

INFORME DE CAPACIDAD CIENTÍFICA EN MATERIA DE PESCA EN EL GOLFO DE CÁDIZ



Red In_PesCA
Red de Coordinación e investigación
pesquera en el golfo de Cádiz



20
AÑOS



Unión Europea
Fondo Europeo Marítimo y
de Pesca (FEMP)



FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE
PESCADORES DE CÁDIZ

Encargo y ejecución

El presente informe se redacta por encargo de la Federación de Cofradías de Pescadores de Cádiz en el marco del proyecto CREACIÓN Y LANZAMIENTO DE UNA RED DE COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL GOLFO DE CÁDIZ, financiado por la Fundación Biodiversidad en el marco de la convocatoria Pleamar 2018.

Coordinación técnica:

SEAMAR CONSULTING S.L

Contenido

LISTA DE ACRONIMOS	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS.....	6
3. METODOLOGÍA	6
4. AMBITO DE ESTUDIO	8
5. INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN PESQUERA: AREAS DE ACTIVIDAD.....	11
5.1. SEGUIMIENTO DE PESQUERIAS	19
5.2. COMERCIALIZACIÓN, MERCADOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	20
5.3. ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA ACTUALIZACIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE NORMATIVAS: DESCARTES, ADVICES ICES.	22
5.4. ESTUDIOS DE VIABILIDAD ECONÓMICA y OTROS ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS. 24	
5.5. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PESCA. CASO DE LAS ESPECIES INVASORAS.....	25
5.6. ASPECTOS RELACIONADOS CON MEDIO AMBIENTE MARIO: BASURAS Y RESIDUOS, OTROS 36	
5.7. INNOVACIÓN	42
6. CAPACIDAD INVESTIGADORA EN MATERIA DE PESCA EN EL GOLFO DE CÁDIZ.....	45
6.1. ORGANISMOS DE INVESTIGACIÓN.....	45
6.1.1. Instituto de formación agraria y pesquera Andalucía (IFAPA). Centro el Toruño. 45	
6.1.2. Instituto Español Oceanográfico (IEO)	48
6.1.3. Consejo Superior de Investigación Científica e Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía. (CSIC – ICMAN)	51
6.1.4. Universidad de Cádiz (UCA). Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. 53	
6.1.5. Universidad de Sevilla (US)	56
6.1.6. Universidad de Huelva (UHU)	57
6.1.7. Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR).	59
6.1.8. Otros centros o entidades.....	63
• Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA)	63
• Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía.....	64
6.2. CAPACIDAD INVESTIGADORA INSTALADA EN LA ZONA.	65
7. CONCLUSIONES	66
8. BIBLIOGRAFÍA	68
9. ANEXOS	70

LISTA DE ACRONIMOS

ACRONIMO	SIGNIFICACO
AGAPA	Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía.
AMAYA	Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía
AMP	Área Marina Protegida
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones científicas
EEI	Especies exóticas invasoras
FAO	Food and Agriculture Organization.
FEMP	Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca
IEO	Instituto Español de Oceanografía
IFAPA	Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica
ICMAN	Instituto
MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España
OPIS	Organismo Público de Investigación
ONG	Organización No Gubernamental
OECC	Oficina Española de Cambio Climática
PAIDI	Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación
PPC	Política Pesquera Comunitaria
UCA	Universidad de Cádiz
US	Universidad de Sevilla
UHU	Universidad de Huelva
RAMPE	Red de Áreas Marinas Protegidas de España

1. INTRODUCCIÓN

Según el **Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 2000)**, desde la antigüedad, la pesca constituye para la humanidad una fuente importante de alimentos y proporciona empleo y beneficios económicos a quienes se dedican a esta actividad.

Antes se consideraba que la riqueza de los recursos acuáticos fuese un don ilimitado de la naturaleza. Sin embargo, el desarrollo de los conocimientos y la evolución dinámica de las pesquerías, después de la segunda guerra mundial han hecho desvanecer este mito para constatar que los recursos acuáticos, aun siendo renovables, son limitados y tienen que someterse a una ordenación adecuada si se quiere que su contribución al bienestar nutricional, económico y social de la creciente población mundial sea sostenible.

La ciencia sobre las pesquerías se convierte en uno de los aspectos clave de la actual PPC, y a este respecto, desde la Comisión se apunta que los dictámenes científicos son la base para una formulación de políticas adecuada, ya que determinan las oportunidades de pesca según el estado y la productividad de las poblaciones de peces.

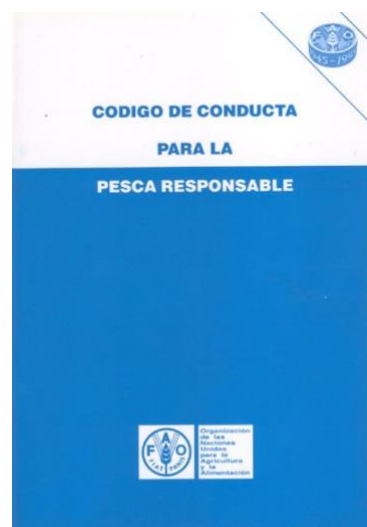


Fig.1. Portada documento FAO Código de Conducta para la Pesca Responsable.

Fuente: FAO

En este contexto, la aplicación de los métodos de investigación científica al conocimiento de los recursos marinos, como los peces, las algas, las ostras, los camarones, se ha llamado "**investigación pesquera**", y se realiza con el fin de conocer de qué manera cambian estos recursos en su distribución y composición debido a variaciones en su ambiente, puesto que los efectos de esos cambios se manifiestan notablemente en las capturas; es muy conveniente contar con información periódica sobre ellos y, si es posible, llegar a predecirlos.

En general, cuando se habla de investigación pesquera la mayor parte de la gente piensa en biología, debido a que por pesca se puede entender la actividad humana que, con ayuda de instrumentos apropiados, tiende a capturar organismos acuáticos, para aprovecharlos generalmente como alimentos.

Sin embargo, se tiene que señalar que la investigación pesquera debe considerar la pesca como un sistema total, en el cual intervienen: los organismos acuáticos, como el recurso natural que se explota; las características biológicas de estos recursos, y las propiedades fisicoquímicas y geológicas del medio ambiente donde se desarrollan.

Con todo lo anterior, la Red In PesCA, como herramienta de coordinación pretende acercar al sector pesquero a la investigación para que ésta se más específica y aplicada, y así contribuya de una manera más importante si cabe a la gestión de las pesquerías del Golfo de Cádiz.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es mejorar la gestión pesquera y la sostenibilidad de los recursos mediante la creación y puesta en marcha de una red de coordinación de la investigación pesquera en el Golfo de Cádiz.



Fig.2. Buque de investigación oceanografía. **Fuente:** IEO

El objetivo específico de este informe es identificar y caracterizar la capacidad investigadora pesquera en la zona o ámbito de actuación del proyecto, es decir, Golfo de Cádiz.

3. METODOLOGÍA

Para la realización del presente informe se ha utilizado la siguiente metodología de estudio:

1º Revisión bibliográfica

Para la redacción del informe se han consultado diversas publicaciones científicas y técnicas, así como paginas webs institucionales, las cuales se incluyen en el apartado de Bibliografía de este informe.

2º Realización de visitas y entrevistas

La parte central del trabajo para la redacción del informe y su contenido consistió en una serie de visitas presenciales y entrevistas a los distintos organismos de investigación citados en el informe.

Para ello, durante varios meses y tras concertar las correspondientes citas, se convocaron las reuniones y se realizaron las correspondientes entrevistas donde se pudo intercambiar información objeto del estudio con cada uno de los centros de investigación y sus responsables.



Fig.3. Reuniones y entrevistas para recoger información. **Fuente:** *Elaboración propia.*

3º Realización de formularios o fichas

De cada uno de los centros de investigación se realizó una ficha resumen que describe la actividad principal de cada centro, además de sus investigadores y los datos de contacto para posteriores trabajos conjuntos.

4º Trabajo de gabinete o redacción

Con toda la información recopilada en las fases anteriores se redactó el presente informe cuya finalidad es evaluar el potencial investigador en el ámbito de estudio y como pilar para el apoyo al sector pesquero frente a los nuevos retos que se enfrenta a corto y medio plazo.

4. AMBITO DE ESTUDIO

El golfo de Cádiz es un entrante del océano Atlántico en la costa del suroeste de la península ibérica, que se encuentra entre el cabo de San Vicente, en Portugal, y el estrecho de Gibraltar (Fig.1) en España, por lo que sus aguas bañan la costa sur del Algarve, la costa de la provincia de Huelva y la costa atlántica de la provincia de Cádiz.

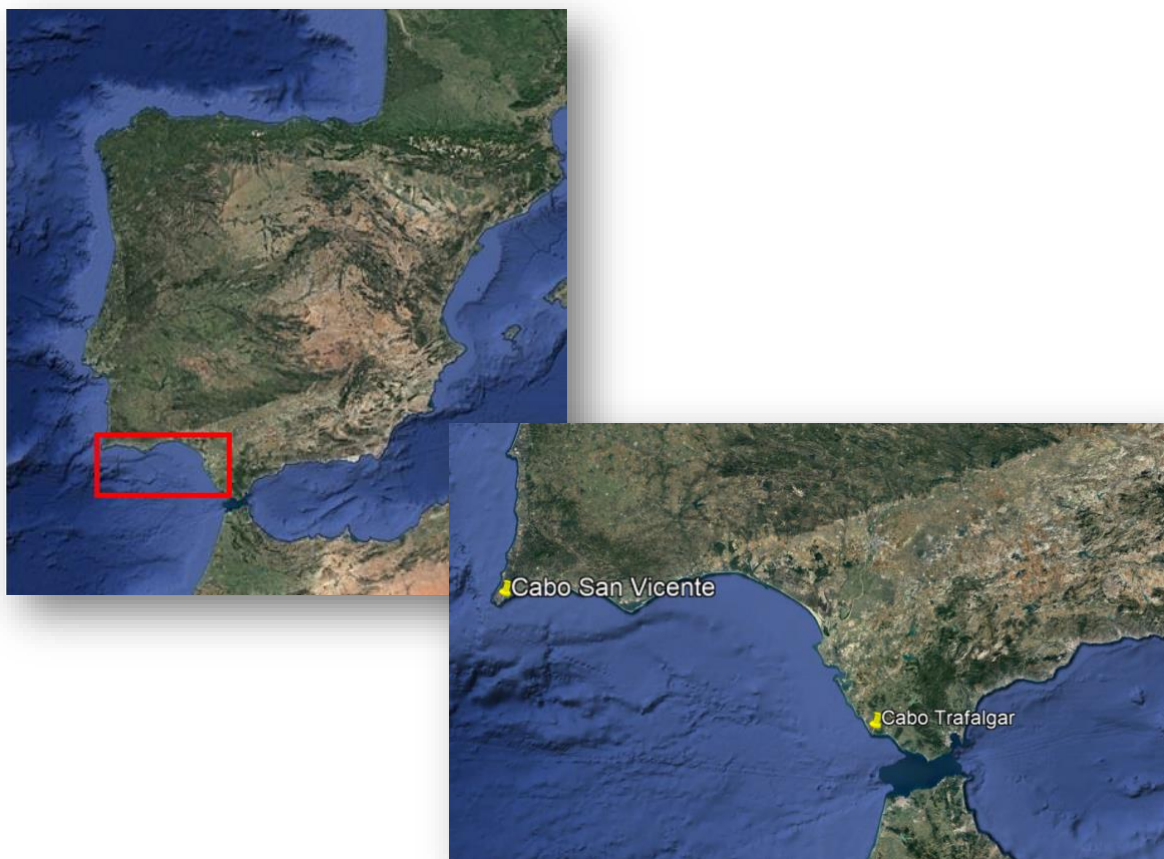


Fig.4. Golfo de Cádiz: localización. **Fuente:** Google Earth

La plataforma continental del Golfo de Cádiz recibe la influencia de los aportes fluviales provenientes de los ríos Guadalquivir, Guadiana, Tinto y Odiel, y es tan amplia que existen puntos en los que alcanza los 40 km de anchura.

El intercambio de masa y energía mar-tierra que le aportan estos cauces, la presencia de una dinámica marina fuerte y proporcionan unas circunstancias especialmente propicias para mantener altas tasas de producción primaria y secundaria (OCEANA,2011), convirtiendo las inmediaciones de la principal desembocadura del golfo en zona de alevinaje de especies de interés comercial (Fig.2).

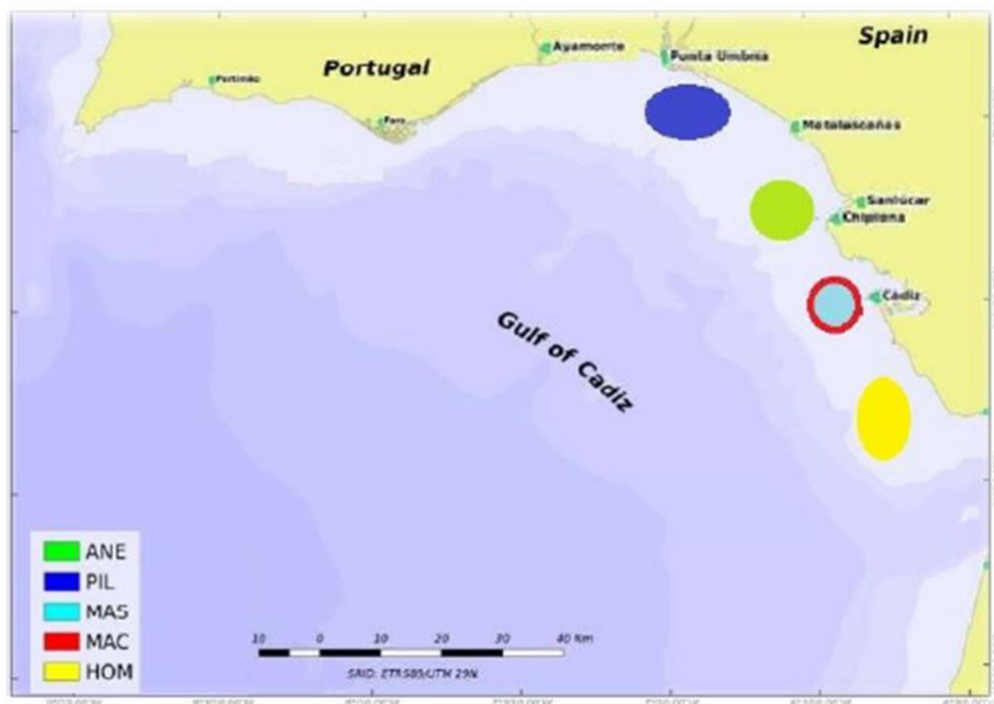


Fig.5 : Mapa del Golfo de Cádiz con la situación de las especies objetivo de la pesquería de cerco. ANE (boquerón), PIL (sardina), MAS (tonino), MAC (caballa), HOM (jurel). **Fuente:** TFN Moraima Amboage.

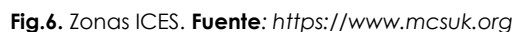
ZONA ICES (International Council for the Exploration of the Sea) IXa

La Subzona IXa corresponde (de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 448/2005 de la Comisión, de 15 de marzo de 2005) las aguas delimitadas por una línea que comienza en:

- el punto de la costa noroeste de España situado a 43° 00' de latitud norte;
- después con rumbo oeste hasta los 11° 00' de longitud oeste;
- después con rumbo sur hasta los 36° 00' de latitud norte;
- después con rumbo este hasta el punto situado a 5° 36' de longitud oeste de la costa meridional de España (istmo Punta Marroquí);
- después en dirección noroeste a lo largo de la costa sudoeste de España, la costa de Portugal y la costa noroeste de España hasta el punto de partida

El Golfo de Cádiz pertenece a la división IXa del ICES (Fig.3), encontrándose su separación con la IXb a 11° 00' de longitud oeste.

Está limitado al este por la desembocadura del río Guadiana (Ayamonte, Huelva) y al oeste por el meridiano de Punta Marroquí (005° 36' W) (Cádiz), con un total de unos 300 km de costa (Hernando Casal, 2001).



En la clasificación internacional normalizada de zonas de pesca de la FAO, el Golfo de Cádiz se encuentra la zona estadística 27, zona estadística del Atlántico nororiental y Mar Báltico, (Fig.4).



5. INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN PESQUERA: AREAS DE ACTIVIDAD.

La investigación pesquera como base fundamental para la gestión pesquera abarca un amplio espectro de campos de trabajo, cada una de las cuales permite mejorar la sostenibilidad de la pesca en algunas de sus vertientes principales como son el aspecto ambiental, el aspecto socio-económico o la parte de la gobernanza.



Fig.8. Distribución mundial de zonas de pesca FAO. Fuente: www.fao.org/fishery/

La nueva PPC, basa la gestión de la pesca en datos y asesoramiento científico, y medidas de control para garantizar que todos los pescadores apliquen y cumplan las reglas de manera justa.

Al proponer nuevas normas y reglamentos pesqueros, la Comisión Europea busca el asesoramiento científico de varios organismos.

Los hechos y las cifras recopiladas por los países de la UE en el marco de la recopilación de datos forman la base del trabajo de estos organismos. La Comisión ayuda a cubrir las brechas de conocimiento a corto plazo mediante la financiación de licitaciones y convocatorias de propuestas que permiten realizar estudios que dan como resultado asesoramiento científico.

Los proyectos de investigación a largo plazo relevantes para la gestión de la pesca están respaldados por Horizonte 2020.

En este contexto existen una serie de **Organismos de asesoramiento científico**, como el Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca (**CCTEP, STECF en inglés**), que se creó en 1993 para asesorar a la Comisión sobre la gestión de la pesca.

No es un organismo permanente, sino un grupo de expertos que contribuyen a su trabajo de forma temporal como miembros o como demanda como expertos en grupos de trabajo. Los miembros del CCTEP son nombrados por la Comisión por su experiencia en biología y ecología marina, ciencia pesquera, tecnología de artes, acuicultura y economía de la pesca. El CCTEP informa directamente a la Comisión.

El Consejo Internacional para la Exploración del Mar (**ICES o CIEM en inglés**) es otro organismo intergubernamental fundado en 1902 para conducir y coordinar la investigación de los ecosistemas marinos del Atlántico Norte.



Fig.9. Logo ICES

Fuente: CIEM

El CIEM brinda asesoramiento a varios gobiernos y organizaciones regionales de ordenación pesquera, incluida la UE. Publica consejos populares por especies de peces y por región en su sitio web.

El Comité Asesor Científico (SAC) de la Comisión General de Pesca para el Mediterráneo (GFCM) es una organización regional de ordenación pesquera establecida en 1952 cuya estructura y mandato se renovaron en 2004.

El asesoramiento de SAC constituye la base para las recomendaciones vinculantes de la GFCM sobre la ordenación pesquera y la conservación de recursos marinos en el área de la que es responsable, que comprende el Mediterráneo, el Mar Negro y las aguas de conexión.

En lo que respecta a las actividades pesqueras de la flota pesquera externa de la UE y más particularmente de su flota de agua de larga distancia, la Comisión Europea también se basa en el asesoramiento científico y las recomendaciones de gestión proporcionadas por los comités científicos de las organizaciones pesqueras regionales y las organizaciones regionales de gestión pesquera de atún o peces pequeños, especies que viven en profundidades bajas a medias (pelágicas), en o justo por encima del fondo marino (bentónico) o justo por encima de la capa bentónica (demersal).

Cuando la UE ha firmado un acuerdo de asociación pesquera con países costeros no pertenecientes a la UE, la Comisión Europea busca promover la cooperación científica entre las comunidades científicas de la UE y no pertenecientes a la UE, y puede establecer comités científicos conjuntos o celebrar reuniones científicas conjuntas ad-hoc.

Estos pueden proporcionar asesoramiento científico y recomendaciones de gestión a las comisiones conjuntas que operan en virtud del acuerdo de asociación pesquera.

Las comisiones conjuntas comprenden el mismo número de representantes de la UE y los países costeros no pertenecientes a la UE que cooperan en pie de igualdad.

El Centro Común de Investigación de la Comisión complementa el trabajo de los órganos consultivos al apoyar la coordinación y gestión del Comité Científico, Técnico y Económico de Pesca y la implementación de las normas de recopilación de datos.

También realiza estudios sobre cuestiones de gestión pesquera relevantes para la implementación de la Política Pesquera Común.

En un contexto más global, el **Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 2000)**, que a nivel mundial se reconoce como una referencia fundamental para la gestión pesquera, en su artículo 12 sobre la **INVESTIGACION PESQUERA**, establece una serie de puntos clave que apoyan el planteamiento de la Red InPesCA y sus objetivos.

Estos puntos son de forma abreviada los siguientes:

12.1 Los Estados deberían reconocer que la pesca responsable requiere de una sólida base científica que deberá estar disponible para asistir a los administradores pesqueros y otras partes interesadas en la toma de decisiones. Para ello, **los Estados deberían velar por que se lleve a cabo una investigación adecuada en todos los aspectos de la pesca, incluyendo biología, ecología, tecnología, ciencias medio ambientales, economía, ciencias sociales, acuicultura y ciencias nutricionales. ...**

12.2 Los Estados deberían establecer un **marco institucional** adecuado para determinar la investigación aplicada que es necesaria y su adecuada utilización.

12.3 Los Estados deberían velar por que los **datos generados** en y para la investigación sean analizados y que los resultados sean publicados respetando su confidencialidad...

12.4 Los Estados deberían **recolectar datos fidedignos y precisos**, incluyendo datos sobre pesca incidental, descartes y desperdicios, a fin de asegurar la debida evaluación de las pesquerías y ecosistemas...

12.5 Los Estados deberían estar en capacidad de llevar a cabo la **evaluación y el seguimiento del estado de las poblaciones de peces** que se encuentran en su jurisdicción...

12.6 Los Estados deberían **apoyar y fortalecer la capacidad nacional de investigación** a fin de ajustarse a normas científicas reconocidas.

12.7 Los Estados, según proceda en cooperación con las organizaciones internacionales pertinentes deberían **fomentar la investigación** con el fin de asegurar la utilización óptima de los recursos pesqueros...

12.8 Los Estados deberían **realizar investigaciones y actividades de seguimiento** en relación con los suministros alimentarios procedentes de fuentes acuáticas, así como sobre el medio ambiente del que se obtienen...

12.9 Los Estados deberían velar para que se **investiguen adecuadamente los aspectos económicos, sociales, institucionales y de comercialización de la pesca...**

12.10 Los Estados deberían realizar **estudios sobre la selectividad de las artes de pesca y su impacto ambiental sobre las especies** que son el objeto de la pesca...

12.11 Los Estados deberían velar por que, antes de introducirse nuevos tipos de artes de pesca en la explotación comercial, se lleven a cabo una **evaluación científica sobre sus efectos en la pesquería**...

12.12 Los Estados deberían **investigar y documentar el conocimiento y las tecnologías de las pesquerías tradicionales**, en particular aquellas aplicadas en las pesquerías en pequeña escala...

12.13 Los Estados deberían promover la **utilización de los resultados de la investigación como base para establecer los objetivos de ordenación**, los puntos de referencia y los criterios de comportamiento...

12.14 Los Estados que realicen actividades de **investigación científica en aguas sometidas a la jurisdicción de otro Estado** deberían asegurar que sus embarcaciones cumplen las leyes y reglamentos de dicho Estado...

12.15 Los Estados deberían promover la adopción de **directrices armonizadas** que regulen la investigación pesquera realizada en alta mar.

12.16 Los Estados deberían apoyar, cuando proceda, **la creación de mecanismos, incluyendo entre otros la adopción de directrices armonizadas, que faciliten la investigación** a escala subregional o regional...

12.17 Los Estados, directamente o con el apoyo de las organizaciones internacionales pertinentes, deberían preparar programas de colaboración técnica y científica...

Como se puede ver en los puntos anteriores, desde organismos internacionales como la FAO se reconoce la necesidad de la investigación pesquera y su papel en la gestión de los recursos marinos vivos.

El esquema (Figura 10) muestra que la investigación pesquera contempla varios ámbitos de la actividad pesquera, destacando en el marco de nuestro proyecto, la relación de la investigación pesquera con el apoyo a la **GESTIÓN**, que es donde todo se materializa y alcanza el grado normativo que luego acabará aplicándose para la gestión.

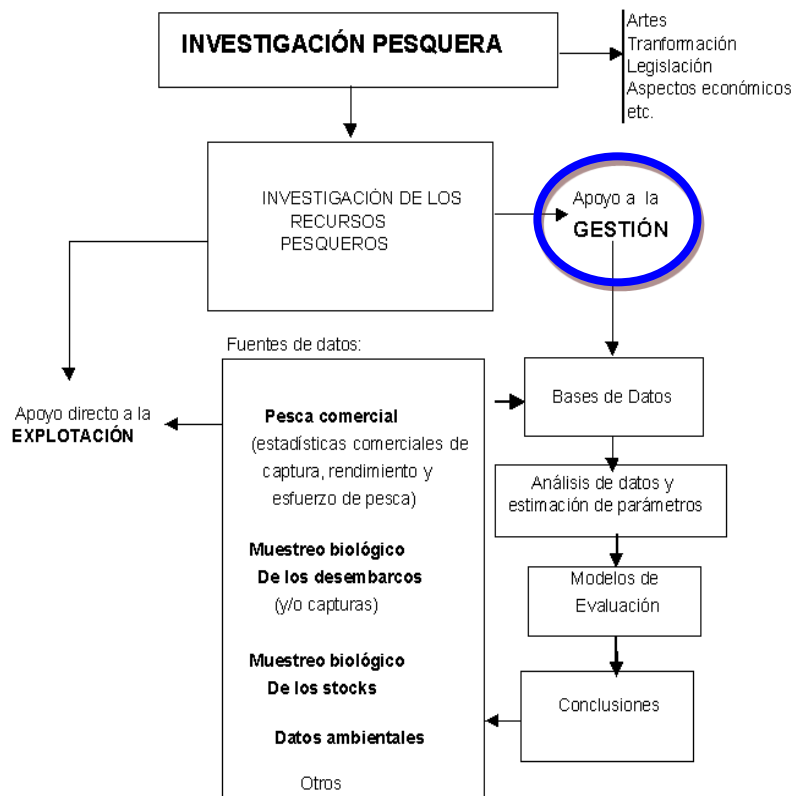


Fig.10. Esquema de la investigación pesquera. Fuente: Sæterdal, 1984.

Así, Sætersdal (1984) definió el principio general de la **gestión pesquera** como: "Obtener la MEJOR utilización POSIBLE del recurso en provecho de la COMUNIDAD".

Lo anterior gira sobre la base de que *Regular la pesca es esencial para la sostenibilidad*, de forma que inevitablemente es necesario disponer de un marco normativo amplio y extenso para que las actividades pesqueras puedan realizarse con un mínimo de viabilidad y sostenibilidad.

En el mundo occidental actual, generalmente hay tres pasos entre un pez que nada en el océano y termina en ingerido como alimento:

- Primero, el pez debe ser capturado;
- luego, se debe procesar para venderlo —esto significa limpiarlo, filetearlo y empacarlo;
- finalmente, se lo comercializa y se vende a tiendas y restaurantes.

Todas las personas involucradas en estos pasos, desde los pescadores hasta los procesadores y los pescaderos, son parte de la industria pesquera como conjunto, y todo esto debe estar incluido en la gestión pesquera.

Por tanto, en la gestión pesquera existe un delicado equilibrio entre la seguridad social y ambiental, para lo cual, afortunadamente, la mayoría de los marcos regulatorios, como la Política Pesquera Comunitaria (PCC), requieren legalmente que se realicen consideraciones sociales en las decisiones pesqueras.

Box: La Política Pesquera Común (PPC)

¿Qué es la Política Pesquera Común?

La PPC es un conjunto de normas para gestionar las flotas pesqueras europeas y para conservar las poblaciones de peces. Diseñado para gestionar un recurso común, ofrece a todas las flotas pesqueras europeas el mismo acceso a las aguas y caladeros de la UE y permite a los pescadores competir de manera justa.

Las existencias pueden ser renovables, pero son finitas. Sin embargo, algunas de estas poblaciones pesqueras están siendo sobreexplotadas. Como resultado, los países de la UE han tomado medidas para garantizar que la industria pesquera europea sea sostenible y no amenace el tamaño de la población de peces y la productividad a largo plazo.

La PPC se introdujo por primera vez en la década de 1970 y pasó por sucesivas actualizaciones, la más reciente de las cuales entró en vigencia el 1 de enero de 2014.

¿Cuáles son los objetivos de la Política Pesquera Común?

La PPC tiene como objetivo garantizar que la pesca y la acuicultura sean ambiental, económica y socialmente sostenibles y que ofrezcan una fuente de alimentos saludables para los ciudadanos de la UE. Su objetivo es fomentar una industria pesquera dinámica y garantizar un nivel de vida justo para las comunidades pesqueras.

Aunque es importante maximizar las capturas, debe haber límites. Debemos asegurarnos de que las prácticas de pesca no perjudiquen la capacidad de reproducción de las poblaciones de peces. La política actual estipula que entre **2015 y 2020 se** deben establecer **límites de captura** que sean sostenibles y mantengan las poblaciones de peces a largo plazo.

Hasta el día de hoy, el impacto de la pesca en el frágil medio marino no se comprende completamente. Por esta razón, la PPC adopta un enfoque cauteloso que reconoce el impacto de la actividad humana en todos los componentes del **ecosistema**. Busca hacer que las flotas pesqueras sean más selectivas en lo que capturan, y eliminar gradualmente la práctica de descartar peces no deseados.

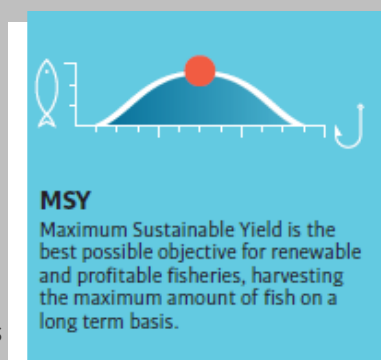
La reforma también cambia la forma en que se gestiona la PPC, dando a los países de la UE un mayor control a nivel nacional y regional.

La PPC tiene 4 áreas políticas principales:

- Gestión pesquera
- Política internacional
- Mercado y política comercial
- Financiación de la política.
 - o EFF 2007-2013
 - o EMFF 2014-2020
 - o Propuesta del FEMP para 2021-2027

La PPC también incluye normas sobre acuicultura y participación de las partes interesadas.

Fuente: https://ec.europa.eu/fisheries/cfp_en



Según Anderson et Al, los tres pilares de una gestión pesquera exitosa son: poblaciones saludables de peces, resultados sociales progresivos y ganancias.

Este enfoque de *triple resultado* es la base para evaluar las pesquerías y tomar decisiones sobre políticas. La figura a continuación muestra los elementos y la interconectividad de cada una de las tres metas principales.

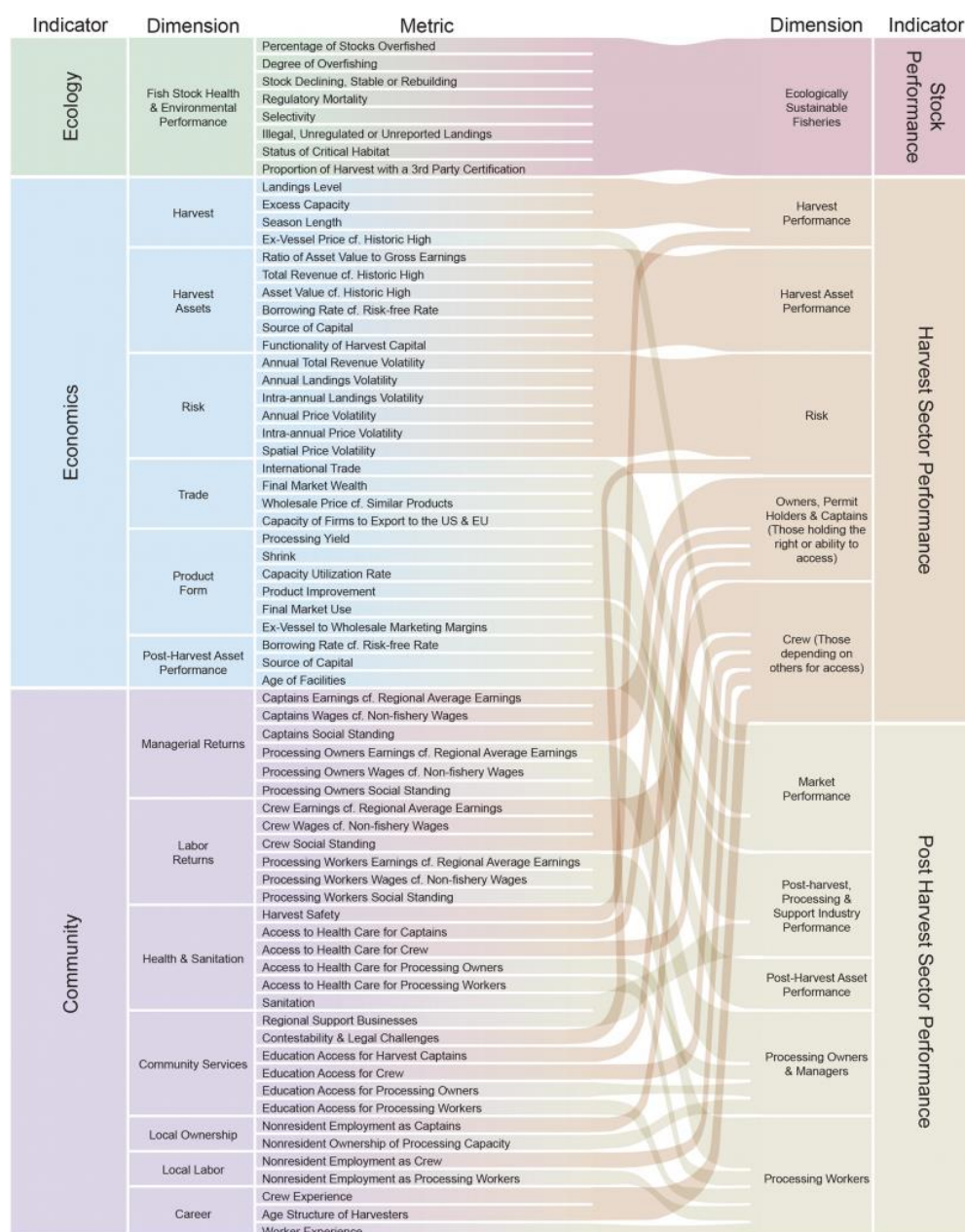


Fig.11: La columna de la izquierda representa los 3 componentes del éxito de triple resultado.

Fuente: De Anderson et al. 2015.

Rendimiento Máximo Sostenible

Como se puede ver en la figura anterior, los resultados sociales y económicos están particularmente vinculados ya que la rentabilidad y el sustento son interdependientes—las empresas pesqueras necesitan dinero para pagar a mujeres y hombres pescadores por su pesca y su trabajo.

Todas las partes dependen de la presencia de peces en el agua, pero los resultados sociales y económicos pueden influenciar cuánto se pesca. Entonces, ¿cuánto se debe pescar? Hay algunas variables a considerar:

- El tamaño poblacional de los peces (ecológica)
- La magnitud de presión o esfuerzo pesqueros (trabajos: social)
- Los costos y ganancias de la pesca (económica)
- El suministro de alimento para las personas (seguridad alimentaria: social)

Si graficáramos estas variables, se verían similar al gráfico a continuación.

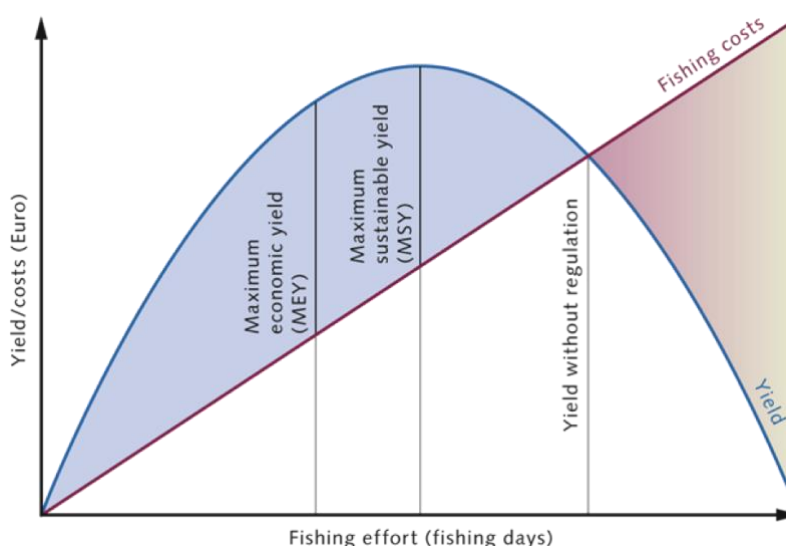


Fig.12: Curva de esfuerzo pesquero: **Fuente:** <https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101-es/gestion-pesquera/>

La cantidad de peces capturados es una línea curva (rendimiento) cuando se grafica en función del **esfuerzo pesquero** en el eje x. Una cierta cantidad de esfuerzo entre cero e ilimitado es la justa para maximizar el rendimiento a largo plazo y mantener poblaciones sanas y sostenibles —esta cantidad se llama **rendimiento máximo sostenible (RMS)**.

El costo de pesca (salario, mantenimiento del barco, equipamiento, combustible, etc.) depende generalmente de la magnitud del esfuerzo pesquero (es decir, es proporcional a la cantidad de días que se usa el barco para pescar). Esta línea recta que empieza en el origen se intersecta con la línea curva de rendimiento en algún punto.

El área sombreada en azul por encima de la recta de costos y por debajo de la curva de rendimiento es donde el cociente entre el rendimiento y el costo es mayor a 1.

El punto de unión de la recta de costos y la curva de rendimiento es donde se equilibra el cociente y la pesca ya no es redituable. Pasando ese punto, el cociente entre el rendimiento y el costo es menor a 1.

El problema surge por qué ese punto sería el rendimiento sin regulación —los individuos entrarían a la pesquería hasta que ya no fuera redituable hacerlo. El cociente entre el rendimiento y el costo es el más alto en el rendimiento máximo económico (RME). Este es el punto donde la eficiencia económica es más alta en el sector de pesca de captura.

La pesca para alcanzar un RME es mejor en términos de rentabilidad, pero crea menos puestos de trabajo y deja alimento en el océano.

Si una única empresa tuviera el control total del sector de capturas de una pesquería, la pesca estaría orientada a alcanzar un RME. Si además tuviera el control de los sectores de procesamiento y servicios, se pescaría para alcanzar un RMS, bajo el cual las ganancias serían probablemente las mayores en todos los sectores combinados. Básicamente, $RME = RMS$.

Con todo lo anterior, es evidente que la investigación pesquera en términos generales abarca una serie de áreas de actividad que están más o menos vinculadas directa o indirectamente con la actividad pesquera extractiva y que serían entre otras:

5.1. SEGUIMIENTO DE PESQUERIAS

El seguimiento de una pesquería tiene como objetivo monitorear los indicadores biológico-pesqueros de los principales recursos y establecer sus variaciones espacio-temporales en relación a la actividad pesquera y el ambiente marino.

La ordenación pesquera moderna se concentra principalmente en el control económico, a través del control de la capacidad pesquera, el esfuerzo pesquero y la asignación de cuotas de pesca y el acceso temporal/espacial a los recursos.

Para garantizar una pesca sostenible se necesita precisión en la evaluación de las poblaciones y fiabilidad en los modelos pesqueros, lo que exige recoger o tener acceso a estadísticas al día, por ejemplo, de las capturas, desglosadas por especies, zonas y artes de pesca, así como alguna medida del esfuerzo de pesca.

Las estadísticas de la pesca, incluidos los datos de los pescadores y los barcos pesqueros, son necesarios para la vigilancia y la gestión de la pesca, y perfeccionar los sistemas nacionales y regionales de estadísticas es un interés constante de la FAO y un elemento permanente de su programa de trabajo.

De acuerdo con las recomendaciones y/o mensajes claves publicados por la FAO como resultado del Simposio internacional sobre sostenibilidad de la pesca,

que tuvo lugar en Roma en 2019 (<http://www.fao.org/about/meetings/sustainable-fisheries-symposium/key-messages/en/>), y sobre **los desafíos para lograr la sostenibilidad ecológica de la pesca mundial y regional**, pero que afecta directamente a la importancia de la evaluación y seguimiento de pesquerías, se planteaba entre otras cosas, lo siguiente:

- Promover la evaluación y el seguimiento de poblaciones individuales y mejorar la transparencia a nivel de población y país para **comprender mejor el estado de las pesquerías** a escalas geográficas relevantes.
- Fomentar el desarrollo y la implementación de **métodos de evaluación de stock más simples** que requieren datos menos detallados y menos experiencia técnica para reducir la proporción de stocks no evaluados en todo el mundo.
- Desarrollar e **implementar mejores mecanismos para incorporar múltiples tipos de información disponible**, incluyendo conocimiento y experiencia local, y su integración en los enfoques de evaluación y gestión.
- **Fomentar la comunicación adecuada, la movilización del conocimiento y la educación entre todos los actores** (pescadores, científicos y gerentes) involucrados en la toma de decisiones para mejorar la transferencia de información y el cumplimiento de las regulaciones para lograr sistemas de gestión efectivos.

Lo anterior pone de manifiesto que el seguimiento de las pesquerías es la piedra angular de una buena gestión y que, además, es necesaria la comunicación entre los actores para mejorar la transferencia de información, ambos objetivos de esta Red InPesCA, y por lo tanto se muestra el completo alineamiento entre los objetivos marcado desde altas instituciones y los de la red que se pone en marcha.

5.2. COMERCIALIZACIÓN, MERCADOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

La comercialización de los productos pesqueros es la pieza clave de la sostenibilidad económica del sector, y por tanto tiene una gran importancia en el conjunto global de la actividad pesquera.

Son muchos casos en los que las pesquerías están pasando por malos resultados, y el problema de base suelen ser los bajos precios de los productos en las lonjas.

Según el Informe Sectorial de la Industria y Comercialización de Productos Pesqueros de España 2018, elaborado por ANFACO, la actividad de fabricación y comercialización de productos pesqueros aglutina a 603 empresas en España.

En conjunto estas empresas facturaron en 2016 un total de 12.992 millones de euros y emplearon a 28.373 personas.

Pero la comercialización de pescado es algo muy cambiante y que está influenciado por múltiples factores vinculados a las relaciones comerciales nacionales e internacionales, los niveles de productividad del propio sector (normalmente cambiante) y también los hábitos de los consumidores y el mercado.



Fig13. INFOGRAFIA sobre los aspectos de la comercialización pesquera

Fuente: https://es.123rf.com/photo_85466524_infograf%C3%ADa-de-la-industria-pesquera-captura-comercializaci%C3%B3n-restauraci%C3%B3n-ilustraci%C3%B3n-del-vector.html

La base del mercado y la comercialización pesquera es que nuestro país es altamente consumidor y que la producción española es clara y continuamente insuficiente para cubrir la demanda interior. Por lo tanto, si tenemos el nicho de mercado y tenemos además producto pesquero fresco disponible, el sector debería ser capaz de colocar el producto pesquero local en las mejores condiciones y a los mejores precios. Pero esto no siempre es así, y continuamente asistimos a pesquerías como la chirla del Golfo de Cádiz, o la pesquería del cerco (boquerón) del Golfo de Cádiz, las cuales están pasando verdaderos problemas para alcanzar una mínima viabilidad económica, por culpa de los bajos precios en lonja.

Por todo lo anterior, para el sector se hace necesario y cada vez más urgente que se desarrollen actuaciones y estudios de comercialización específicas que ayuden y apoyen a las organizaciones y al propio sector a “comercializar” mejor.

Muy ligado a la comercialización de los productos de la pesca se encuentra todo lo relacionado con la **seguridad alimentaria** de estos productos y la elevada exigencia de los controles sanitarios establecidos en el marco de la U.E.

De acuerdo con las recomendaciones y/o mensajes claves publicados por la FAO como resultado del Simposio internacional sobre sostenibilidad de la pesca, que tuvo lugar en Roma en 2019, y sobre **cómo vincular mejor los objetivos de conservación de la biodiversidad y seguridad alimentaria**, se planteaba entre otras cosas, lo siguiente:

- Mejorar la capacidad de monitorear e informar sobre la sostenibilidad ecológica, económica y social mediante la incorporación de información sobre los ecosistemas (incluidas las personas), aprovechando diversos conjuntos de conocimientos (ciencias sociales, económicas y biológicas, y conocimientos locales y tradicionales), desglosados por género.
- Integrar **mecanismos basados en el mercado** con medidas para proteger los valores sociales y ecológicos no comerciales que promueven la sostenibilidad en la gestión de la pesca.

Lo anterior pone de manifiesto que la comercialización y el mercado son aspectos de gran importancia para la viabilidad económica del sector pesquero y por tanto es necesario mejorar el nivel de conocimiento en estas materias y para ello disponer de los equipos y las herramientas de investigación necesarios es algo indispensable para el sector.

5.3. ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA ACTUALIZACIÓN O IMPLEMENTACIÓN DE NORMATIVAS: DESCARTES, ADVICES ICES.

La gran cantidad de normativa derivada de la implementación de la nueva Política Pesquera Común (PPC), y sus principales ejes de acción, hacen que el sector tenga verdaderas dificultades en la aplicación de órdenes y reglamentos técnicos específicos, para lo cual, el apoyo técnico mediante la realización de estudios es de vital importancia.

El objetivo principal de la gestión de la pesca en virtud de la PPC es garantizar altos rendimientos de pesca a largo plazo para todas las poblaciones para 2015, cuando sea posible, y a más tardar para 2020, y esto se conoce como **rendimiento máximo sostenible (RMS)**.

Otro objetivo de la PPC es la reducción al mínimo las capturas no deseadas y las prácticas derrochadoras o evitarlas por completo, mediante la introducción gradual de una **obligación de desembarque**, un aspecto que se ha convertido en un verdadero problema para determinadas flotas pesqueras ya que cuando se aplica una norma de forma generalizada sin tener en cuenta las especificidades de cada modalidad, surgen las incongruencias.

Por último, la nueva PPC ha revisado sus reglas y estructura de gestión, con **regionalización** y consultas más amplias con las partes interesadas.

Por tanto, el desarrollo e implementación de la PPC se basa sus principales ejes de acción como son:

- Rendimiento máximo sostenible RMS (ó MSY siglas en ingles)
- Regionalización
- Ciencia pesquera (Asesoramiento científico)
- Planes multianuales.

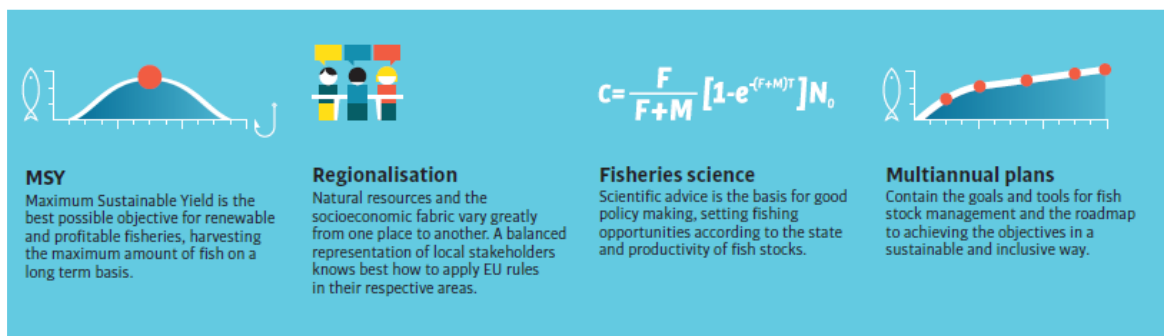


Fig. 14. Aspectos de la política pesquera comunitaria: Fuente: https://ec.europa.eu/fisheries/home_es

Además, por otro lado, la gestión de la pesca puede adoptar la forma de control de entrada, control de salida o una combinación de ambos. Los controles de entrada incluyen:

- **Reglas sobre el acceso a las aguas** : para controlar qué buques tienen acceso a qué aguas y áreas
- **Controles de esfuerzo de pesca** - para limitar la capacidad de pesca y el uso del barco
- **Medidas técnicas** : para regular el uso de artes y dónde y cuándo los pescadores pueden pescar

Otros de los asuntos complejos en su distribución, seguimiento y control son las cuotas. Los controles sobre la producción pesquera consisten principalmente en limitar la cantidad de capturas en una pesquería en particular, a través de las capturas totales permitidas (**TAC y cuotas**).

Así mismo, otro asunto completo de la PPC son los **planes plurianuales** que a menudo combinan diferentes herramientas de gestión, y es que casi todas las poblaciones y pesquerías importantes se gestionan mediante este mecanismo.

Los planes contienen los objetivos para el manejo de la pesquería en sí, expresada en términos de mortalidad por pesca y / o tamaño de la población, además otros aspectos como:

- Proporcionan una hoja de ruta detallada y personalizada para lograr el objetivo
- Restricciones de esfuerzo de pesca como un instrumento adicional a las capturas totales anuales permitidas (TAC) y reglas de control específicas.
- El objetivo de la pesca con el máximo rendimiento sostenible y un plazo para alcanzar este objetivo.
- Medidas para la implementación de la obligación de desembarque.
- Salvaguardas para acciones correctivas cuando sea necesario, y cláusulas de revisión, entre otras.
- Otras medidas técnicas.

Por tanto, el nivel de complejidad en la gestión pesquera por parte de la Comisión Europea hace necesario que el sector avance y trabaje al mismo ritmo

y para ello necesita apoyo de la investigación de manera que pueda dar respuesta en tiempo y forma a esta normativa que existe un nivel técnico muy elevado.

5.4. ESTUDIOS DE VIABILIDAD ECONÓMICA y OTROS ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS.

Unos de los aspectos que normalmente el sector pesquero alega cuando se realizan algún tipo de cambio normativo, reparto de cuotas, o planes de gestión es que se tengan en cuenta la componente socioeconómica de la pesquería y la propia viabilidad empresarial de la actividad en si.

Recientemente se ha producido un ejemplo claro con la gestión de las posibilidades de pesca de la sardina en aguas ibéricas, dado que el asesoramiento ICES sobre la pesquería establecía cuota cero, mientras que el sector apelaba a los efectos sobre las empresas que dependen de ese recurso.

Por estos motivos, es altamente importante que en los planes de gestión de las pesquerías se incorpore siempre la componente social y la vertiente de viabilidad económica, de forma que la gestión resultante se realice de acuerdo con los tres pilares básicos de la sostenibilidad.

De acuerdo con las recomendaciones y/o mensajes claves publicados por la FAO como resultado del Simposio internacional sobre sostenibilidad de la pesca, que tuvo lugar en Roma en 2019, y sobre **cómo asegurar medios de vida sostenibles en la pesca y sobre la sostenibilidad económica de la pesca**, se planteaba, entre otras cosas, lo siguiente:

- Destacar la contribución y apoyar el papel de la pesca, en particular la pesca en pequeña escala, en ingresos, cultura y seguridad alimentaria y nutrición.
- Empoderar a las comunidades pesqueras, fortalecer los enfoques participativos y desarrollar capacidades.
- ***Fomentar la coproducción de información con las partes interesadas para promover la confianza y la colaboración entre los gobiernos, el mundo académico y las comunidades pesqueras en pequeña escala, y desarrollar la capacidad para utilizar la información.***
- La pesca es una actividad económica, y la asignación y utilización eficiente y efectiva de los escasos recursos económicos debería ser parte de la discusión de políticas también en el sector pesquero.
- Mejorar la recopilación y el análisis de datos económicos sobre el impacto total del sector para apoyar a los responsables políticos a tomar decisiones informadas.
- Incluir factores económicos en las compensaciones de políticas como sistemas de apoyo social en combinación con estrategias de desarrollo de la cadena de valor.

- El aumento de la edad promedio de los pescadores junto con una mayor disponibilidad de herramientas tecnológicas brindan oportunidades para la reestructuración sectorial y mejores oportunidades para personas jóvenes y bien calificadas, lo que lleva a reducciones en los esfuerzos de captura con mejores rendimientos económicos y sostenibilidad de los recursos.
- Definir y asignar derechos de propiedad e implementar acciones, basadas en contextos locales, para mejorar el desempeño económico de la pesca.
- Mejorar el acceso al crédito, las finanzas y los seguros, especialmente en el subsector de pequeña escala, y en particular para las mujeres empresarias y operadores de grupos desfavorecidos.
- Promover una mayor responsabilidad social en la cadena de valor de la pesca, trabajando juntos a través de asociaciones público-privadas y mediante la colaboración internacional con la OIT, la OMI y otros.

Teniendo en cuenta siempre la dimensión económica de la actividad pesquera, esta línea de trabajo es también importante para muchos puertos y pesquerías a la hora de avanzar hacia su sostenibilidad.

5.5. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PESCA. CASO DE LAS ESPECIES INVASORAS

Cada vez es más evidente que el cambio climático está influyendo y va a influir de manera importante en el medio marino, y por tanto en la pesca y su sostenibilidad.

Según se predice, el cambio climático repercutirá directa e indirectamente en las pesquerías de captura marinas y de aguas continentales lo que afectará las economías dependientes de la pesca, las comunidades pesqueras y los pescadores.

En el estudio *consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos*, se examinan dichas repercusiones pronosticadas y se introducen y aplican los conceptos de vulnerabilidad, de adaptación y de capacidad de adaptación.

Como el agente impulsor de las pesquerías de captura es, en buena parte, el combustible fósil, las operaciones que se llevan a cabo en el ámbito de estas pesquerías contribuyen, según las estimaciones, en 40-130 Tg1 CO₂ a las emisiones de gases de efecto invernadero.

Otra fuente de emisiones deriva del transporte de las capturas, cuya cuantía es incierta y puede superar la de las emisiones producidas por las operaciones pesqueras, debido a que las modalidades del transporte y las distancias a que son conducidos los productos pueden variar.

Las medidas de mitigación pueden tener repercusiones en las pesquerías, porque incrementan el costo de uso de los combustibles fósiles.

Las repercusiones del cambio climático en las pesquerías y en los pescadores pueden ser muy variadas. Pueden, por ejemplo, producirse repercusiones

biofísicas sobre la distribución o la productividad de las poblaciones marinas y de aguas continentales a causa de la acidificación de los océanos, de los daños sufridos por el hábitat, de los cambios oceanográficos y de perturbaciones que afectan a las precipitaciones y a la disponibilidad de agua dulce.

Las pesquerías se verán asimismo expuestas a diferentes repercusiones climáticas directas e indirectas, tales como los desplazamientos y movimientos migratorios humanos, los efectos de la subida del nivel del mar en las comunidades e infraestructuras costeras, y los cambios en la frecuencia, distribución e intensidad de las tormentas tropicales.



Fig. 15: Pescadores izando un lance de pescado de cerco. **Fuente:** CPSB.

Las pesquerías son sistemas socio-ecológicos dinámicos que están experimentando cambios acelerados relacionados con los mercados, la explotación y las formas de gobernanza; y que presentarán, ante los futuros impactos ligados al clima, un contexto en constante evolución.

Las tendencias socioeconómicas actuales, que se suman a los efectos indirectos del cambio climático, pueden interactuar con las repercusiones biofísicas que se ejercen en la ecología pesquera, amplificarlas e incluso rebasarlas.

La variedad de los mecanismos generadores de impactos, la complejidad de las interacciones entre los sistemas sociales, ecológicos y económicos, y la posibilidad de que ocurran alteraciones repentinas y sorpresivas dificultan predecir los efectos futuros del cambio climático en las pesquerías.

La vulnerabilidad de las pesquerías y comunidades pesqueras resulta de su exposición y de su susceptibilidad a los cambios, pero depende también de la

aptitud de los individuos y sistemas de anticipar las alteraciones y adaptarse a ellas. La capacidad de adaptación descansa en diversos activos, pero puede verse limitada por factores culturales o por la marginación.

Para responder al cambio climático, los individuos o las instituciones públicas deben ser capaces de reaccionar o de llevar a cabo acciones que anticipen los fenómenos de cambio. Éstas podrían comprender desde el abandono total de las actividades pesqueras para optar por ocupaciones alternativas hasta la creación de dispositivos de seguro o sistemas de alerta y la modificación de las operaciones pesqueras.

Los procedimientos de gobernanza pesquera afectan el abanico de las opciones de adaptación disponibles, y deberán ser lo suficientemente flexibles para tener en cuenta los cambios que se producen en la distribución de las poblaciones y en los índices de abundancia.

Se estima que los métodos de gobernanza orientados a la creación de pesquerías equitativas y sostenibles, y en los que los factores inherentes de incertidumbre son tomados en consideración –y que se fundan en un enfoque ecosistémico como aquel por el cual hoy se aboga–, son los que por lo general incrementan la capacidad de adaptación en las pesquerías.

No obstante, las actuaciones de adaptación pueden ser costosas y su alcance puede ser limitado, de modo que las intervenciones destinadas a mitigar las emisiones que tienen por finalidad de minimizar los efectos del cambio climático siguen siendo una de las responsabilidades clave de los gobiernos.

Pesca y ecosistemas marinos

El cambio climático plantea importantes retos para el ecosistema marino español, que se verá afectado por una serie de impactos directos e indirectos sobre muchas de sus especies y hábitats y en consecuencia sobre la pesca y otras formas de aprovechamiento de sus recursos.

La referencia al impacto del cambio climático sobre el medio marino en el 5º Informe de Evaluación (Grupo de Trabajo II) del IPCC es preocupante:

- Los desplazamientos espaciales de las especies marinas debido al calentamiento proyectado provocarán invasiones en altas latitudes y tasas altas de extinción local en los trópicos y los mares semicerrados.
- Las proyecciones apuntan a que la producción primaria neta en alta mar se redistribuirá y, para 2100, disminuirá globalmente en todos los escenarios.
- El cambio climático se suma a las amenazas de la sobreexplotación pesquera y otros factores de estrés no climáticos, complicando así los regímenes de gestión marina.
- Los moluscos, equinodermos y corales que forman arrecifes, por ser organismos muy calcificados son más sensibles que los crustáceos y los

peces a la acidificación, la cual puede tener consecuencias perjudiciales para la pesca y los medios de subsistencia.

A nivel de España desde el Ministerio de Transición Ecológica se ha elaborado el *Informe sobre el Cambio Climático en el Medio Marino Español: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación*.

Este informe, realizado en colaboración con numerosos investigadores y gestores y coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), realiza un análisis integrador del conocimiento existente en relación con la influencia del cambio climático sobre el medio marino español a nivel tanto físico-químico como biológico, incidiendo en impactos ya observados como mortandades masivas, cambios de abundancia y distribución de especies, cambios fenológicos, etc. Se analiza además cuáles son las especies y hábitats más vulnerables teniendo en cuenta proyecciones a largo plazo y propone diversas categorías de medidas de adaptación.

El informe concluye que la información recogida muestra los siguientes cambios y efectos generalizados:

A nivel físico-químico:

- La temperatura del agua de mar está aumentando, así como la frecuencia de episodios de temperaturas extremas.
- El pH del agua de mar está disminuyendo debido al incremento de CO₂ atmosférico.
- El nivel de mar está aumentando.
- Ya se han detectado ciertos cambios a nivel de circulación y formación de masas de agua.
- Está aumentando el periodo de estratificación y la intensidad de esta en las aguas superficiales.
- Se detectan cambios en los afloramientos, pero variables según la región y periodo analizado.
- Se detectan cambios en la intensidad del oleaje, pero variables según la región y periodo analizado.

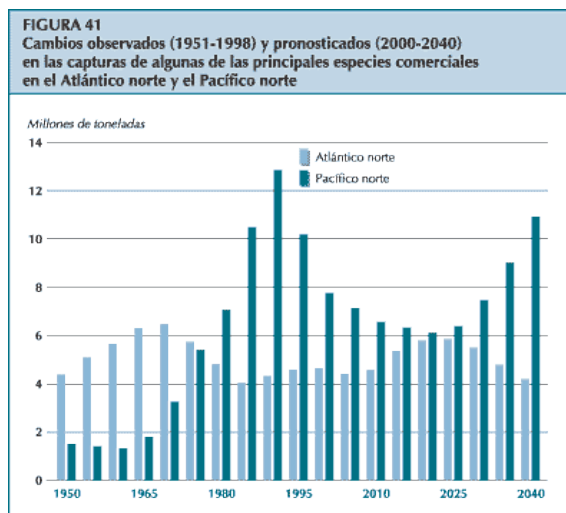


Fig. 16: Cambios observados en capturas. Fuente:

Informe SOFIA 2018.

A nivel biológico:

- Disminución de la producción primaria asociada a la mayor estratificación de la columna de agua.
- Cambios en la comunidad planctónica que disminuyen la exportación de carbono orgánico por sedimentación y reducen la capacidad del mar para absorber CO₂.
- Episodios de mortandad masiva y aumento de las tasas de mortalidad debido al calentamiento del agua.

- Regresión en la distribución, o incluso desaparición, de especies de aguas frías y expansión de especies de aguas más cálidas.
- Declive de muchas especies que aportan estructura al ecosistema y favorecen la biodiversidad.
- Cambios en la fenología de muchas especies.
- Efectos sobre el crecimiento, la reproducción y la supervivencia de las primeras fases vitales.
- Aunque los niveles actuales de pH no tienen efectos significativos en la actualidad, los niveles proyectados para el siglo XXI podrían tener efectos importantes sobre el ecosistema.
- El cambio climático podría estar influyendo en el aumento de blooms de plancton gelatinoso y en el asentamiento y desarrollo de especies invasoras.
- Interacciones complejas y sinergias entre los distintos efectos y perturbaciones.
- Muchos de estos cambios llevan asociada una importante pérdida de diversidad genética y una disminución de la biodiversidad.

Según se desprende del estudio realizado por AdelHeenan et Al, 2019, los cambios proyectados en las propiedades climáticas y oceánicas (nivel superior) en respuesta al aumento de las emisiones de CO₂ afectarán directamente al capital humano y natural (nivel inferior).

Los cambios en estos aspectos del océano afectarán a los peces y sus ecosistemas relacionados (segundo nivel) que se amplificarán a través del sistema pesquero, afectando aspectos de la captura y el esfuerzo de pesca (tercer nivel).

Esto a su vez tendrá repercusiones sociales y económicas a nivel nacional (cuarto nivel), además de influir en el capital natural y físico de los individuos y las comunidades relacionadas con la pesca (nivel inferior).

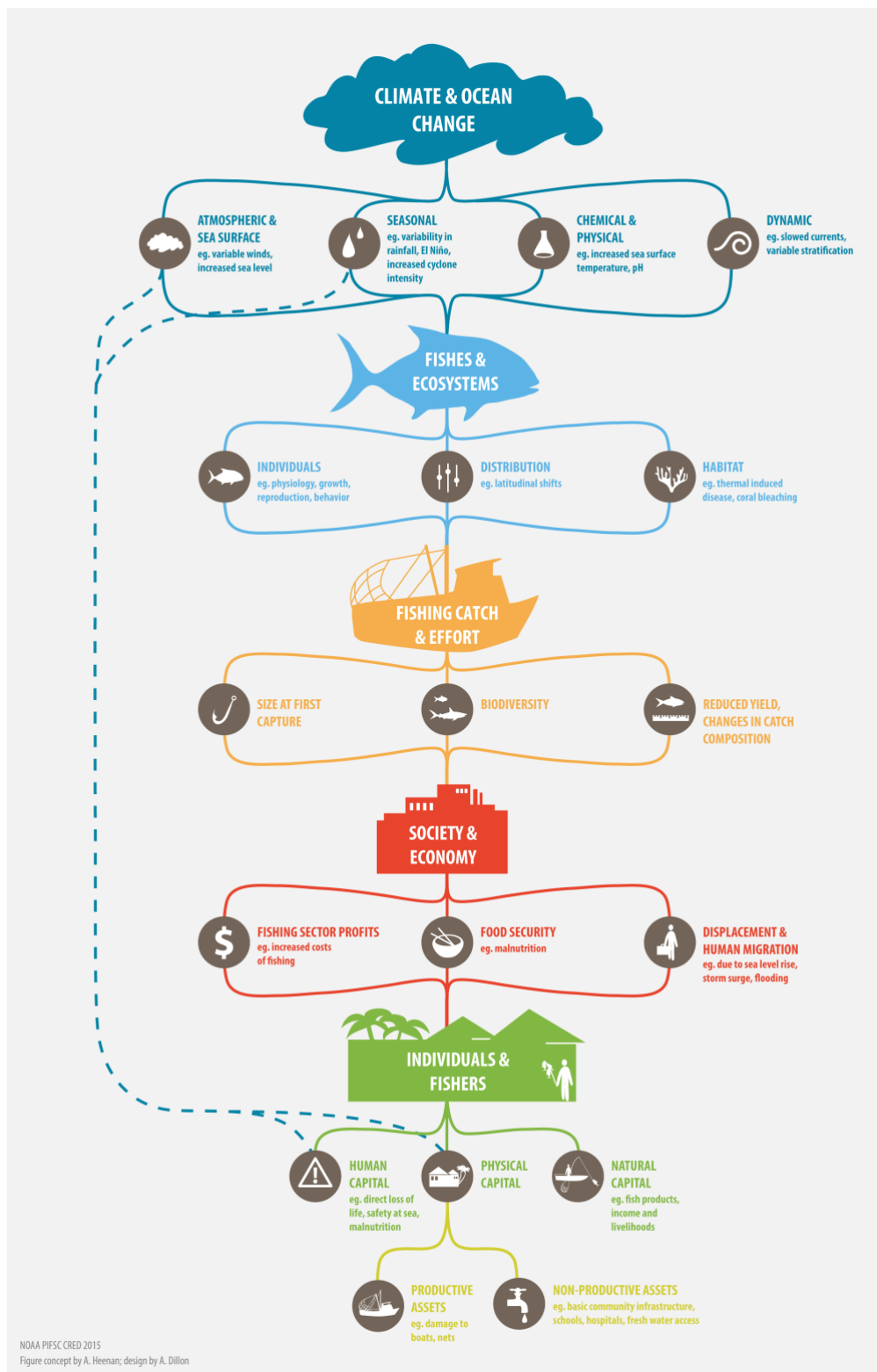


Fig. 17: Posibles vías para los impactos climáticos en los sistemas pesqueros. **Fuente:** Adel Heenan and Amanda Dillon

ESPECIES INVASORAS QUE AFECTAN DIRECTAMENTE A LA PESCA EN EL GOLFO DE CÁDIZ

Los efectos del cambio climático ya se están notando a nivel mundial y en el Golfo de Cádiz en los últimos años se están dando una serie de fenómenos como la aparición de especies invasoras que sin duda van a repercutir directamente en la actividad pesquera.

Las especies exóticas invasoras (EEI), entre las que se encuentran en nuestro país el Mejillón Cebra, el Mapache o el Caracol Manzana, constituyen una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo. Sin embargo, existen especies invasoras presentes en nuestras costas que aún no se han catalogado como EEI.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una EEI como *“aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o semi-natural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética”*. Esta misma ley creó, en su artículo 64, el **Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural.

En este contexto y marco regulatorio, aparece el alga *Rugulopteryxokamurae* (*Dictyotales*, *Ochrophyta*) originaria del pacífico noroccidental, en concreto de Japón, China y Corea, que está actuando como especie invasora en la zona del Estrecho de Gibraltar.

Se detectó por primera vez en 2015 y de manera abundante en 2016, con la presencia de arribazones en playas de Ceuta y Tarifa. Se trata de la primera cita de esta especie en el Atlántico, y la segunda para el Mediterráneo, tras una cita que hay en Francia. Aunque en no parece que esté generando los problemas ecológicos y económicos que genera en España.

Esta alga es una especie que crece sobre sustratos duros. En cuanto se establece en un punto, tiene un crecimiento muy rápido y termina desplazando o incluso eliminando a otras especies que tenga al lado. También se ha visto que es capaz incluso de ponerse sobre otras algas o sobre corales y empezar a crecer ahí. Cuando esto ocurre, termina por ahogar a la especie que tiene debajo, ya que según va creciendo le va quitando la luz. Por último, los abundantes arribazones que llegan a las playas cambian todas las relaciones ecológicas de esta frontera mar-tierra.

Aparte de los evidentes impactos ecológicos sobre la propia biodiversidad marina, también hay impactos económicos directos.

Los pescadores tienen efectos directos y muy visibles al quedarse el alga enredada sobre las redes. Pero un empeoramiento de la calidad ecológica del Estrecho también les puede perjudicar de manera directa.



Fig. 18: Imagen de redes de pesca impactadas con el alga invasora en el puerto de Conil. **Fuente:** FECOPESCA

En julio de 2019, se desarrollaron unas Jornadas técnicas y de investigación sobre el alga invasora del Estrecho de Gibraltar, celebrado en la ciudad de Tarifa y organizadas por el Grupo de Acción Local del Sector Pesquero del Estrecho, con la participación fundamental de investigadores, centros de las distintas administraciones públicas, ONGs, sectores económicos y sociales del territorio, además de los sectores afectados más directamente como la pesca y los propios ayuntamientos; se llegó a las siguientes conclusiones:

- Poner de manifiesto la CATÁSTROFE AMBIENTAL, sin precedentes que vive el Estrecho de Gibraltar, donde lo que aparece en nuestras playas son solamente la punta del iceberg con respecto a la afección que ha producido en el ecosistema el alga *Rugulopterixokamurae*.
- Obligación de incluir de inmediato tras los estudios existentes hasta el momento, esta alga *RugulopterixOkamurae* en el catalogo de especies invasoras.
- Aplicación de las medidas urgentes que conllevan la situación de catástrofe ambiental y el reconocimiento de alga invasora, con especial incidencia en **retirada de los residuos de algas en las playas** que afecta especialmente a los Ayuntamientos y **ayudas al sector pesquero** que ve desaparecer la pesca al modificarse drásticamente los hábitats de las especies más usuales de la zona.
- Manifestar que desde distintos ámbitos de la investigación, la administración y la propia sociedad civil, se ha venido trabajando desde que se tuvo la certeza de la existencia de este alga invasora, si bien no se ha venido trabajando en coordinación sobre la misma; de ahí que sea haga necesario la creación de una RED DE CONEXIÓN Y COMUNICACIÓN SOBRE EL

ALGA INVASORA, de tal manera que se centren los recursos y posibilidades que puedan lograrse, especialmente en el conocimiento de las **debilidades del alga** que ayuden a su control y de otra las **fortalezas o potencialidades**, a fin de sacar el mayor provecho posible de la misma.

- Impulsar la CREACIÓN DE UNA MESA DE TRABAJO/CRISIS, que venga a coordinar todos los trabajos y trasladar la problemática a todas las instancias, dado que éstas van más allá de las competencias de las Comunidades Autónomas afectadas y el Estado por su localización estratégica con terceros países como Marruecos.

- En cuanto a la prevención se hace necesario adoptar medidas y dotar de medios para que sea más eficaz la seguridad en cuanto a las aguas de lastre, posible causa de introducción de esta alga, y se considera necesario que la provincia de Cádiz cuente con un **centro de control y analíticas especializado de las aguas de lastre**.

Cangrejo azul.

El caso del cangrejo azul es otro exponente de una especie invasora, aún no catalogada como tal, cuya presencia se está extendiendo por toda la costa española y ya ha llegado al Golfo de Cádiz.

Este cangrejo azul (*Callinectes sapidus*) es originario del atlántico americano. Dicha especie presenta un gran carácter invasor, tanto es así que desde hace pocos años se está empezando a encontrar por las costas mediterráneas españolas. El primer avistamiento en el mediterráneo proviene del Delta del Ebro en el año 2012.

Recientemente se ha constatado la presencia de este ejemplar en la costa de Cádiz y de hecho ya se ha pescado y comercializado en lonjas pesquera como la de Sanlúcar en Bonanza.



Fig. 19: Imagen del cangrejo azul en la lonja de Sanlúcar. Fuente: CPSB

Se trata de una especie de gran tamaño, alcanzando algunos ejemplares los 20 cm de diámetro del caparazón, donde el color azul de sus patas y su caparazón verdoso son características útiles para su identificación. Su capacidad de reproducción es más alta que la del cangrejo rojo americano, ya que no necesita llevar los huevos en el caparazón.

El cangrejo azul es una especie omnívora muy voraz, capaz de reducir la densidad y diversidad de invertebrados, incluyendo especies de gran valor comercial, es por ello por lo que podría generar graves impactos a niveles ecosistémico y económicos.

Los primeros impactos ya se han hecho notar, los responsables de las Comunidades de Pescadores han transmitido su preocupación por los daños que producen no sólo en las redes sino también en las capturas de peces, ya que estos son devorados por los cangrejos. Desde algunas cofradías de pescadores manifiestan la necesidad de habilitar la pesca del cangrejo con nasas específicas adaptas al efecto para controlar la población y minimizar los daños sobre las redes, es por ello por lo que su pesca ha sido autorizada este año.

En la Albufera de Valencia se ha convertido ya en un importante negocio ya que se trata de un producto muy demandado. Su precio en la lonja oscila entre los 3 y 5 euros el kilo y hay quien compara su sabor con el del bogavante.

En Andalucía ya hay empresas dedicadas a ellos, aunque su presencia en los últimos años está siendo muy variables según las zonas. Así en la desembocadura, en el año 2016 hubo una gran abundancia, y se comercializaron a precios de aproximadamente 8 euros/kg, sin embargo, los años posteriores su presencia en la desembocadura ha sido baja, mientras en la parte alta del río ha sido más elevada.

De acuerdo con los datos obtenidos del proyecto LIFE INVASAQUA, Es necesaria una gestión integral de la especie que obliga a la obtención de datos demográficos y ecológicos de la misma, la evaluación cuantificada y exhaustiva de sus impactos sobre el medio y sobre otros sectores socioeconómicos (acuicultura, pesca artesanal, etc.) y la evaluación de métodos de captura y zonas prioritarias de control. Además, "se debe establecer una red de puntos de alerta temprana con planes de seguimiento que permitan detectar rápidamente nuevas invasiones y campañas de información y sensibilización sobre las actividades que puedan ser vectores de su dispersión", subraya Oliva.

Con todo lo anterior, de acuerdo con las recomendaciones y/o mensajes claves publicados por la FAO como resultado del Simposio internacional sobre sostenibilidad de la pesca, que tuvo lugar en Roma en 2019, y sobre **los impactos del cambio climático en la sostenibilidad de la pesca**, se planteaba entre otras cosas, lo siguiente:

- La adaptación transformadora se necesita con urgencia. Muchos pescadores ya se están adaptando, pero las instituciones y políticas deben seguir su ejemplo.

- Responder al cambio climático mejorando la gestión de la pesca a través de la implementación de enfoques intersectoriales, holísticos y de precaución que logren solidez frente a la variabilidad, en lugar de estabilidad.
- Desarrollar mecanismos de gestión espacial adaptativos que puedan ayudar a abordar los cambios en la distribución de especies y los cambios en la estacionalidad de los procesos ecológicos.
- El cambio climático casi siempre dará como resultado ganadores y perdedores. Esto requiere negociar compensaciones y construir sobre la justicia climática, la equidad y las consideraciones éticas al tomar decisiones sobre la asignación y el acceso a los recursos pesqueros.
- Diversificar las cadenas de valor agregando valor a los recursos nuevos o actualmente infravalorados. Promueva la diversificación del mercado para evitar vínculos débiles que resulten en una baja resistencia a los cambios y las crisis. Educar a los consumidores.
- Diseñar soluciones de adaptación que tengan en cuenta las diferencias de género en términos de vulnerabilidad y aproveche las habilidades específicas y el papel positivo que pueden desempeñar las mujeres y los jóvenes.
- Invertir en innovación de prácticas de pesca y piscicultura, alternativas de seguro modernas, sistemas de alerta temprana, comunicación y el uso de datos de la industria en tiempo real.

De lo anterior se desprende que el cambio climático será uno de los temas más influyentes a nivel ambiental y por ende en el estado y evolución de las pesquerías locales, por lo que habrá que estar vigilante y las indecencias, especies, y otros hechos que vayan sucediendo, pero sobre todo es necesario disponer de herramientas y estudios que permitan de alguna forma anticiparnos o en su caso ayudar a mitigarlos.



Fig. 20: Flota pesquera de artes menores en el puerto de Conil. **Fuente:** FECOPESCA

5.6. ASPECTOS RELACIONADOS CON MEDIO AMBIENTE MARIO: BASURAS Y RESIDUOS, OTROS

Los aspectos relacionados con el medio ambiente, de forma colateral al tema del cambio climático, abarcan gran cantidad de materias y de aspectos que influyen en el estado de las pesquerías.

Así, desde la Comisión Europea se han planteado una serie de Medidas de conservación pesquera para la protección del medio marino. Así, dado que todos dependemos de ecosistemas saludables: para alimentos, energía, materias primas, aire y agua, la UE ha adoptado leyes para proteger nuestro medio ambiente y salvaguardar la biodiversidad, ya sea en tierra o en el mar.

Esto incluye [legislación ambiental](#) como las Directivas de Aves y Hábitats o la Directiva Marco de la Estrategia Marina (o Directiva Marina), cuyo objetivo es crear un marco para el [uso sostenible de nuestras aguas marinas](#).

Para cumplir con sus obligaciones medioambientales en virtud de las tres directivas, los países de la UE deben actuar en varios frentes. Esto incluye abordar diferentes actividades humanas que afectan los mares, por ejemplo, la pesca.

Dado que la política pesquera es competencia exclusiva de la Unión Europea, corresponde a la UE tomar cualquier medida relacionada con la pesca. Sin embargo, la Política Pesquera Común (PPC) de la UE también brinda a los Estados miembros la oportunidad de desempeñar un papel activo en el diseño de medidas de conservación de la pesca (llamada [regionalización](#)).

Los países afectados pueden presentar recomendaciones conjuntas con respecto a las medidas de conservación de la pesca que se consideren necesarias para alcanzar esos objetivos ambientales.

Tras consultar con los Estados miembros y las partes interesadas, la Comisión adoptó un documento de trabajo sobre el establecimiento de medidas de conservación en virtud de la Política Pesquera Común para los sitios Natura 2000 y para fines de la Directiva Marco de la Estrategia Marina.

De forma complementaria a la política de la Unión Europea, desde el punto de vista medio ambiental en los últimos años se vienen trabajando en una serie de líneas de investigación relacionadas como son las basuras marinas, los residuos de la pesca, las redes fantasma, la interacción con cetáceos y tortugas marinas, la creación de Áreas Marinas Protegidas, entre todos aspectos.

Bajo el término "**Basuras marinas**" se engloba "cualquier sólido persistente de origen no natural (manufacturado) que haya sido desechado, depositado o abandonado en ambientes marinos y/o costeros" (UNEP, 2009), incluidos los materiales transportados al medio marino desde fuentes terrestres a través de los ríos, la escorrentía, el alcantarillado o por la acción del viento.

Las basuras marinas se componen de una variedad de materiales, incluyendo fundamentalmente plástico, metal, madera, caucho, vidrio y papel.

Aunque las proporciones relativas de estos materiales varían según las regiones, existe una clara evidencia de que las basuras constituidas por plástico son con diferencia el tipo más abundante.

La mayoría de los plásticos son materiales extremadamente resistentes y persisten en el medio marino durante un período considerable, posiblemente hasta cientos de años. Los plásticos también se deterioran y se fragmentan en el medio ambiente como consecuencia de la exposición a la luz solar (fotodegradación), además de deterioro físico y químico, que se traduce en numerosos fragmentos de plástico diminutos llamados microplásticos. También pueden encontrarse en el medio marino otros microplásticos producidos intencionalmente para su uso directo (por ejemplo, partículas granulares utilizadas como abrasivos en los cosméticos), o como precursores de otros productos (pellets).

La basura marina no es sólo un problema estético, sino que además de producir un importante impacto socioeconómico, amenaza la salud humana y la seguridad, y presenta efectos negativos sobre los organismos marinos y los hábitats.



Fig. 21: Imagen de basuras marinas capturada en un arte de pesca de arrastre.

Fuente: https://cronicaglobal.elespanol.com/vida/pesca-barcelona-basura_270417_102.html

Como se puede ver en la figura anterior, está ampliamente documentado que el impacto de enredo o ingestión de desechos marinos puede tener consecuencias negativas sobre el estado físico de los animales marinos e incluso conducir a su muerte.

La ingestión de microplásticos es también motivo de preocupación, ya que puede proporcionar una vía para la introducción de productos químicos peligrosos en la cadena trófica. Además, pueden dañar o degradar los hábitats (por ejemplo, en términos de asfixia) y aumentar el riesgo de transferencia de especies exóticas.

En 2015 el Ministerio elaboró el Programa de medidas sobre basuras marinas para las cinco demarcaciones marinas españolas. El resultado se compone de un inventario que contiene un conjunto importante de medidas o grupos de medidas ya existentes y 25 medidas nuevas diferenciadas en 4 bloques:

- Medidas para la prevención de basuras marinas procedentes de fuentes marítimas
- Medidas para la prevención de basuras marinas procedentes de fuentes terrestres
- Medidas para la retirada de basuras marinas
- Medidas de sensibilización y divulgación sobre la problemática de las basuras marinas



Decálogo ciudadano contra las basuras marinas



Fuentes: decálogo elaborado por el Grupo de Trabajo de Basuras Marinas de CONAMA 2016

TU FORMAS PARTE DE LA NATURALEZA. EN TIERRA, DEJA SOLO TUS HUELLAS Y EN EL MAR TU ESTELA

NIPO-638-19-076-7

Fig. 22: Poster Decálogo ciudadano contra las basuras marinas. **Fuente:** MITECO, <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/basuras-marinas/default.aspx>

Las **redes fantasma** son todas aquellas redes que los pescadores pierden en el mar, o abandonan porque ya no les sirven, o también son impactadas por otras actividades humanas desarrolladas en las zonas de pesca. A la deriva, provocan un gran impacto ambiental como residuo plástico y con la muerte de especies marinas que quedan atrapadas.

Muchas de esas redes, dependiendo de las zonas de pesca, los caladeros y las modalidades, se enredan en los fondos, y acaban atrapando todo lo que se les cruza en el camino.

Los orígenes de este problema tienen una parte inevitable, y otra evitable. En unas ocasiones, son redes que se pierden. La única manera de evitar estos 'descuidos' y sus consecuencias, es trabajando con los pescadores y mejorando las técnicas pesqueras y sobre todo de gestión de sus residuos, y por ello hay que motivar el correcto tratamiento de las redes como residuos.

Sobre este asunto de las redes fantasma son muchas las iniciativas formuladas en proyectos de retirada y gestión que se han venido desarrollando en los últimos años, siendo esta línea de trabajo por tanto interesante desde el punto de vista medioambiental y para la mejora de la gestión de los recursos pesqueros.

Sobre la interacción con los cetáceos, y la pesca es evidente que esto se da desde que la pesca existe en diferente forma, grado e intensidad dependiendo de las zonas de pesca, las poblaciones de cetáceos o tortugas, y sus movimientos migratorios, etc. Otra cosa distinta es la magnitud del problema en cada lugar, aspecto que, sin duda, parece que no se da de forma importante, excepto en modalidades de pesca concretas y para especies concretas.

Según el informe de la FAO "*Actualización del estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca*", se indica una amplia interacción mundial entre los mamíferos marinos y la pesca. Lo que más conviene destacar es que, en casi todas las áreas estadísticas donde se han realizado estudios, gran número de especies de pequeños cetáceos o pinnípedos, especialmente las distribuidas junto a la costa, sufren los efectos de las pesquerías costeras con redes de enmalle.

En el caso de varias especies de mamíferos marinos, en particular el delfín chino, el cochito, la foca monje del Mediterráneo y el delfín de Hector, las interacciones operacionales con la pesca parecen representar una amenaza para la supervivencia de la especie.

Conviene recordar en estos casos que sólo llega a registrarse una proporción mínima de las capturas, por lo que la constatación de unas pocas capturas en una determinada pesquería puede ser indicio de una interacción más importante. Esta sólo se puede evaluar cuando se emprende un estudio detallado de una pesquería. La evaluación del impacto efectivo de una pesquería sobre las poblaciones de mamíferos marinos sólo se ha podido efectuar en casos muy contados.

El problema general es que, al menos en lo que respecta a la mayor parte de las especies de cetáceos, es muy difícil evaluar el volumen de la población o las consecuencias de un volumen de capturas incierto e imprevisible.

Ello no quiere decir, sin embargo, que cuando no se pueda evaluar el impacto de una pesquería no haya problemas.

Por el contrario, cuando se observan numerosas capturas, parece razonable adoptar un planteamiento preventivo en vez de esperar a una evaluación detallada del descenso de la población, ya que se ha comprobado numerosas veces que las poblaciones de mamíferos marinos son muy vulnerables cuando se produce una mortalidad adicional incontrolada.

Este planteamiento es el adoptado por las Naciones Unidas en su resolución 44/225 sobre la pesca pelágica con redes de enmalle y deriva en gran escala y sobre su impacto sobre los recursos marinos vivos de los océanos y mares del mundo.

Soluciones al problema de los mamíferos marinos que quedan atrapados en artes de pesca se han buscado en varias partes del mundo y con diversas técnicas. Muchos de los estudios examinados sobre el enredamiento de mamíferos marinos en artes de pesca han sido fruto de la preocupación suscitada por determinadas poblaciones de mamíferos marinos. Por el contrario, en los últimos años se ha estudiado relativamente poco la competencia entre los mamíferos marinos y la pesca. La preocupación creciente por las posibles consecuencias de la competencia entre mamíferos marinos y pesca permite suponer que este tema adquirirá cada vez mayor importancia en las futuras actividades de ordenación y conservación de la pesca.

En España se vienen realizando diversos estudios y proyectos sobre las interacciones entre cetáceos y la pesca, en distintas zonas y caladeros.



Fig. 23: Sistemas para evitar capturas de cetáceos del proyecto. Fuente: <https://www.farodevigo.es/portada-arousa/2019/06/06/bdri-advierte-aparato-sonoro-espantar/2119012.html>

Sobre la creación de las AMPs, cabe señalar que la figura de "Área Marina Protegida" (AMP) fue creada en la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Proyecto CREACIÓN Y LANZAMIENTO DE UNA RED DE COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL GOLFO DE CÁDIZ.**

Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como una de las categorías de clasificación de espacios naturales protegidos (artículos 29 y 32).

Según esta ley, las AMP, y otros espacios protegidos en el ámbito marino español, podrán formar parte de la **Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE)**.

Con posterioridad, la Ley 41/2010, de 29 diciembre, de protección del medio marino crea formalmente la RAMPE, la regula y establece cuáles son sus objetivos, los espacios naturales que la conforman y los mecanismos para su designación y gestión. Especifica, asimismo, las funciones que el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) llevará a cabo en relación con la RAMPE.

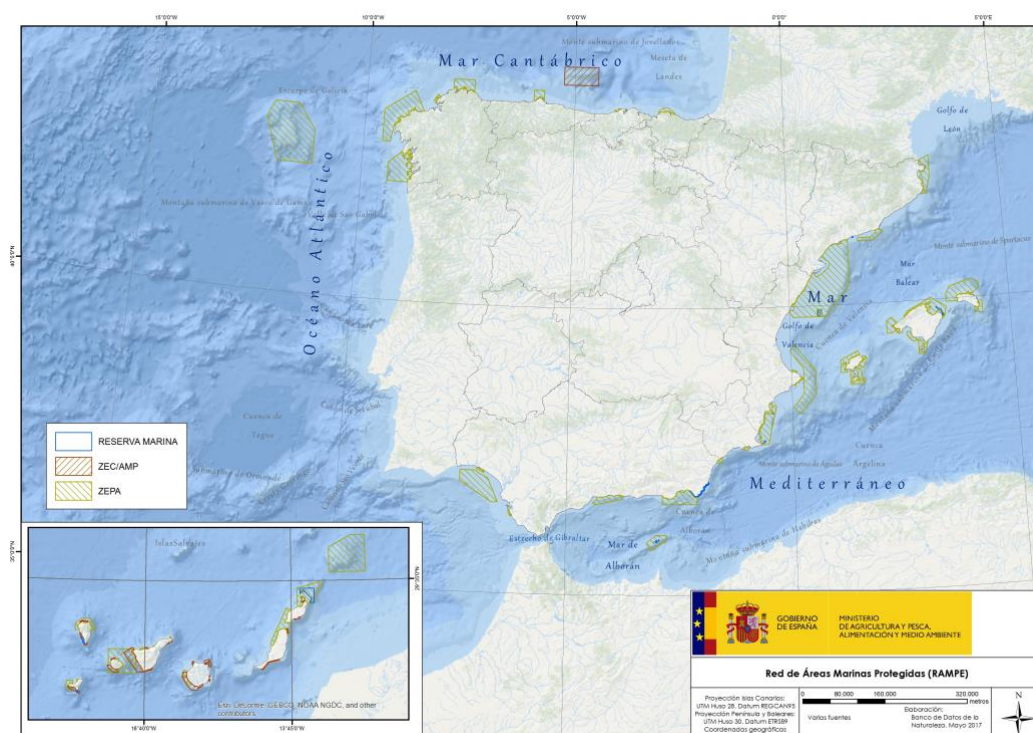


Fig. 24. Mapa de AMP en España. Fuente: <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/espacios-marinos-protegidos/red-areas-marinas-protegidas-espana/red-rampe-index.aspx>

Las AMP se definen como *espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, que, en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial*.

Las AMP, y otros espacios protegidos en el ámbito marino español, podrán formar parte de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE), tal y como establece la Ley 42/2007.

La declaración de las AMP –como categoría específica de espacio natural protegido, tal y como establece la Ley 42/2007– de competencia estatal se llevará a cabo mediante real decreto, a propuesta del MAPAMA y previo informe del Consejo Asesor de Medio Ambiente y la Conferencia Sectorial de Pesca (artículo 27.1 de la Ley 41/2010).

Tanto las Áreas Marinas Protegidas como en general los Espacios Protegidos Marinos son herramientas de gestión y protección para el medio marino las cuales bien diseñadas y organizadas, además pueden mejorar la gestión pesquera y con ello favorecer el estado de las pesquerías.

Por todo ello, estas herramientas y los estudios necesarios para llegar a establecerlas son aspectos para tener en cuenta y necesarios para avanzar en la pesca sostenible.

5.7. INNOVACIÓN

La innovación y el desarrollo tecnológico son dos conceptos diferenciados, aunque complementarios. Dentro de la política pesquera nacional, el apoyo a la innovación en las empresas del sector cuenta con un amplio recorrido.

La elaboración del primer plan estratégico de innovación que tenía como finalidad revelar los cuellos de botella que constreñían el desarrollo de la innovación en el sector pesquero. Fruto de estos trabajos, se hizo evidente el principal obstáculo al acceso a la innovación: la falta de conciencia, por parte de los sectores pesqueros, de la necesidad de esta herramienta como motor que impulsase la competitividad de las empresas.

La orden de ayudas a la innovación se reformula para adaptarla a las nuevas realidades, y se desarrolla un nuevo Plan Estratégico de Innovación (PEI) 2014-2020 que incorpora un seguimiento de sus actuaciones en el que participa el propio sector pesquero y los agentes tecnológicos y científicos más relevantes.

En 2016, el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca constituye un grupo temático que se encargará de realizar el seguimiento de la aportación del FEMP a la innovación del sector.

El futuro de la innovación en la pesca se puede plantear dentro de la estrategia del **crecimiento azul**, la cual constituye un importante esfuerzo de integración de políticas hasta el momento dispersas con el fin de lograr, al remitirlas bajo un mismo concepto, una mejor comprensión del impacto que, sobre un entorno geográfico determinado, pueden producir al confluir en el mismo. Esta comprensión producirá sinergias positivas entre los distintos agentes participantes, mejorará la capacidad de generar nuevas ideas y desarrollará importantes innovaciones.

Dicho de otra manera, como propone FAO, y con un enfoque pesquero, el crecimiento azul busca aprovechar en mayor medida el potencial de los océanos, los mares y las costas. Se trata de eliminar prácticas pesqueras perjudiciales y la sobrepesca, y al mismo tiempo incentivar enfoques que favorezcan el crecimiento, la conservación y la pesca sostenible. Aunque el crecimiento azul no se limita a la pesca, sino que incluye cualquier actividad que pueda realizarse en los mares y costas, es también un buen principio para plantearnos la innovación en nuestro sector.

La Comisión Europea ha reforzado su compromiso para impulsar la economía azul sostenible y así, los ministros de asuntos marítimos de la Unión Europea

firmaron en Malta una declaración sobre el Crecimiento Azul (Blue Growth en inglés), en el marco de la Conferencia de Crecimiento Azul y Gobernanza del Océano en la UE y Mediterránea, Innovación y Turismo Náutico.

Estos sectores, que incluyen turismo, acuicultura, energía del océano y biotecnología son sectores claves hoy en día. “La producción de la economía azul mundial tiene un valor actual de 1.3 billones de euros.

La iniciativa europea Blue Growth ya está contribuyendo a más de €500 billones por año a la economía de la UE, y representando 5.4 millones de trabajo. Esto se debe a las varias acciones europeas, que incluyen la inversión en investigación e innovación, el establecimiento de un fondo europeo marítimo y de pesca y “estrategias macro-regionales e iniciativas de cuencas marítimas y grupos llevados por partes interesadas” que tienen por objetivo discutir cómo desarrollar el crecimiento azul, según el comisario.

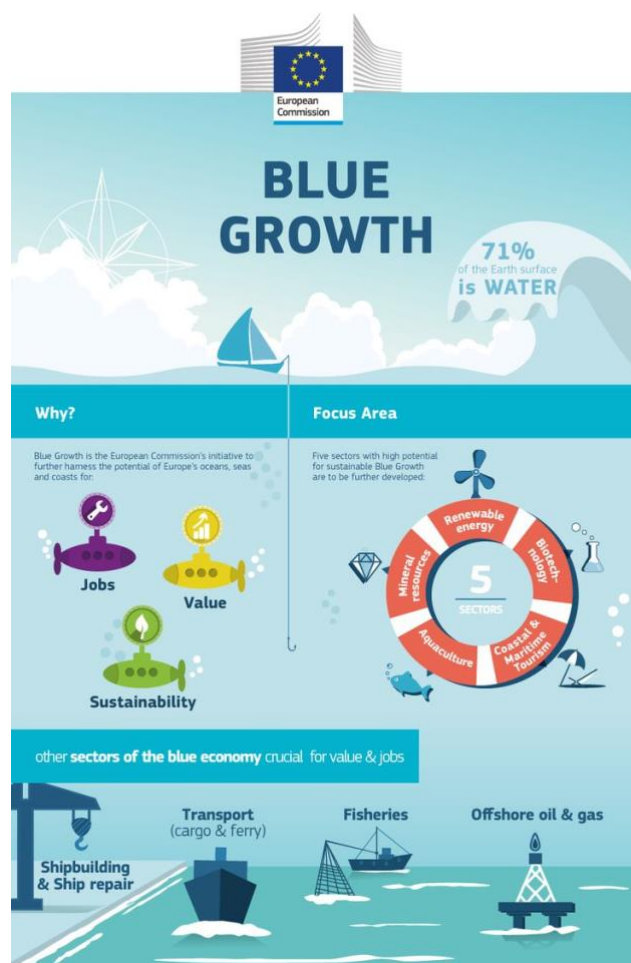


Fig. 25: Infografía sobre el Crecimiento Azul. Fuente: <https://ec.europa.eu/assets/mare/infographics/>

De acuerdo con las recomendaciones y/o mensajes claves publicados por la FAO como resultado del Simposio internacional sobre sostenibilidad de la pesca, que tuvo lugar en Roma en 2019, y sobre **el papel de la innovación y las nuevas tecnologías de la información**, se planteaba entre otras cosas, lo siguiente:

Proyecto CREACIÒN Y LANZAMIENTO DE UNA RED DE COORDINACIÒN DE LA INVESTIGACIÒN PESQUERA EN EL GOLFO DE CÁDIZ.
INFORME INVESTIGACIÒN PESQUERA

- Integrar la recopilación de datos y las cadenas de suministro. Las deficiencias en la recopilación de datos siguen siendo importantes, pero ya no son el único impulsor en las brechas de datos.
- Promover estructuras en línea que brinden servicios analíticos e invierta en tecnologías de detección remota, accesibilidad a Internet y sensores como formas de generar conocimiento nuevo, en tiempo real e inclusivo.
- Abordar barreras institucionales y regulatorias innecesarias.
- Desarrollar conocimiento confiable a partir de datos. Desarrollar procesos bien definidos, transparentes e inclusivos para facilitar la comunicación en la interfaz ciencia-política a fin de garantizar que las fuentes confiables de datos e información.
- Reducir la brecha digital. Invertir en la recopilación de datos móviles y el uso de tecnologías de teledetección, involucre a las comunidades de pescadores, incluidas mujeres y jóvenes, y capacítelos con servicios (incluidos análisis) para mejorar sus medios de vida y facilitar la propiedad.
- Garantizar el conocimiento de las nuevas tecnologías disponibles y desarrollar capacidades para facilitar su adopción, asegurando elecciones sostenibles.
- Apoyar la creación de capacidad en la cadena de suministro de datos, es decir, recopilación de datos, gestión de datos y análisis de datos.
- Desarrollar directrices de política internacional sobre cómo desarrollar y utilizar de manera equitativa las tecnologías emergentes y garantizar los principios FAIR (del inglés *Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable*),

Con todo lo anterior, la investigación pesquera debería permitirnos avanzar en la Integración de la pesca en marcos más amplios de planificación y gobernanza: la gestión de las pesquerías no puede actuar de manera aislada, y debería estar trabajando junto con otros sectores más visibles y económicamente más valiosos.

Además, es necesario fortalecer la voluntad política y la capacidad para mejorar la implementación de los marcos de políticas existentes, y apoyar la innovación de políticas para los desafíos emergentes.

Para ello, mejorar la percepción pública y gubernamental de la pesca para justificar la inversión y responder a las críticas, aumentando así la propiedad de la agenda pesquera, será un aspecto importante para considerar, así como asegurar que los esfuerzos para desarrollar la economía azul se basen en el desarrollo sostenible e incorporar los derechos de aquellos cuyos medios de vida dependen del mar ahora y para las futuras generaciones de pescadores.

6. CAPACIDAD INVESTIGADORA EN MATERIA DE PESCA EN EL GOLFO DE CÁDIZ.

La finalidad de este informe es determinar a través de su identificación y caracterización de la capacidad investigadora en materias relacionadas con la pesca y todas sus diferentes vertientes, existentes en la zona de estudio.

6.1. ORGANISMOS DE INVESTIGACIÓN

En la zona de estudio se cuenta con un gran número de organismos y/o centros de investigación que desarrollan alguna línea de actividad relacionada con la pesca, los cuales se muestran en la siguiente figura.

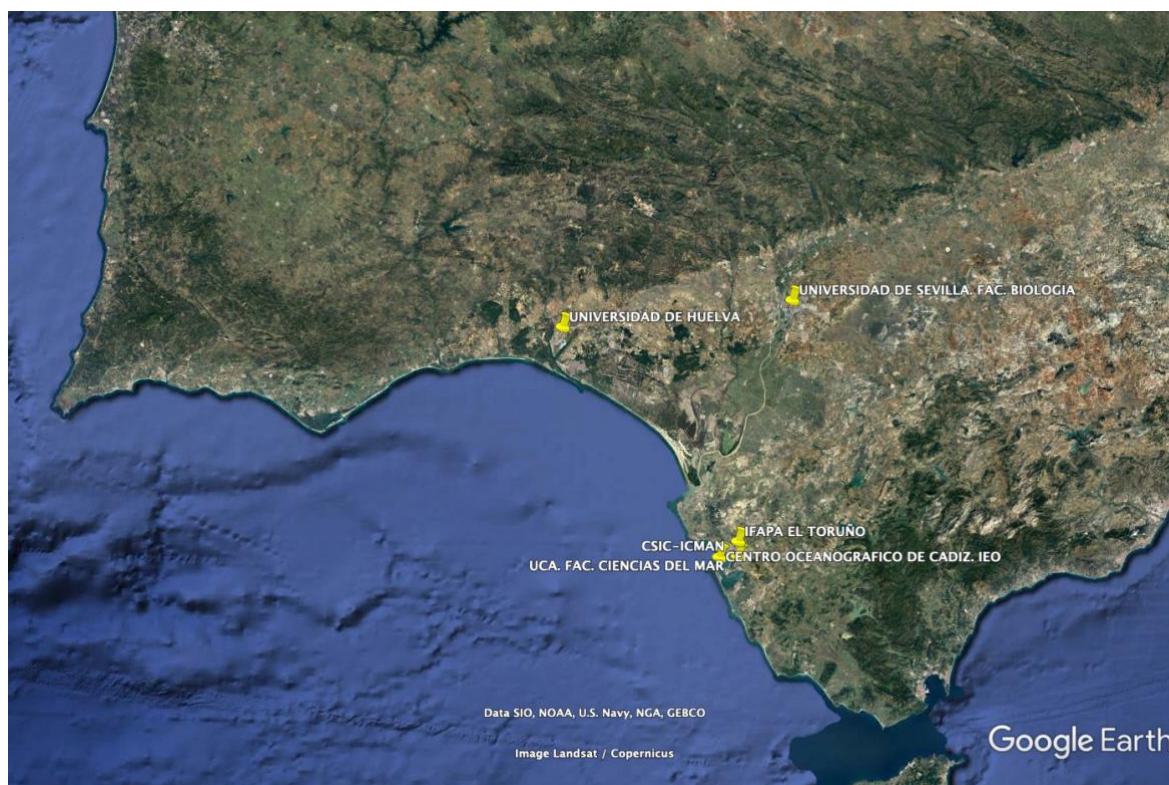


Fig. 26: Mapa de distribución de centros de investigación pesquera .Fuente: [Google Earth](https://www.google.com/earth/)

6.1.1. Instituto de formación agraria y pesquera Andalucía (IFAPA). Centro el Toruño.

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA) fundamenta su creación en la voluntad de **dar respuesta a las demandas** de los sectores agrario, pesquero, acuícola y alimentario andaluz.

El IFAPA pretende ser un instrumento **ágil y eficaz** en su funcionamiento, **realista y pragmático** en sus programas de actuación, y volcado en impulsar la **investigación**, la **innovación** tecnológica y la **formación** en el ámbito de la agrícola, pesquera y de las industrias alimentarias.

El Centro IFAPA *El Toruño* está ubicado en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz), situado sobre una parcela de 360.000 m² de Dominio Público Marítimo Terrestre en la marisma del Río San Pedro.



Fig. 27: Fachada de del Centro de Investigación IFAPA EL TORUÑO, en el Puerto de Santa María (Cádiz) .**Fuente:** <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/personas-estructuras-y-servicios/centros-ifapa/centro-ifapa-el-toruno>

De acuerdo con la información proporcionada por la propia organización, desde su creación, el esfuerzo principal en investigación y desarrollo (I D) del Centro se ha orientado a la optimización de los **cultivos acuícolas**. Fundamentalmente a la diversificación de especies de cultivo, dedicándose especial atención a las especies autóctonas de interés en la zona.

Paralelamente, desde hace unos años, se está trabajando también con temas de genómica aplicada a la acuicultura: detección de enfermedades, selección genética de reproductores, identificación de especies, estudio genético de poblaciones pesqueras, etc.

Igualmente, otra de las líneas de actividad que se desarrollan en colaboración con otras instituciones es el estudio de los recursos pesqueros del Golfo de Cádiz: zonas de puestas, oceanografía, zonas de afloramientos etc. así como tallas, épocas de puesta y desarrollo gonadal de diferentes especies.

Cuenta con un equipo de 12 investigadores más otro personal técnico de apoyo cada uno de los cuales vinculados a las distintas áreas de trabajo y a los diferentes proyectos.

Tienen abiertos proyectos de colaboración con 7 Universidades Andaluzas y con otras del extranjero (Marruecos, Portugal, Reino Unido, Irlanda), asimismo con Institutos de Investigación (CSIC, IEO, IPIMAR, IFREMER) y con la práctica

totalidad de los Centros de Investigación Autonómicos a través de los Planes Nacionales de Cultivos Marinos (IRTA, Instituto Canario, etc.).

A. Acuicultura y Recursos Marinos

Acuicultura de Peces, Moluscos y otros · Ecosistemas marinos · Evaluación y Control de Pesquerías

El objetivo de esta área es la generación de conocimiento y su transferencia al sector con el fin de posibilitar el **desarrollo de una acuicultura económicamente rentable y medioambientalmente sostenible** enfocada a la obtención de productos de calidad y a la mejora de la competitividad del sector acuícola y pesquero de Andalucía.



Fig. 28: Catálogo Capacidades Centro de Investigación IFAPA EL TORUÑO. Fuente:

https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/sites/default/files/catalogo_capacidades/dipticos/CatalogoCapacidades_01_AcuiculturayRecursosMarinos.pdf

Las líneas de actuación se centran en la investigación de producción de **especies locales** adaptadas y con demanda comercial, así como en la **calidad** de los productos de acuicultura y su **trazabilidad** comercial.

Se actúa asimismo en el estudio de la **ecología y las dinámicas de las poblaciones** piscícolas costeras y de estuario para la promoción de una explotación sostenible de sus recursos.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA Y FORMATIVA

- Genómica funcional aplicada en nutrición, inmunidad y desarrollo de especies marinas en cultivo. Estudios de reproducción y mejora genética de especies cultivadas: lenguado, doradas y corvinas.
- Producción y aplicaciones de uso en alimentación funcional y como biomarcadores de determinadas especies de algas marinas, micro y macroalgas.
- Desarrollo de tecnología de nano y microencapsulación para vehicular nutrientes y sustancias bioactivas.
- Innovación y optimización de sistemas acuícolas en especial en tecnologías de recirculación.

- Fisiología del estrés en peces marinos cultivados y su atenuación mediante suplementos alimenticios.
- Caracterización y diagnóstico de enfermedades en moluscos bivalvos y peces.
- Desarrollo del cultivo de nuevas especies.
- Evaluación de recursos tróficos en el litoral.
- Evaluación funcional de ecosistemas costeros en explotación.
- Transferencia y formación al sector pesquero en especial seguridad en la navegación y en sistemas de comunicación.

Recursos marinos del litoral

Más específicamente en lo que se refiera a temas pesqueros, desarrollan líneas de trabajo como:

- Estudio de relaciones tróficas en ecosistemas litorales de especies con interés pesquero y acuícola.
- Apoyo a la gestión de los recursos marisqueros basada en la capacidad de carga de sus ecosistemas.
- Prospección de recursos que puedan servir como nuevas materias primas para su empleo como alimento en acuicultura.

Con todo ello, el IFAPA cuenta por tanto experiencia y recursos para abordar investigación en materia pesquera, y así. Forma parte de la capacidad instalada en la zona.

6.1.2. Instituto Español Oceanográfico (IEO)

El **Instituto Español de Oceanografía** (IEO) es un organismo público de investigación (OPI), dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, dedicado a la investigación en ciencias del mar, especialmente en lo relacionado con el conocimiento científico de los océanos, la sostenibilidad de los recursos pesqueros y el medio ambiente marino.

El IEO representa a España en la mayoría de los foros científicos y tecnológicos internacionales relacionados con el mar y sus recursos.

La idea de contar el IEO con una unidad científica dedicada al Golfo de Cádiz y aguas circundantes ya se planteó en 1938 y 1939 con la creación de un laboratorio de biología marina en Cádiz.



Fig. 29: Fachada del Centro IEO de Cádiz. **Fuente:** http://www.ieo.es/es_ES/web/cadiz/area-de-pesquerias

Sin embargo, no fue hasta 1991, y ante la necesidad de asesorar a la Comisión Europea sobre los recursos pesqueros del Golfo de Cádiz, cuando el IEO decide crear un centro de investigación pesquera en la zona, que inició su andadura en octubre de 1992, estableciéndose una pequeña unidad de biología pesquera en la ciudad de Cádiz.

Para ello, el IEO desplazó a un pequeño equipo de trabajo desde el Centro Oceanográfico de Málaga, constituyéndose así la Estación de Biología Pesquera de Cádiz, embrión del ahora Centro Oceanográfico de Cádiz.

En enero de 2009, tras unas obras de remodelación el Centro Oceanográfico de Cádiz regresa a su tradicional y ya actual emplazamiento del recinto portuario de Cádiz.

En 2012 el IEO, participa como uno de los OPIs promotores (con sus dos Centros andaluces) del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-MAR), liderado por la Universidad de Cádiz, firma su adhesión a la Fundación CEI-MAR y a la Escuela Internacional de Doctorado en Estudios del Mar (EIDEMAR), donde los investigadores del C. O. de Cádiz desarrollarán también una activa participación docente.

Cuenta con una amplia plantilla de investigadores y personal técnico de apoyo, además de personal administrativo, cuya estructura es:

Investigación

El Área de Pesquerías tiene como objetivo conocer el estado de los stocks de peces, moluscos y crustáceos de interés para las flotas españolas. La investigación se dirige al conocimiento de la biología de las especies, a la evaluación de sus poblaciones, a los factores bióticos y abióticos que influyen en ellas y a la propia actividad pesquera.

En el centro se desarrollan los siguientes programas ó líneas de trabajo:

- Evaluación de pesquerías de túnidos y afines.
- Evaluación de recursos pesqueros en el área del ICES.
- Herramientas comunes para la recaudación y la estimación de las propiedades de estimaciones estadísticas.
- Recopilación de datos básicos sobre la actividad pesquera.

El Área de Medio Marino, cuenta como objetivo el conocimiento de los procesos oceanográficos desde un análisis interdisciplinario (físico, químico, biológico y geológico), así como el estudio de la influencia de la variabilidad de estos en la producción biológica y los recursos marinos.

Por otro lado, se mantiene un programa de seguimiento de la contaminación marina de cuyos resultados se informa a los organismos nacionales e internacionales pertinentes

Las líneas de actuación de esta área del centro están agrupadas de la siguiente forma:

- Estudio de la variabilidad temporal y las tendencias en las condiciones oceanográficas y comunidades biológicas.
- Estudio de las relaciones entre los procesos oceanográficos y los recursos vivos marinos.

Servicios Centrales: que son las áreas horizontales de Administración, Informática, Mantenimiento.

El esquema u organigrama del centro es el siguiente:

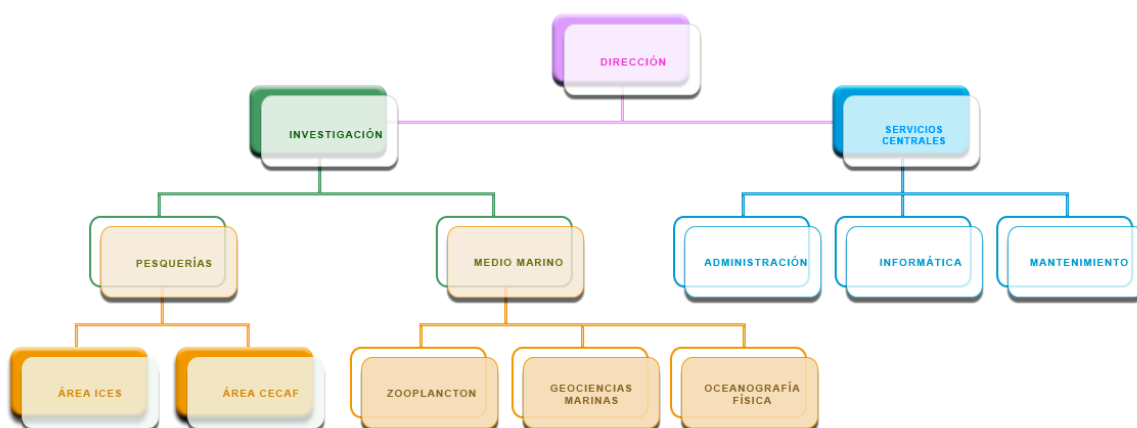


Fig. 30: Organigrama del Centro IEO de Cádiz. Fuente: http://www.ieo.es/es_ES/web/cadiz/area-de-pesquerias

6.1.3. Consejo Superior de Investigación Científica e Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía. (CSIC – ICMAN)

El Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, está ubicado en el Campus Universitario de Puerto Real (Cádiz) desde el año 1986, donde se trasladó de sus anteriores instalaciones en el puerto pesquero de Cádiz.



Fig. 31: Centro ICMAN-CSIC Puerto Real (Cádiz). **Fuente:** <http://www.d-andalucia.csic.es/es/centro/instituto-ciencias-marinas-andalucia-icman>

La elección de este lugar se debió a los vínculos estrechos que se mantenían con la Facultad de Ciencias de la Universidad de Cádiz y a la planificación, en esa época, de la creación de la Facultad de Ciencias del Mar, constituyendo un nodo de la investigación en ciencias marinas.

El ICMAN forma parte del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR).

El Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN) desarrolla su actividad investigadora a través de dos Departamentos:

- a) Biología Marina y Acuicultura y
- b) Ecología y Gestión Costera.

Biología Marina y Acuicultura

El Departamento de Biología Marina y Acuicultura tiene como principal objetivo la generación de conocimientos fundamentales sobre la biología de los peces y otros animales acuáticos con interés como recursos explotables.

El objetivo final es comprender las interrelaciones entre el medio ambiente y los procesos biológicos a nivel de individuos y poblaciones, así como aplicar este conocimiento para la producción acuícola con especies de clima atlántico-mediterráneo.

Los miembros del Departamento se agrupan en un único grupo de investigación y desarrollan la línea de investigación "Fisiología de los Peces y Acuicultura Sostenible (FPA)".

El objetivo práctico de esta línea de investigación es avanzar en la tecnología para la producción de proteínas acuáticas de alta calidad para el consumo

humano, lo que significa producir juveniles con los mejores rendimientos y en condiciones de sostenibilidad y de bienestar animal de acuerdo con las normas europeas. Por lo tanto, la línea de investigación se centra en los aspectos fundamentales de los organismos individuales y en los mecanismos de acción de los órganos y sistemas.

Entre los temas específicos tratados en esta línea están la reproducción, la endocrinología, la genética, la embriología, la nutrición, la ontogenia, la fisiología y la patología. Todos estos temas se desarrollan con un enfoque integrado, desde el proceso de la maduración sexual de los adultos a los juveniles completamente desarrollados, pasando por las etapas de huevo, embrión y larva.

Los objetivos específicos de la línea FPA incluyen:

- La obtención predecible de puestas y de huevos fertilizados de alta calidad, mediante el avance en el control de los procesos de maduración y desove, así como en genética.
- La producción fiable de juveniles saludables, con una alta viabilidad y capacidad de crecimiento a largo plazo, mediante la mejora en la nutrición y en el conocimiento del efecto de las condiciones ambientales durante la fase larvaria.
- El avance en el diagnóstico de las alteraciones
- El progreso hacia la sostenibilidad de la actividad acuícola, reduciendo al mínimo el posible impacto en el medio ambiente.

Ecología y Gestión Costera

El Departamento de Ecología y Gestión Costera consta de dos grupos de investigación: el grupo de Oceanografía y el grupo de Ecotoxicología, Ecofisiología y Biodiversidad de Sistemas Acuáticos.

El objetivo principal del Departamento es la comprensión de los mecanismos físicos y biológicos de los ecosistemas costeros y estuáricos, y la aplicación de dicho conocimiento en la protección integral de la costa.

GRUPO DE OCEANOGRAFÍA DE ECOSISTEMAS

El grupo de Oceanografía desarrolla proyectos encaminados a proponer conocimiento sobre la respuesta de la zona costera tanto a las acciones humanas como al cambio climático mediante un análisis exhaustivo de las interacciones entre los ciclos biogeoquímicos y el ecosistema pelágico.

Este trabajo también incorpora el análisis de escenarios futuros.

Los objetivos específicos de este trabajo incorporan:

- Intercambios agua-aire de CO₂ y el balance de carbono en aguas costeras, incluyendo estuarios y marismas.

- Intercambios biogeoquímicos entre el Atlántico y el Mediterráneo a través del estrecho de Gibraltar y el monitoreo a largo plazo de este punto clave del océano.
- Desarrollo de nuevas tecnologías para la observación del océano.
- Acoplamiento físico-biológico a diferentes escalas, incluyendo el efecto sobre recursos pesqueros.
- Modelado de incertidumbre en la dinámica de ecosistemas mediante técnicas bayesianas avanzadas.

ECOTOXICOLOGÍA, ECOFISIOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD DE SISTEMAS ACUÁTICOS

El grupo de Ecotoxicología, Ecofisiología y Biodiversidad de Sistemas Acuáticos tiene como objetivo el estudio de los procesos de contaminación y degradación de los sistemas acuáticos costeros, bien mediante la comprobación de los efectos de diversas sustancias xenobióticas liberadas al medio (contaminantes tradicionales, como metales, tensioactivos, herbicidas o pesticidas, así como contaminantes denominados emergentes, como fármacos y nanopartículas), bien mediante el análisis de las comunidades bentónicas costeras, teniendo en cuenta la posible presencia de especies invasoras entre la fauna bentónica.

Desde el punto de vista geoquímico, el grupo explora las interacciones que se producen entre la hidrosfera, atmósfera y antroposfera.

Los objetivos de este grupo de investigación incluyen:

- Identificación y cuantificación de los efectos de diversos contaminantes sobre diferentes organismos marinos y estuáricos, pertenecientes a diferentes niveles tróficos (microalgas planctónicas y bentónicas, anélidos, crustáceos y moluscos).
- Reconocimiento de la estructura taxonómica de las biocenosis costeras y estuáricas, y monitorización de la presencia de componentes extraños a los ecosistemas (especies invasoras).
- Estudio de los ciclos biogeoquímicos de metales y nutrientes y sus implicaciones sobre la calidad de aguas, sedimentos y el ecosistema en general.

6.1.4. Universidad de Cádiz (UCA). Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales.

La Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, ubicada en el campus de Puerto Real (Cádiz) aúna los estudios en estas dos disciplinas lo que le otorga unas características de interdisciplinaridad que la diferencian de otras muchas facultades.



Fig. 32: Imagen de la facha de de la Facultad de CCMar y CCAmbientales en Puerto Real (Cádiz).Fuente:
<https://www.wuolah.com/Facultad-de-Ciencias-del-Mar-y-Ambientales-510>

Es innegable el papel que juegan los océanos en la regulación de las condiciones del planeta, ya que además de regular el clima producen la mayor cantidad de oxígeno que respiramos y albergan una inconmensurable riqueza de recursos vivos y no vivos.

Las dos terceras partes de la superficie de nuestro planeta están sumergidas bajo los océanos estando la mayor parte de la población humana distribuida en las zonas costeras.

Es precisamente esta distribución de gran parte de la población humana en torno al mar uno de los puntos de partida que genera la preocupación por las repercusiones de las actividades humanas sobre el entorno. Esto es lo que ha llevado a considerar el Medio Ambiente como un elemento clave en el desarrollo socio-económico, más aún si se tiene en cuenta la transferencia de conocimiento entre la universidad y los sectores tecnológicos y productivos.

Hoy nadie duda de que uno de los pilares fundamentales del progreso lo constituye el poder disponer de un espacio idóneo para la cooperación entre el mundo académico y los diferentes sectores de la sociedad.

La necesidad de enlazar, conectar y, en definitiva, coordinar los esfuerzos llevados a cabo desde el mundo universitario con la actividad social son los objetivos que nos hemos propuesto en la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales.

Una de las características más destacables de esta Facultad es su estrecha relación con la realidad social, empresarial e industrial de su entorno y su vocación de servicio a la sociedad y al sistema productivo en general.

Para ello cual cuenta con una estructura interdisciplinar y versátil cuyos integrantes se encuentran permanentemente en actualización continua de los conocimientos que se generan en su ámbito de estudio e investigación.

La Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales se estructura sobre la base de grupos de investigadores altamente cualificados, con diferente especialización (oceanógrafos, ambientólogos, ingenieros de diferentes especialidades, químicos, físicos, biólogos, geólogos, especialistas en derecho, en análisis geográfico, informáticos, etc.).

Por ello, son capaces de dar formar futuros profesionales en el campo del medio ambiente y de las ciencias marinas, así como de respuesta a problemas que se producen en relación estos campos del conocimiento.

Dentro de esta Facultad existen multitud de Departamentos que van desde la Oceanografía a la química y siempre relacionado con el medio marino, no obstante, y a efectos de este informe se ha considerado por afinidad a la temática pesquera el Departamento de Biología.

Este Departamento alberga 5 Áreas de Conocimiento: Botánica, Ecología, Zoología, Fisiología Vegetal y Antropología Física.

Las investigaciones que se llevan a cabo en el Departamento están recogidas en las revistas científicas más prestigiosas, son muy variadas e incluyen estudios sobre biología evolutiva en ecosistemas mediterráneos, diferentes aspectos de oceanografía biológica, conservación y gestión de ecosistemas, limnología, ecología bentónica y costera, biología de peces, aves e invertebrados bentónicos o fisiología de peces marinos.

- **RNM213 – Biología Marina y Pesquera.** Responsable Juan Lucas Cervera Currado
- **RNM214 – Estructura y Dinámica de Ecosistemas Acuáticos.** Responsable José Ángel Gálvez Lorente
- **RNM216 – Fisiología y Patología en Acuicultura.** Responsable José Antonio Muñoz Cueto
- **RNM243 – Dinámica de Poblaciones de Peces.** Responsable Milagrosa Casimiro-SoriguerEscofet
- **RNM329 – Conservación de Humedales Costeros.** Responsable Alejandro Pérez Hurtado de Mendoza

Además de este Departamento, existen muchos otros con temáticas transversales que desarrollar otras líneas de trabajo casi siempre relacionadas con el mar, y por lo tanto susceptibles de desarrollar trabajos de interés para la Red InPesCA.

6.1.5. Universidad de Sevilla (US)

Dentro de la Universidad de Sevilla existen multitud de Facultades, Departamentos y Grupos que desarrollan trabajos relacionados directa o indirectamente con la pesca, no obstante, y ya que sería muy prolijo enumerarlas todas, se ha optado por incluir aquellas Facultades y Departamentos con mayor vinculación hacia las materias pesqueras.

- **Facultad de Biología**

La Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla, como Centro de educación superior, tiene como misión la organización de las enseñanzas y de los procesos académicos, administrativos y de gestión, conducente a la obtención de los títulos oficiales que tenemos adscritos, así como el apoyo a la investigación, a la inserción profesional y a la organización de actividades culturales.

La formación de investigadores y docentes con una alta cualificación, y el establecimiento de contactos con empresas biotecnológicas que permiten a los estudiantes interactuar con el entorno productivo, son los principales objetivos del diseño curricular que se ofrece.

Dentro de la Facultad de Biología destaca el Laboratorio de Biología Marina, por su larga trayectoria y gran cantidad de líneas de investigación vinculadas al medio marino y también a los recursos pesqueros. Estas Líneas de investigación son:

- Biología de la conservación (especies marinas protegidas)
- Monitorización y vigilancia ambiental del sistema litoral
- Taxonomía y ecología de invertebrados marinos y gasterópodos terrestres
- Evaluación de impactos ambientales en el sistema costero
- Biología reproductora de invertebrados marinos
- Estudios previos y seguimiento en arrecifes artificiales

- **Facultad de Geografía e Historia**

La Facultad de Geografía e Historia dispone de una oferta educativa ofrece seis títulos de Grado: Antropología Social y Cultural; Arqueología; Geografía y Gestión del Territorio; Historia e Historia del Arte, y la doble titulación de graduado en Geografía y Gestión del Territorio y graduado en Historia.

Junto a ella el postgrado se centra en siete títulos de másteres: Arqueología; Documentos y Libros. Archivos y Bibliotecas; Estudios Americanos; Estudios Históricos Avanzados; Antropología: Gestión de la Diversidad Cultural, el Patrimonio y el Desarrollo; Ordenación y Gestión del Desarrollo Territorial y Local; Patrimonio Artístico Andaluz y su Proyección Iberoamericana.

Estos estudios se apoyan en un conjunto de diez departamentos, que integran un total de 340 profesores, que en su mayoría forman parte de 34 grupos de investigación, verdaderas espinas del esqueleto de conocimiento que surge de numerosos proyectos de investigación y nutre de aportaciones una abundante obra publicada o presentada en Congresos Nacionales e Internacionales.

Dentro de esta Facultad, el Departamento de Antropología Social viene desarrollando diversos estudios y proyectos vinculados al mundo de la pesca y el sector pesquero en distintos aspectos como:

- Asesoramiento científico y dictamen técnico para el diseño del Plan Estratégico de Salvaguarda sobre Patrimonio Cultural Inmaterial en el ámbito marítimo pesquero (3555/0073)
- Dinamización de los enclaves pesqueros del Sistema Portuario Andalúz. Usos Económicos, Gobernanza y Patrimonialización (2043/0073)
- Supporting Implementation of Maritime Spatial Planning in the Northern European Atlantic (SIMNORAT) (EASME/EMFF/2015/1.2.3/SI2.742089 - Investigator)
- Escenarios Geográficos de la Política Marítima Europea. una Aplicación de Google Earth (CSO2011-23158 - Investigador)
- La política marítima europea y la planificación espacial. Aplicación metodológica al arco atlántico-mediterráneo (golfo de Cádiz y Mar de Alborán) (SEJ2007-66487 - Investigador)

Por tanto, esta Facultad cuenta con un equipo investigador con dilatada experiencia para abordar diferentes líneas de trabajo relacionada con la pesca y sus actores principales, desde una perspectiva antropológica y social.

6.1.6. Universidad de Huelva (UHU)

La Universidad de Huelva es una institución al servicio de la sociedad que, en el marco de los valores constitucionales, y como entidad de derecho público, dotada de personalidad jurídica, cumple sus fines y desarrolla sus funciones, de acuerdo con la legislación vigente, en régimen de autonomía.

Corresponde la prestación del servicio público de la educación superior, mediante el estudio, la docencia y la investigación, habiendo de promover la formación íntegra de sus propios miembros, los valores de justicia, libertad y pluralismo, así como el pensamiento y la investigación libres y críticos, para ser un instrumento eficaz de transformación y progreso social.

- La Universidad de Huelva ha de cumplir las siguientes funciones:
- La creación, desarrollo, difusión y crítica de la ciencia, de la técnica y de la cultura.
- La preparación para el ejercicio de actividades profesionales, que exijan la aplicación de conocimientos y métodos técnicos o científicos y para la creación literaria o artística.
- El apoyo científico y técnico al desarrollo cultural, social y económico, con especial atención al de Huelva y al de la Comunidad Autónoma Andaluza.

Dentro de esta Universidad, muy probablemente existan diversos departamentos o grupos de investigación que desarrollen algún tipo de trabajo relacionado con la pesca, sin embarco aquí se han incluido los más destacados.

▪ Departamento de Economía

Este departamento cuenta con las siguientes Áreas de Conocimiento:

- i. Economía Aplicada
- ii. Estadística e Investigación Operativa
- iii. Historia de las Instituciones Económicas
- iv. Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Dentro del Departamento, se encuentra el Grupo de investigación Modelización Econométrica y Matemática de Pesquerías y Análisis Económico Aplicado (MEMPES-AEA)- SEJ 329, que es el grupo que mayor producción científica tiene relacionada con la pesca en esta Universidad.

Entre sus líneas de Investigación más importantes estarían:

- Economía de los recursos naturales,
- Políticas de gestión de pesquerías,
- Análisis económico regional,
- Innovación y crecimiento,
- Modelización bioeconómica de pesquerías,
- Cointegración y análisis de series temporales,
- Análisis de la eficiencia y de la capacidad, Inferencia bayesiana,
- Modelos de duración,
- Programación multicriterio.

Este grupo de investigación tiene una larga trayectoria y experiencia en el trabajo relacionado con el sector pesquero, y solo por citar algunos de sus trabajos a modo de ejemplo estarían algunos como:

- DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS PESQUERÍAS ARTESANALES DEL ARCO ATLÁNTICO (Interreg) Vigencia: 2009-2011 - Universidad de Huelva; Interreg Arco Atlántico:
- ESTUDIO SOBRE EL MECANISMO DE FORMACION DE PRECIOS Y LA COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS PROCEDENTES DE BANCOS NATURALES Y DE LA ACUICULTURA PARA LA UNION EUROPEA (STUDY ABOUT MARKETING AND PRICE FORMATION OF FISHERIES AND AQUACULTURE PRODUCTS FOR THE EUROPEAN UNION) (68/83)

▪ Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva.

Esta escuela de ingeniería cuenta con un Departamento de Ciencias Agroforestales, dentro del cual se ubica un grupo de investigación (Grupo RMN315), vinculado al Análisis y Planificación del Medio Natural, y desde donde se vienen desarrollando estudios y proyectos relacionados con las materias pesqueras, además de una importante producción científica.

Entre los proyectos que actualmente desarrolla se encuentra este proyecto europeo denominado *“Herramienta para la gestión pesquera sostenible en distintos escenarios ambientales y climáticos para el área del Estrecho de Gibraltar (SimFish)”*.

Además de diversos proyectos, cuentan con multitud de publicaciones relacionadas con el medio marino y su relación con pesquerías (por ejemplo la del besugo en el Estrecho de Gibraltar).

6.1.7. Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR).

El **Campus de Excelencia Internacional Global del Mar**, CEI·Mar, es una agregación científica consolidada en la que la Universidad de Cádiz (UCA), que lo ha liderado e impulsado al máximo nivel, ha estado siempre acompañada por la Universidad de Huelva (UHU), la Universidad de Málaga (UMA), la Universidad de Granada (UGR), la Universidad de Almería (UAL) y los organismos e instituciones relacionados con la investigación marina de esta zona (CAS, CSIC, IEO, IFAPA, ROA, IHM y ARQUA). Por otro lado, el estudio y la gestión del mar en las costas del sur de Europa no estarían completos si no se hiciera en consonancia con la costa portuguesa y marroquí. Por ello, la Universidad de Algarve (UALg) (Portugal) y la Universidad AbdelmalekEssaâdi (UAE) (Marruecos) acompañan a las universidades e instituciones españolas en la dirección de este proyecto, aportando un fuerte carácter transfronterizo e internacional al Campus.

CEI·Mar vertebró la actividad marino-marítima al Sur de Europa y Norte de África, aglutinando a todo el conocimiento especializado en esta agregación. Se ha convertido en referente internacional en docencia e investigación en las temáticas marinas incluidas en las Ciencias, las Ingenierías y las Humanidades. Toda esta agregación, gestionada por la Fundación CEI·Mar, como órgano de gobernanza eficaz, permite canalizar soluciones a los retos de la sociedad que surgen en aspectos marinos.

CEI·Mar se ha convertido en punto de encuentro y colaboración entre investigadores e instituciones; como queda patente en su amplia base de datos, constituida por 205 grupos de investigación. Un campus que busca continuamente la excelencia y la vanguardia de sus actividades.

Un campus especializado, creativo y comprometido con sus instituciones, con su territorio y con la sociedad. Un campus diverso, internacional y multicultural. Un campus solidario.

Grupos de investigación

Área de actividad

- Logística portuaria
- Transporte marítimo
- Acuicultura
- Pesca
- Bioproductos
- Recursos minerales marinos
- Marismas y salinas
- Salud y mar
- Industria naval/offshore
- Energías renovables marinas
- Turismo vinculado al mar

- Patrimonio vinculado al mar
- Gestión territorial
- Gestión de riesgos marinos
- Oceanografía operacional

Área temática

- El conocimiento del mar
- El mar como fuente de recursos
- La gestión del mar
- Las ingenierías y el mar
- El valor cultural del mar

Grupos del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI)

- Agroalimentación
- Biología y Biotecnología
- Ciencias y Técnicas de la Salud
- Física, Química y Matemáticas
- Humanidades
- Recursos Naturales y Medio Ambiente
- Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas
- Tecnologías de la Producción
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Infraestructuras científicas

Buque oceanográfico UCadiz

El UCADIZ, propiedad de la Universidad, con 25 metros de eslora y 7,5 manga, refuerza las infraestructuras científicas de la UCA y del CEI-MAR y se está a disposición de la comunidad científica del Campus para avanzar en los trabajos de investigación en distintos ámbitos como la Oceanografía, la Arqueología Náutica y Subacuática, la gestión del agua y del mar, etc.

Al mismo tiempo, constituirá un recurso de grandes prestaciones para la docencia de grados y másteres especializados en los estudios marinos y marítimos que se imparten en la actualidad en el mismo.

Se trata, por tanto, de un equipamiento imprescindible, largamente demandado por los investigadores de la UCA y CEI-MAR, sin precedentes en Andalucía. Su dotación redonda en una evidente mejora científica del Campus.

El proyecto de intervención ha contemplado cuatro actuaciones principales: remodelación para la adecuación de espacios de trabajo y de habitabilidad de la tripulación y científicos; puesta a punto de sala de máquinas e instalación eléctrica; adquisición e instalación de equipamiento de puente y dotación del equipamiento científico básico con capacidad para estudios en diversas zonas marinas (costa/plataforma/talud).

De este modo, el UCADIZ cuenta con laboratorio seco y húmedo para campañas oceanográficas, equipamiento de puente integrado de navegación

con instalación de radares ARPA, sistema de presentación de cartas electrónicas (ECDIS), pantalla de información de datos de navegación, sistema de gobierno (Giroscópica / Piloto Automático), receptor GPS / DGPS, panel de alarmas, sonda, corredera, equipo de viento y consola de radio GMDSS en sus diferentes versiones y áreas de cobertura.

Además, su equipamiento científico incluye, entre otras dotaciones, sonda CTD con cable oceanográfico, sonda CTC multiparamétrica auto-contenida para aguas someras, salinómetroportasal, perfiladores de corriente de 75 kHz y 600 kHz, termosalinógrafo, fluorímetro, estación meteorológica, CTD ondulante con sensores de oxígeno y turbidez, un avanzado sistema de cámara fotográfica profunda para cable electromecánico con sensores auxiliares o un novedoso vehículo submarino operado desde el buque (ROV).

Bases de datos oceanográficos

En consonancia con la directiva INSPIRE, **CEI MAR** ha impulsado la creación de plataformas de datos oceanográficos.

El objetivo es establecer una infraestructura de información espacial con los siguientes principios: evitar la duplicidad de esfuerzos en la captura de datos, alojarlos en el lugar donde puedan ser mantenidos de forma más eficiente, mantener la posibilidad de combinar la información espacial desde diversas fuentes, compartir esta información con múltiples usuarios y aplicaciones, que la información sea compatible a distintas escalas y que exista información clara para el usuario sobre la información geográfica disponible.

En este sentido **CEI MAR** ha impulsado y apoyado dos iniciativas: la Cartografía Náutica Electrónica (ENC) del Instituto Hidrográfico de la Marina IHM y el "Observatorio Medioambiental del Estrecho"

Laboratorios singulares

CEI MAR ha creado una red de laboratorios singulares que constituyeran servicios de vanguardia en aspectos de investigación marino-marítima. Este objetivo se ha conseguido aunando los esfuerzos de la agregación mediante la coordinación de la participación en convocatorias competitivas y con la utilización de los recursos propios.

Se han financiado desde la creación de laboratorios, pasando por su equipamiento hasta el establecimiento de servicios de investigación con nuevo equipamiento y disponibles para la comunidad científica internacional.

Infraestructura compartida

La Comisión Interinstitucional de Investigación ha impulsado la firma del "Convenio Específico entre la Universidad de Almería, la Universidad de Cádiz, la Universidad de Granada, la Universidad de Huelva y la Universidad de Málaga para la colaboración entre los laboratorios y Servicios Centrales de Investigación en el Marco de **CEI MAR**". Este Convenio fue firmado el 24 de junio de 2014 y puede consultarse [aquí](#).

Además de los centros de investigación en medio marino y ciencias ambientales de la agregación estratégica **CEI MAR**, también hay que sumar varios Servicios Centrales de Ciencia, Tecnología, Investigación e Instrumentación Científica:

Servicios Centrales de Investigación de la UAL

Los Servicios Centrales de Investigación de la Universidad de Almería (UAL) son un centro de apoyo a la investigación que pone la UAL al servicio de otras universidades, centros de investigación y administraciones públicas (OPIS), y empresas y particulares (PRI), unidades de análisis instrumental y laboratorios dotados de equipamiento científico de alto nivel que proporcionan soporte a actividades de I+D+i.

Los Servicios cuentan con técnicos altamente especializados que se encuentran al cargo de dicha instrumentación y que proporcionan soporte investigador a los diferentes usuarios que lo soliciten.

Servicio Central de Ciencia y Tecnología de la UCA

En este servicio general de apoyo a la investigación, constituido en 1992 y ubicado en la Facultad de Ciencias del Campus de Puerto Real, se centraliza el principal equipamiento científico de la UCA. Este equipamiento está organizado en seis divisiones que dan servicio a los grupos de investigación de la UCA, a otros organismos públicos de investigación y a empresas privadas que lo soliciten.

El objetivo principal de este servicio es facilitar el acceso de los investigadores y empresas a las distintas técnicas instrumentales mediante el asesoramiento especializado en el uso y prestaciones del equipamiento, así como garantizar el mantenimiento y correcto funcionamiento del mismo.

Centro de Instrumentación Científica de la UGR

El Centro de Instrumentación Científica (CIC), como «Centro específico» de los previstos en el artículo 21 de los vigentes Estatutos de la Universidad de Granada, proporciona soporte instrumental a la investigación científica y técnica, y asesoramiento científico sobre técnicas experimentales; participa en cursos de especialización y en la enseñanza experimental de estudios universitarios; y presta servicios a otras instituciones públicas o empresas de carácter público o privado.

Servicios Centrales de Investigación de la UHU

Los servicios centrales de investigación (SCI) constituyen un elemento fundamental de la política investigadora de la Universidad de Huelva integrando a Unidades y Servicios especializados de instrumentación y de aporte de materiales básicos para investigaciones científicas, técnicas, humanísticas o de otra índole cuyo ámbito de actuación supere el de un Departamento o Centro de la UHU, pudiendo además prestar servicios a otros Organismos públicos o privados. La infraestructura científica con que cuentan los SCI permite a los investigadores de la Universidad de Huelva disponer de facilidades para realizar su tarea investigadora, y que ello redunde en una mayor producción científica y en el incremento de la participación de los investigadores en los distintos programas europeos, nacionales y autonómicos.

Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación de la UMA

Los Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación (SCAI) son un centro de la Universidad de Málaga (UMA) destinado a dar soporte científico-técnico de forma centralizada e integral, tanto a los diferentes grupos de investigación de la UMA como a instituciones públicas y a empresas privadas.

Desde su creación, mediados los años noventa, el SCAI se ha consolidado como una estructura que proporciona un elevado valor añadido a la UMA, facilitando el desarrollo de las diferentes líneas de investigación que en ella se desarrollan, así como propiciando la creación de nuevas líneas. Así mismo se ha erigido como uno de los indicadores destacados de la evolución de la investigación en la UMA.

Más información: <https://www.campusdelmar.com/es/ceimar-es/>

6.1.8. Otros centros o entidades

Además de los centros y entidades reflejadas en el punto anterior, existen otros organismos con capacidad de trabajar en materia de pesca y para apoyar y/o ayudar al sector:

- **Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA)**

La Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (AGAPA) tiene como fin la ejecución de las políticas orientadas a alcanzar los objetivos básicos previstos en el artículo 10.3.13.º del Estatuto de Autonomía para Andalucía, que le sea asignada por la Consejería competente en materia de Agricultura y Pesca a la cual se encuentra adscrita, así como la gestión de programas y acciones de fomento; de vigilancia e inspección; de prestación y gestión de servicios públicos; y de asistencia técnica, en materias agraria y pesquera.

La Agencia desarrolla sus fines en el marco de los planes y programas que determine la Consejería competente en materia agraria y pesquera, y más específicamente cuenta con áreas de actividad y/o departamentos como:

Servicios Pesqueros y Acuícolas, desde donde se abordan entre otros, trabajos como los siguientes:

- Gestión de medios técnicos especializados para la investigación oceanográfica.
- Estudios científicos mediante el sónar de barrido lateral y equipos de buceo.
- Refuerzo de las actuaciones de ordenación, protección y recuperación de los recursos pesqueros y marisqueros andaluces mediante:
- Estudios y evaluación de datos biológicos, pesqueros, acuícolas y ambientales del entorno marino.
- Estudio previo, diseño, construcción e instalación de arrecifes artificiales.
- Servicios para la mejora de los procesos de comercialización en lonjas pesqueras y mercados mayoristas. Asesoramiento sobre seguridad alimentaria y calidad sanitaria de los productos pesqueros.

- Apoyo técnico para el sector pesquero en materia de asesoramiento, diseño e implantación de proyectos piloto, seguimiento científico-técnico de proyectos.

Análisis, prospectiva y transferencia tecnológica, desde donde se abordan entre otros, trabajos como los siguientes:

- Identificación y análisis de líneas prioritarias de I+D+i en sectores estratégicos. Iniciativas de desarrollo de negocio y diversificación.
- Consultoría y estudios prospectivos en temas relacionados con los sectores agrícola, ganadero, **pesquero**, agroalimentario, y el medio rural:
- Observatorio de precios.
- Estudios sectoriales, de seguimiento de mercados y cadenas de valor.
- Elaboración de estadísticas oficiales.
- Transferencia de conocimiento sobre tecnología de sistemas de producción agrarios, mediante acciones de información y divulgación dirigidas a profesionales del sector.

Sistemas y tecnologías de la información, desde donde se abordan entre otros, trabajos como los siguientes:

- Desarrollo y mantenimiento de sistemas de información con especialización en el medio agrícola, ganadero y pesquero, y en la gestión administrativa:
- Sistema de Información Geográfica.
- Prestación de servicios asociados a información cartográfica para la ordenación del territorio.
- Servicios de teledetección: orto fotografía e imágenes satélites.

Calidad y promoción Agroalimentaria, desde donde se abordan entre otros, trabajos como los siguientes:

- Trabajos de promoción, comunicación y divulgación de contenidos formativos, informativos o de sensibilización relacionados con el ámbito agrario y pesquero.
- Organización y gestión de ferias, congresos y exposiciones.
- Edición de material promocional y publicaciones.
- Diseño, planificación y ejecución de campañas publicitarias y de sensibilización.

- **Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía**

De forma complementaria a AGAPA, la **Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía** es el ente instrumental de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible para la ejecución de las políticas de la Junta de Andalucía en materia de medio ambiente, el agua, el desarrollo sostenible y el territorio, de acuerdo con las líneas programáticas establecidas en las estrategias andaluzas y europeas con el horizonte 2020.

En esta línea de actividad, dispone de diversos laboratorios acreditados para el control de calidad de las aguas de baño y ha desarrollado estudios de índole

ambiental relacionados con el medio marino, por lo que es otra Agencia que podría realizar algún tipo de proyecto relacionado con el medio ambiente marino.

6.2. CAPACIDAD INVESTIGADORA INSTALADA EN LA ZONA.

La capacidad investigadora instalada en la zona o ámbito de estudio y relacionada con la materia pesquera es muy elevada, capacitada, variada y de gran solvencia técnica.

Es muy elevada por existen multitud de centros de investigación, entidades y organismos que ya desarrollan trabajos en materia de pesca y sus actividades conexas.

Esta sobradamente capacitada puesto que son organismos de investigación con una importante trayectoria y que cuentan con años de experiencia en la investigación tanto de excelencia como aplicada.

Es variada porque entre los distintos centros abarcan un amplio espectro de materias relacionadas con la pesca, y en distintos ámbitos de trabajo como pueden ser la parte biológica, económica, ambiental, etc.

La solvencia técnica de las instituciones identificadas está acreditada por la lista de proyectos, investigadores y trayectoria de investigación en cada caso.

Desde el punto de vista de la afinidad, las prioridades de asignación o participación de cada una de las líneas de investigación actualmente vigentes o de interés para el sector se podría plantear lo siguiente:

- Seguimiento de pesquerías

Si bien este tipo de estudios podría ser desarrollado por casi todos los centros de investigación identificados, es cierto que actualmente desarrollan ya estos trabajos el IEO de Cádiz para pesquerías tanto artesanales como de aguas exteriores, y el IFAPA El Toruño en caso de la pesquería en el río Guadalquivir, desembocadura y reserva de pesca.

- Comercialización y mercados

En materia de comercialización y mercados, aunque esta materia podría ser también abordada por diferentes agentes, es cierto que AGAPA dispone de un equipo técnico que viene desarrollando importantes líneas de investigación aplicada en esta materia en los últimos años, por lo que disponen ya de una gran experiencia para abordar estos trabajos.

- Estudios implementación normativas (descartes, medidas técnicas).

Esta área de trabajo es muy variada y por tanto la mayoría de los centros identificados podrían desarrollar alguno de estos trabajos, aunque es cierto que ya existen algunos equipos de investigación como en la Universidad de Cádiz que ya trabajan en aspectos de descartes y demás.

El resto de los estudios que pudieran derivarse de la implementación de las normativas habría que analizar su temática y dirigirlo al centro de investigación más adecuado de acuerdo con su experiencia y equipos técnicos.

- Estudios de viabilidad económica

Esta área de trabajo es bastante específica y no suele ser de las más desarrolladas, no obstante, existen equipos por ejemplo en la Universidad de Huelva con amplia experiencia en temas económicos de las pesquerías. Así mismo el ICMAN ha realizado en los últimos años también trabajos en esta línea como MAREFRAME (<https://cordis.europa.eu/project/id/613571/es>).

También desde Agapa se han abordado hace unos años estudios de umbrales de rentabilidad de pesquerías como la del cerco, asunto siempre importante y necesario para esta pesquería del Golfo de Cádiz.

- Aspectos medioambientales

Esta área de trabajo es genérica, y dependiendo de los aspectos a estudiar podrías ser desarrollado por diferentes centros y organismo. En los aspectos oceanográficos el CSIC-ICMAN cuenta con gran experiencia, pero también desarrolla estudios de esta índole la Universidad de Cádiz o el IFAPA, por lo tanto, dependiendo de la temática específica se podría dirigir hacia el equipo más idóneo.

- Innovación

El tema de innovación es quizás uno de los aspectos menos desarrollados por los centros analizados, si bien, sería un área que se ajustaría bastante a la filosofía y los equipos de CEIMAR. Por tanto, podría ser desde esta entidad desde la que se podría buscar los participantes más adecuados en función del estudio o necesidad concreta.

Con todo lo anterior, se puede decir que existe una alta capacidad investigadora en la zona del Golfo de Cádiz, que actualmente ya trabaja y desarrolla gran cantidad de proyectos, estudios, etc. en materia de pesca, y qué, además, podría cubrir las necesidades del sector pesquero actual.

7. CONCLUSIONES

Del resultado del presente informe cuya finalidad fue la de identificar el potencial investigador pesquero que trabaja en la zona del Golfo de Cádiz, se podrían extraer las siguientes conclusiones:

- El sector pesquero tiene por delante una serie de retos en los próximos años derivados de la implementación de la nueva reforma de la PPC y de las nuevas formas de gestión pesquera, para lo cual deberá cambiar su forma de trabajo si quiere permanecer y ser sostenible a largo plazo.
- El sector pesquero para adaptarse a los cambios precisa de un soporte técnico e investigador, que hoy por hoy no tiene.
- Se ha constatado que en el ámbito de estudio que mira principalmente hacia las pesquerías del Golfo de Cádiz, existe una capacidad

investigadora muy potente, que sin duda podría dar apoyo al sector pesquero en esta nueva etapa de gestión.

- Por lo tanto, el sector pesquero debe ser consciente de sus necesidades, y buscar esos apoyos de manera que entienda que la investigación debe ser parte de una buena gestión pesquera. Obviamente para ello es necesario contar con los actores "pescadores" en el desarrollo de la investigación.
- En la zona del Golfo de Cádiz, existe un gran potencial de investigación pesquera que debe ser aprovechada para ayudar a mantener una actividad milenaria que se enfrenta a retos muy complicados en los próximos años.
- La Red InPesCA podría ser una herramienta de conexión muy relevante en todo este contexto, donde el sector pesquero tiene unas necesidades evidentes, y la capacidad investigadora tiene sobrada experiencia y recursos para cubrir esas demandas.

8. BIBLIOGRAFÍA

Artículos científicos/publicaciones/informes

- **Adel Heenan and Amanda Dillon, 2015**

How can an ecosystem approach be used to address climate change?.
Posted on April 23, 2015 by pifsccred.
<https://pifscblog.wordpress.com/2015/04/23/ecosystem-approach-climate-change/>

- **Cochrane, K.; De Young, C.; Soto, D. y Bahri, T. (eds).**
Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. No 530. Roma. FAO. 2012. 237 p.

- **FAO. 2018.**

El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- **FAO, 2019.**

Key messages of International Symposium on Fisheries Sustainability, Rome 2019.

<http://www.fao.org/about/meetings/sustainable-fisheries-symposium/key-messages/en/>

- **FAO, 1995.**

Code of Conduct for Responsible Fisheries
Rome, FAO. 1995. 41 p.

- **Éva Plagányi.**

Climate change impacts on fisheries,

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)
Oceans and Atmosphere, Brisbane, Australia

- **José Luis González Serrano**

¿Hacia dónde camina la innovación?. Director General de Ordenación Pesquera Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)

- **Northridge, S. P.**

Actualización del estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca.
FAO Documento Técnico de Pesca. 1991. No. 251, Supl. 1. Roma, FAO. 62P.

- **Kersting DK (2016)**

Cambio climático en el medio marino español: impactos, vulnerabilidad y adaptación. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 166 pág.

- **Saetersdal, G. (1984)**

Investigación, gestión y planificación de pesquerías. Revista de Investigación Pesquera, Instituto de Investigación Pesquera, Maputo, 9,:167-186

- **Sustainable Seafood 101.**

Fishery Management

<https://sustainablefisheries-uw.org/seafood-101-es/gestion-pesquera/>

Webs consultadas

- **Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía:**
<https://www.agenciamedioambienteyagua.es/>
- **Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía:**
<https://www.juntadeandalucia.es/agenciaagrariaypesquera/agenciaagrariaypesquera/portal/web/principal>
- **Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEIMAR):**<https://www.campusdelmar.com/es/>
- **COMISIÓN EUROPEA.D.GMARE:** https://ec.europa.eu/fisheries/home_es
- **Fecopesca - Federación de Cofradías de Pescadores de Cádiz**
<http://fecopesca.com/>
- **IEO Cádiz:** <http://www.ieo.es/es/web/cadiz/>
- **IFAPA:**<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/personas-estructuras-y-servicios/centros-ifapa/centro-ifapa-el-toruno>
- **Proyecto LifeInvasaqua:** <http://www.lifeinvasaqua.com/cangrejo-azul-americano-oportunidad-comercial-o-amenaza-ambiental/>
- **Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Huelva.**
<http://www.uhu.es/etsi/>
- **Ministerio de transición ecológica y el reto demográfico:**<https://www.miteco.gob.es/es/>
- **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:**<https://www.mapa.gob.es/es/>
- **Universidad de Sevilla:** <https://biologia.us.es/es/>
- **Universidad de Cádiz:** <https://ccmaryambientales.uca.es/>
- **Universidad de Huelva:** <https://www.uhu.es/departamentos/deco.html>

9. ANEXO: FICHAS CENTROS DE INVESTIGACIÓN