 7. Ilustración del cerdo marino (*Oxynotus centrina*).

Figura 8. Ilustración del tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*).

Figura 9. Ilustración del cazón (*Galeorhinus galeus*).

Figura 10. Ilustración de la musola (*Mustelus mustelus*).

Figura 11. Ilustración del bocanegra (*Galeus melastomus*).

Figura 12. Ilustración del alitán (*Scyliorhinus stellaris*).

Figura 13. Ilustración de la cañabota (*Hexanchus griseus*).

Figura 14. Ilustración del tiburón pequeño dormilón (*Somniosus rostratus*).

Figura 15. Ilustración del tiburón guitarra (*Rhinobatos rhinobatos*).

Figura 16. Ilustración de la raya de clavos (*Raja clavata*).

Figura 17. Ilustración de la raya manchada (*Raja polystigma*).

Figura 18. Ilustración de la raya estrellada (*Raja asterias*).

Figura 19. Ilustración de la raya obispo (*Aetomylaeus bovinus*).

Figura 20. Ilustración del águila marina (*Myliobatis aquila*).

Figura 21. Ilustración de la pastinaca áspera o raya marrón (*Bathytoshia lata*).

Figura 22. Ilustración de la pastinaca (*Dasyatis pastinaca*).

Figura 23. Ilustración de la raya mariposa (*Gymnura altavela*).

Figura 24. Ilustración de la manta raya (*Mobula mobular*).

Figura 25. Ilustración de la raya falsa vela (*Leucoraja circularis*).

Figura 26. Ilustración de la raya áspera (*Raja rádula*).

Figura 27. Ilustración de la raya bramante (*Rostroraja alba*).

Figura 28. Ilustración de la tembladera (*Torpedo marmorata*).

Figura 29. Participación en el *Workshop* sobre ISRA.

Figura 30. Nube de palabras generada a partir del documento de conclusiones del *workshop* sobre ISRA y su integración en la planificación de Espacios Marinos Protegidos.

1. Resumen ejecutivo

Este documento, fruto de la colaboración entre los proyectos e-Lasmobranc (Universidad de Alicante) y SARKO (Fundación Marilles) y de una jornada científico-técnica que contó con la participación de 23 expertos, aborda el reto de la conservación de tiburones y rayas en el Mediterráneo español. Dada la alta vulnerabilidad de estas especies, la identificación de Áreas Importantes para Tiburones y Rayas (ISRA en sus siglas en inglés) por parte de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) supone un avance crucial. Sin embargo, su mera designación no garantiza su protección. Este trabajo tiene dos objetivos principales. En primer lugar, configura un análisis de las ISRA existentes en el Mediterráneo español y, en segundo lugar, propone un conjunto de acciones y recomendaciones dirigidas a administraciones, gestores y comunidad científica para integrar las ISRA eficazmente en las políticas de conservación marina y en la planificación de los Espacios Marinos Protegidos (EMP). Estos dos objetivos se plasman en los siguientes apartados:

• Las ISRA en el Mediterráneo Español

Análisis que identifica 12 ISRA, 1 ISRA candidata (cISRA) y 3 Áreas de Interés (Aoi) en el levante español, desde los cañones de la Costa Brava hasta las pockmarks de Murcia. Estas áreas albergan un elevado número de especies amenazadas según la UICN, como la tintorera (CR), la manta raya (EN) o el pez guitarra (CR), y zonas funcionales críticas para su ciclo de vida (reproducción, alimentación, descanso). Un análisis espacial revela que solo **el 28 % de la superficie de estas ISRA está actualmente solapada con EMP**, lo que evidencia un importante vacío de protección.

• Resultados de la jornada científico-técnica

Esta jornada de trabajo identificó las principales dificultades y necesidades para la implementación de las ISRA, estructuradas en cuatro ejes temáticos:

- 1. Criterios UICN:** se detectó la necesidad de ajustar subcriterios (como reproducción y alimentación) para una mejor priorización y de incluir la sensibilidad a artes de pesca.
- 2. Especies y conocimiento:** se confirmaron vacíos de información críticos, especialmente en zonas profundas, y la necesidad de estandarizar metodologías y fomentar la colaboración con el sector pesquero.
- 3. Implementación:** se constató la falta de coordinación administrativa y de financiación estable, que limita el paso del conocimiento científico a la gestión efectiva.
- 4. Gestión y planificación:** se subrayó la urgencia de trasladar las ISRA a las autoridades competentes y la importancia de la cogestión con el sector pesquero para el éxito de cualquier medida.

• **Propuestas y acciones prioritarias**

El documento culmina con un plan de acción concreto dirigido a los principales actores. Las propuestas se organizan en torno a:

- **Acciones transversales:** reconocimiento oficial de las ISRA en la planificación marina, creación de una plataforma compartida de datos, financiación estructural y participación activa del sector pesquero en la cogestión.
- **Recomendaciones específicas:**
 - » **A la UICN y la comunidad científica:** revisar ciertos subcriterios, aplicar umbrales de biodiversidad según el tamaño del área y priorizar la investigación en zonas con vacíos de información (ej. norte de Alborán).
 - » **A las administraciones públicas (Gobierno español y CCAA):** declarar nuevos EMP en hábitats críticos no protegidos, establecer restricciones pesqueras por arte en áreas sensibles, reforzar los sistemas de vigilancia e integrar indicadores biológicos en los programas de seguimiento.

En conclusión, este informe proporciona una hoja de ruta basada en el consenso científico-técnico para que las ISRA dejen de ser una designación sobre el mapa y se conviertan en una herramienta efectiva de gestión, contribuyendo así a la recuperación de los elasmobranquios y a la consecución de una red de áreas marinas protegidas más coherente y eficaz en el Mediterráneo español.

2. ISRA

2.1. Descripción general de las ISRA

• Definición y objetivos

Los elasmobranquios son vertebrados marinos cartilaginosos que incluyen tiburones, rayas y torpedos (Arroyo *et al.* 2021). Junto con las quimeras, forman parte de los condriictios, caracterizados por un esqueleto principalmente cartilaginoso, lo que los distingue de los peces óseos (Mylniczenko *et al.* 2014). Presentan una distribución casi global y ocupan una amplia variedad de hábitats marinos, desde zonas costeras someras hasta ambientes pelágicos y de gran profundidad (Priede *et al.* 2006; Van der Elst y Everett, 2015).

A nivel mundial, se han descrito más de 1.200 especies de elasmobranquios (Gayford y Jambura, 2025) y en el mar Mediterráneo se han registrado más de 80 especies, incluidas 49 especies de tiburones pertenecientes a 17 familias y 37 batoideos de 9 familias (Bradai *et al.*, 2012). Sin embargo, esta diversidad está sometida a una intensa presión antrópica, especialmente en áreas costeras.

En 2021, el Grupo de Especialistas en Tiburones (SSG) evaluó globalmente tiburones, rayas y quimeras para la Lista Roja de la UICN (Arroyo *et al.* 2024), concluyendo que alrededor del 37 % de las especies se encuentran amenazadas (UICN, 2021; SSG Annual Report, 2023). La mayor parte de las presiones se concentra en hábitats costeros, donde se localiza aproximadamente el 75 % de las especies amenazadas (<https://sharkrayareas.org/isra/>).

Este grupo tiene especies en los diferentes niveles tróficos. Los grandes tiburones ocupan posiciones tróficas elevadas y desempeñan un papel clave en la regulación de las comunidades marinas (Stevens *et al.*, 2000), por lo que su declive puede provocar efectos en cascada en los ecosistemas (Ferretti *et al.*, 2008). En el Mediterráneo, al menos 20 especies actúan como depredadores clave (Serena, 2005). Su elevada vulnerabilidad, especialmente a la presión pesquera, se debe a rasgos como el crecimiento lento, la madurez tardía y las bajas tasas reproductivas, que limitan su capacidad de recuperación poblacional (Myers y Worm, 2003; Camhi, 1998; Musick, 1999).

Ante esta situación, el Grupo de Especialistas en Tiburones de la SSC, con el apoyo de la UICN, desarrolló el marco conceptual de las Áreas Importantes para Tiburones y Rayas (ISRA), definidas como porciones discretas de hábitat relevantes para la conservación de estas especies y con potencial de gestión específica (Hyde *et al.* 2022).

• Criterios de identificación según la UICN

Los criterios definidos por la UICN para la identificación de las ISRA constituyen un marco científico estandarizado que permite reconocer aquellas zonas marinas que desempeñan un papel clave en la persistencia, recuperación y conservación de los elasmobranchios, atendiendo a su vulnerabilidad, uso del hábitat y relevancia ecológica. Estos se organizan, resumidos, en los siguientes criterios (UICN SSC Shark Specialist Group, 2024):

o Criterio A: vulnerabilidad.

Se aplica a áreas relevantes para la conservación de tiburones amenazados, entendiendo como tales las especies incluidas en la Lista Roja de la UICN en las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) o Vulnerable (VU).

También pueden emplearse evaluaciones equivalentes de marcos legales nacionales, cuando estos reconozcan un nivel de amenaza equivalente o superior. Estas evaluaciones tendrán que ser revisadas críticamente por expertos durante los talleres técnicos y validadas posteriormente por el Panel Internacional de Revisión (IRP) con el fin de garantizar la coherencia y robustez del proceso.

Para garantizar que el área contribuya a la persistencia y recuperación de las poblaciones, el Criterio A debe aplicarse junto con al menos uno de los criterios complementarios (B, C y/o D), que permitan demostrar un uso funcional del área respaldado por evidencias de presencia regular y/o predecible. Cuando las evaluaciones regionales o nacionales asignen una categoría de amenaza superior a la global de la UICN, estas pueden emplearse de forma preferente para la aplicación del criterio A.

o Criterio B: distribución restringida.

Identifica áreas con presencia regular y/o predecible de tiburones con rangos geográficos limitados, ya sea permanente o estacionalmente, condicionados por barreras geográficas o variables ambientales. Estas especies presentan una elevada vulnerabilidad a la pérdida de hábitat debido a su reducido ámbito de distribución.

Se consideran de distribución restringida las especies confinadas a uno o dos Grandes Ecosistemas Marinos (LME) adyacentes, con excepciones limitadas en zonas de confluencia. Aunque el indicador *Área de distribución* (EEO) de la UICN se puede usar como referencia complementaria, sus umbrales y la escasez de estimaciones precisas limitan su utilidad. La aplicación del criterio requiere demostrar que el área propuesta tiene una importancia superior a otras dentro del rango de la especie.

El uso de LME y ecorregiones permite evaluar la restricción espacial a una escala biogeográfica acorde con la distribución de los tiburones, muchas veces endémicos o poco representados,

y exige demostrar que el área propuesta es más relevante que otras dentro de su rango, más allá de su simple presencia.

o Criterio C: historia de vida.

Identifica áreas esenciales utilizadas por los elasmobranquios para funciones biológicas clave como reproducción, alimentación, descanso o movimiento. Se basan en una presencia regular y/o predecible que contribuya directamente a su supervivencia y éxito reproductivo. Este criterio se divide en cinco subcriterios:

- **C1 (reproducción):** áreas críticas para el apareamiento, gestación, parto, puesta de huevos o desarrollo temprano, cuya identificación requiere evidencias de uso regular y funcional.
- **C2 (alimentación):** zonas clave para la obtención de recursos tróficos, asociadas a alta productividad o eventos ecológicos específicos, fundamentales para el crecimiento y la condición física.
- **C3 (descanso):** áreas utilizadas regularmente para la conservación de energía, influenciadas por factores ambientales o temporales, y diferenciadas de las zonas de alimentación o reproducción.
- **C4 (movimiento):** zonas empleadas en desplazamientos regulares y predecibles, como migraciones o movimientos verticales, esenciales para la conectividad entre hábitats.
- **C5 (agregaciones):** áreas con agregaciones recurrentes cuya función ecológica no está claramente definida, pero cuya regularidad justifica su inclusión y evita limitaciones por falta de información.

o Criterio D: atributos especiales.

Se centra en áreas con características biológicas, ecológicas o de comportamiento destacadas, o con alta diversidad de elasmobranquios, y se divide en dos subcriterios:

- **D1 (singularidad):** áreas donde los tiburones presentan atributos únicos de forma regular y/o predecible, derivados de adaptaciones locales o comportamientos inusuales, siempre que no sean eventos esporádicos.
- **D2 (diversidad):** zonas que albergan una riqueza elevada o excepcional de especies, con presencia regular y hábitat núcleo. El umbral de diversidad se define a escala regional y puede cumplirse cuando:

a) el número de especies que cumplen otros criterios ISRA supera el umbral regional; o

b) la diversidad de especies amenazadas (criterio A) supera dicho umbral, sin necesidad de cumplir otros criterios. No se consideran áreas con una sola especie, ya que el objetivo es reflejar estructuras ecológicas diversas. Las áreas con alta diversidad, especialmente si incluyen especies amenazadas o singulares, son clave para la conservación efectiva de tiburones y rayas y para integrar valores evolutivos y funcionales en el proceso ISRA.

2.2. ISRA del Mediterráneo español con especies asociadas

El Mediterráneo español alberga una gran diversidad de ambientes marinos que sostienen comunidades de tiburones, rayas y quimeras, muchas sensibles a la actividad humana. La identificación de ISRA permite localizar áreas esenciales para su conservación, recuperación y el mantenimiento de procesos ecológicos, abarcando desde zonas costeras y plataformas continentales hasta taludes, cañones y hábitats profundos, clave para distintos estadios del ciclo vital de estas especies.

• Listado de ISRA del Mediterráneo español

La **figura 1** muestra las principales ISRA del Mediterráneo español junto con las Áreas de Interés (Aoi) y el ISRA candidata (cISRA), que se comentarán posteriormente.

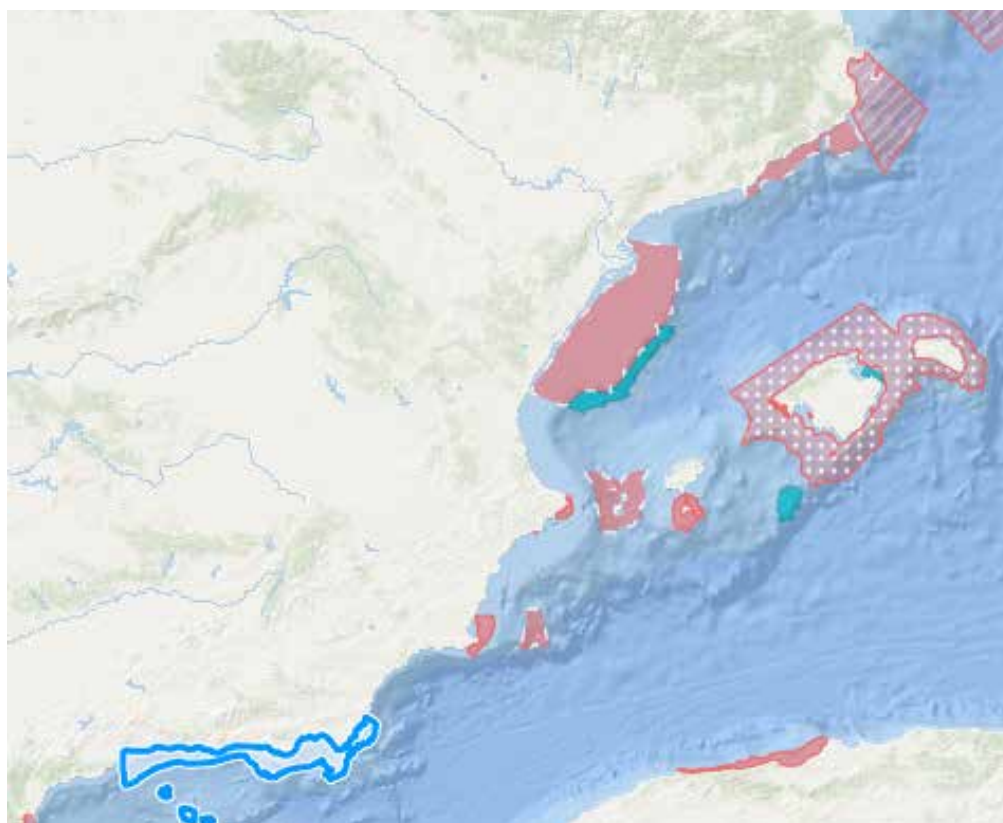


Figura 1. ISRA (rosa), cISRA (azul oscuro) y Aoi (azul claro) del Mediterráneo español.

Fuente: <https://sharkrayareas.org/e-atlas/>

A continuación, se describen las principales ISRA del Mediterráneo español, contextualizando cada área en su marco geográfico y oceanográfico, sus hábitats y los procesos ambientales que sustentan su funcionalidad ecológica:

1. **ISRA Cañones de la Costa Brava:** plataforma continental estrecha con cañones submarinos y alta productividad por ríos y surgencias. Alberga especies amenazadas (*Prionace glauca*) y áreas de movimiento (Criterios A y C, subcriterio C4).

2. **Roses ISRA:** golfo de Roses. Plataforma fangosa con alta productividad por corrientes y ríos. Áreas de alimentación y especies con distribución restringida. Presencia de raya manchada (*Raja polystigma*); Criterios B y C (C2).
3. **ISRA Cataluña Central:** plataforma amplia y heterogénea que incluye cañones con sustratos arenosos y fangosos. Presencia de zonas de reproducción y alimentación. Alberga raya estrellada (*Raja asterias*) y pintarroja (*Scyliorhinus canicula*) (Criterios B y C, subcriterios C1 y C2).
4. **ISRA Delta del Ebro:** influencia fluvial del río Ebro, con alta productividad y hábitats variados. Alberga especies con distribución restringida y áreas reproductivas. Presencia de raya estrellada (*Raja asterias*) y pintarroja (*Scyliorhinus canicula*) (Criterios B y C, subcriterio C1).
5. **ISRA Islas Baleares:** plataforma y aguas profundas con diversidad de hábitats y presencia de especies amenazadas y restringidas. Presencia de raya áspera (*Raja radula*), raya manchada (*Raja polystigma*), manta raya (*Mobula mobular*) y tiburón bocanegra (*Galeus melastomus*). Cumple múltiples criterios: A, B, C (subcriterios C1, C2, C5) y D (subcriterio D2).
6. **ISRA Cala Vella Mallorca:** zona costera somera con praderas y fondos arenosos. Áreas reproductivas y presencia de especies amenazadas. Alberga raya áspera (*Raja radula*) y pastinaca (*Dasyatis pastinaca*) (Criterios A, B y C, subcriterio C1).
7. **ISRA El Toro - Sa Dragonera:** costa suroeste de Mallorca, con hábitats variados y diversidad ecológica. Presencia de mantelina (*Gymnura altavela*) y otras especies amenazadas, además de agregaciones no definidas (Criterios A y C, subcriterio C5).
8. **ISRA Isla de Formentera:** diversidad de hábitats bentónicos y presencia de reservas y áreas protegidas. Alberga especies amenazadas como raya bramante (*Rostroraja alba*) y raya áspera (*Raja radula*) y agregaciones no definidas (Criterios A, B y C, subcriterio C5).
9. **ISRA Pendiente del canal de Ibiza:** canal profundo con intercambio de masas de agua y hábitats fangosos y rocosos. Áreas reproductivas de tiburones de profundidad como la cañabota (*Hexanchus griseus*) en áreas reproductivas (Criterio C, subcriterio C1).
10. **ISRA Marina Alta:** praderas de fanerógamas y fondos arenosos con alta heterogeneidad de hábitats. Presencia de especies amenazadas como raya áspera (*Raja radula*), raya estrellada (*Raja asterias*) y raya de clavos (*Raja clavata*) y zona de reproducción, alimentación y descanso documentada de mantelina o raya mariposa (*Gymnura altavela*) (Criterios A, B y C, subcriterios C1, C2 y C3).
11. **ISRA de la Costa Este de Murcia:** fondos arenosos, montes submarinos y arrecifes. Presencia de especies amenazadas pez guitarra (*Rhinobatos rhinobatos*), raya estrellada (*Raja asterias*) y raya mariposa (*Gymnura altavela*) es zona de reproducción y agregación; (Criterios A, B y C, subcriterios C1 y C5).
12. **ISRA Murcia Pockmarks:** montes submarinos y campo de pockmarks con presencia de hábitats bentónicos vulnerables. Presencia de tiburón linterna velludo (*Etmopterus spinax*), raya estrellada (*Raja asterias*) y rayas estrelladas, áreas reproductivas (Criterios A, B y C, subcriterio C1).

Como ISRA candidata (cISRA) en el Mediterráneo español se encuentra la siguiente área:

- **cISRA del Norte de Alborán.** El norte del mar de Alborán se sitúa frente a la costa sur de la península Ibérica, en el Mediterráneo occidental, y se caracteriza por una elevada diversidad de hábitats, que incluye praderas de *Posidonia oceanica*, montes y cañones submarinos. El área se solapa con varias figuras de protección, entre ellas espacios de la red Natura 2000 y una Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), y abarca profundidades aproximadas de 0 a 1.000 metros. En esta zona se ha registrado la presencia de especies de interés para la conservación, como *Raja radula*, *Raja asterias* y posibles áreas de reproducción de *Galeus melastomus*. No obstante, se requiere más información científica para evaluar con precisión la frecuencia, función ecológica e importancia de estas especies en el área.

Por otro lado, como se observa en la figura 1, existen las Áreas de Interés (Aoi). Las Aoi son espacios propuestos durante el proceso de identificación de ISRA, pero que actualmente carecen de evidencia científica suficiente para cumplir plenamente los criterios y obtener la designación formal. No obstante, permanecen registradas y visibles en el e-Atlas y en la base de datos ISRA, diferenciadas de las ISRA y de las ISRA candidatas (cISRA). Su inclusión responde a un enfoque prospectivo y adaptativo, permitiendo que, con nueva información científica, puedan reevaluarse y llegar a ser reconocidas como ISRA. En la zona del levante existen 3:

1. **Área de interés de la ladera de Castellón:** Talud con cañones y sedimentos, histórica pesquería de quelvacho chico. Posibles agregaciones de quelvacho chico (*Centrophorus uyato*) y presencia de especies amenazadas. Requiere más datos.
2. **Área de interés de Ferrutx:** Costa noroccidental de Mallorca, con praderas de *Posidonia oceanica* y bancos de maërl. Posibles agregaciones de pastinaca (*Dasyatis pastinaca*) y presencia de raya bramante (*Rostroraja alba*), raya mariposa o mantelina (*Gymnura altavela*) y raya marrón (*Bathytoshia lata*). Requiere más datos para confirmación funcional.
3. **Área de influencia del monte submarino Emile Baudot:** Elevación volcánica al sur de Mallorca de rango batimétrico amplio. Posible uso reproductivo de especies amenazadas como manta raya (*Mobula mobular*) y quelvacho chico (*Centrophorus uyato*). Se requiere más investigación.

- **Especies clave presentes en cada ISRA**

Como resultado del análisis conjunto de las ISRA identificadas en el Levante español, presentado en el apartado anterior, se ha elaborado una tabla de síntesis que recoge las principales especies de elasmobranquios asociadas a cada una de estas áreas, excluyendo las Aoi.

ISRA	Especie	Estatus UICN	Profundidad	Criterio	Subcriterio
Cañones de la Costa Brava	Tintorera (<i>Prionace glauca</i>)	CR (Med)	0 – 1.082 m	A, C	C4. Movimiento
Roses	Raya manchada (<i>Raja polystigma</i>)	LC	120 – 150 m	B y C	C2. Zona de alimentación
Cataluña Central	Pintarroja (<i>Scyliorhinus canicula</i>)	LC	20 – 200 m	B y C	C1. Áreas de reproducción C2. Áreas de alimentación
	Raya estrellada (<i>Raja asterias</i>)	NT			
Delta del Ebro	Pintarroja (<i>Scyliorhinus canicula</i>)	LC	21 – 200 m	B y C	C1. Áreas de reproducción
	Raya estrellada (<i>Raja asterias</i>)	NT			
Islas Baleares	Quelvacho chico (<i>Centrophorus uyato</i>)	VU	0 – 1700 m	A, B, C y D	C1. Áreas reproductivas C2. Áreas de alimentación C5. Agregaciones indefinidas D2. Diversidad
	Negra (<i>Dalatias licha</i>)	VU			
	Tiburón linterna velludo (<i>Etmopterus spinax</i>)	VU			
	Cerdo marino (<i>Oxynotus centrina</i>)	CR			
	Tiburón peregrino (<i>Cetorhinus maximus</i>)	EN			
	Cazón (<i>Galeorhinus galeus</i>)	VU			
	Musola (<i>Mustelus mustelus</i>)	VU			
	Bocanegra (<i>Galeus melastomus</i>)	LC			
	Tintorera (<i>Prionace glauca</i>)	CR (Med)			
	Alitán (<i>Scyliorhinus stellaris</i>)	LC			
	Raya obispo (<i>Aetomylaeus bovinus</i>)	CR			
	Águila marina (<i>Myliobatis aquila</i>)	CR			
	Pastinaca áspera (<i>Bathytoshia lata</i>)	VU			
	Pastinaca (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	VU			
	Raya mariposa (<i>Gymnura altavela</i>)	EN			
	Mantarraya (<i>Mobula mobular</i>)	EN			
	Raya falsa vela (<i>Leucoraja circularis</i>)	EN			
	Raya manchada (<i>Raja polystigma</i>)	LC			
	Raya áspera (<i>Raja radula</i>)	EN			
	Raya bramante (<i>Rostroraja alba</i>)	EN			
Tembladera (<i>Torpedo marmorata</i>)	LC				

ISRA	Especie	Estatus UICN	Profundidad	Criterio	Subcriterio
Cala Vella Mallorca	Pastinaca (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	VU	0 – 30 m	A, B y C	C1. Áreas reproductivas
	Raya áspera (<i>Raja radula</i>)	EN			
El Toro - Sa Dragonera	Raya mariposa (<i>Gymnura altavela</i>)	EN	0 – 50 m	A y C	C5. Agregaciones no definidas
Isla de Formentera	Raya áspera (<i>Raja radula</i>)	EN	0 – 200 m	A, B y C	C5. Agregaciones no definidas
	Raya bramante (<i>Rostroraja alba</i>)	EN			
Pendiente del canal de Ibiza	Cañabota (<i>Hexanchus griseus</i>)	NT	400 – 850 m	C	C1. Áreas reproductivas
	Tiburón pequeño dormilón (<i>Somniosus rostratus</i>)	LC			
Marina Alta	Raya mariposa (<i>Gymnura altavela</i>)	EN	0 – 50 m	A, B y C	C1. Áreas de reproducción C2. Áreas de alimentación C3. Áreas de descanso
	Raya estrellada (<i>Raja asterias</i>)	NT			
	Raya manchada (<i>Raja polystigma</i>)	LC			
	Raya áspera (<i>Raja radula</i>)	EN			
	Raya de clavos (<i>Raja clavata</i>)	NT			
Costa Este de Murcia	Pastinaca (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	VU	0 – 85 m	A, B y C	C1. Áreas reproductivas C5. Agregaciones no definidas
	Raya mariposa (<i>Gymnura altavela</i>)	EN			
	Águila marina (<i>Myliobatis aquila</i>)	CR			
	Raya estrellada (<i>Raja asterias</i>)	NT			
	Tiburón guitarra (<i>Rhinobatos rhinobatos</i>)	CR			
Murcia Pockmarks	Tiburón linterna velludo (<i>Etmopterus spinax</i>)	VU	300 – 800 m	A, B y C	C1. Áreas reproductivas
	Raya estrellada (<i>Raja asterias</i>)	NT			

Tabla 1. Resumen de especies asociadas y su estatus de conservación según la UICN (CR – En Peligro Crítico; EN – En Peligro; VU – Vulnerable; NT – Casi Amenazada; LC – Preocupación Menor), rangos de profundidad y criterios UICN aplicados las ISRA del Mediterráneo español. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de UICN SSC Shark Specialist Group, 2024.

A continuación, se definen los principales rasgos biológicos de las especies clave presentes en estas ISRA, así como los hábitats en los que están presentes y sus patrones de comportamiento en los distintos contextos ecológicos:

TIBURONES

Tintorera (*Prionace glauca*)

Es un tiburón pelágico de cuerpo alargado y estilizado, con hocico largo y puntiagudo, ojos grandes y aletas pectorales largas y estrechas, adaptaciones propias de nadadores muy móviles. Presenta una aleta caudal con lóbulo superior muy desarrollado y una primera aleta dorsal situada más cerca de las pélvicas. Su coloración azul metálico en el dorso, más clara hacia los flancos y con vientre blanco, es típica de especies oceánicas. Puede alcanzar hasta 383 cm de longitud.



Figura 2. Ilustración tintorera (*Prionace glauca*). Fuente: Arroyo et al. 2021.

Es un tiburón oceánico y pelágico, aunque puede ocupar zonas costeras superficiales y alcanzar profundidades de hasta 1.160 m en el Mediterráneo, con preferencia por temperaturas de 12–21 °C. Presenta hábitos nocturnos y una dieta principalmente basada en peces óseos y cefalópodos, aunque es oportunista. Es vivíparo placentario, con camadas de hasta 130 crías tras una gestación de 9–12 meses, y las hembras pueden almacenar esperma cerca de un año. Realiza migraciones anuales de larga distancia y se han identificado áreas de cría en el litoral de la península Ibérica, el Golfo de Vizcaya y las Azores. Su longevidad supera los 20 años.

Pintarroja (*Scyliorhinus canicula*)

La pintarroja es un tiburón bentónico de cuerpo alargado y cabeza deprimida, con hocico corto y ojos grandes laterales. Presenta dos aletas dorsales (la primera es mayor), aleta caudal asimétrica y piel áspera con denticulos dérmicos. Su coloración es marrón claro con manchas negras dorsales y vientre crema. Alcanza hasta 85 cm, aunque en el Mediterráneo suele ser más pequeña. Habita fondos de arena, fango y grava desde aguas someras hasta unos 545 m de profundidad. Se alimenta principalmente de invertebrados bentónicos y, en menor medida, de peces. Muestra actividad nocturna, con diferencias de comportamiento diurno entre sexos. Es ovípara, con desarrollo embrionario de 5–11 meses (habitualmente 8–9), produce entre 45 y 190 huevos anuales, principalmente entre noviembre y julio, y puede vivir hasta 20 años.



Figura 3. Ilustración pintarroja (*Scyliorhinus canicula*). Fuente: Toni Llobet.

Quelvacho chico o galludito (*Centrophorus uyato*)

El quelvacho chico es un escualo de tamaño medio, de cuerpo esbelto y hocico corto, con dos aletas dorsales provistas de espinas, siendo la primera ligeramente mayor y situada detrás de las aletas pectorales. Presenta coloración pardo-grisácea, más clara ventralmente, con marcas oscuras en las aletas de los juveniles. Es una especie asociada a taludes continentales, distribuida habitualmente entre 115 y 745 m de profundidad, pudiendo alcanzar hasta 1.400 m. Es vivíparo, con camadas de una a dos crías, y su dieta probablemente incluye peces óseos, cefalópodos y crustáceos.



Figura 4. Ilustración quelvacho chico o galludito (*Centrophorus uyato*).

Fuente: Guallart, 1998; White et al., 2022.

Negra (*Dalatias licha*)

Es un tiburón de cuerpo alargado y cilíndrico, con piel muy rugosa por dentículos dérmicos robustos, hocico muy corto, ojos grandes y sin aleta anal. Presenta aletas dorsales sin espinas, aletas pectorales pequeñas y una aleta caudal grande con lóbulo terminal desarrollado. Su coloración es uniforme, de tonos oscuros a grisáceos, y puede alcanzar hasta 182 cm de longitud. Es una especie bentónica y mesopelágica, distribuida desde la plataforma externa hasta el talud continental, entre aproximadamente 40 y 1.800 m de profundidad, siendo más frecuente por debajo de los 200 m. Es solitaria y activa, con flotabilidad casi neutra gracias a un hígado rico en lípidos. Actúa como depredador oportunista de peces profundos, cefalópodos, crustáceos y otros tiburones. Es ovovivípara, con camadas de hasta 16 crías, y presenta una elevada longevidad (32–36 años), alcanzando la madurez sexual entre los 15 y 22 años.



Figura 5. Ilustración de la negra (*Dalatias licha*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Tiburón linterna velludo (*Etmopterus spinax*)

El tiburón linterna velludo es una especie de pequeño tamaño, de cuerpo alargado y robusto, con hocico corto y dos espinas largas precediendo a las aletas dorsales; carece de aleta anal. Presenta coloración negra azulada y ojos grandes verdosos, alcanzando un máximo de unos 60 cm, aunque lo habitual es que mida alrededor de 45 cm. Es una especie demersal y bentónica, distribuida desde la plataforma continental hasta el talud superior, entre aproximadamente 70 y 2.500 m de profundidad, siendo más frecuente entre 200 y 600 m. Es un depredador voraz de peces pequeños, cefalópodos y crustáceos. Es ovovivíparo, con camadas anuales de 6 a 20 crías tras una gestación cercana a un año, y presenta una longevidad media de unos 8,5 años.



Figura 6. Ilustración del tiburón linterna velludo (*Etmopterus spinax*).

Fuente: Arroyo et al., 2021.

Cerdo marino (*Oxynotus centrina*)

El cerdo marino es un tiburón de cuerpo robusto y rechoncho, con rostro corto, ojos grandes y aletas dorsales altas en forma de vela; carece de aleta anal y alcanza hasta 150 cm de longitud. Presenta coloración castaña oscura, con variaciones rojizas o negruzcas y bandas claras en flancos y cabeza. Habita de aguas frías a cálidas, asociado a fondos coralinos y fangosos del borde de la

plataforma continental, entre 50 y 780 m de profundidad. Es una especie bentónica, solitaria y de movimientos lentos, con flotabilidad casi neutra gracias a un hígado muy desarrollado. Su dieta se basa principalmente en huevos de otros elasmobranquios, además de poliquetos, crustáceos y peces óseos. Es ovovivíparo, con camadas anuales de 7 a 23 crías de menos de 25 cm al nacer.



Figura 7. Ilustración del cerdo marino (*Oxynotus centrina*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*)

El tiburón peregrino es una de las especies de peces más grandes, con hocico corto, boca muy amplia y cinco grandes hendiduras branquiales que rodean parcialmente la cabeza. Presenta coloración gris oscura uniforme y puede alcanzar hasta 12 m de longitud y más de 3 toneladas de peso. Es una especie epipelágica y oceánica, aunque se aproxima a zonas costeras. Realiza migraciones estacionales asociadas a la disponibilidad de alimento y la reproducción. Es un nadador lento que puede observarse tanto en superficie como a gran profundidad, de forma solitaria o en grandes agregaciones. Se alimenta por filtración de plancton, principalmente pequeños crustáceos, pudiendo filtrar grandes volúmenes de agua y permanecer largos periodos en ayuno durante la regeneración de sus estructuras filtradoras. Es ovovivíparo, con muy baja fecundidad (1–6 crías) y un periodo de gestación estimado de entre uno y tres años y medio. Es inofensivo para el ser humano y presenta una longevidad aproximada de 50 años.

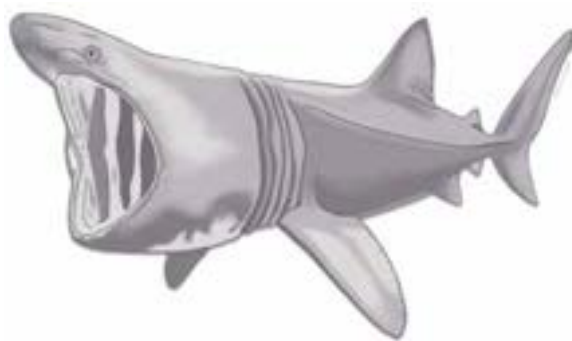


Figura 8. Ilustración del tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Cazón (*Galeorhinus galeus*)

El cazón es un tiburón de cuerpo fusiforme y hocico alargado, con aletas pectorales grandes, segunda dorsal y anal similares en tamaño, y aleta caudal con muesca en el lóbulo superior. Presenta coloración gris oscuro uniforme, ventral más claro, y puede alcanzar hasta 195 cm y 45 kg. Es pelágico y demersal, habitando entre 2 y 470 m de profundidad sobre fondos de grava, praderas y arena de la plataforma continental. Es un depredador activo de peces óseos, cefalópodos, crustáceos y otros elasmobranquios, con movimientos estacionales y migraciones diarias de hasta 56 km en pequeños cardúmenes. Es ovovivíparo, con camadas de 6–52 crías tras una gestación de ~12 meses y ciclo reproductivo de tres años. Su longevidad puede alcanzar hasta 45 años.



Figura 9. Ilustración del cazón (*Galeorhinus galeus*). Fuente: Toni Llobet

Musola (*Mustelus mustelus*)

La musola es un tiburón de cuerpo alargado y hocico puntiagudo, con boca pequeña y ojos dorsolaterales. Presenta aletas dorsales triangulares, segunda dorsal ligeramente menor que la primera pero mayor que la anal, y coloración gris uniforme con vientre blanquecino. Alcanza hasta 165 cm de longitud. Es principalmente bentónica y demersal, distribuida en la plataforma continental a entre 5 y 450 m sobre fondos arenosos, de grava y zonas con cobertura vegetal. Es nocturna y se alimenta de crustáceos, cefalópodos y peces óseos. La reproducción es vivípara con saco vitelino, con camadas de 4–15 crías tras 10–11 meses de gestación, generalmente entre abril y mayo. Presenta dimorfismo sexual en las aletas pélvicas de los machos, comportamiento social y longevidad de hasta 24 años.



Figura 10. Ilustración de la musola (*Mustelus mustelus*). Fuente: Toni Llobet

Bocanegra (*Galeus melastomus*)

El bocanegra es un tiburón de hocico alargado y redondeado, con cinco hendiduras branquiales, dos aletas dorsales, aleta anal larga y aleta caudal baja con cresta de denticulos dérmicos. Su coloración es gris parduzco con manchas oscuras bordeadas de blanco y mucosa bucal negra. Alcanza hasta 90 cm de longitud. Es bentónico-demersal, común en el Mediterráneo, asociado a fondos de arena, fango y grava de la plataforma continental, entre 50 y 2.000 m, siendo más frecuente entre 150 y 250 m. Es nocturno y se alimenta de invertebrados bentónicos, peces óseos y pequeños condriictios, individualmente o en pequeños grupos. Es ovíparo, pudiendo producir y madurar de 2 a 8 huevos por oviducto, con hembras ocasionalmente portando hasta 13 huevos.



Figura 11. Ilustración del bocanegra (*Galeus melastomus*). Fuente: Toni Llobet.

Alitán (*Scyliorhinus stellaris*)

El alitán es un tiburón de hocico corto y puntiagudo, con cuerpo ancho y robusto. Sus pliegues nasales no se conectan con la boca. Presenta primera aleta dorsal mayor que la segunda, que se sitúa ligeramente adelantada respecto al final de la base de la aleta anal. Su coloración es similar a la de la pintarroja, pero con manchas más grandes y redondeadas. Alcanza hasta 162 cm, aunque los adultos suelen medir unos 125 cm. Es bentónico y se asocia a aguas costeras frías a cálidas, entre 20 y 60 m de profundidad, llegando hasta 500 m, sobre fondos arenosos, rocosos o coralígenos en el Mediterráneo. Se alimenta de cefalópodos, crustáceos, peces óseos y otros tiburones. Es ovíparo, con un huevo madurando por oviducto, y puede vivir al menos 19 años.



Figura 12. Ilustración del alitán (*Scyliorhinus stellaris*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Cañabota (*Hexanchus griseus*)

La cañabota es un tiburón de cabeza grande y hocico redondeado, con seis pares de hendiduras branquiales, ojos verdes fluorescente, primera aleta dorsal mayor que la anal y aletas pectorales cortas y redondeadas. Su aleta caudal es larga y estrecha y su coloración dorsal es marrón grisáceo, más clara ventralmente. Las hembras alcanzan hasta 450 cm y los machos unos 430 cm. Es principalmente demersal, aunque ocasionalmente pelágico, distribuido entre 90 y 2.500 m sobre plataforma, talud, montes submarinos y dorsales oceánicas, con juveniles más costeros. Es ovovivíparo, con camadas de 40–100 crías y ciclo bianual (12 meses de reposo y 12 de gestación). Es nocturno y depredador generalista de rayas, quimeras, peces, invertebrados, otros tiburones e incluso mamíferos marinos. De comportamiento solitario y capaz de migraciones de gran escala.



Figura 13. Ilustración de la cañabota (*Hexanchus griseus*). Fuente: Toni Llobet.

Tiburón pequeño dormilón (*Somniosus rostratus*)

El tiburón pequeño dormilón es una especie pequeña y robusta, con hocico corto y redondeado, dos aletas dorsales similares sin espinas y aleta caudal con lóbulo ventral relativamente largo y quillas poco desarrolladas. Su coloración es uniformemente negruzca, sin marcas visibles. Es una especie rara y poco conocida, asociada a la parte externa de plataformas continentales y taludes, a entre 180 y 2.200 m de profundidad. Es vivíparo, con camadas de 8–17 crías, y se alimenta principalmente de cefalópodos, invertebrados bentónicos y peces demersales.



Figura 14. Ilustración del tiburón dormilón boreal (*Somniosus rostratus*).

Fuente: <https://tiburonesgalicia.blogspot.com>

Pez guitarra (*Rhinobatos rhinobatos*)

El pez guitarra combina rasgos de rayas en la parte anterior y de tiburones en la posterior, con hocico alargado y puntiagudo, ojos por delante de los espiráculos y espinas dorsales a lo largo del cuerpo. Presenta dos aletas dorsales detrás de las pélvicas y cola sin lóbulos definidos. Su coloración es pardo grisácea o amarillenta dorsalmente y blanca ventralmente, alcanzando hasta 1 m. Habita principalmente fondos arenosos y fangosos a entre 1 y 100 m, y ocasionalmente praderas y zonas rocosas. Es solitario, excepto en el periodo reproductivo, y se alimenta de invertebrados bentónicos y peces. Es ovovivíparo, con camadas de 4–10 embriones, pariendo una o dos veces al año entre febrero y julio, y tiene una longevidad estimada de unos cinco años.



Figura 15. Ilustración del tiburón guitarra (*Rhinobatos rhinobatos*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

RAYAS Y TORPEDOS

Raya de clavos (*Raja clavata*)

La raya de clavos tiene hocico corto y redondeado, con disco de márgenes suavemente ondulados y cubierta dorsal de dentículos dérmicos. Hembras y machos presentan espinas grandes y curvadas distribuidas irregularmente. Su coloración varía de gris a marrón claro, con manchas oscuras y ocasionales ocelos amarillentos. La región ventral es blanquecina con márgenes más oscuros y la cola muestra bandas alternas claras y oscuras. Las hembras alcanzan hasta 130 cm y los machos unos 105 cm. Es una especie bentónica y demersal, sobre fondos blandos de arena, fango o grava, desde aguas someras hasta 300 m, con coloración críptica que favorece el camuflaje. Es nocturna y se alimenta principalmente de crustáceos planctónicos, así como de peces, gusanos, moluscos y equinodermos. Presenta segregación por sexo y tamaño, desplazamientos estacionales costeros para reproducción y fecundidad anual de más de 100 huevos por hembra.



Figura 16. Ilustración de la raya de clavos (*Raja clavata*). Fuente: Toni Llobet.

Raya manchada (*Raja polystigma*)

Esta especie de raya presenta un disco más ancho que largo con márgenes sinuosos y hocico corto con espinas anteriores y posteriores. La línea media dorsal y la cola muestran espinas, incluyendo una espina entre las dorsales persistente en el crecimiento. La superficie ventral es lisa salvo por las espinas del hocico y los márgenes frontales. Su coloración dorsal es marrón grisácea con numerosos puntos negros y claros, destacando un notable ocelo en las aletas pectorales, mientras que la ventral es blanca. Alcanza hasta 60 cm. Es demersal, sobre fondos blandos de arena y fango, entre 20 y 633 m, más frecuente entre 100 y 400 m. Se alimenta principalmente de crustáceos y peces óseos. La reproducción ocurre en otoño, con hembras depositando 20–62 huevos anuales en aguas someras, y su longevidad estimada es de hasta 15 años.



Figura 17. Ilustración de la raya manchada (*Raja polystigma*). Fuente: Toni Llobet.

Raya estrellada (*Raja asterias*)

Raya con rostro corto y redondeado, bordes anteriores del disco sinuosos y ángulo externo de las pectorales romo. La superficie dorsal está cubierta de finas denticulaciones y la ventral es lisa salvo en las zonas anteriores. La línea mediodorsal presenta 60–70 espinas desde detrás de los ojos hasta la primera dorsal y la cola muestra algunas espinas laterales. La coloración dorsal es aceituna pardusca con manchas amarillentas rodeadas de puntos oscuros y el vientre es blanquecino. Los machos alcanzan hasta 72 cm y las hembras unos 76 cm. Es una especie bentónica, asociada a fondos blandos y praderas marinas de la plataforma continental, entre aguas someras y 200 m. Se alimenta de crustáceos, peces y moluscos bentónicos. Es ovípara con fecundación interna, y las hembras producen 34–112 huevos al año, principalmente entre finales de verano y comienzos del otoño.

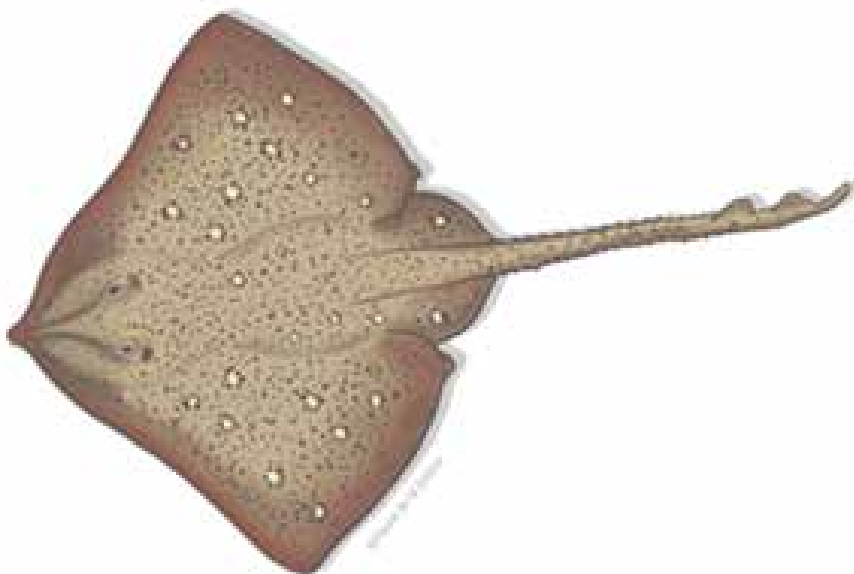


Figura 18. Ilustración de la raya estrellada (*Raja asterias*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Raya obispo (*Aetomylaeus bovinus*)

La raya obispo presenta un disco romboidal aplanado, unas dos veces más ancho que largo, con esquinas angulosas y hocico alargado tipo “pico de pato”. La cabeza es robusta y las mandíbulas cuentan con 7–9 filas de dientes planos. La cola es larga y látigo, con un dardo venenoso y espina caudal, y dispone de una sola aleta dorsal. Su coloración dorsal es castaño claro, ocasionalmente con bandas gris azuladas, y ventral blanca. Las hembras alcanzan hasta 222 cm, siendo lo habitual unos 150 cm. Habita aguas costeras tropicales y templadas cálidas de entre 2 y 150 m, con hábitos bentopelágicos sobre fondos blandos, en bahías, lagunas y estuarios, y puede encontrarse sola o en pequeños grupos. Se alimenta de crustáceos, poliquetos y moluscos bentónicos. Es migratoria, con hembras que se desplazan para el parto, y su reproducción es vivípara aplacentaria, con 3–7 crías tras 5–6 meses de gestación. Las crías al nacer mide unos 45 cm y los patrones reproductivos varían según la región.



Figura 19. Ilustración de la raya obispo (*Aetomylaeus bovinus*).

Fuente: Abel-Abellán et al., 2026.

Águila marina (*Myliobatis aquila*)

Desde el punto de vista ecológico, se distribuye desde el infralitoral inferior hasta el circalitoral, asociada a fondos de arena, fango o sustratos detríticos, con un rango batimétrico aproximado de 1 a 200 m, aunque muestra preferencia por bahías poco profundas, generalmente hasta 60 m. Es una especie semipelágica, capaz de nadar tanto en zonas costeras como en mar abierto. Su dieta está compuesta por crustáceos, moluscos y pequeños peces óseos, que extrae del sedimento removiéndolo mediante el batido de las aletas pectorales o excavando con el hocico. Para procesar este alimento dispone de siete hileras de dientes en forma de placas, adaptadas a triturar presas de caparazón duro. Presenta un aguijón venenoso en la cola como mecanismo defensivo. La reproducción es vivípara, con camadas de entre 3 y 7 crías tras un periodo de gestación de 6 a 8 meses, concentrándose los nacimientos entre septiembre y febrero.



Figura 20. Ilustración del águila marina (*Myliobatis aquila*). Fuente: Toni Llobet.

Pastinaca áspera o raya marrón (*Bathytoshia lata*)

La pastinaca parda es una raya de gran tamaño, con hocico corto y ancho, ligeramente puntiagudo. Presenta un disco subromboidal amplio con aletas pectorales redondeadas y una cola muy larga en forma de látigo. Especie provista de una espina dentada desarrollada, un pliegue dorsal reducido y un pliegue ventral largo. En los adultos, el disco y la cola están cubiertos de espinas visibles. Su coloración dorsal es uniforme, en tonos pardo grisáceos a negruzcos, y la ventral es blanca, con la cola oscura tras la espina. Es una especie vivípara que se alimenta principalmente de crustáceos y peces.



Figura 21. Ilustración de la pastinaca áspera o raya marrón (*Bathytoshia lata*). Fuente: Toni Llobet.

Pastinaca (*Dasyatis pastinaca*)

La pastinaca común es una raya de tamaño medio, con hocico romo y disco romboidal de aletas pectorales redondeadas. Posee una cola muy larga, de 1,3 a 1,5 veces la longitud del disco, con una o varias espinas dentadas y pliegues dorsal y ventral cortos y membranosos. En ejemplares grandes, el dorso presenta dentículos dérmicos y espinas vertebrales en la base de la cola, mientras que el vientre es liso. Su coloración dorsal es uniforme, de tonos verde grisáceos a parduscos, y la ventral es blanca con márgenes pardo grisáceos; la cola suele ser oscura. Habita fondos arenosos y fangosos, incluidos estuarios, desde aguas costeras hasta unos 200 m de profundidad, siendo más frecuente por debajo de los 60 m. Es vivípara, con gestación de alrededor cuatro meses y camadas de 3 a 9 crías, y se alimenta principalmente de crustáceos, además de moluscos y peces ocasionales.



Figura 22. Ilustración de la pastinaca (*Dasyatis pastinaca*). Fuente: Ebert et al, 2022.

Raya mariposa (*Gymnura altavela*)

La raya mariposa se caracteriza por su disco romboidal, resultado de la fusión de las aletas pectorales con la cabeza y el tronco, lo cual le da un aspecto distintivo. Tiene ojos pequeños, cola muy corta y uno o dos agujones venenosos. La piel es lisa, con coloración dorsal parda a grisácea con manchas claras, y la ventral blanca. Puede alcanzar hasta 3 m de envergadura. Es una especie poco frecuente que habita fondos arenosos+ y fangosos del infralitoral y circalitoral, entre 10 y 70 m de profundidad. Presenta comportamiento tranquilo y se alimenta de peces, crustáceos, poliquetos y moluscos. Es ovovivípara, con una gestación de unos seis meses y camadas de 4 a 7 crías, de 38 a 44 cm al nacer, distribuidas en dos úteros funcionales.



Figura 23. Ilustración de la raya mariposa (*Gymnura altavela*). Fuente: Toni Llobet.

Manta raya (*Mobula mobular*)

La manta raya se caracteriza por tener un cuerpo más ancho que largo, cabeza ancha con ojos laterales y dos prolongaciones laterobucales móviles que dirigen el alimento hacia la boca. Presenta aletas pectorales largas y puntiagudas, cola fina y alargada y coloración dorsal negro azulada o pardo oscura, con el vientre blanco y una mancha blanca en la punta de la pequeña aleta dorsal. Puede alcanzar hasta 520 cm de envergadura. Es una especie pelágica o semipelágica que habita tanto zonas costeras productivas como mar abierto, pudiendo sumergirse hasta unos 1.112 m. Se observa en parejas o pequeños grupos y se alimenta por filtración de plancton, principalmente crustáceos, aunque también de pequeños peces. Realiza migraciones estacionales de hasta 1.800 km, con desplazamientos mínimos de 63 km diarios. Su reproducción es ovovivípara, con gestación cercana a los 12 meses, generalmente con una sola cría por camada. Su ciclo reproductivo dura entre uno y tres años y es una especie vivípara sin placenta.



Figura 24. Ilustración de la manta raya (*Mobula mobular*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Raya falsa vela (*Leucoraja circularis*)

La raya falsa vela es una especie de tamaño moderado, caracterizada por un hocico corto y romo, con la cola algo más larga que el disco. Presenta ocho espinas orbitales bien desarrolladas y una destacada mancha triangular de espinas en la nuca y los hombros. Los machos adultos poseen espinas alares y malares, mientras que los juveniles muestran una única hilera de espinas vertebrales desde detrás del hombro hasta la primera aleta dorsal. En los ejemplares grandes, estas se reducen y se organizan en dos hileras paralelas a cada lado del tronco, sin espinas interdorsales.

Su superficie ventral es mayoritariamente lisa, con denticulos dérmicos agrandados en el hocico que le dan una ligera rugosidad. La coloración dorsal varía del marrón claro o rojizo al marrón oscuro, con cuatro a seis pares de motas circulares crema bordeadas de oscuro, dispuestas

simétricamente sobre el disco y los lóbulos posteriores de las aletas pélvicas. La cara ventral es blanca, con un margen gris pálido en los bordes del disco y de dichas aletas.

Habita principalmente en la parte externa de la plataforma continental y el talud superior, entre 50 y 275 m de profundidad, aunque puede encontrarse ocasionalmente hasta los 800 m, sobre fondos arenosos y fangosos. Es una especie ovípara, con puestas entre agosto y noviembre, y se alimenta sobre todo de invertebrados bentónicos, incorporando pequeños peces óseos en los ejemplares de mayor tamaño.

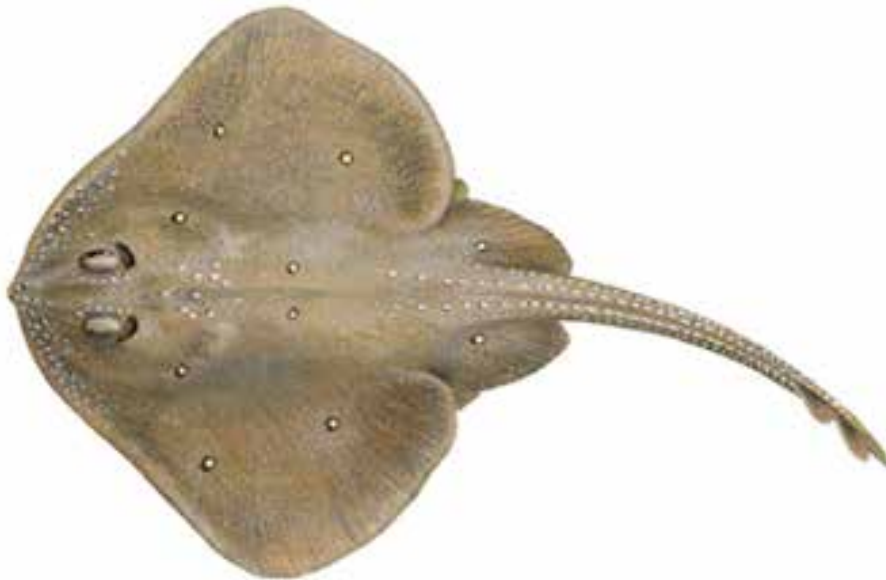


Figura 25. Ilustración de la raya falsa vela (*Leucoraja circularis*).

Fuente: www.conxemar.com

Raya áspera (*Raja radula*)

La raya áspera es una especie de cuerpo aplanado y contorno pentagonal, con hocico corto y obtuso, cuya superficie dorsal está cubierta por espinas gruesas. En juveniles y machos adultos también presenta espinulación ventral en el hocico y en la parte posterior de la cola, mientras que los ejemplares grandes muestran una hilera irregular de pequeñas espinas a lo largo de la línea mediodorsal y dos espinas entre las aletas dorsales. Su coloración dorsal es marrón grisácea clara, con manchas y líneas oscuras dispersas, puntos claros sobre el disco y dos anillos amarillos característicos a ambos lados de la línea media. La cara ventral es blanca.

Esta especie puede alcanzar hasta 70 cm de longitud y habita en aguas costeras, desde zonas muy someras hasta unos 350 m de profundidad, principalmente sobre fondos arenosos y fangosos. Su biología es poco conocida y se estima una longevidad de unos 12 años en hembras y 9 en machos. Se alimenta de diversos organismos bentónicos, con juveniles que prefieren crustáceos, poliquetos y moluscos. En el Mediterráneo, las hembras maduran con discos de unos 34 cm y los machos a partir de 30 cm. La reproducción es ovípara, con un desarrollo embrionario de alrededor de cuatro meses.



Figura 26. Ilustración de la raya áspera (*Raja radula*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

Raya bramante (*Rostroraja alba*)

La raya bramante es una especie de gran tamaño, con un hocico largo y puntiagudo y un disco romboidal claramente más ancho que largo. La cola, algo más corta que el disco, presenta dos aletas dorsales separadas y una hilera vertebral de espinas que alcanza la primera aleta dorsal, además de espinas laterales caudales cuyo número aumenta con la talla. Los machos adultos desarrollan espinas alares y malares. La superficie dorsal pasa de lisa a progresivamente espinosa con el crecimiento y la cara ventral, inicialmente lisa, también se vuelve más espinosa en ejemplares grandes.

Su coloración dorsal es pardo-rojiza y la ventral blanca, con márgenes del disco más oscuros que se atenúan con la edad, manteniéndose la cola oscura. Habita desde zonas costeras de la plataforma continental hasta el talud superior, alcanzando profundidades de unos 750 m. Es una especie ovípara, con puestas anuales de 55 a 158 huevos y un largo periodo de incubación cercano a los 15 meses. Se trata de un depredador activo que se alimenta de invertebrados, peces óseos y otros condriictios y puede alcanzar una longevidad de entre 32 y 35 años.



Figura 27. Ilustración de la raya bramante (*Rostroraja alba*). Fuente: Toni Llobet.

Tembladera (*Torpedo marmorata*)

La tembladera es una raya de cuerpo casi circular, con piel lisa, hocico redondeado y boca ventral, resultado de la fusión de las aletas pectorales con el tronco. Presenta dos grandes aletas dorsales retrasadas y una cola corta, triangular y carnosa. Su coloración dorsal es parda con manchas irregulares y suele medir alrededor de 60 cm, aunque puede alcanzar hasta 100 cm de longitud.

Habita una gran variedad de fondos bentónicos —arenosos, blandos, rocosos y praderas marinas— desde aguas muy someras hasta unos 455 m de profundidad. Es una especie solitaria, de actividad principalmente crepuscular y nocturna, que durante el día permanece enterrada en el sedimento. Se caracteriza por poseer órganos eléctricos a ambos lados de la cabeza, capaces de generar descargas de hasta 200 voltios, utilizadas para la captura de presas, la defensa, la comunicación y la electrolocalización. Su dieta se compone de pequeños peces bentónicos e invertebrados. La reproducción es ovovivípara, con una gestación de unos 10 meses y camadas de entre 3 y 32 crías, que nacen con los órganos eléctricos ya funcionales.

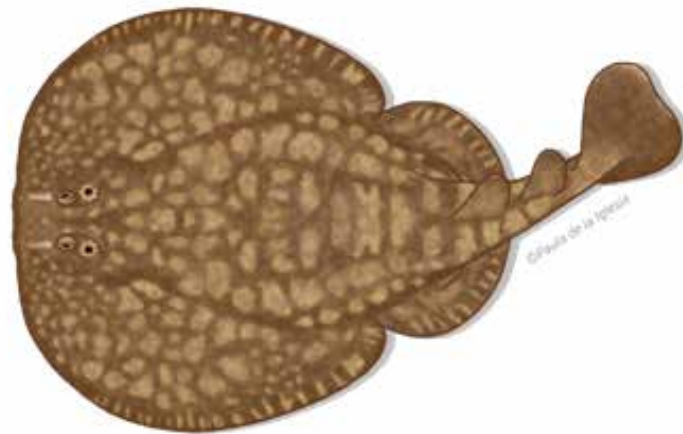


Figura 28. Ilustración de la tembladera (*Torpedo marmorata*). Fuente: Arroyo et al., 2021.

2.3. Proceso de implantación de las ISRA

• Fases del proceso: identificación, implementación y seguimiento

La identificación de las ISRA se basa en un enfoque regional y en un procedimiento secuencial compuesto por cuatro fases, con una duración aproximada de doce meses por región. El proceso es progresivo e incluye la detección inicial de áreas relevantes, la elaboración de propuestas técnicas, su evaluación externa independiente y la difusión pública de los resultados mediante herramientas digitales, siguiendo el marco metodológico de Notarbartolo di Sciara (2021).

o Fase I: Identificación de Áreas Preliminares de Interés (pAol).

Duración aproximada: 4 meses

El proceso comienza con una convocatoria abierta cuyo objetivo es recopilar propuestas de pAol en una región determinada y difundida a través de redes científicas, medios digitales y contactos directos con expertos. Las propuestas pueden incluir información cartográfica y apoyarse en plataformas colaborativas. Se promueve la participación equilibrada de especialistas, integrando tanto expertos consolidados como profesionales con amplia experiencia de campo. Se recomienda invitar a un número suficiente de participantes para garantizar la operatividad del taller. Antes del taller, se recopila documentación de referencia en un repositorio *on line*, que incluye descripciones de las pAol, información geográfica, datos sobre especies y una guía metodológica. Asimismo, se envía con antelación un aviso informativo a los participantes.

o Fase II: Elaboración de ISRA candidatas (cISRA)

Duración: 5 días

Esta fase se desarrolla en el marco de un taller presencial intensivo, en el que las pAol propuestas son evaluadas colectivamente para determinar su relevancia ecológica y el respaldo científico disponible. A partir de este análisis, se elaboran las cISRA mediante plantillas técnicas consensuadas.

El taller permite integrar distintas fuentes de conocimiento y otorga legitimidad al proceso mediante el consenso entre expertos. En él, participan decenas de especialistas, facilitadores técnicos y observadores, trabajando tanto en sesiones plenarias como en grupos reducidos.

Las propuestas resultantes se revisan y validan el último día. Las pAol que no alcanzan el nivel requerido se registran como Áreas de Interés (Aol). Al cierre, se informa sobre las siguientes fases y se establece un grupo regional de referencia para el seguimiento.

o Fase III: Evaluación externa y clasificación definitiva

Duración aproximada: 4 meses

Las cISRA son revisadas y mejoradas por el equipo técnico, en coordinación con los responsables de cada propuesta. Posteriormente, se someten a la evaluación de un Panel de Revisión Independiente, que analiza la correcta aplicación de los criterios y la solidez científica. El panel puede aceptar las propuestas, solicitar modificaciones o no validarlas, así como sugerir ajustes espaciales. Como resultado, las áreas pueden ser designadas definitivamente como ISRA, mantenerse como cISRA pendientes de información adicional o clasificarse como Aol.

o Fase IV: Difusión, archivo y comunicación de resultados

Duración aproximada: 4 meses

La fase final se centra en la revisión, normalización y difusión pública de los resultados. Cada área se presenta con información cartográfica, justificación técnica, especies implicadas y criterios aplicados, mediante fichas accesibles en plataformas digitales.

Los datos espaciales se integran en un atlas interactivo y en una base de datos consultable, junto con un archivo centralizado que recopila toda la documentación generada. Este enfoque facilita la actualización periódica de las ISRA en función de nuevos conocimientos y cambios ambientales.

• **Rol de la UICN y de los grupos de expertos**

El programa ISRA es implementado por un equipo ISRA multidisciplinar debido a la complejidad y continuidad del proceso. Este equipo asume la coordinación técnica, administrativa y financiera, así como la planificación y ejecución de los procesos regionales y la gestión de la información generada.

La UICN actúa como marco institucional de referencia, garantizando la coherencia estratégica del programa y su alineación con los objetivos globales de conservación marina. Además, proporciona respaldo institucional, recibe informes periódicos y facilita la integración de las ISRA en políticas y estrategias de conservación a distintas escalas.

El Grupo de Especialistas en Tiburones de la UICN (SSC Shark Specialist Group) desempeña un papel clave como referente científico, movilizándolo expertos y apoyando el funcionamiento del Panel de Revisión Independiente, lo que refuerza la credibilidad y solidez técnica del proceso.

Finalmente, el Equipo ISRA se encarga de la difusión de resultados, el mantenimiento de herramientas como el sitio web y el e-Atlas, y de promover la aplicación efectiva de las ISRA en la conservación, actuando como enlace permanente con la UICN y otros actores clave, asegurando así la consolidación y proyección a largo plazo del programa.

2.4. Espacios Marinos Protegidos y condrictios

• **Situación actual: análisis comparativo entre ISRA y EMP en el Mediterráneo español**

La consolidación de una red de Espacios Marinos Protegidos (EMP) ecológicamente coherente y eficaz requiere evaluar no solo la superficie protegida, sino también la adecuación de dicha protección a los valores biológicos y funcionales presentes en el territorio marino. En este contexto, las ISRA constituyen una herramienta científica clave para identificar zonas críticas para la conservación de elasmobranchios, grupo particularmente vulnerable por sus características biológicas y su sensibilidad a la presión pesquera. El presente apartado analiza **el grado de correspondencia espacial entre ambas figuras en el Mediterráneo español**, con el objetivo de evaluar hasta qué punto la red actual de EMP incorpora áreas prioritarias para tiburones y rayas, identificar posibles vacíos de protección y explorar el potencial de las ISRA como instrumento de apoyo en los procesos de planificación y ampliación de la protección marina.

• **Grado de solapamiento y zonas desprotegidas**

El análisis espacial muestra que **el 28,08 % de la superficie total de las ISRA se solapa con los EMP**, lo que indica una coincidencia relevante pero todavía parcial entre ambas figuras. Este resultado sugiere que las ISRA ya están capturando áreas de alto valor ecológico que han sido reconocidas dentro de la red de EMP, reforzando su validez como herramienta de identificación espacial. En este sentido, las ISRA pueden funcionar como una **capa de referencia estratégica** para informar el diseño de nuevos EMP o la ampliación de los existentes, especialmente en aquellas zonas donde se concentran valores ecológicos, procesos clave o presiones crecientes que aún no están formalmente protegidas. Integrar sistemáticamente las ISRA en los procesos de planificación permitiría avanzar hacia una red de EMP más coherente, representativa y basada en evidencia científica.

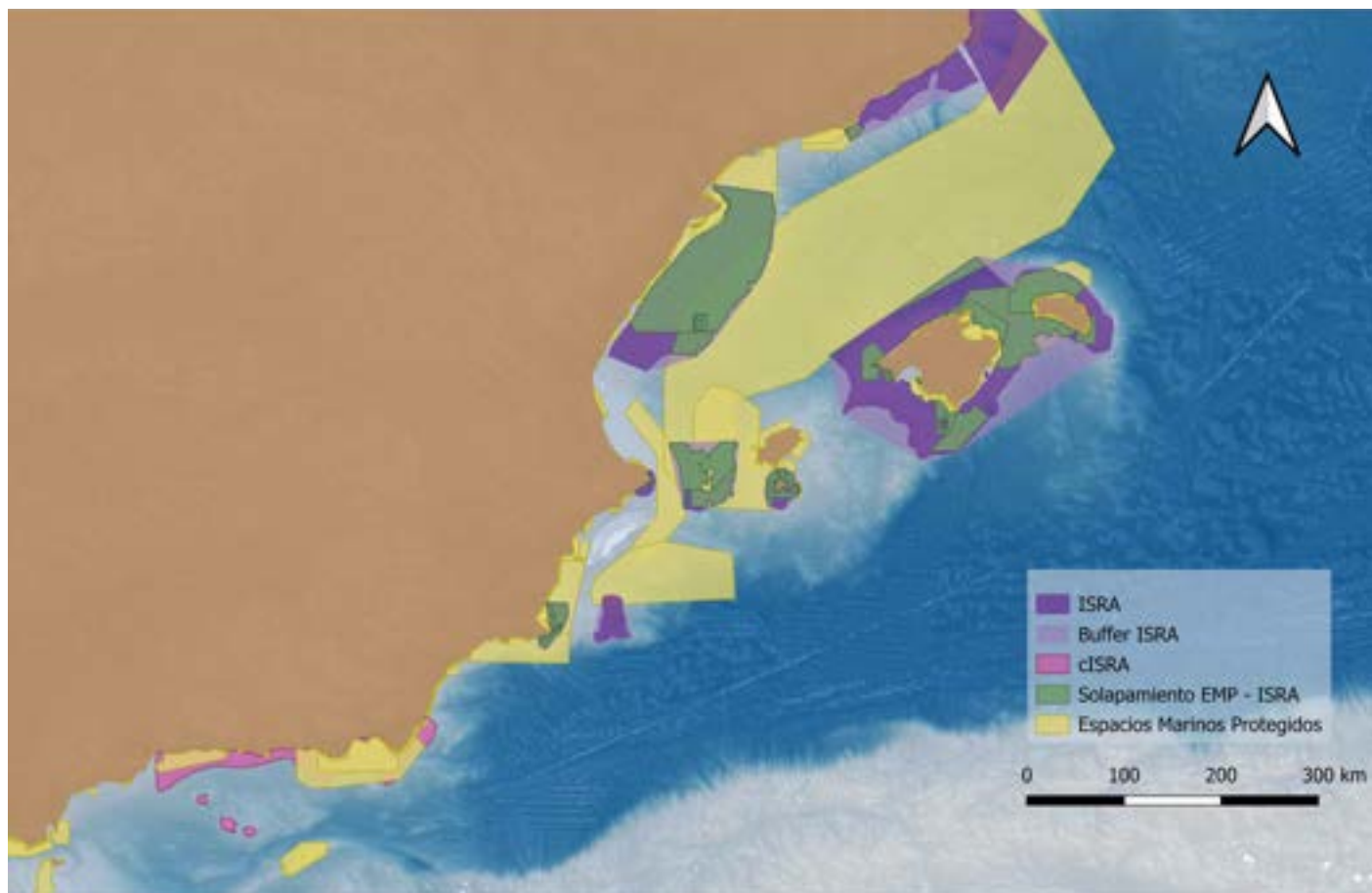


Figura 29. Superposición espacial entre los EMP y las ISRA, ISRA candidatas (cISRA) y zonas de amortiguamiento (buffer ISRA) en el Mediterráneo español. Fuente: Fundación Marilles - Elaboración propia.

• El papel de las ISRA para conseguir más y mejores EMP

El análisis cartográfico (Figura 29) evidencia que, si bien existe un cierto grado de solapamiento entre las nuevas Áreas Marinas Protegidas (AMP) declaradas en 2025 y las ISRA, esta coincidencia no responde a una integración sistemática de dichas áreas en el proceso de planificación. En varios sectores, pequeñas ampliaciones estratégicas de los límites de las AMP permitirían incorporar por completo zonas identificadas como críticas para especies de elasmobranchios amenazadas, incluyendo áreas reproductivas, de agregación o de elevada concentración de juveniles. Dado que muchas de estas especies presentan baja resiliencia biológica, ciclos de vida lentos y alta vulnerabilidad a la presión pesquera, la información aportada por las ISRA **ofrece una base científica especialmente robusta para optimizar el diseño espacial de las AMP** y maximizar su efectividad ecológica. Asimismo, resulta fundamental que las especies de tiburones y rayas identificadas en estas áreas **queden explícitamente representadas en los futuros planes de gestión de las nuevas AMP**, incorporando medidas específicas adaptadas a sus requerimientos ecológicos. El actual momento de implementación y desarrollo normativo constituye una **oportunidad clave** para integrar este conocimiento en la planificación, asegurando que la expansión de la red de protección marina avance no solo en términos de superficie, sino también en coherencia ecológica y efectividad de conservación.

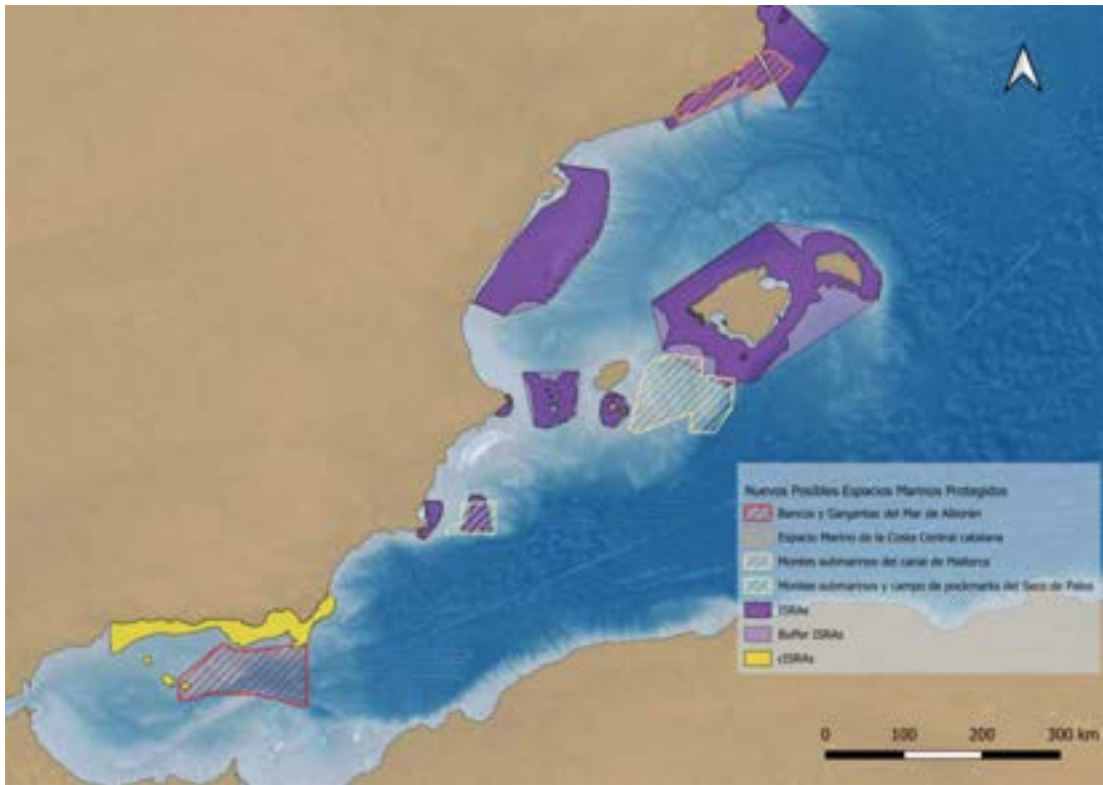


Figura 30. Superposición espacial entre las nuevas Áreas Marinas Protegidas (AMP) declaradas por el MITECO en 2025 y las ISRA, cISRA y buffer ISRA en el Mediterráneo español. Fuente: Fundación Marilles - Elaboración propia.

3. Jornada científico-técnica sobre ISRA

3.1. Objetivo de la iniciativa

Dada su importancia ecológica y su papel en la conservación de especies vulnerables, es urgente implementar medidas de protección efectivas adaptadas a las ISRA existentes y futuras. La designación de una ISRA no garantiza su conservación, por lo que es necesario complementarla con instrumentos de gestión adecuados a las características ecológicas de cada área y a su contexto socioeconómico.

Para hacer frente a este reto, el proyecto e-Lasmobranc, liderado por la Universidad de Alicante, y el proyecto SARKO, impulsado por la Fundación Marilles, establecen una colaboración que se materializa en la organización de una jornada técnica con la participación de expertos. Esta jornada tiene como finalidad identificar los principales obstáculos y oportunidades asociados a la implementación de las ISRA, facilitar el intercambio de experiencias y realizar una evaluación crítica de las herramientas actualmente disponibles.

Como resultado de este trabajo conjunto, se elaboran directrices y recomendaciones consensuadas, dirigidas a administraciones públicas, comunidad científica y a la UICN, con el objetivo de mejorar la integración de las ISRA en las políticas de conservación marina y avanzar hacia una protección más efectiva, coherente y sostenible de estas áreas de especial relevancia.

3.2. Participantes y sectores representados

Esta jornada de trabajo cuenta con la participación diversa y equilibrada de instituciones y perfiles profesionales, poniendo de manifiesto el carácter multidisciplinar y colaborativo del encuentro.



Figura 31. Participación en el workshop sobre ISRA. Fuente: Elaboración propia.

La Universidad de Alicante, concretamente el Centro de Investigación Marina de Santa Pola (CIMAR), contabilizó aproximadamente un 33 % del total de las aportaciones, subrayando su rol central como anfitrión y organizador junto con la Fundación Marilles. Además, el Departamento de Tecnología Informática y Computación (dTIC) de la misma universidad contribuyó con cerca del 9 %, integrando enfoques tecnológicos en el análisis y gestión de información científica.

La Universidad de Murcia aportó alrededor del 10 %, ofreciendo una visión mediterránea más integrada. Entre los centros de investigación nacionales, el IEO-CSIC y el Institut de Ciències del Mar contribuyeron con un 9 % cada uno, reforzando la solidez científica del encuentro mediante su experiencia en investigación marina y pesquera.

El ámbito de conservación y sociedad civil estuvo representado por la Fundación Marilles y la Fundación Oceanogràfic, con participaciones cercanas al 10 %, evidenciando la conexión entre investigación y aplicación práctica en iniciativas de conservación marina. La Cofradía de Pescadores de Jávea, con alrededor del 5 %, aportó la perspectiva del sector pesquero y del conocimiento local, clave para la viabilidad y aceptación social de las propuestas. Asimismo, investigadores independientes contribuyeron con un 5 %, mostrando la apertura del workshop a perfiles externos con experiencia relevante.

En conjunto, la distribución de participantes reflejó un equilibrio entre academia, centros de investigación, entidades de conservación y actores del sector pesquero, configurando un espacio de diálogo plural y enriquecedor, idóneo para abordar la identificación, gestión y protección de las ISRA.

3.3. Metodología de trabajo empleada

La metodología de las jornadas se diseñó para fomentar el intercambio de conocimiento experto, identificar de manera consensuada problemáticas y oportunidades relacionadas con las ISRA, y generar orientaciones prácticas útiles para la gestión y la toma de decisiones. Para ello, se combinó una estructura de debate por estaciones temáticas con una dinámica participativa activa, apoyada en herramientas de facilitación adaptadas al perfil científico y técnico de los participantes.

- **Estructura de estaciones temáticas**

Las estaciones temáticas fueron concebidas como espacios de trabajo diferenciados, pero interconectados, cada uno enfocado en un eje clave del proceso ISRA. Este enfoque permitió abordar la complejidad del marco ISRA desde distintas dimensiones (científica, técnica, institucional y de gestión) manteniendo coherencia global.

Las estaciones se desarrollaron en sesiones paralelas y rotatorias, con participantes distribuidos en subgrupos que trabajaron sucesivamente en dos bloques temáticos. Cada estación tuvo una temática definida y un moderador responsable de dinamizar el debate, asegurar los objetivos específicos y sistematizar correctamente los resultados.

Las estaciones temáticas fueron:

- Temática 1: criterios UICN. Análisis de su aplicación y dificultades.
- Temática 2: especies objetivo. Revisión de inclusiones, vacíos de conocimiento y evidencias necesarias.
- Temática 3: implantación de ISRA. Problemáticas identificadas durante el proceso.
- Temática 4: gestión y planificación, necesidades para trasladar propuestas a las autoridades competentes.

La rotación de participantes entre estaciones maximizó la diversidad de aportaciones, permitió el contraste de enfoques entre distintos perfiles profesionales y evitó compartimentos estancos en la discusión. Además, este diseño facilitó una visión integradora del proceso ISRA, enriqueciendo las conclusiones de cada estación con aportes sucesivos a lo largo de las rondas de trabajo.

• **Dinámica participativa y herramientas utilizadas**

La metodología se basó en una dinámica participativa estructurada, diseñada para fomentar la implicación activa de todos los asistentes y aprovechar el conocimiento colectivo del grupo. Cada estación temática contó con un moderador que guió el trabajo en tres fases: i) exploración abierta de ideas y problemáticas; ii) convergencia mediante priorización colectiva, y iii) síntesis final en conclusiones o recomendaciones clave.

Se emplearon herramientas visuales y colaborativas, como paneles informativos con los criterios de selección de ISRA de la UICN, rotafolios y notas adhesivas, que facilitaron la guía del proceso, el registro claro de aportaciones, la continuidad del trabajo entre grupos rotatorios y la construcción acumulativa del conocimiento.

Además, se incorporaron dinámicas de activación y cohesión, como la actividad inicial de representación territorial de los participantes sobre un mapa físico del Mediterráneo español. La jornada concluyó con una sesión plenaria, que integró los resultados parciales en una síntesis común, orientada a la elaboración de directrices útiles para administraciones, expertos y la UICN. En conjunto, la metodología combinó rigor técnico y participación activa, asegurando un proceso inclusivo, dinámico y orientado a resultados concretos.

3.4. Resultados por temáticas (conclusiones y recomendaciones)

Temática 1: Criterios UICN. Análisis de su aplicación y dificultades

El proceso de identificación de ISRA basado en los criterios definidos por la UICN ha supuesto un avance significativo para la delimitación de áreas prioritarias para la conservación de tiburones y rayas. No obstante, durante el taller se identificaron diversas dificultades en su aplicación operativa. En particular, los subcriterios C1 (áreas reproductivas) y C2 (áreas de alimentación) fueron considerados excesivamente amplios en algunos contextos, lo que puede dificultar la priorización efectiva de zonas y su posterior gestión. En este sentido, la limitada información ecológica y trófica complica el proceso de delimitar áreas de alimentación. Se propuso definir estos subcriterios con parámetros tróficos y priorizar su aplicación a especies amenazadas, reforzando el enfoque conservacionista del ISRA.

Asimismo, se identificó la necesidad de aplicar umbrales de biodiversidad ajustados al tamaño de las áreas, dado que el uso de umbrales uniformes puede generar distorsiones en la valoración de zonas de distinta extensión.

Otro elemento identificado fue la ausencia de criterios relacionados con la interacción con la pesca, punto relevante por su impacto sobre tiburones y rayas. Se sugirió incluir consideraciones sobre la sensibilidad de las especies a distintos artes de pesca, permitiendo evaluar de una forma más adecuada el riesgo y la vulnerabilidad de las áreas.

De manera transversal, se enfatizó que cualquier revisión de criterios debe hacerse con cautela, preservando la coherencia, credibilidad y continuidad de las ISRA ya designadas.

Temática 2: Especies objetivo. Revisión de especies incluidas y no incluidas, vacíos de conocimiento y evidencias necesarias

El análisis de las zonas coincidentes entre ISRA y EMP revela la presencia de un elevado número de especies de elasmobranquios en categorías de amenaza (*Critically Endangered*, *Endangered*, *Vulnerable*), así como de especies de rango restringido y de elevada importancia ecológica. No obstante, se detectaron importantes vacíos de información en determinadas regiones, especialmente en zonas profundas, áreas de difícil acceso y sectores con escasa presión de muestreo, como el Mar de Alborán Norte.

Entre las principales restricciones se encuentran problemas de identificación taxonómica (especialmente en rayas), cobertura espacio-temporal insuficiente de muestreos y escasez de datos sobre fases críticas del ciclo vital, como reproducción, agregaciones estacionales, reclutamiento y uso del hábitat a lo largo del tiempo. Además, la dependencia de proyectos puntuales, descoordinados y heterogéneos agrava estas dificultades.

Para superar estas limitaciones, se considera prioritario reforzar y ampliar los programas de investigación biológica y ecológica, extendiendo los muestreos a áreas poco exploradas y zonas históricamente relevantes para especies clave, como el angelote. También se subraya la necesidad de incrementar el conocimiento espacio-temporal y fomentar la colaboración entre instituciones y equipos de investigación para superar dinámicas de aislamiento y desconocimiento mutuo.

Como herramientas complementarias, se propone el uso de nuevas tecnologías, especialmente el ADN ambiental, para detectar especies en zonas de difícil acceso y mejorar los inventarios, así como la ciencia ciudadana apoyada en protocolos estandarizados, para ampliar la cobertura espacial de registros.

Paralelamente, se enfatiza la importancia de formación especializada en elasmobranquios (taxonomía y ecología) para mejorar la calidad de los datos y reducir errores de identificación. Asimismo, se plantea avanzar hacia modelos de financiación estructural y sostenida, mediante programas multianuales coordinados, que permitan seguimiento poblacional y de distribución espacial a escala nacional, liderados desde la administración competente y no solo por proyectos puntuales.

Finalmente, se reconoce que algunas evaluaciones a escala mediterránea, europea o global pueden estar desactualizadas o basadas en información incompleta, reforzando la necesidad de mejorar la base empírica y reducir progresivamente la categoría de “datos insuficientes”, fortaleciendo así la identificación de especies objetivo y la solidez científica del proceso de conservación dentro del marco ISRA.

Temática 3: Implantación de ISRA. Problemáticas identificadas durante el proceso

El proceso de implantación de las ISRA evidenció dificultades estructurales, operativas y sociales que limitan su efectividad como herramienta de conservación. Entre los retos principales destaca la necesidad de integrar sistemáticamente al sector pesquero y otros actores socioeconómicos, clave para una conservación viable y socialmente aceptada, y la falta de medidas de protección vinculantes que faciliten su aplicación concreta.

Se subrayó la importancia de incrementar recursos económicos y humanos para la generación y transferencia de conocimiento, así como de explorar vías flexibles de conservación, como la redistribución espacial del esfuerzo pesquero. Asimismo, se priorizó mejorar la recopilación de información del sector, mediante el uso de encuestas, entrevistas y protocolos de validación para integrar el conocimiento empírico de los pescadores, y revisar los planes de acción autonómicos incorporando la información derivada de las ISRA.

Se destacó también el papel del criterio experto, que debe utilizarse como complemento a la información científica, especialmente en contextos con escasez de datos cuantitativos. Las ISRA

designadas se consideran preliminares, sujetas a revisiones futuras, lo que requiere focalizar esfuerzos de investigación en áreas prioritarias para optimizar recursos y facilitar actualizaciones.

Por último, se identificó la fragmentación del sistema científico como un obstáculo, agravada por la falta de plataformas comunes y estándares compartidos. Se propuso crear una plataforma de conocimiento estructurada para integrar datos, resultados y avances, respetando la confidencialidad y favoreciendo la coordinación en la conservación de los eslabos branquios.

En conjunto, se concluye que la implantación efectiva de las ISRA requiere una base científica sólida, integración institucional y social, y mecanismos estables de financiación, coordinación y gestión del conocimiento.

Temática 4: Gestión y planificación. Necesidades futuras para trasladar propuestas a las autoridades competentes

Para garantizar la efectividad del proceso ISRA, es necesario avanzar más allá de la identificación de áreas prioritarias, incorporándolas en la planificación marina y la gestión de los EMP. Actualmente, muchas ISRA no están incluidas en figuras de protección formal, lo que limita su consideración en la toma de decisiones y la implementación de medidas de gestión. Esta situación refleja una falta de conocimiento, interés y planes de gestión específicos para los eslabos branquios.

Como respuesta, se propuso adaptar o ampliar los límites de las ISRA a figuras existentes o nuevas, crear o ampliar reservas marinas y definir prioridades estratégicas de integración, considerando tanto áreas costeras como profundas. Se subrayó la necesidad de reforzar la financiación y la participación en la gestión, incorporando explícitamente los eslabos branquios en los planes de los EMP.

La gestión pesquera fue identificada como clave, incluyendo regulación de artes de pesca, protocolos de reducción de captura incidental (*bycatch*) y medidas diferenciadas para pesca artesanal, recreativa y otras modalidades. Se destacó la necesidad de mejorar los sistemas de seguimiento, control y vigilancia (SCV) mediante inversión, desarrollo de tecnologías y aplicación efectiva.

Se señaló también la importancia de sensibilización social, mediante educación ambiental y divulgación, y mejora de la comunicación y coordinación entre administraciones y usuarios del medio marino, adaptando los marcos normativos a las particularidades ecológicas y socioeconómicas de cada ISRA.

La participación activa del sector pesquero se consideró fundamental, promoviendo modelos de cogestión y codiseño, integración en seguimiento y gobernanza, y aprovechamiento del conocimiento local. Asimismo, se destacó la regulación de actividades emergentes como el turismo y la mejora de la recopilación de información mediante observadores y diálogo directo con pescadores.

3.5. Recomendaciones y propuestas

Las recomendaciones y propuestas enumeradas a continuación son el resultado de la jornada científica técnica organizada. Se han sintetizado para una mejor lectura y comprensión, pero pueden encontrarse desarrolladas en el ANEXO I.

Propuestas transversales

- 1. Reconocimiento de las ISRA en la planificación marina:** Reconocer esta figura como herramienta estratégica y permanente para la valoración y toma de decisiones en el marco de los instrumentos gestión y planificación, asegurando su consideración en los procesos de ordenación del espacio marino y en la definición de medidas de conservación.
- 2. Refuerzo de coordinación interadministrativa:** Mejorar la cooperación entre Gobierno central y comunidades autónomas para garantizar una aplicación coherente de las AMPs basadas en las ISRA y evitar vacíos o solapamientos.
- 3. Plataforma compartida de datos:** Crear un repositorio común de información sobre distribución, biología, ecología y seguimiento de elasmobranquios, con estándares metodológicos y protección de datos sensibles.
- 4. Participación y cogestión con el sector pesquero:** Integrar activamente a los pescadores en diseño, implementación y evaluación de los espacios protegidos generados a partir de las ISRA, aprovechando el conocimiento local y mejorando la aceptación social.
- 5. Financiación estructural y estable:** Asegurar recursos sostenidos que respalden investigación, seguimiento, vigilancia y gestión, evitando dependencia de proyectos puntuales.
- 6. Fortalecimiento de formación taxonómica y técnica:** Capacitar a pescadores y científicos en identificación de especies, muestreo y análisis ecológico, especialmente ante el relevo generacional, para mantener estándares científicos.
- 7. Campañas de sensibilización y divulgación:** Educar y sensibilizar a pescadores recreativos, operadores turísticos y comunidades costeras sobre los elasmobranquios y prácticas compatibles con su conservación.

Acciones prioritarias a corto, medio y largo plazo

Corto plazo (1–2 años)

Integrar las ISRA ya identificadas en la planificación marina.

Establecer restricciones por tipo de arte de pesca en áreas críticas.

Reforzar programas de investigación en regiones con vacíos de información sobre distribución, abundancia y uso del hábitat.

Incorporar indicadores biológicos en los programas de Seguimiento, Control y Vigilancia (SCV).
Impulsar campañas de sensibilización dirigidas al sector pesquero y recreativo.

Medio plazo (3–5 años)

Declarar espacios marinos protegidos con niveles estrictos en hábitats críticos de las ISRA.

Implantar sistemas tecnológicos de vigilancia complementarios a los tradicionales.

Integrar herramientas innovadoras como ADN ambiental y ciencia ciudadana en el seguimiento.

Crear una plataforma interinstitucional de intercambio de datos.

Desarrollar programas de formación taxonómica y técnica para investigadores, técnicos y gestores.

Largo plazo (>5 años)

Implementar, la gestión adaptativa de los EMP, ajustando medidas según evaluaciones periódicas y nueva información científica.

Actualizar regularmente las propuestas de ISRA en base a la existencia de nuevos datos sobre distribución, ecología y estado de conservación.

Consolidar esquemas de cogestión con el sector pesquero, basados en participación activa, co-diseño de medidas y corresponsabilidad, asegurando eficacia y aceptación social a largo plazo.

4. REFERENCIAS

- ABEL-ABELLÁN, I., MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, P., & GIMÉNEZ CASALDUERO, F. (eds.) (2026). *Guía de Especies Marinas de Interés para la Conservación en aguas de la Comunidad Valenciana*. Universidad de Alicante.
- ARROYO, E., CANALES-CÁCERES, R., ABEL, I., GIMÉNEZ-CASALDUERO, F. (eds.) (2021). *Tiburones y Rayas de la Región de Murcia*. Proyecto TIBURCIA, Fondo Europeo Marítimo y de Pesca. 102 pp.
- ARROYO, E., ABEL, I., ESTEBAN, A., RAMOS-ESPLÁ, A. A, SÁNCHEZ-LIZASO, J.L. Y GIMÉNEZ CASALDUERO, F. (2024). *Área Importante para Tiburones y Rayas (Sureste español)*. *Diversidad y distribución de elasmobranchios*. Comunicación Conama 2024.
- BRADAI M.N., SAIDI B. AND ENAJJAR S. (2012). *Elasmobranchs of the Mediterranean and Black sea: status, ecology and biology. Bibliographic analysis. Studies and Reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean*. No. 91. Rome, FAO. 2012. 103 pp.
- CAMHI, M. (1998). *Sharks and their relatives: ecology and conservation* (No. 20). UICN.
- EBERT, D.A. AND DANDO, M. (2022). *Guía de campo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Europa y del Mediterráneo*. Ediciones Omega BCN, S.L., Barcelona.
- FERRETTI, F., MYERS, R. A., SERENA, F. Y LOTZE, H. K. (2008). *Loss of large predatory sharks from the Mediterranean Sea*. *Conservation Biology* 22(4), 952-964.
- GAYFORD, J.H. AND JAMBURA, P.L. (2025). *Drivers of diversification in sharks and rays (Chondrichthyes: Elasmobranchii)*. *Front. Ecol. Evol.* 12:1530326. doi: 10.3389/fevo.2024.1530326
- HYDE, C.A., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., SORRENTINO, L., BOYD, C., FINUCCI, B., FOWLER, S.L., KYNE, P.M., LEURS, G., SIMPFENDORFER, C.A., TETLEY, M.J., WOMERSLEY, F. AND JABADO, R.W. (2022). *Putting sharks on the map: A global standard for improving shark area-based conservation*. *Front. Mar. Sci.* 9:968853. doi: 10.3389/fmars.2022.968853
- UICN (2021). *The International Union for the Conservation of Nature Red List of Threatened Species*. Version 2021-1. <https://www.IUCNredlist.org/> statistics
- UICN-SSC Shark Specialist Group. (2023). *Murcia Pockmarks ISRA Factsheet*. Dubai: UICN SSC Shark Specialist Group. <https://sharkrayareas.org/e-atlas/> (Accessed Decembre 2025).
- UICN SSC Shark Specialist Group. (2024). *Important Shark and Ray Area (ISRA): Guidance on criteria application*. 3rd Edition, August 2024. Dubai: UICN SSC Shark Specialist Group.

- MUSICK, J. A. (1999).** *Life in the Slow Lane: Ecology and Conservation of Long-Lived Marine Animals*. American Fisheries Society Symposium 23 (p. 265pp). American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA.
- MYERS, R. A. Y WORM, B. (2003).** *Rapid worldwide depletion of predatory fish communities*. *Nature*, 423(6937), 280-283.
- MYLNICZENKO, N.D., M. CLAUSS, T. Y STAMPER, M.A. (2014).** *Elasmobranchs and Holocephalans* (eds. G. West, D. Heard y N. Caulkett). <https://doi.org/10.1002/9781118792919.ch16>
- NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. (2021).** *Towards an 'Important Shark and Ray Area' (ISRA) process: implementation strategy*. Report to UICN Species Survival Commission Shark Specialist Group, 42 p.
- PRIEDE, I.G., FROESE, R., BAILEY, D.M., BERGSTAD, O.A., COLLINS, M.A., DYB, J.A., HENRIQUES, C., JONES, E.G., KING, N. (2006).** *The absence of sharks from abyssal regions of the world's ocean*. *Proceedings of the Royal Society B*, 373: 1435-1441.
- SERENA, F. (2005).** *Field Identification Guide to the Sharks and Rays of the Mediterranean and Black Sea*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome, FAO. 97 p.
- SSG Annual Report (2023).** *Report of the UICN Species Survival Commission and Secretariat*. ISSUE 64.
- STEVENS, J. D., BONFIL, R., DULVY, N. K. Y WALKER, P. A. (2000).** *The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems*. *ICES Journal of Marine Science*, 57(3), 476-494.
- VAN DER ELST, R.P. AND EVERETT, B.I. (2015).** (eds). *Offshore fisheries of the Southwest Indian Ocean: their status and the impact on vulnerable species*. Oceanographic Research Institute, Special Publication, 10. 448pp.

5. ANEXO I

Recomendaciones y propuestas resultantes de la jornada científico-técnica.

N.º	Línea de acción	Acción específica	Actor responsable principal	Actores colaboradores
1	Protección espacial	Priorizar las zonas ISRA coincidentes en la planificación marina oficial	Gobierno central	CCAA, UICN
2	Protección espacial	Declarar espacios marinos protegidos con protección estricta en hábitats críticos	Gobierno central	CCAA
3	Protección espacial	Adaptar y ampliar límites de EMP según casuística de cada ISRA	Gobierno central	CCAA, sector científico
4	Protección espacial	Delimitar nuevas ISRA con escalas manejables	UICN	sector científico
5	Gestión pesquera	Establecer restricciones por tipo de arte en zonas críticas	Gobierno central	CCAA
6	Gestión pesquera	Regular de forma diferenciada pesca artesanal y recreativa	CCAA	Gobierno central
7	Gestión pesquera	Implantar protocolos de liberación y reducción de mortalidad por bycatch	Gobierno central	Sector pesquero, CCAA
9	Investigación	Reforzar programas de investigación en zonas críticas con lagunas de información	Sector científico	Gobierno central
10	Investigación	Implementar ADN ambiental como herramienta complementaria	Sector científico	Gobierno central
11	Investigación	Potenciar ciencia ciudadana con protocolos validados	Sector científico	ONG, sector pesquero
12	Seguimiento y vigilancia	Integrar indicadores de abundancia, reproducción y conectividad en SCV (Seguimiento, Control y Vigilancia)	Gobierno central	CCAA
13	Seguimiento y vigilancia	Implantar progresivamente sistemas tecnológicos de vigilancia	Gobierno central	CCAA
14	Seguimiento y vigilancia	Mantener vigilancia tradicional mientras se validan nuevas tecnologías	CCAA	Gobierno central
15	ISRA / Criterios	Revisar subcriterios C1 y C2 priorizando especies amenazadas	UICN	Sector científico
16	ISRA / Criterios	Aplicar umbrales de biodiversidad dependientes del tamaño del área	UICN	Sector científico
18	ISRA / Criterios	Utilizar el criterio experto como complemento validado	UICN	Sector científico
19	ISRA / Criterios	Actualizar ISRA conforme se disponga de nueva información científica	UICN	Sector científico
20	Gobernanza	Reforzar la coordinación interadministrativa	Gobierno central	CCAA
21	Gobernanza	Crear una plataforma compartida de datos sobre elasmobranchios	Gobierno central	UICN, sector científico
22	Gobernanza	Integrar al sector pesquero en el diseño de medidas	Gobierno central	Sector pesquero

N.º	Línea de acción	Acción específica	Actor responsable principal	Actores colaboradores
23	Financiación	Establecer financiación estructural y estable para investigación y seguimiento.	Gobierno central	CCAA
24	Capacitación	Impulsar formación taxonómica ante la falta de relevo generacional	Gobierno central	Sector científico
25	Capacitación	Formación técnica en identificación de especies susceptibles de bycatch	CCAA	Sector pesquero
29	Sensibilización	Campañas de sensibilización a pescadores recreativos	CCAA	ONG
30	Sensibilización	Campañas dirigidas a operadores turísticos y comunidades costeras	CCAA	ONG
33	Evaluación	Evaluar periódicamente la eficacia de las medidas de conservación	Gobierno central	Sector científico
34	Evaluación	Ajustar la gestión de EMP mediante enfoque adaptativo	Gobierno Central	CCAA

Índice de acrónimos:

Aol: Área de Interés (*Area of Interest*)

cISRA: ISRA candidata (*candidate Important Shark and Ray Area*)

CIMAR: Centro de Investigación Marina de Santa Pola

CR: En Peligro Crítico (*Critically Endangered*)

DCMBA: Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada

DTIC: Departamento de Tecnología Informática y Computación

EMP: Espacios Marinos Protegidos

EN: En Peligro (*Endangered*)

EOO: Área de distribución (*Extent of Occurrence*)

FEMPA: Fondo Europeo Marítimo, de Pesca y de Acuicultura

ICM-CSIC: Institut de Ciències del Mar – Consejo Superior de Investigaciones Científicas

IEO-CSIC: Instituto Español de Oceanografía – Consejo Superior de Investigaciones Científicas

IMEM: Instituto Multidisciplinar para el Estudio del Medio “Ramón Margalef”

IRP: Panel Internacional de Revisión (*Independent Review Panel*)

ISRA: Áreas Importantes para Tiburones y Rayas (*Important Shark and Ray Areas*)

LC: Preocupación Menor (*Least Concern*)

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

LME: Grandes Ecosistemas Marinos (*Large Marine Ecosystems*)

NT: Casi Amenazada (*Near Threatened*)

pAol: Áreas preliminares de interés (*preliminary Areas of Interest*)

SSC: Comisión de Supervivencia de Especies (*Species Survival Commission*)

SSG: Grupo de Especialistas en Tiburones (*Shark Specialist Group*)

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

VU: Vulnerable

ZEPIM: Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo



Cofinanciado por la Unión Europea

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Fondos Europeos

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ALICANTE

Fundació Biodiversitat

Pleamar

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Shark Conservation Fund



Marilles Foundation