



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



EFFECTOS NEGATIVOS DEL SECTOR PESQUERO EN EL MEDIO MARINO

Autor: Tatyana Dimitrova Mineva

Tutor: Pablo Amat Llombart

Curso académico 2020/2021

Grado en Gestión y Administración Pública

Facultad de Dirección y Administración de Empresas

Universidad Politécnica de Valencia

“Si queremos mantener nuestra forma de vivir ¿No deberíamos proteger aquello que la hace posible?”

Otra forma de vivir, Acto I – Estrella Damm

RESUMEN

El presente trabajo abordará, desde un marco legal y científico, en primer término, los principales sistemas productivos de pesca desarrollados en tierra y en mar. Seguidamente se profundizará en el estudio de los principales impactos ambientales perniciosos que dicho sector pesquero ocasiona en el medio marino, a fin de proponer políticas y medidas adicionales a las ya existentes, que redunden en la mejora y salvaguardia del citado ecosistema.

PALABRAS CLAVE: medio marino; sector pesquero; medio ambiente.

RESUM

El present treball abordarà, des d'un marc legal i científic, en primer terme els principals sistemes productius de pesca desenvolupats en terra i en mar. Seguidament s'aprofundirà en l'estudi dels principals impactes ambientals perniciosos que aquest sector pesquer ocasiona al medi marí, per tal de proposar polítiques i mesures addicionals a les ja existents, que redunden en la millora i salvaguarda de l'esmentat ecosistema.

PARAULES CLAU: medi marí; sector pesquer; medi ambient.

ABSTRACT

The present work will address, from a legal and scientific framework, first of all the main fishing production systems developed on land and at sea. Next, the study of the main harmful environmental impacts that this fishing sector causes in the marine environment will be deepened, in order to propose additional policies and measures to those already existing, which will result in the improvement and safeguarding of said ecosystem.

KEY WORDS: marine environment; fishing sector; environment.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. OBJETO, OBJETIVOS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS	8
1.2. VINCULACIÓN DE LA MATERIA A LA TITULACIÓN.....	10
1.3. RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	11
2. MARCO NORMATIVO	15
2.1. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL	15
2.2. LEGISLACIÓN EUROPEA	17
2.3. LEGISLACIÓN NACIONAL.....	22
2.4. MARCO JURÍDICO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	24
3. SISTEMAS PRODUCTIVOS	28
3.1. INTRODUCCIÓN.....	28
3.2. SISTEMAS PRODUCTIVOS DE PESCA.....	30
3.2.1. Pesca industrial o de arrastre	30
3.2.2. Pesca litoral o de bajura	32
3.2.3. Pesca ilegal en España	32
3.3. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA	36
3.3.1. Introducción	36
3.3.2. Tipos de acuicultura en España.....	38
3.3.3. Análisis DAFO de la Acuicultura de España	43
4. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL ECOSISTEMA MARINO	45
4.1. IMPACTOS NEGATIVOS DERIVADOS DEL SECTOR PESQUERO	45
4.1.1. Modificación de ecosistemas y pérdida de oxígeno.....	45
4.1.2. Biodiversidad marina	47
4.2. IMPACTOS DERIVADOS DE OTROS SECTORES	49
4.2.1. Plásticos.....	49
4.2.2. Residuos y sus efectos	52
4.3. COVID-19.....	61
5. PROPUESTAS DE MEJORA	63
BIBLIOGRAFÍA	66
PÁGINAS WEB	70

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AMERP: Acuerdo sobre Medidas del Estado Rector del Puerto

APROMAR: Asociación Empresarial de Acuicultura de España

CDS: Sistema de Documentación de Capturas

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CNUDM: Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

CO₂: Dióxido de Carbono

COP: Compuestos Orgánicos Persistentes

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FED: Fondo Europeo de Desarrollo

FEP: Fondo Europeo de Pesca

HAP: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos

I+D+i: Investigación, desarrollo e investigación

IAC: Instalación de Acuicultura Continental

ICCAT: Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico

ICES: Consejo Internacional para la Exploración del Mar

IEO: Instituto Español de Oceanografía

IMROP: Instituto Mauritano de Investigaciones Oceanográficas y de Pesca

INDNR: Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada

IPBES: Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas

IVMI: Instituto Internacional para el manejo del agua

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONG: Organización de las Naciones Unidas

ONU: Organización de las Naciones Unidas

ORP: Organizaciones Regionales de Gestión de Pesca

PEAS: Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad

PPC: Política Pesquera Común

TAC: Totales Admisibles de Captura

TFUE: Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea

TICs: Tecnologías de Información y Comunicación

UE: Unión Europea

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO, OBJETIVOS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nuestros océanos constituyen el sistema de soporte vital más grande de la tierra. Producen el 50% del oxígeno de la tierra y absorben la mayor parte de nuestro carbono. Son una parte clave del ciclo que hace que llueva, proporcionando a más de mil millones de personas marisco como su principal fuente de proteínas. Pero la sobrepesca, la destrucción de hábitats costeros, la contaminación y el cambio climático amenazan su salud y la supervivencia de importantes ecosistemas de los cuales ellos dependen. Esta postura actual de deterioro nos pone a todos en peligro.

Según informes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), “en 2017, el 34,2% de las poblaciones de peces de las pesquerías marinas del mundo se clasificaron como poblaciones sobreexplotadas, explotadas o devastadas significativamente.”¹ Los océanos están más invadidos que nunca y el medio ambiente marino está en problemas; si no hacemos nada al respecto tendremos océanos sin peces para el año 2048, según las predicciones de los científicos². Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), “se prevé que el consumo de pescado en los países en desarrollo se incremente un 57%, de 62,7 millones de toneladas en 1997 a unos 98,6 millones en 2020 (Delgado et al., 2003)”³.

Cuando las personas se fijan en la pesca a veces sólo prestan atención a los animales que son consumidos por los humanos, y no precisamente en el resto de los animales que quedan atrapados en las redes de arrastre, ni en los que mueren dentro de la industria.

Para satisfacer la enorme demanda existente de más de 90 millones de toneladas de pescado⁴, la pesca se realiza a través de unas redes muy grandes. Por cada 500 gramos de peces capturados, hay más de 2 kilos de especies que no forman parte de dicha demanda, como delfines, ballenas, tortugas o tiburones.

Alrededor de 680.000 toneladas de tiburones⁵ mueren cada año a causa de las redes pesqueras, luego se decide si cortarles o no las aletas, pero ellos

¹ FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*, p. 74.

² Roach, J. (2006). “Los mariscos pueden desaparecer para 2048, según un estudio”. Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.com/animals/2006/11/seafood-biodiversity/> [Consulta: 8 de marzo de 2020].

³ FAO (2008). *Acuicultura en jaulas. Estudios regionales y panorama mundial*. FAO, Documento Técnico de Pesca, Roma, p. 4.

⁴ FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*, p. 5.

⁵ FAO (2018). *Plan de Acción Internacional para la conservación y gestión de las poblaciones de tiburones*.

son atrapados en un principio como un subproducto y eso es debido a la denominada pesca sostenible. Muchas de las especies han sido arrasadas y están en peligro de extinción por este motivo.

La pesca, en cualquiera de sus formas, no sólo devasta las especies, sino que además se transforma en una destrucción en serie, en la cual una especie se verá afectada y la industria pesquera comenzará a arrasar la siguiente. En el proceso se extinguen dos variedades de peces y al ser un mecanismo tan destructivo termina asolando su hábitat.

Los alimentos del mar no son una fuente de proteínas sostenible para alimentar a las personas que hay en el planeta. Siempre se ha creído que el hecho de consumir pescado es indispensable para tener una dieta sana y rica en proteínas, vitaminas y omega 3. El pescado proporciona una serie de vitaminas, minerales, proteínas y las grasas necesarias para el organismo, sin embargo, todo lo mencionado se puede sustituir perfectamente con alimentos vegetales, como por ejemplo la quinoa, las semillas de soja o chía, legumbres, frutos secos, nueces, tofu, aceitunas, etc.

Hoy en día está protegido apenas el 3% de todo el océano, según el estudio impulsado por Greenpeace⁶. Esta desprotección a la que se suman dos importantes enemigos como el cambio climático y el plástico hace que la vida tanto de las especies marinas como de las personas esté en peligro, además de provocar una creciente agonía en los ecosistemas oceánicos derivada sobre todo de la contaminación humana. Adicionalmente, las altas temperaturas de las aguas son uno de los factores clave que han contribuido a que se eleven el número de sistemas naturales amenazados, muchos de ellos patrimonio de la humanidad.

Hay otro factor, que al igual que el cambio climático amenaza la vida de los ecosistemas, el plástico. Más de 8 millones de toneladas de este producto al año se tiran cada año en los mares y océanos lo que equivale aproximadamente para cubrir 34 veces la isla de Manhattan o el peso de 14.285 aviones⁷. Podemos afirmar que es uno de los materiales más usados por los seres humanos, y a la vez el que más tarda en desintegrarse, por lo que aún estamos a tiempo de intentar cambiar el modo en el que hacemos uso de este y tomar conciencia sobre el medio ambiente.

Llegados a este punto, podemos decir que el objetivo principal de este trabajo sería la demostración de que el cuidado del medio ambiente y de los océanos es de gran importancia, ya que a largo plazo presentaría muchos beneficios para nuestra sociedad. De esta manera, desde un criterio clave de la situación actual, los principales objetivos de este estudio serían los siguientes:

⁶ GREENPEACE (2019) *30x30: Guía para la protección de los océanos, cómo proteger el 30% de los océanos para el 2030*, p. 3.

⁷ GREENPEACE (2018) *Plásticos en los océanos*, p. 2.

- Primer objetivo: estudiar los conceptos de la pesca, la acuicultura y la contaminación de los mares y océanos a nivel nacional, con el fin de determinar las causas y consecuencias de esta sobre el medio marino.
- Segundo objetivo: análisis de los datos extraídos de los distintos estudios e informes oficiales que afectan a los conceptos de este trabajo.
- Tercer objetivo: exponer las críticas actuales con relación al sistema usado por los seres humanos, los problemas de sobrepesca y contaminación de los océanos que de ellos derivan.
- Cuarto objetivo: plantear las distintas propuestas de mejora para el estado del medio ambiente y sus océanos.

Para conseguir los objetivos mencionados en el apartado anterior, así como el propio desarrollo del trabajo, se utilizará la siguiente metodología en la que podemos diferenciar una serie de fases:

1. Primeramente, nos centraremos en la reunión de todo los estudios e informes actualizados y realizados por distintas organizaciones internacionales, comunitarias y nacionales. Los estándares utilizados cubren tanto las regulaciones generales como las reglamentarias y las de aplicación.
2. A continuación, daremos comienzo a la investigación y aprendizaje de la normativa, con la principal finalidad de obtener conclusiones sobre la adaptación de la jurisprudencia de los distintos puntos a tratar del trabajo.
3. Posteriormente comenzaremos analizando los medios bibliográficos actuales y en vigor que hemos recopilado. Para acabar con esta fase, extraeremos toda información útil que nos ayude a desarrollar el estudio.
4. Como paso previo a la finalización del trabajo, seguidamente haremos hincapié en los inconvenientes que han ido apareciendo en los recursos empleados anteriormente, con la finalidad de modificarlos y solventarlos.
5. El último paso del trabajo será enumerar las distintas propuestas de mejora, con el objetivo de disminuir y/o sustituir el consumo tanto de los alimentos procedentes del mar, como el uso de los plásticos.

1.2. VINCULACIÓN DE LA MATERIA A LA TITULACIÓN

Podemos apreciar una relación directa entre los derechos de los consumidores y la explotación no sostenible de los recursos marinos dedicados al consumo humano. El hecho de negarle al consumidor un derecho tan básico como es saber qué come, de dónde proviene y qué consecuencias tiene para el ecosistema que le rodea, le impide desarrollarse libremente como un consumidor consciente y responsable para con sus acciones.

En este contexto de opacidad en el que no podemos disponer de toda la información pertinente de los productos provenientes del mar, observamos como se le niega la oportunidad a la población de implicarse en una causa tan relevante como es la conservación y el uso sostenible de los océanos, y por ende, el sostenimiento del ecosistema natural, el cual influye de forma patente no solo en los productos que podemos adquirir en cualquier comercio, también en la salud de los individuos y las ciudades. Es por su relevante importancia que el hecho descrito está reflejado en el objetivo de desarrollo sostenible número catorce de la ONU.

A lo largo del presente trabajo podremos apreciar cómo se relaciona la asignatura de Derecho Administrativo a nivel internacional, europeo y estatal donde se constata una tendencia exponencial creciente en la creación de normas, cuyo objeto es salvaguardar la fauna y flora marina y en consecuencia los productos provenientes de los ecosistemas marinos.

Además, existe una relación con la asignatura de Introducción a la Estadística y Técnicas de investigación Social en lo referente a los datos constatados en los gráficos y tablas en el trabajo, recogidos de los estudios e informes de las distintas Instituciones.

1.3. RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 plantea “la conservación y el uso sostenible de los océanos y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”. Este es uno de los 17 objetivos de desarrollo sostenible incluidos en la "Agenda 2030", estrechamente relacionado con el resto de los objetivos, ya que tener un océano saludable traerá una amplia gama de beneficios en otras áreas del desarrollo sostenible.

OBJETIVO 1: Fin a la pobreza

Las personas dependemos en gran medida de la pesca y de la acuicultura como fuente de ingresos y de alimentos. Por lo tanto, si cuidamos continuamente de la salud y la productividad de nuestros mares y océanos, se podrían garantizar unos niveles menores de pobreza.

OBJETIVO 2: Hambre cero

Actualmente la población se encuentra en continuo crecimiento, por lo que cada vez se necesitan más alimentos. Los que proceden de las plantas marinas podrían llegar a suministrar una gran variedad de alimentos nutritivos que ayudarían a disminuir el hambre y la sobreexplotación de especies.

OBJETIVO 3: Salud y bienestar

La prevención de la contaminación marina puede ayudar a reducir las muertes y enfermedades asociadas con entornos insalubres. Tener un océano

saludable es un factor que aporta también bienestar a las comunidades costeras y turistas.

OBJETIVO 4: Educación de calidad

Cuanta más gente asista a los programas de conocimiento, formación y sensibilización sobre servicios marinos, mayor será el impacto en la sociedad, además de ayudar indirectamente a la conservación y el uso sostenible del medio ambiente marino y de los recursos que se encuentran en él. El personal capacitado y formado en dicha materia será la clave para promover el desarrollo sostenible en todos los sectores relacionados con el océano.

OBJETIVO 5: Igualdad de género

En el año 2016, sólo un 14% de la población total fue representado por mujeres en la pesca primaria⁸. Desde siempre en los grupos marítimos, los hombres son los encargados de los puestos de liderazgo, con un escaso número de oportunidades y medios para las mujeres. Aunque han hecho contribuciones significativas en ciertos sectores (como la industria pesquera), donde un 50% de los trabajadores son mujeres⁹, su estatus a menudo se subestima y sus sueldos son más bajos en comparación con el de los hombres. Un desarrollo sostenible de los sectores del océano puede hacer que haya más oportunidades y beneficios para las mujeres con relación a trabajo e ingresos.

OBJETIVO 6: Agua limpia y saneamiento

Debemos disminuir lo máximo posible la contaminación de las costas y del mar, mejorando así directamente las características de los bienes hídricos y aumentando el rendimiento de los alimentos procedentes de los océanos. Asimismo, un tratamiento adecuado de los recursos hídricos, tales como el desarrollo de las economías circulares, pueden ayudar a que bajen los niveles de las aguas residuales que se vierten directamente al mar.

OBJETIVO 9: Industria, Innovación e Infraestructura

Se podría fomentar con mayor magnitud la innovación en el sector pesquero, logrando un aumento sostenible de la economía ligada al océano. Contando con el apoyo de las entidades que regulan los mecanismos que se deberían implantar para conseguir dicho fomento, las industrias podrían prestar soporte y ayudar económicamente en la investigación e innovación tecnológica para perfeccionar el rendimiento y la vitalidad de los océanos.

OBJETIVO 11: Ciudades y comunidades sostenibles

El 40% del total de la población del mundo vive a una distancia menor de 100 kilómetros del océano y más de 600 millones de personas son las que viven

⁸ FAO (SOFIA, 2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*.

⁹ Consejo Internacional para la Ciencia (FAO, 2020), *Una guía para las interacciones de los ODS: de la ciencia a la implementación*.

en las zonas litorales¹⁰. Éste aumento considerable de la población en las costas de los océanos que se ha observado en los últimos años, hace que crezca la presión existente sobre los ecosistemas marinos mediante la actividad industrial, la basura y la contaminación. Las zonas de la costa están debilitándose continuamente a causa de los motivos anteriores y de la degeneración de los componentes naturales que protegen la costa, así como los manglares o los escollos de los corales.

OBJETIVO 12: Producción y consumo responsables

Hoy en día, uno de los mayores problemas en la materia estudiada es la sobrepesca, derivada del uso insostenible de los recursos del océano, y la contaminación de este ecosistema. Estos podrían disminuirse notablemente solo con un menor consumo de especies marinas derivado en gran medida de una producción más sostenible.

OBJETIVO 13: Acción por el clima

En la actualidad, los proveedores naturales de carbono, que además pueden regular el clima mediante la absorción de CO₂ y del calor que proviene de la atmósfera, son los denominados ecosistemas marinos. Hoy en día, se absorbe de una manera excesiva el carbono, el cual hace que la acidez del océano incremente, de tal manera que los seres vivos que habitan dichos ecosistemas se vean cada vez más perjudicados; asimismo dificulta la facultad de los océanos de aminorar el efecto que produce el calentamiento global.

OBJETIVO 15: Vida de ecosistemas terrestres

Con tal de mejorar el aguante del ecosistema y lograr una sostenibilidad de los recursos marinos más amplia, podemos disminuir la presión existente sobre los ecosistemas terrestres, como por ejemplo la deforestación para los cultivos o el uso que hay del agua dulce para el riego en zonas con insuficiencia hídrica. Además, está ampliamente demostrado en el informe presentado por la FAO y el Instituto Internacional para el manejo del agua (IVMI) en una conferencia en Tayikistán los días 19-22 de junio, de 2018, "*Más gente, más alimentos, ¿peor agua? Un examen mundial de la contaminación del agua de la agricultura*"¹¹, como los residuos derivados de la ganadería afectan directamente y en gran medida a la biodiversidad costera.

OBJETIVO 16: Paz, justicia e instituciones sólidas

Si hay una buena gobernanza y una normativa nacional e internacional eficiente que haga que los comportamientos de los países sean más eficaces y

¹⁰ Ocean Conference, ONU (NY, del 5 a 9 de junio de 2017). Ficha informativa: Personas y océanos.

¹¹ FAO (2018). *Más gente, más alimentos, ¿peor agua? Un examen mundial de la contaminación del agua de la agricultura*, p. 52.

que las empresas se centren en un enfoque más sostenible, el futuro de los océanos será significativamente más seguro.

OBJETIVO 17: Alianza para lograr los objetivos

Con el objetivo de asegurar la salud de los océanos y una mejor sostenibilidad de los recursos, es necesario que estén presentes más alianzas entre las regiones y países mundiales, asimismo sectoriales y de multiactor.

2. MARCO NORMATIVO

2.1. LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

En la actualidad hay un gran número de leyes, tratados y acuerdos aprobados con la finalidad de regular o mejorar la sobrepesca y sus efectos negativos sobre el medio marino. En este apartado se tratará la legislación internacional en materia del sector pesquero y los derechos de los mares y océanos.

Cabe mencionar, antes que nada, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) puesta en marcha por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)¹², redactada y firmada en la ciudad de Washington y con entrada en vigor el 1 de julio de 1975. Se trata de un acuerdo internacional que ofrece numerosos grados de protección a más de 35.000 especies tanto terrestres como marinas. Fue redactado en base a la resolución que se adoptó en el año 1973 por los miembros que formaban parte de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza, como Argentina, India o Arabia Saudita.

A raíz de la sobreexplotación de especies marinas producida en los últimos años, se han incluido en los distintos Apéndices de este acuerdo, por ejemplo, el tiburón ballena y el tiburón peregrino, más concretamente en el Apéndice II en 2002. En el año 2004, se incluyeron el tiburón napoleón y el tiburón blanco, que no están clasificados en peligro de extinción, pero cuya comercialización se debe controlar con el fin de evitar su desaparición. Sin embargo, especies como los delfines o las ballenas se clasifican en el Apéndice I como especies que se encuentran en peligro de extinción, donde su comercio solo se autoriza si existe alguna circunstancia excepcional.

Años más tarde, en la III Conferencia de las Naciones Unidas (1973-1982), se aprobó la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM)¹³, adoptada el 10 de diciembre de 1982 en Bahía Montego, Jamaica. Se trata de un acuerdo internacional en el cual han participado un gran número de Estados, en total 168, como Filipinas, Fiji o Alemania. Este tratado, con entrada en vigor el 16 de noviembre de 1994, ha sido calificado como la

¹² Según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico la UICN-Unión Mundial para la Naturaleza es la mayor alianza internacional, conformada por diversas organizaciones e individuos, que trabaja por asegurar el uso equitativo y sostenible de los recursos naturales en beneficio de los seres humanos; promoviendo así, el desarrollo sostenible de todos los pueblos del mundo. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/uicn/default.aspx> [Consulta: 15 de marzo de 2020].

¹³ La Organización Marítima Internacional considera a la CNUDM como un instrumento que recoge las reglas tradicionales para los usos de los océanos y, al mismo tiempo, introduce nuevos conceptos jurídicos y regímenes y aborda nuevos retos, hecho en Montego Bay el 10 de diciembre de 1982. Recuperado de: <https://www.imo.org/es/OurWork/Legal/Paginas/UnitedNations-ConventionOnTheLawOfTheSea.aspx> [Consulta: 15 de marzo de 2020].

“Constitución de los océanos”, asegurando que se haga un uso cooperativo, pacífico y lícito de los océanos para el beneficio de la humanidad.

El trabajo pionero realizado por las Naciones Unidas para ratificar la Convención de 1982 sobre los Derechos del Mar constituye un hito en la extensión del derecho internacional a los enormes recursos hídricos que compartimos en el planeta. La Convención aborda muchas cuestiones importantes relacionadas con el uso del océano y su soberanía, por ejemplo: el establecimiento de una Autoridad Internacional de los Fondos Marinos¹⁴; el establecimiento de unos mecanismos que sirvan de ayuda para resolver los conflictos, en este caso, la Comisión de Límites de la Plataforma Continental¹⁵ y la creación de las zonas económicas exclusivas¹⁶ a 200 millas de la costa.

El 2 de noviembre de 1995, en Roma, se celebró la 28ª Conferencia de la ONU para la FAO y en ella se aprobó el Código de Conducta para la Pesca Responsable. La Conferencia adoptó el "Código", instando a la FAO, a los países y todas las partes interesadas que participan en las actividades pesqueras a ponerlo en práctica y tomar las medidas pertinentes para conseguir una pesca más responsable. Establece un código de conducta internacional y normas para las prácticas responsables, con el objetivo de asegurar la protección, gestión y progreso efectivo de los recursos biológicos acuáticos respetando los ecosistemas y la biodiversidad. Es de carácter voluntario, dirigido a todas las personas dedicadas al sector pesquero o a la acuicultura, tanto en las zonas continentales como en alta mar. Especialmente en Chile, considerando el Plan de Acción Internacional formulado en el marco de la implementación de este Código, se aprobaron tres Planes de Acción Nacionales para reducir capturas incidentales de aves en pesquerías de palangre¹⁷, un tipo de mecanismo que se utiliza principalmente en la pesca artesanal y para la protección de los tiburones¹⁸, así como

¹⁴ Según el diccionario panhispánico del español jurídico se trataría de organización internacional constituida en virtud de la CNUDM de 1982, y reformada por el Acuerdo relativo a la aplicación de la Parte XI de dicha convención, de 1994 en Kingston, Jamaica, de la que son miembros todos los Estados parte en dicha convención, y cuyo fin es dar cobertura institucional a las actividades de exploración y explotación minera en la zona internacional de los fondos marinos y oceánicos, en beneficio de toda la humanidad y prestando consideración especial a los intereses y necesidades de los Estados en desarrollo.

¹⁵ Órgano compuesto por 21 miembros elegidos sobre la base de una representación geográfica equitativa, encargado de examinar los datos presentados por los Estados ribereños sobre la determinación de los límites exteriores de la plataforma continental cuando esta se extiende más allá de las 200 millas marinas, y hacer recomendaciones de conformidad con el artículo 76 de la Convención.

¹⁶ La CNUDM indica en su artículo 57 que la zona económica exclusiva no se extenderá más allá de 200 millas marinas contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial.

¹⁷ Decreto 163, 20 de febrero de 2008. Ministerio de Economía; Fomento y Reconstrucción; Subsecretaría de Pesca.

¹⁸ Decreto 198, 30 de noviembre de 2007, Ministerio de Economía; Fomento y Reconstrucción; Subsecretaría de Pesca.

una Política Nacional para la prevención de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada¹⁹.

Después de la aplicación de la Convención mencionada anteriormente, además del Código de Conducta para la Pesca Responsable, en la ciudad de Nueva York se aprobó el Acuerdo de las Naciones Unidas sobre las poblaciones de peces, con entrada en vigor el 11 de diciembre de 2001. Su objetivo principal es el de garantizar la conservación y un uso más sostenible a largo plazo de las poblaciones existentes de peces transfronterizos y especies migratorias en el marco de la Convención sobre el Derecho del Mar. Además, expone las obligaciones propias del Estado del pabellón²⁰, incluidas las relacionadas con el registro de buques, la autorización, el seguimiento, las medidas de control y la vigilancia.

2.2. LEGISLACIÓN EUROPEA

En las últimas tres décadas, la Unión Europea ha intentado impulsar mediante la aplicación de distintos acuerdos, límites o políticas, una pesca sostenible y menores niveles de contaminación.

En primer lugar, cabe nombrar la conocida como la Política Pesquera Común (PPC)²¹, en vigor desde el 12 de junio de 1985, cuya última revisión y modificación data del 1 de enero de 2013, habiendo sido instaurada por el Tratado de Roma²². La base jurídica de la PPC son los artículos 38 a 43 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE). La pesca es un bien común que se rige a través de unas normas que han sido adoptadas por la UE y se aplican en su totalidad. Con la aplicación de esta política, sus objetivos principales fueron entre otros, proteger el medio marino y las poblaciones de los peces. Pero en el año 2002 tuvo lugar una reforma²³ que añadió que debe haber una sostenibilidad que se base en unos dictámenes fiables y además en el principio de cautela, siempre que la explotación de los recursos sea sostenible y se haga de forma equilibrada.

¹⁹ Decreto 141, 14 de noviembre de 2015, Ministerio de Relaciones Exteriores, aprueba la Política Nacional destinada a prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada en el ámbito internacional, INDNR.

²⁰ Un Estado del pabellón tiene la obligación de asegurar el cumplimiento por parte de las embarcaciones que enarbolan su pabellón, de las medidas de conservación y ordenación regionales y subregionales para las poblaciones de especies transzonales y altamente migratorias.

²¹ DOUE-L-2013-82977. Reglamento (UE) 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, sobre la política pesquera común, por el que se modifican los Reglamentos (CE) 1954/2003 y (CE) 1224/2009 del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) 2371/2002 y (CE) 639/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo.

²² Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea, firmado el 25 de marzo de 1957 en Roma, Italia.

²³ DOUE-L-2002-82407. Reglamento (CE) 2371/2002 del Consejo, de 20 de diciembre de 2002, sobre la conservación y la explotación sostenible de los recursos pesqueros en virtud de la política pesquera común.

Pero esta reforma no cumplió con los objetivos esperados a corto plazo, por lo que en el año 2013 tuvo lugar la última reforma de la PPC²⁴. El objetivo principal de esta nueva modificación fue el intentar que las actividades pesqueras y acuícolas fueran más sostenibles a largo plazo además de que tuvieran una gestión que genere beneficios tanto sociales como económicos y de empleo. Según el artículo 2 del nuevo Reglamento (UE) 1380/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, sobre la política pesquera común los objetivos principales son:

1. La PPC deberá garantizar que las actividades de la pesca y la acuicultura sean sostenibles ambientalmente a largo plazo y se gestionen de forma coherente con los objetivos de generar beneficios económicos, sociales y de empleo, y de contribuir a la disponibilidad de productos alimenticios.
2. La PPC aplicará el criterio de precaución a la gestión pesquera y procurará asegurar que la explotación de los recursos biológicos marinos vivos restablezca y mantenga las poblaciones de especies capturadas por encima de los niveles que puedan producir el rendimiento máximo sostenible.
3. La PPC aplicará a la gestión de la pesca un enfoque ecosistémico a fin de garantizar que las actividades pesqueras tengan un impacto negativo mínimo en el ecosistema marino, y se esforzará por garantizar que las actividades de la pesca y la acuicultura eviten la degradación del medio marino.
4. La PPC contribuirá a la recogida de datos científicos.
5. La PPC deberá, en particular:
 - a) eliminar gradualmente los descartes atendiendo a las circunstancias de cada caso y a los mejores dictámenes científicos disponibles, evitando y reduciendo en la medida de lo posible las capturas no deseadas y garantizando gradualmente el desembarque de las capturas;
 - b) en caso necesario, aprovechar al máximo las capturas no deseadas, sin crear un mercado para dichas capturas por debajo de las tallas mínimas de referencia a efectos de conservación;
 - c) crear condiciones para que sea económicamente viable y competitivo el sector de las capturas pesqueras y la transformación y la actividad en tierra relacionada con la pesca;
 - d) adoptar medidas para ajustar la capacidad pesquera de las flotas a los niveles de posibilidades de pesca conforme al apartado 2, con vistas a disponer de flotas económicamente viables sin sobreexplotar los recursos biológicos marinos;
 - e) promover el desarrollo de actividades acuícolas sostenibles en la Unión, a fin de contribuir al abastecimiento alimentario y seguridad alimentaria y al empleo;
 - f) contribuir a asegurar un nivel de vida adecuado a aquellos que dependen de las actividades pesqueras, teniendo en consideración la pesca costera y los aspectos socioeconómicos;
 - g) contribuir a que el mercado interior de los productos de la pesca y de la acuicultura sea eficiente y transparente, y contribuir a garantizar

²⁴ DOUE-L-2013-82977. Reglamento (UE) 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013, sobre la Política Pesquera Común, por el que se modifican los Reglamentos (CE) 1954/2003 y (CE) 1224/2009 del Consejo, y se derogan los Reglamentos (CE) 2371/2002 y (CE) 639/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo.

- unas condiciones equitativas para los productos de la pesca y la acuicultura comercializados en la Unión;
- h) tener en cuenta los intereses tanto de los consumidores como de los productores;
 - i) fomentar las actividades de pesca costera, teniendo en cuenta los aspectos socioeconómicos;
 - j) ser coherente con la legislación medioambiental de la Unión, en particular con el objetivo de lograr un buen estado ecológico para 2020 como establece el artículo 1, apartado 1, de la Directiva 2008/56/CE, así como con otras políticas de la Unión.

Con estos objetivos se pretendía establecer unos límites de captura sostenibles, manteniendo las poblaciones de las especies marinas a largo plazo y, evitando al máximo posible que las actividades pesqueras pudieran impedir su reproducción. Además, se pretendía que las capturas fueran más selectivas, suprimiendo el descarte de las especies no deseadas, ayudando así a mantener su población e intentar evitar su extinción.

A continuación, hablaremos de los acuerdos sobre pesca sostenible entre la Unión Europea con Marruecos²⁵ y sobre la asociación del sector pesquero con Mauritania²⁶.

Este primero, regulado mediante la Decisión (UE) 2019/441, del Consejo, de 4 de marzo de 2019, relativa a la celebración del Acuerdo de colaboración de pesca sostenible entre la Unión Europea y el Reino de Marruecos, junto a su Protocolo de aplicación y Canje de Notas adjunto al Acuerdo, tendrá una duración de 4 años, desde 2019 a 2023 y definirá las posibilidades que se otorgarán a los buques propios de la UE y la compensación de 208 millones de euros que se debe pagar para obtener el derecho de uso, así como la parte relacionada con el pago al propietario.

Esta alianza ha establecido unos principios pesqueros básicos como la duración máxima de explotación, transparencia en las actividades, no discriminación entre las flotas que operan en las zonas de pesca, respeto por los derechos humanos y el establecimiento de unos límites en la zona de pesca. En este acuerdo se destacaron una gran variedad de normativas destinadas a ampliar el impacto socioeconómico en Marruecos, como introducir más participación del personal local, la obligación de descargar parte de la captura o la transferencia de los datos de captura, etc.

²⁵ Decisión (UE) 2019/441 del Consejo, de 4 de marzo de 2019, relativa a la celebración del Acuerdo de colaboración de pesca sostenible entre la Unión Europea y el Reino de Marruecos, su Protocolo de aplicación y Canje de Notas adjunto al Acuerdo.

²⁶ DOUE-L-2019-81776. Reglamento (UE) 2019/1919, relativo al reparto de las posibilidades de pesca en virtud del Protocolo por el que se fijan las posibilidades de pesca y la contrapartida financiera previstas en el Acuerdo de Asociación en el sector pesquero entre la Unión Europea y la República Islámica de Mauritania.

En este sentido, es interesante lo que señala Javier Garat, secretario general de Cepesca y presidente de Europêche, el 19 de julio de 2019 en Rabat, Marruecos, respecto de la renovación del acuerdo:

El sector pesquero español y comunitario respira más tranquilo tras el visto bueno final a la entrada en vigor de este acuerdo de pesca, fundamental para comunidades altamente dependientes de la pesca. Las condiciones del nuevo acuerdo también son una garantía de pesca sostenible en este caladero, uno de los más ricos del mundo, ya que contempla el mejor asesoramiento científico, así como los planes de gestión establecidos por la ORP. (Garat, J. durante la reunión en Rabat de la Comisión Mixta UE-Marruecos el 19 de julio de 2019).

El acuerdo sobre la Asociación en el sector pesquero entre la UE y Mauritania²⁷, aprobado por el Reglamento (CE) 1801/2006 del Consejo²⁸, entró en vigor el 8 de agosto de 2008 y con la petición que hizo España, se aprobó una prórroga durante un año y se encontrará totalmente operativo con las condiciones que tiene ahora hasta el 15 de noviembre de 2021. Cuenta con la financiación del Fondo Europeo del Desarrollo²⁹ como un instrumento principal en sus relaciones económicas, ascendiendo para 2019 a 61.625.000 euros³⁰, de los que 4.125.000 euros han sido destinados al apoyo del sector. Se ha propuesto ampliar este acuerdo para intentar promover una gestión mejorada de las especies que viven en aguas medias o que se encuentren cerca de las costas de la región. Mauritania es un participante importante en la promoción de una gestión sostenible de estas poblaciones, compartidas con los países de su alrededor y que son de vital importancia para la seguridad alimentaria de África Occidental.

El marco legal actual es muy amplio, comprendiendo gran variedad de decisiones o ampliaciones a causa de las muchas prórrogas que se hicieron a lo largo de estos años:

- Acuerdo adoptado por el Reglamento 1801/2006³¹, referente a la aprobación del Acuerdo de Asociación en relación a la pesca entre la Unión Europea y Mauritania.

²⁷ DO-L-343 de 8.12.2006, p. 4.

²⁸ DOUE-L-2006-82480. Reglamento (CE) 1801/2006 del Consejo, de 30 de noviembre de 2006, relativo a la celebración del Acuerdo de Asociación en el sector pesquero entre la Comunidad Europea y la República Islámica de Mauritania.

²⁹ Según el diccionario panhispánico del español jurídico, se puede definir al Fondo Europeo de Desarrollo (FED) como un instrumento financiero creado por el Tratado de Roma en 1957 para promover el desarrollo económico, social y cultural de los países de África, Caribe, Pacífico (ACP), financiando proyectos de apoyo al desarrollo en estos países. El FED está financiado por los Estados Miembros y no está integrado en el presupuesto general de la UE.

³⁰ Durante los últimos dos años del Protocolo. Durante los dos años anteriores fue de 59.125.000 euros. Se puede ver como referencia el artículo 2, apartado 1, y el artículo 3, apartado 1, del Protocolo, modificado por la Decisión UE 2017/451 de la Comisión, de 14 de marzo de 2017, DO L 69 de 15.3.2017, p.34.

³¹ DOUE-L-2006-82480. Reglamento (CE) 1801/2006 del Consejo, de 30 de noviembre de 2006.

- Asignación de posibilidades de pesca adoptado por el Reglamento 2192/2015³², que se refiere a las distintas posibilidades de pesca y la contrapartida financiera por un período no superior a 4 años.
- Posibilidades de pesca y compensación financiera del protocolo adoptado por la Decisión 451/2017³³, que determinó sus modificaciones.
- Ampliación del protocolo por el que se establecen las posibilidades de pesca y la contribución financiera adoptada mediante la Decisión 1918/2019³⁴, por la que se establece el procedimiento de asistencia y colaboración administrativa.
- Asignación de las posibilidades de pesca y contribución financiera, adoptado por el Reglamento 1919/2019³⁵, referente a la última modificación que se hizo de este acuerdo sobre las posibilidades de pesca y ayudas financieras.

Este es y ha sido el Acuerdo de Asociación de Pesca Sostenible más importante de la Unión Europea que ha tenido una vigencia desde el año 1996. Según el acuerdo, las embarcaciones de la UE tienen la autorización para capturar camarones, atunes y pequeños pelágicos en aguas de Mauritania, en mejores condiciones ambientales, capturas que totalizan según el Instituto Mauritano de Investigaciones Oceanográficas y de Pesca (IMROP, por sus siglas en francés) 287.050 toneladas al año.

Según la Política Pesquera Común de la UE, el acuerdo contribuye también a una pesca más responsable y a la gestión sostenible de los recursos marinos, incluyendo medidas que ayuden al fortalecimiento de la transparencia. Además, intenta minimizar el impacto de la pesca en el ecosistema marino, respetando las actividades de la costa y flota artesanal de Mauritania. Algunas de las características más importantes de este acuerdo son las oportunidades de pesca y las tarifas que tienen que pagar las flotas para llevar a cabo la actividad, dividiéndolas en 8 categorías. Las 3 principales son las siguientes:

- Categoría 1: barcos que estén especializados en especies de crustáceos con un máximo de 5.000 toneladas/año, con una tarifa de 400 euros/año.
- Categoría 2: arrastreros de merluza negra con un máximo de 6.000 toneladas/año, con una tarifa de 90 euros/año.
- Categoría 3: barcos que pesquen especies distintas a las merluzas negras con artes que no sean la pesca de arrastre con un máximo de 3.000 toneladas/año, con una tarifa de 105 euros/año.

³² DOUE-L-2015-82574. Reglamento (UE) 2015/2192, del Consejo, de 10 de noviembre de 2015.

³³ DOUE-L-2017-80490. Decisión (UE) 2017/451, de la Comisión, de 14 de marzo de 2017.

³⁴ DOUE-L-2019-81775. Decisión (UE) 2019/1918, del Consejo, de 8 de noviembre de 2019.

³⁵ DOUE-L-2019-81776. Reglamento (UE) 2019/1919, del Consejo, de 8 de noviembre 2019.

2.3. LEGISLACIÓN NACIONAL

En el marco nacional existen diversas leyes o decretos que regulan tanto el uso del agua como su contaminación. Por un lado, la Ley de Aguas 29/1985, de 2 de agosto³⁶, respecto de la cual las modificaciones que se hicieron posteriormente obligaron a redactar un texto refundido que se aprobó por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio³⁷, que conllevó la aplicación de distintos cambios en la forma de obtener derechos privados para utilizar el agua pública, especialmente en la propiedad de las aguas subterráneas. Mediante el establecimiento de este detallado sistema provisional se intentó compatibilizar estos cambios con los derechos adquiridos de los usuarios públicos y privados del agua de acuerdo con la anterior "Ley de Aguas" del 13 de junio de 1879.

En cuanto a la contaminación de los mares y océanos, en el ordenamiento jurídico español se distingue, entre otras disposiciones, respecto al vertido de sustancias peligrosas en el mar la Ley 22/1988, de 28 de julio, de costas³⁸, donde en su artículo 57.2 dicta la urgencia y necesidad de prevenir en lo máximo posible el vertido de sustancias peligrosas y residuales tanto en las aguas interiores, como en alta mar del país. Esta normativa se completa con la Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 29 de abril de 1977³⁹ que aprobó la directiva de vertido de aguas residuales al mar.

Por otra parte destaca el Real Decreto 258/1989⁴⁰, cuyo objetivo principal fue el de introducir en el ordenamiento jurídico español la Directiva 76/464/CEE del Consejo de 4 de mayo de 1976⁴¹, que trataba de la contaminación provocada por sustancias peligrosas vertidas al medio marino y la normativa general que se había promulgado en la Directiva del Consejo 86/280/CEE, de 12 de junio de 1986⁴², donde se definen a tal efecto las normas de vertido y las condiciones de control que correspondían a los vertidos terrestres a aguas interiores y aguas territoriales y en alta mar que contenían sustancias peligrosas. Por lo tanto, de

³⁶ BOE-A-1985-16661. Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Publicada en el BOE en Madrid, España. Con fecha de publicación del 8 de agosto de 1985 y derogada el 25 de julio de 2001.

³⁷ BOE-A-2001-14276. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

³⁸ BOE-A-1988-18762. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, que deroga a la Ley de Costas, de 26 de abril de 1969, y viene desarrollada en el Reglamento de la Ley de Costas, aprobado en Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre de 1989. Modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, actualmente en vigor.

³⁹ BOE-A-1977-14645. Orden de 29 de abril de 1977, por la que se aprueba la «Instrucción para el vertido al mar, desde tierra, de aguas residuales a través de emisarios submarinos».

⁴⁰ BOE-A-1989-6150. Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar. BOE, de 16 de marzo de 1989.

⁴¹ DOUE-L-1976-80106. Directiva 76/464/CEE, del Consejo, de 4 de mayo de 1976, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad. DOCE nº 129 (Mar, 18/05/1976).

⁴² DOUE-L-1986-81014. Directiva 86/280/CEE, del Consejo, de 12 de junio de 1986, relativa a los valores límite y los objetivos de calidad para los residuos de determinadas sustancias peligrosas comprendidas en la lista I del Anexo de la Directiva 76/464/CEE.

acuerdo con el Consejo de Estado, por recomendación del Ministro de Obras Públicas y Urbanismo, y revisada por el Consejo de Ministros en la reunión celebrada el 10 de marzo de 1989, se estableció que este Decreto se aplicase a toda clase de vertidos que requerirán de una autorización para el desecho de las sustancias peligrosas.

En cuanto a la pesca marítima, cabe mencionar la Ley 3/2001, de 26 de marzo de Pesca Marítima del Estado, cuyo objetivo principal es regular la pesca marítima, establecer unas normas de ordenación del sector pesquero y de la acuicultura de los productos que se comercialicen y la regulación del comercio exterior, además de una programación en la investigación pesquera propia de las competencias del Estado, de acuerdo con la política de pesca marítima. Y como último objetivo, se establecen una serie de infracciones y sanciones en materia de pesca hecha en aguas de alta mar⁴³. Esta ley fue modificada por la Ley 33/2014, de 26 de diciembre⁴⁴, que modifica principalmente cuestiones sobre la protección de los recursos pesqueros y las políticas de protección. Por otro lado, busca mejorar las condiciones socioeconómicas de las áreas donde se desarrollen tanto las actividades pesqueras como acuícolas, además del principio de igualdad entre hombres y mujeres. En esta nueva modificación se incorporan ciertas medidas que regulaban los esfuerzos pesqueros. En cuanto a comunicaciones y documentos, como por ejemplo las declaraciones de desembarque o registros de pesca, se recomendó registrar y transmitir estos datos de forma electrónica.

En cuanto a las medidas de diversificación en la pesca y la acuicultura, el turismo pesquero o marino y el turismo de acuicultura, se considera una línea de diversificación que puede revitalizar las zonas costeras donde se desarrollan estas actividades. De esta manera, se añadió un capítulo 6 al Título II "Gestión del sector pesquero", que tiene como objetivo regular las medidas de diversificación de la pesca y la acuicultura. Además, se introdujo una nueva cláusula sobre el control de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, y se amplió el ámbito de aplicación de esta cláusula para establecer ciertas prohibiciones al comercio de productos pesqueros y adecuarse de manera más razonable a las infracciones y sanciones establecidas en la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de modificación.

Podríamos considerar de gran importancia la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, cuyo objetivo principal es conseguir un estado ambiental bueno del medio marino a través de la introducción de una planificación, protección y mejora de las actividades de pesca. Se garantizará también un uso sostenible de los recursos marinos que sean de interés general. Los instrumentos que sean de esencial importancia para la planificación que se quiere implementar, son las estrategias marinas que se definen en el Título II de

⁴³ BOE-A-2001-6008. Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.

⁴⁴ BOE-A-2014-13516. Ley 33/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.

esta ley, con el objetivo de proteger y conservar el medio marino y su biodiversidad, a la vez que se evita su deterioro y recuperar en lo máximo los ecosistemas marinos en las zonas que hayan sido afectadas de forma negativa; reducir de forma significativa el vertido de sustancias peligrosas al mar, intentando así frenar su contaminación para que no se produzcan efectos negativos para la biodiversidad marina, para sus ecosistemas o para la salud humana; y asegurar que las actividades practicadas sean sostenibles con la conservación de la biodiversidad⁴⁵.

La directiva que trata los temas relacionados con los envases y residuos de envases⁴⁶, no comprendía regulaciones sobre las bolsas de plástico, pese a que se consideran, de acuerdo con sus especificaciones, los envases de plásticos. El aumento constante de los problemas derivados de estos elementos, en concreto las bolsas ligeras, hizo que se estableciera una regulación específica en esta materia, que se consiguió mediante las modificaciones que se introdujeron en esta directiva por la Directiva 2015/720⁴⁷.

Posteriormente se transpuso la Directiva 2015/720 mediante el Real Decreto 293/2018⁴⁸, el cual pretende reducir no solo el uso de bolsas de plástico ligeras, sino las bolsas de plástico de cualquier tipo o tamaño, introduciendo a la vez una serie de restricciones o prohibiciones que puedan afectar a su comercialización y que son más estrictas que las previstas en la legislación europea, según se establece en el artículo 14 “Planes y programas de gestión de residuos” de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados⁴⁹.

2.4. MARCO JURÍDICO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

El mar Mediterráneo sigue sufriendo la sobrepesca de especies comerciales, y aunque se haya reducido la presión levemente en esta última década, esta disminución no es lo suficientemente fuerte como para frenar la extinción de muchas especies para el año 2050, según estima la FAO en su informe de 2018 “El estado de la pesca en el mediterráneo y el mar negro”⁵⁰.

En los últimos años el número de practicantes del sector de pesca no comercial o también denominada pesca recreativa en la Comunidad Valenciana, se ha incrementado de forma significativa, debido principalmente al crecimiento

⁴⁵ BOE-A-2010-20050. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

⁴⁶ DOUE-L-1994-82289. Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.

⁴⁷ Directiva (UE) 2015/720, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE en lo que se refiere a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras.

⁴⁸ BOE-A-2018-6651. Real Decreto 293/2018, de 18 de mayo, sobre reducción del consumo de bolsas de plástico y por el que se crea el Registro de Productores.

⁴⁹ BOE-A-2011-13046. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

⁵⁰ FAO (2018). *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries. General Fisheries Commission for the Mediterranean*. Rome, p. 9.

del turismo. Por lo tanto, es obvio que este método de pesca requiere un sistema de control y restricciones específicos. Actualmente, la Ley de Pesca Marítima 9/1998 de la Comunidad Valenciana⁵¹, en su capítulo II del título III, regula este tipo de pesca en las zonas litorales. Posteriormente, esta ley se desarrolló mediante la aplicación del Decreto 131/2000, de 5 de septiembre⁵², que regula las licencias de pesca en aguas interiores de la Comunidad Valenciana y amplía su ámbito de aplicación para aguas de alta mar de acuerdo con lo establecido en la Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 26 de febrero de 1999⁵³.

Desde la aprobación de la Ley 9/1998, de 15 de diciembre, de pesca marítima de la Comunidad Valenciana⁵⁴ y de la Ley 2/1994, de 18 de abril sobre la defensa de los recursos marinos⁵⁵, los cambios sufridos por el marco legislativo actual y por la actividad pesquera y acuícola han sido cambios profundos, por lo que era necesario actualizar dicha normativa para asignar un mayor número de sanciones pesqueras. La Ley 9/1998 fue derogada y sustituida por la presente Ley 5/2017, de 10 de febrero, de pesca marítima y acuicultura de la Comunidad Valenciana⁵⁶, cuyo objetivo principal es el de implementar una regulación de la pesca marítima en las zonas litorales y de acuicultura, así como de su comercialización y el establecimiento de un marco normativo para la ordenación del sector pesquero. Además, se incluyen disposiciones para establecer infracciones y sanciones, tanto en la pesca marítima como en la recreativa o no comercial, las cuales podemos encontrarlas en el Capítulo III. Algunas de estas infracciones serían las que constan en los artículos 78,79 y 80, como por ejemplo:

Artículo 78. Infracciones leves.

Se consideran infracciones leves las siguientes:

[...]

3. El ejercicio de la pesca recreativa sin disponer de la preceptiva autorización o sin el preceptivo seguro de responsabilidad civil.

4. La captura de una cantidad de pesca superior al límite máximo diario permitido e inferior al doble del mismo.

[...]

⁵¹ BOE-A-1999-1368. Ley 9/1998, de 15 de diciembre, de Pesca Marítima de la Comunidad Valenciana.

⁵² Decreto 131/2000, de 5 de septiembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las normas sobre la pesca marítima de recreo de la Comunidad Valenciana.

⁵³ BOE-A-1999-5160. Orden de 26 de febrero de 1999, por la que se establecen las normas que regulan la pesca marítima de recreo.

⁵⁴ BOE-A-1999-1368. Ley 9/1998, de 15 de diciembre, de Pesca Marítima de la Comunidad Valenciana.

⁵⁵ BOE-A-1994-11654. Ley 2/1994, de 18 de abril, de la Generalidad Valenciana, sobre defensa de los recursos pesqueros.

⁵⁶ BOE-A-2017-2424. Ley 5/2017, de 10 de febrero, de pesca marítima y acuicultura de la Comunitat Valenciana.

6. La captura de especies protegidas, vedadas o de tamaño inferior al establecido reglamentariamente por pescadores recreativos.

Artículo 79. *Infracciones graves.*

Serán infracciones graves:

[...]

2. En lo relativo a las especies:

a) La realización de cualquier actividad que perjudique la gestión y conservación de los recursos, así como de las actividades subacuáticas sin disponer de autorización en aquellas zonas en las que sea exigible conforme a la normativa vigente.

[...]

g) El incumplimiento de la normativa sobre topes máximos de captura o desembarque permitidos.

Artículo 80. *Infracciones muy graves.*

1. Constituyen infracciones muy graves:

[...]

d) La realización de actividades que causen o que por sus características puedan causar daños graves a los recursos marinos en las zonas declaradas protegidas.

[...]

n) La utilización de dispositivos que reduzcan la selectividad de los artes o aparejos.

En cuanto a la protección de especies en peligro de extinción, esta misma ley hace referencia a ellas en su artículo 15:

Artículo 15. *Especies.*

Se prohíbe la captura de especies protegidas, vedadas o de tamaño inferior al establecido reglamentariamente o aquellas que sean expresamente prohibidas por la administración autonómica pesquera para pesca recreativa en aguas interiores.

Cabe citar también la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalidad Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana. Esta ley establece el régimen aplicable a los espacios naturales de la Comunidad Valenciana, incluido el ecosistema marino, con el objetivo de protegerlo, amparar su conservación, restauración, mejora y el uso sostenible del mismo. En su artículo 52 destacamos:

Tendrá la consideración de infracción administrativa, con arreglo a lo previsto en esta Ley, cualquier acción u omisión que, afectando a un espacio natural protegido, consista en:

[...]

9. Captura, persecución injustificada de animales silvestres y arranque o corta de plantas, en aquellos supuestos en que sea necesaria autorización administrativa de acuerdo con la regulación específica de la legislación de montes, caza y pesca continental, o las normas contenidas en los instrumentos de ordenación del espacio natural protegido.

10. El ejercicio de la caza y la pesca en el ámbito de los espacios naturales protegidos sin la preceptiva autorización.

Por último, cabe destacar la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de impacto ambiental⁵⁷, que afecta a los proyectos de infraestructura de pesca que no sean de interés general, en el punto 8 c) del Anexo. Sin embargo, no hace referencia a la contaminación derivada de este sector, algo que como desarrollaremos más adelante, debería estar expresamente regulado.

⁵⁷ BOE-A-1989-8162. Ley 2/1989, de 3 de marzo, de impacto ambiental.

3. SISTEMAS PRODUCTIVOS

3.1. INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, la producción pesquera española ha crecido considerablemente a raíz del aumento demográfico y del aumento presupuestario en tecnología. Tales mejoras han derivado en un compromiso más sostenible y adecuado de las prácticas pesqueras, sin embargo, sigue habiendo desafíos muy importantes e impactos muy negativos en el ecosistema marino que no han podido paliarse tras las últimas décadas.

España cuenta con más de 7.905 kilómetros costeros, además de un nivel de consumo en gastronomía marina muy elevado. Actualmente, hay una gran competitividad entre los distintos países de la Unión Europea, que genera, cada vez más, un nivel productivo más acelerado.

Hay diferentes medidas provenientes de la Unión Europea que son un limitante esencial para el sector pesquero, como, por ejemplo, la Política Pesquera Común, al igual que otras normas o leyes sobre seguridad alimentaria, medio ambiente y fiscales.

España continúa adaptándose cada día a la última modificación que se hizo en la PPC (2014), cuyo objetivo principal fue el de proteger siempre, en la medida de lo posible, una acuicultura y pesca sostenibles. Con el Reglamento 2020/123⁵⁸ de la Unión Europea España anualmente se beneficia obteniendo unas cuotas de pesca por valor de aproximadamente 503.800.000 de euros, cifra recibida en 2019. Dicha cuota supone un aumento del 5% respecto al año 2018.

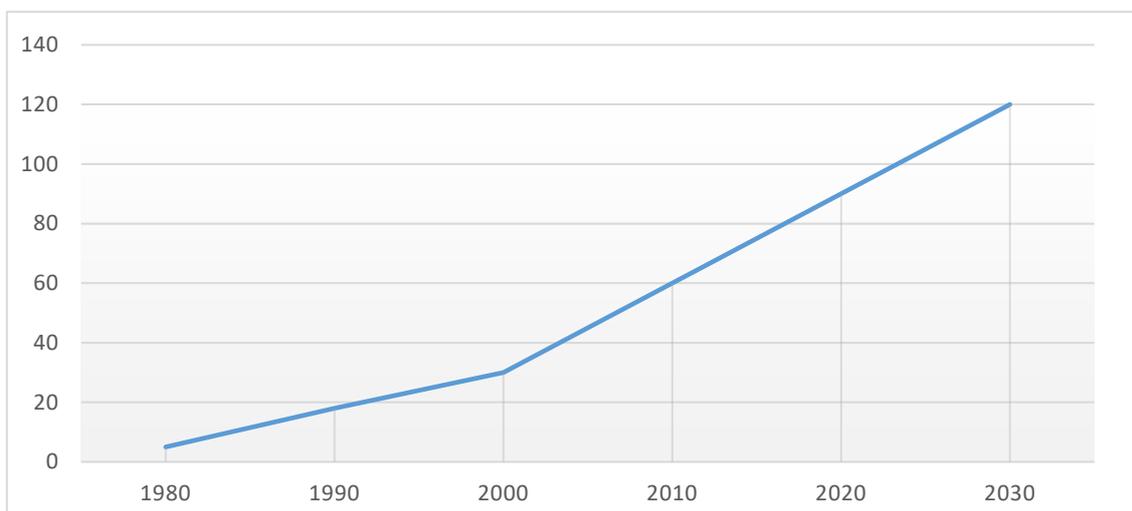
En total, España cuenta con una flota de aproximadamente 8.972 buques, según lo establecido en la resolución de 8 de abril de 2019⁵⁹, que pueden operar tanto a nivel nacional, como europeo e internacional. Es el país con más barcos de pesca de la UE, pese al ligero descenso que presentó estos últimos años. Se puede apreciar cada vez más el esfuerzo que hace España para poder adaptar el tamaño que presenta su flota al potencial que tienen los caladeros, con el fin de asegurar un marco de actuación más sostenible, aunque lamentablemente, aún insuficiente.

⁵⁸ DOUE-L-2020-80095. Reglamento (UE) 2020/123 del Consejo, de 27 de enero de 2020, por el que se establecen para 2020 las posibilidades de pesca para determinadas poblaciones y grupos de poblaciones de peces, aplicables en aguas de la Unión y, en el caso de los buques pesqueros de la Unión, en determinadas aguas no pertenecientes a la Unión.

⁵⁹ BOE-A-2019-5402. Resolución de 8 de abril de 2019, de la Secretaría de Estado de Migraciones, por la que se publica el Acuerdo por el que se aprueban las instrucciones por las que se determina el procedimiento para la concesión de autorizaciones de residencia y trabajo de nacionales de terceros países enrolados en buques pesqueros de pabellón español que faenen fuera de la Zona Económica Exclusiva de España, y del mar Mediterráneo, sin que exista acuerdo internacional de pesca.

Además de lo mencionado anteriormente, España es considerado el país pesquero más productivo. En relación con el empleo y la producción acuícola, 31.473 empleos directos⁶⁰. En el caso de la acuicultura, el porcentaje de cultivo de las especies marinas como el atún, presenta un aumento del 32%, lo que viene a ser de aproximadamente 26 millones de toneladas respecto del año 2018⁶¹, como podemos observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Producción Mundial de la Acuicultura, 1980-2030.



Fuente: FAO, 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma, pág. 199.

Este tipo de arte prevé un aumento del 32% para el año 2030, con respecto del año 2018, lo que conllevaría a la sobreexplotación de muchas especies. Por lo que sin falta se deben adoptar distintas medidas con tal de frenar dicho aumento.

Con tal de regular la producción acuícola y cultivar de manera sostenible, se deben implementar de forma obligatoria los Planes Nacionales de Acuicultura, que se encuentran en el Plan Estratégico de la Acuicultura Española 2014-2020⁶² impulsados por la Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR). El objetivo principal de este plan es el de mejorar la planificación del sector en el marco de la gestión de las zonas costeras y de alta mar, con el fin de conseguir una producción mucho más sostenible a nivel nacional.

Otro dato de vital importancia sería el compromiso de la Asociación Empresarial de Acuicultura de España, que es el de ayudar a alcanzar, dentro de lo

⁶⁰ CEPESCA (2019), *Informe del sector pesquero español*, p. 4.

⁶¹ FAO (2020), *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. Roma, p. 197.

⁶² Plan que se integra dentro de la nueva Política Pesquera Común (PPC) y el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP) tratando de dar respuesta en Directrices estratégicas para el desarrollo sostenible de la acuicultura propuestas por la Comisión Europea relativas a las prioridades y necesidades comunes para el desarrollo del sector.

posible, los distintos ODS. Con tal de cumplir los objetivos, se intenta perfeccionar la acuicultura y garantizar un marco sostenible a través de innovaciones tanto en las políticas y planes como en las prácticas institucionales y sociales, involucrando a todo tipo de actores, micro y macroempresas del sector de la “Economía Azul”⁶³. No obstante, para poder alcanzarlo se tienen que poner de acuerdo los gobiernos con los científicos y con el sector que produce y promueve las medidas imprudentes.

3.2. SISTEMAS PRODUCTIVOS DE PESCA

3.2.1. Pesca industrial o de arrastre

Este tipo de pesca es el más perjudicial para el medio ambiente marino, ya que es el menos selectivo y por el cual se captura la mayor parte de especies, centrándose en el control del esfuerzo y también en las limitaciones de acceso en zonas determinadas del Mediterráneo⁶⁴.

Se basa en una red enorme que actúa como si fuera una bolsa remolcada desde algún tipo de embarcación de gran magnitud, lo que mantiene así dicha red siempre abierta, capturando todo tipo de especies marinas que encuentre a su paso.

Con la finalidad de conservar la red abierta y así capturar la mayor cantidad de especies posibles, el arte comprende las llamadas "puertas" de acero con una forma rectangular garantizando la apertura de la red, manteniéndose durante toda la operación de forma abierta. Asimismo, la parte superior de la red contiene una serie de flotadores y la parte interior en contacto con el agua, una carga. Por este motivo no es importante el movimiento que efectúen los peces, ya que quedan atrapados en la red y no tienen forma de escapar.

Con el fin de capturar el mayor número posible de peces, las redes remueven y hacen polvo todo lo que encuentren a su paso, como las esponjas, los corales y las demás especies que viven en lo más profundo de los océanos. Después de solo una expedición de este tipo de pesca, el fondo marino queda arrasado, con apenas algunas rocas desnudas y restos de corales y arena. Las especies y ecosistemas más frágiles no tienen las mismas oportunidades de sobrevivir que el resto, ya que con una simple pasada se alteran los sedimentos, disminuyendo así la biodiversidad marina y destruyendo gran parte de hábitats, además de degenerarse considerablemente las zonas donde se reproducen las

⁶³ Según la GVA, la economía azul se caracteriza por salvaguardar la diversidad, proteger el patrimonio medioambiental marino y costero convirtiéndolo en un ecosistema sano y resiliente. La mayor concienciación medioambiental aumenta la necesidad de proteger la fragilidad del ecosistema marino y el establecimiento de nuevas formas de obtención de alimentos y energía, que aseguren su sostenibilidad.

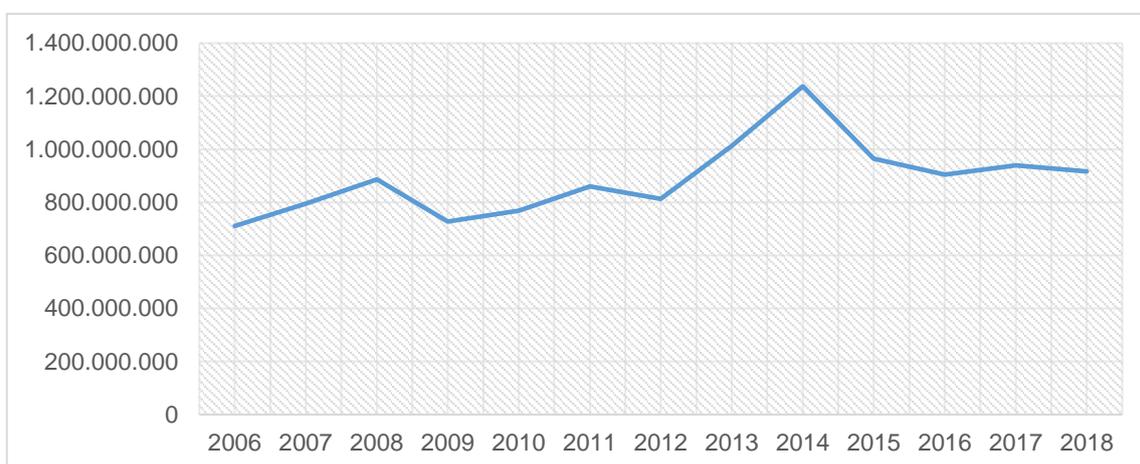
⁶⁴ BOE-A-1999-20641. Real Decreto 1440/1999, de 10 de septiembre, por el que se regula el ejercicio de la pesca con artes de arrastre de fondo en el caladero nacional del Mediterráneo.

especies. Es difícil de imaginar como algo que tarda miles de años en completar su formación puede ser arrasado y destruido de inmediato. En resumen, la pesca de arrastre es una gran amenaza para la biodiversidad de los fondos de los mares y océanos.

Los agentes más implicados, como por ejemplo los gobiernos o las administraciones, son los encargados de fomentar leyes o políticas más rígidas sobre los diferentes tipos de pesca y captura. Sin embargo, nosotros como consumidores podríamos ayudar a paliar esta situación de sobrepesca mediante un consumo sostenible y responsable.

Si observamos el número de capturas total de especies en pesca marina de nuestro país, apenas ha ascendido, como bien podemos observar en la base de datos de capturas que ofrece el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación públicamente.

Gráfico 2. N.º Total de capturas, 2006 – 2018.



Fuente: Base de datos de capturas. Periodo 1992-2018. Estadísticas de Capturas y Desembarcos de Pesca Marítima, incluidas en el Plan Estadístico Nacional del período 2017-2020 (PEN 2017-2020). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Sin embargo, y pese al muy ligero ascenso en la última década en el número de capturas, al mantenerse este número tan alto sin apenas control, la mayor parte de las zonas de pesca del litoral español están sobreexplotadas, y muchas de las especies se encuentran en peligro de extinción, como es el caso de la merluza, uno de los peces más consumidos en España. Aun así, la gente sigue pescando sin tomar las medidas necesarias para frenar la captura excesiva. Este tipo de especie se divide en dos poblaciones, una del norte de España. Con el objetivo de dar tiempo a la recuperación de la especie, es más que necesario regular en la medida de lo posible el consumo de merluzas que midan menos de 50 centímetros, y también durante su temporada de cría, que es de febrero a julio. En este caso, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación publicó la

Orden APA/753/2020⁶⁵ con tal de cerrar y parar de manera inmediata las flotas de arrastre con el objetivo de proteger las especies de menos de 50 centímetros.

Según el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) que es el encargado de asesorar a los estados de la UE en los temas referentes de pesca, el bacalao lleva sufriendo una crisis pesquera desde hace aproximadamente 20 años, el cual está situado en la lista roja de especies pesqueras según Greenpeace⁶⁶. También están intentando conseguir que se establezca alguna ley o reglamento que prohíba la pesca del bacalao, aun a día de hoy, sin éxito. Su población se ha explotado en un 69%⁶⁷ en las últimas cuatro décadas derivado de su sobrepesca en el atlántico. Sin embargo, mediante una buena gestión puede no llegar a alcanzar una situación tan crítica, como viene a ser el caso de, por ejemplo, Islandia.

3.2.2. Pesca litoral o de bajura

La pesca litoral, o también denominada pesca de bajura, es la que se realiza en las zonas del litoral del país, con una distancia de 60 millas como máximo. En general, siempre se asocia con embarcaciones y métodos más tradicionales y su práctica no suele durar más de un día, completamente diferente a la pesca de altura, que puede durar semanas o incluso meses, dependiendo del número y el propósito del objetivo a pescar (en la mayoría de los casos, industrial o económico).

En cualquier lugar de la costa española, ya sea el océano Atlántico, el Cantábrico o el Mediterráneo, podemos encontrar mucha biodiversidad marina. Los pescadores que pasan un día entero pescando de esta forma pueden utilizar cualquiera de las técnicas que introdujimos en el apartado anterior para capturar grandes cantidades de anchoas, caballa, pescado rojo o pijota, pero sin un número concreto de captura.

3.2.3. Pesca ilegal en España

La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR o IUU en inglés) regulada en el Reglamento CE 1005/2008 del Consejo⁶⁸, representa un tercio de la captura de algunas especies, la mayoría de ellas sobreexplotadas o en peligro de extinción (como el atún, el pez espada, el escorpión, el bacalao o la merluza).

⁶⁵ BOE-A-2020-5163. Orden APA/423/2020, de 18 de mayo, por la que se establece un plan de gestión para la conservación de los recursos pesqueros demersales en el mar Mediterráneo.

⁶⁶ GREENPEACE (2014). *Lista Roja de especies pesqueras ¡Escoge bien tu pescado, no muerdas el anzuelo!*, p. 3.

⁶⁷ FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. Roma, p. 26.

⁶⁸ DOUE-L-2008-82137. Reglamento CE 1005/2008 del Consejo, de 29 de septiembre de 2008, por el que se establece un sistema comunitario para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

Estas actividades han generado a lo largo del tiempo enormes sobrecostes económicos, medioambientales y sociales, y son uno de los principales obstáculos para lograr una pesca sostenible en todo el mundo.

La INDNR se da principalmente en las zonas económicas exclusivas de alta mar y en países que no cuentan con los medios suficientes para la inspección eficaz de sus aguas. Este tipo de pesca también perjudica a las zonas reservadas a los pescadores artesanales, provocando efectos aún más nocivos en los países en desarrollo privados de fuentes ricas en proteínas, lo que representa una amenaza para su seguridad alimentaria.

La Unión Europea es la tercera potencia de pesca mundial después de China y Perú, con una cantidad de flota superior a 86.000 barcos⁶⁹, donde la captura anual regulada en el Reglamento (UE) 2019/124⁷⁰, además de los totales admisibles de captura (TAC) regulados en el Reglamento (UE) 2015/812⁷¹ de un límite total establecido aproximadamente en los 4.080 millones de toneladas, mientras que la captura del año 2017 fue de más de 5.322.194 millones de toneladas⁷², por lo que podemos ver perfectamente que hubo una sobreexplotación. En el marco nacional, la flota pesquera sigue teniendo una gran relevancia y ha tenido una influencia importante en la política pesquera comunitaria. Sin embargo, el número de buques o empresas españolas que se dedican o favorecen la pesca INDNR es de consideración muy grave. La administración pública española no adopta una transparencia satisfactoria sobre este tema.

En el ámbito actual de la "Reforma de la Política Pesquera Común" del año 2014 y la redacción de la nueva ley de pesca española⁷³, es indispensable hacer más fuerte el mecanismo de control para que los diferentes países tomen medidas más eficaces, eficientes y coherentes en materia de la pesca INDNR en los distintos medios.

La pesca INDNR tiene un repertorio muy amplio de comportamientos y actividades, que van desde la pesca en zonas donde no hay permiso de captura hasta el traspaso ilegal entre embarcaciones de productos pesqueros en cajas selladas con las identificaciones de otros barcos que sí son legales.

⁶⁹ CEPESCA (2019). *Informe del sector pesquero español*, p. 16.

⁷⁰ DOUE-L-2019-80129. Reglamento (UE) 2019/124 del Consejo de 30 de enero de 2019, por el que se establecen, para 2019, las posibilidades de pesca para determinadas poblaciones y grupos de poblaciones de peces, aplicables en aguas de la Unión y, en el caso de los buques pesqueros de la Unión, en determinadas aguas no pertenecientes a la Unión.

⁷¹ DOUE-L-2015-81020. Reglamento (UE) 2015/812 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2015 por el que se modifican los Reglamentos (CE) 850/98, (CE) 2187/2005, (CE) 1967/2006, (CE) 1098/2007, (CE) 254/2002, (CE) 2347/2002 y (CE) 1224/2009 del Consejo, y los Reglamentos (UE) 1379/2013 y (UE) 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo relativo a la obligación de desembarque, y se deroga el Reglamento (CE) 1434/98 del Consejo.

⁷² CEPESCA (2019). *Informe del sector pesquero español*, p. 16.

⁷³ BOE-A-2001-6008. Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.

Respecto a los buques pesqueros, la UE ha establecido en el Reglamento 1005/2008 de 29 de septiembre de 2008⁷⁴, en su artículo 3, *Buques pesqueros involucrados en pesca INDNR*, unos criterios para poder identificar si se está o no implicado en la pesca INDNR:

- No tenga algún permiso de pesca que sea válido;
- No informar o registrar los datos que tengan relación con las capturas que se hayan hecho;
- Que se pesque en zonas residenciales o prohibidas;
- Que se pesquen especies que no están autorizadas;
- Que se practiquen tipos de pesca prohibidos o no acordes con las leyes;
- El hecho de falsificar o disimular su identidad;
- También falsificar o disimular las pruebas obtenidas en una investigación;
- Llevar a bordo, trasladar o desembarcar peces que tengan una talla más pequeña a la establecida;
- Participar en distintas actividades que estén en relación con embarcaciones registradas en la lista de barcos de pesca INDNR;
- No cumplir las medidas de sostenimiento y ordenación de las Organizaciones Regionales de Gestión de Pesca (ORP);
- Que sea un barco sin nacionalidad.

La comunidad internacional reconoce que la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada, constituye una gran amenaza para la sostenibilidad de los recursos pesqueros, los medios de vida de las personas que dependen de estos recursos y el ecosistema marino en su conjunto. No es suficiente con detectar las actividades de la INDNR. Los países deben consolidar las leyes y regulaciones de dicha pesca y ser capaces de tomar medidas efectivas contra quienes se dedican a estas actividades, además de establecer mecanismos para asegurar que los subsidios o cualquier otro beneficio para el sector pesquero no promueva la pesca INDNR.

Si bien las innovaciones tecnológicas han permitido a los países monitorear mejor sus embarcaciones pesqueras y proteger medianamente sus recursos pesqueros. Es preciso mejorar el desempeño de las Autoridades portuarias, que vienen definidas en el artículo 24 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre⁷⁵, como: “Las Autoridades Portuarias son organismos públicos de los previstos en la letra g) del apartado 1 del artículo 2 de la Ley General Presupuestaria, con personalidad jurídica y patrimonio propios, así como plena capacidad

⁷⁴ DOUE-L-2008-82137. Reglamento (CE) 1005/2008 del Consejo, de 29 de septiembre de 2008, por el que se establece un sistema comunitario para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

⁷⁵ BOE-A-2011-16467. Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

de obrar; dependen del Ministerio de Fomento, a través de Puertos del Estado; y se rigen por su legislación específica, por las disposiciones de la Ley General Presupuestaria que les sean de aplicación y, supletoriamente, por la Ley 6/1997, de 14 de abril, de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado”, los cuales cuentan actualmente con el uso de los mecanismos y medios de monitoreo, control y vigilancia.

Algunos de los logros más importantes en la lucha contra la pesca INDNR son; la formulación y la acogida de instrucciones internacionales para promocionar el uso del Sistema de Documentación de Capturas (CDS)⁷⁶ para la trazabilidad de los peces y de los productos pesqueros más adecuados en la cadena de valor; el desarrollo de registros mundiales y regionales de buques pesqueros; y, dado que estos buques también necesitan hacer uso de los puertos en distintos Estados, la adopción del Acuerdo sobre Medidas del Estado Rector del Puerto⁷⁷ que entró en vigor en 2016 en Roma, Italia, considerado por las Naciones Unidas como el primer acuerdo para prevenir, desanimar e intentar eliminar lo máximo posible esta actividad.

La implementación de este acuerdo supuso un avance histórico en la lucha contra la pesca ilegal, ya que se trata del primer tratado internacional para lidiar con este tipo de actividades. Su propósito es prevenir, disuadir y eliminar la pesca INDNR evitando que los buques practicantes de este tipo de pesca utilicen el puerto para descargar sus capturas. De esta forma AMERP reduce la motivación para que estas embarcaciones sigan operando, además de frenar la circulación de los productos pesqueros resultantes de esta pesca hacia los distintos mercados, ya sean nacionales o internacionales. Las regulaciones de este acuerdo se aplican específicamente a los barcos pesqueros que solicitan ingresar a puertos designados en países diferentes de los estados de su bandera.

Después de un año de su entrada en vigor en el año 2017, se han logrado algunos avances importantes. Muchos países de la UE han actualizado sus leyes sobre este tipo de pesca y han ampliado las competencias de inspección portuaria para que el acuerdo se pueda aplicar incluso antes de su entrada en vigor. Por otra parte, a nivel regional sigue aumentando el número de Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera, que se trata de una organización o acuerdo intergubernamental que tiene la autoridad para aprobar medidas de mantenimiento y ordenación relacionadas con la pesca INDNR en alta mar, por ejemplo, aplicar políticas o mandatos nuevos o reforzar los ya existentes, también impulsar la introducción a sus organizaciones de los actuales no Miembros. También han aumentado el número y alcance de las decisiones para lidiar la

⁷⁶ FAO (2018). *Directrices voluntarias para los sistemas de documentación de las capturas*. Rome. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, p. 10.

⁷⁷ DOUE-L-2011-81398. Decisión del Consejo, de 20 de junio de 2011, por la que se aprueba, en nombre de la Unión, el Acuerdo sobre medidas del Estado rector del puerto destinadas a prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

pesca INDNR, especialmente la adopción de planes de acción regionales, talleres y conferencias. Con la adopción e implementación del Acuerdo sobre medidas del Estado Rector del Puerto y el creciente compromiso mundial para combatir la pesca INDNR, se espera que aumenten también los avances a largo plazo.

Otra fuente de vital importancia, además del acuerdo AMERP, son los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que especifican la importancia de tomar medidas contra la pesca INDNR en el ODS 14. La meta 14.4⁷⁸ establece claramente la necesidad de poner fin a la pesca INDNR como medio para restaurar las poblaciones de peces, mientras que la meta 14.6⁷⁹ señala lo importante que es la eliminación de las subvenciones que apoyan este tipo de pesca.

De tal forma, el objetivo 14.c⁸⁰ sobre la introducción del derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM) está particularmente relacionado con los trabajos que realizan los países para el mantenimiento y uso sostenible de la vida marina, de los océanos y los ecosistemas marinos, relacionados también con la lucha contra la pesca INDNR.

3.3. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

3.3.1. Introducción

Se puede definir a la acuicultura como la crianza de plantas y animales en agua, usando técnicas que tengan como fin primordial el uso sostenible de los medios naturales. A lo que se define en tierra firme como agricultura o ganadería, es lo que equivale en el mar la acuicultura. Engloba prácticas muy variadas y también una extensa serie de especies y sistemas de productividad. Lo que la diferencia con la pesca es principalmente que las especies que se producen pertenecen a un particular. Se lleva practicando desde hace aproximadamente 4.000 años, sin embargo, la forma de llevarla a cabo ha ido cambiando con el paso de los años, siendo ahora una actividad de la economía destacable, ya que

⁷⁸ De aquí a 2020, reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y las prácticas pesqueras destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible, al menos alcanzando niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo con sus características biológicas.

⁷⁹ Para 2020, prohibir ciertas formas de subvenciones a la pesca que contribuyen a la capacidad de pesca excesiva y la sobreexplotación pesquera, eliminar las subvenciones que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole, reconociendo que la negociación sobre las subvenciones a la pesca en el marco de la Organización Mundial del Comercio debe incluir un trato especial y diferenciado, apropiado y efectivo para los países en desarrollo y los países menos adelantados.

⁸⁰ Mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicando el derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que proporciona el marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de los océanos y sus recursos, como se recuerda en el párrafo 158 del documento “El futuro que queremos”.

gracias a este sistema más de 20,53 millones de personas⁸¹ en el mundo tienen trabajo. En otras palabras, la acuicultura es el equivalente a la ganadería, y la pesca a la caza.

La continua demanda de pescado de la población mundial hace indispensable el papel complementario de la acuicultura, el cual requiere una correcta prevención y gestión de determinados riesgos. Destaca la adecuada elección de la ubicación de la instalación de acuicultura continental (IAC), clave para asegurar que la actividad que se desarrolle sea sostenible. Se recomienda que se coloquen en tierra firme para intentar prevenir la contaminación causada por los escapes o por las fugas de las especies marinas domesticadas, y que en algún momento pueden llegar a cruzarse con especímenes silvestres, poniendo así en peligro su genética. Asimismo, el hecho de domesticar especies es útil para conservar su genética.

Estos criaderos son esenciales en gran parte de los países que están en desarrollo, ya que pueden llegar a disminuir el hambre y la mala nutrición, promoviendo los alimentos a poblaciones que no han recibido o no pueden recibir educación sobre otras alternativas sustitutivas del pescado. La FAO considera que la producción acuícola colabora con el uso eficaz de los medios naturales, la estabilidad alimentaria y el progreso de la economía, sin embargo, hay que tener en cuenta que también afecta negativamente al ecosistema marino.

Entre los diferentes efectos producidos por las instalaciones de la acuicultura las emisiones de nitrógeno y fósforo son las más destacadas sobre el medio ambiente. Estos elementos se pueden descargar de dos formas, una es el excremento del propio animal y la otra es el residuo del pienso que no ha sido consumido. El problema del aumento de nitrógeno y fósforo en el medio es el aumento de la actividad biológica y además del aumento de la materia orgánica, el proceso llamado eutrofización⁸².

La actividad en sí tiene un impacto adverso en el cuerpo de agua receptor, especialmente cuando la producción anual supera las 10 toneladas, por este motivo se buscan formas de reducirlos mediante la aplicación de leyes y reglamentos ambientales, además de la aplicación de herramientas básicas de gestión ambiental y buenas prácticas acuícolas y ambientales, mediante la gestión sostenible y la supervisión voluntaria de las actividades del sector⁸³.

⁸¹ FAO (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. Roma, p. 56.

⁸² Bushmann, A. H. S. Gelcich. P. Díaz, R. Estévez, M. C. Hernández González, N. Lagos, M. Lardies, M. J. Martínez-Harms, S. V. Pereda y J. Pulgar (2019). *Acuicultura, pesca y biodiversidad en ecosistemas costeros de Chile*. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

⁸³ Solís, M. (2013). "La Acuicultura y sus efectos en el medio marino", *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, volumen 2, p. 11.

3.3.2. Tipos de acuicultura en España

Gracias a la disponibilidad de los recursos hídricos de los que dispone España, es posible la realización de acuicultura tanto en aguas saladas como en el ámbito continental (aguas dulces).

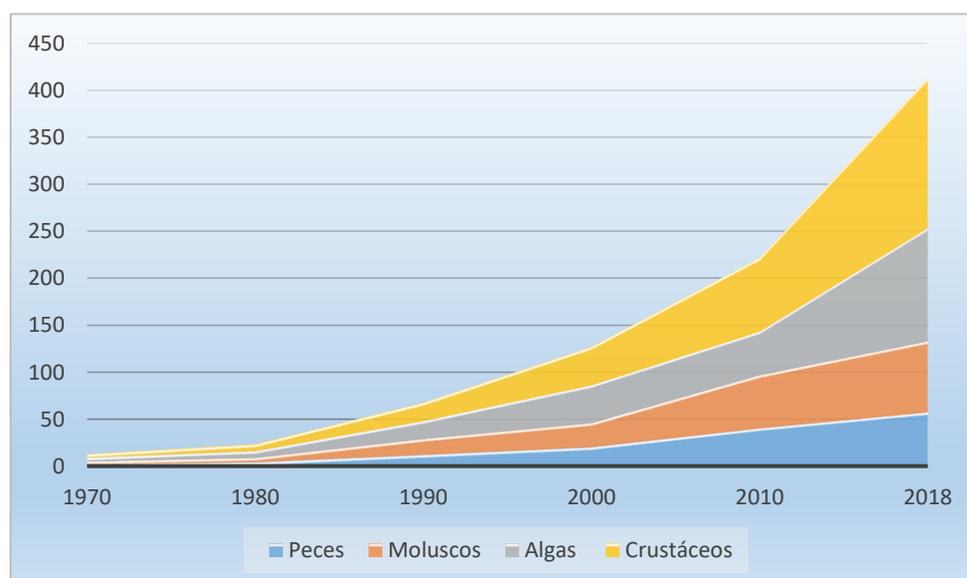
El diseño y la construcción de instalaciones de acuicultura satisfacen las necesidades de las especies producidas y se adaptan a las condiciones del entorno natural. Las dos formas más usadas de acuicultura en España son las siguientes:

a) Acuicultura Marina

La Comunidad Valenciana es la mayor productora de cultivo de peces marinos en España en 2019 (APROMAR, 2020). Sin embargo, a pesar de parecer algo positivo, este método de cultivo de especies marinas tiene efectos negativos en el medio ambiente, por lo que los ecologistas se manifiestan constantemente con tal de conseguir frenar o prohibir esta actividad.

En este sector se crían una gran variedad de especies, por ejemplo, el atún rojo, ostras, mejillón y almejas. El cultivo de dichas especies está en continuo crecimiento, desde que se inició en los años 80 hasta aproximadamente el año 2009, donde el cultivo alcanzó las 48.441 toneladas. No obstante, a partir de dicho año, hubo un estancamiento, que posteriormente volvió a superarse, llegando a 48.562 toneladas en 2018 y a 52.000 toneladas en 2019⁸⁴.

Gráfico 3. Evolución de la producción de acuicultura mundial (millones de toneladas). 1970-2018.



Fuente: APROMAR, 2020, La acuicultura en España 2020, pág. 17.

⁸⁴ Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR) (2020). *La acuicultura en España, 2020*, p. 38.

Se puede observar en el gráfico el aumento constante de la producción de acuicultura de las distintas especies. Sin duda alguna debemos tomar conciencia sobre las cifras de cultivo e intentar frenarlo lo máximo posible antes de llegar a cifras muy críticas donde ya no haya ninguna solución.

La cantidad cultivada no sólo depende de las capacidades de producción que haya, ya que influyen también las mareas rojas⁸⁵ que dificultan la recogida regular de dicha especie. Los mejillones en concreto se cultivan mayoritariamente en cuatro comunidades autónomas, pero principalmente se practica en las rías de Galicia mediante el cultivo en bateas, que es el método más común utilizado en la acuicultura marina. Las bateas son un sistema de plataformas que flotan en el mar, de las que cuelgan las cuerdas que sostienen los mejillones. También se realiza mediante el sistema de “long-lines”, formado principalmente por un cabo unido a un número determinado de flotadores, de los que cuelgan las cuerdas del cultivo.

Otra especie sobreexplotada y en peligro de extinción es el atún rojo⁸⁶, como consecuencia principalmente de la sobrepesca, derivada de la mala organización de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT) y la mala aplicación de las políticas de la PPC en la industria. El alto valor comercial y la demanda excesiva de atún son otras causas que influyen en este estado de colapso. Los científicos han lanzadas ya varias alarmas, asegurando que en la actualidad solo queda aproximadamente un 15% de todo el atún reproducido en los cultivos nacionales debiéndose de crear unas reservas naturales para proteger la especie, ya que en 2018 tuvo una producción de unas 7.575 toneladas un aumento de unos 14,4% respecto del año 2017⁸⁷.

Es un pez migratorio que ha recorrido miles de kilómetros en busca de alimento y del lugar idóneo para su reproducción. Aunque presenta un tamaño muy grande que puede alcanzar los tres metros y pesar aproximadamente 250 kg, pocas especies pueden llegar a la edad adulta debido a la sobrepesca constante que sufre en el Mediterráneo. Después están los que se cultivan en las jaulas, donde el objetivo principal es el de alimentarlos hasta que lleguen al mínimo establecido para poder capturarlos y venderlos.

Mónaco presentó en la reunión de la CITES de 2010 una propuesta para proteger esta especie, dando a los gobiernos una oportunidad para cambiar su conducta. Se solicitaba la protección del atún rojo a través de su incorporación en el Anexo I del Convenio de la CITES, con el objetivo de que los países integrantes prohibieran el comercio de esta especie para que pueda recuperarse.

⁸⁵ Las mareas rojas son una reproducción de algas acuáticas diminutas que se observan a simple vista, similares a suciedad en el mar.

⁸⁶ National Geographic (2020). La tragedia del atún rojo. Recuperado de: https://www.national-geographic.com.es/naturaleza/aguas-silenciosas-tragedia-atun-rojo_1429 [Consulta: 22 de julio de 2020].

⁸⁷ Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR) (2020). *La acuicultura en España, 2020*, p. 57.

Desafortunadamente, Japón, uno de los países que estaban presentes, no estuvo de acuerdo, por lo que acabó retirándose y dejando en manos de la ICCAT su futuro⁸⁸.

La organización mundial Greenpeace exige que se cierren las pesquerías y crear un Santuario Balear, una Reserva Marina⁸⁹ en las Islas Baleares convirtiéndolos en un punto de recuperación principal para el mar Mediterráneo, permitiendo al atún recuperarse. En este caso, la Reserva Marina sería de gran ayuda también a los pescadores artesanales y locales, recuperando así las poblaciones pesqueras⁹⁰.

El Ministerio aprobó el 8 de febrero el Real Decreto 46/2019⁹¹ con el objetivo de poder regular la pesca y cultivo del atún rojo en el Atlántico Oriental y en el Mediterráneo. Un poco más tarde, el 12 de mayo de 2020 se aprobó una Resolución⁹² de la Secretaría General de Pesca para establecer unas disposiciones de aplicación del plan de recuperación de esta especie.

b) Acuicultura Continental

La acuicultura continental se basa en el cultivo de especies acuáticas de agua dulce. Esta actividad implica interacciones frecuentes con el medio ambiente, así como alguna forma de intervención y control del proceso de producción (por ejemplo, mediante el reabastecimiento regular de biomasa en las instalaciones, alimentación regular y controlada o implementar medidas de protección contra depredadores), e interactuar con otros usos y recursos naturales.

Los sistemas acuícolas son muy diversos en términos de métodos de producción e integración con otras actividades referentes a la agricultura. Los estanques que se encuentran en la tierra son la clase de instalación más utilizada en la producción de acuicultura continental, aunque los canales, los tanques de agua sobre el suelo, las cercas y las jaulas también se utilizan comúnmente cuando las condiciones ambientales locales lo permiten.

⁸⁸ BBC Mundo (2010). Luz verde para la pesca del atún rojo. Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/03/100318_atun_rojo_prohibicion_lp [Consulta: 24 de julio de 2020].

⁸⁹ Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: “Las reservas marinas constituyen una medida específica que contribuye a lograr una explotación sostenida de los recursos de interés pesquero, estableciendo medidas de protección específicas en áreas delimitadas de los caladeros tradicionales”.

⁹⁰ GREENPEACE (2010). *Baleares: un Santuario pionero para el atún*, p. 2-3.

⁹¹ BOE-A-2019-1789. Real Decreto 46/2019, de 8 de febrero, por el que se regula la pesquería de atún rojo en el Atlántico Oriental y el Mediterráneo.

⁹² BOE-A-2020-5282. Resolución de 12 de mayo de 2020, de la Secretaría General de Pesca, por la que se establecen las disposiciones de aplicación del plan de recuperación del atún rojo en el Atlántico Oriental y el Mediterráneo para 2020.

Tabla 1. Producción de acuicultura continental en Europa (en millones de toneladas)

Año	Producción (en millones de toneladas)
1986-1995	6,4
1996-2005	8,3
2016	10,6
2017	11,9
2018	12

Fuente: FAO, 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma, pág. 39.

La industria de la acuicultura está enfrentando actualmente un gran desafío para satisfacer la demanda de pescado de la población, demanda que casi se ha triplicado en los últimos 40 años. Dicha demanda se originó a partir de especies chipriotas, especialmente carpas, porque son fáciles de adaptar a aguas de diferente calidad y tienen pocos requisitos para su reproducción, por lo que es una fuente de proteína animal fácilmente disponible⁹³. Mas adelante se comenzó a cultivar truchas y otras clases de salmón, y sus requisitos más estrictos para mantener una buena calidad del agua derivó en la instalación de pequeños establecimientos de acuicultura en las zonas montañosas centrales que se encuentran en Castilla y León o Extremadura, ya que pueden utilizar agua de mayor calidad.

Con relación a las especies de acuicultura continental actual, el panorama mediterráneo se compone principalmente de seis especies de salmón, el mismo número de carpas y otras especies, como por ejemplo la trucha. La carpa y la trucha arco iris son las especies más productivas y de mayor distribución, y aunque otras especies pueden ser importantes en algunos países, su distribución es menos común. El cultivo de estas especies se puede realizar tanto en tanques como en viveros.

El 45% de las instalaciones de acuicultura continental están ubicadas en la Comunidad autónoma de Extremadura. Galicia y Castilla y León son las otras dos regiones con más instalaciones acuícolas de la península.

La cría de truchas requiere una alta utilización de agua de purificación, una gran capacidad de renovación, un rico contenido de oxígeno disuelto y que el rango de temperatura esté entre 9°C y 18°C. Por lo que, en general, la producción de truchas ha sido suficiente en los tramos alto y medio de ríos (por la calidad del agua, rango de temperatura, caudal, etc.). Pero también son usados los pozos, manantiales, lagos y embalses.

⁹³ Ministerio de medio ambiente, medio rural y marino (2011). *Acuicultura en aguas continentales*, p. 9.

Se estima que la producción española de trucha arcoiris en 2018 fue de 18.955 toneladas, un 5,1% más que el año anterior⁹⁴. En lo que a 2019 se refiere, se esperaba que la cifra en toneladas fuera similar, aunque ninguna producción ha alcanzado el pico de 2001 de 35.384 toneladas, aunque esto indica que la cosecha se ha consolidado. Las principales zonas productoras son Castilla y León, Andalucía, Asturias y Aragón.

Debido a la enorme disminución en el número de peces silvestres, la Convención del 3 de enero 2006 celebrada en Ginebra, Suiza, sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) acordó la prohibición de la exportación de caviar en el Reglamento CE 865/2006⁹⁵. Desde entonces, la gente se ha interesado en la acuicultura de varios peces para producir y criar caviar, y han sido autorizados para comerciar internacionalmente. Así, el único caviar que se puede comprar en el mercado internacional se obtiene mediante la cría de estos peces. Hay muchas especies de peces cultivados en todo el mundo, los cuales están incluidos en la familia del esturión, como el caso del esturión belga, el esturión ruso o esturión siberiano.

En 2018, la producción mundial de caviar fue de aproximadamente 380 toneladas, de las cuales 176,5 toneladas (46,5%) se produjeron en Europa. Se considera que la cría total del caviar alcanzará las 516 toneladas en 2020⁹⁶. Aun cuando el principal producto de la piscicultura es la producción de caviar, la carne de estos también se valora y se comercializa.

Otra especie propia de este tipo de acuicultura que está a punto de extinguirse sería la tenca, cuyo hábitat característico es el fondo cálido de los estanques y los charcos de agua dulce ricos en vegetación, a pesar de que también existen en varios ríos. La dieta de esta especie es omnívora, compuesta principalmente por insectos acuáticos y gasterópodos. No tienen estómago, su boca está conectada directamente con los intestinos y su longitud es 1,2 veces la longitud del cuerpo. También tiene un rico tejido muscular rojo y una gran aleta caudal, lo que demuestra que tiene una excelente agilidad para nadar. En España se criaron 45 toneladas en 2019, principalmente en estanques de la Comunidad Autónoma de Extremadura, pero menos en Castilla y León. Esta cifra está por debajo de lo que se obtuvo a finales de la década de 1980, alrededor de 460 toneladas⁹⁷.

⁹⁴ Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR), (2020). *La acuicultura en España, 2020*, p. 3.

⁹⁵ DOUE-L-2006-81125. Reglamento CE 865/2006 de la Comisión, de 4 de mayo de 2006, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento CE 338/97 del Consejo relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio.

⁹⁶ Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR), (2020). *La acuicultura en España, 2020*, p. 65.

⁹⁷ Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR), (2020). *La acuicultura en España, 2020*, p. 66.

3.3.3. Análisis DAFO de la Acuicultura de España

DEBILIDADES

- Insuficiente coordinación institucional: Administración-científicos.
- Poca transferencia de información entre agentes relacionados.
- Conocimiento insuficiente de las técnicas agrícolas en zonas alejadas de la costa.
- Las empresas de esta industria tienen una presencia limitada en Internet. Falta de TICs.
- La sociedad carece de conocimiento del sector y sus procesos.
- Problemas de propiedad de las zonas costeras.

AMENAZAS

- Sobrepesca (proporción excesiva entre recursos y capacidad pesquera).
- Alerta de patología y alimentación.
- El proceso administrativo de una nueva instalación acuícola lleva mucho tiempo.
- El desequilibrio ocasional existente entre la oferta y la demanda.
- En términos de uso de caudal y / o aumento de población, el nivel de protección y manejo de los cursos fluviales es bajo.
- La producción de mejillones está demasiado concentrada y representa el 95% de la producción acuícola.

FORTALEZAS

- Los requisitos y niveles de control en salud animal son elevados.
- Calidad y temperatura del agua ideales para la práctica de la acuicultura marina.
- Suministro regular, precio competitivo.
- Ofrecer al mercado productos de calidad uniforme durante todo el año.
- Empresas con capacidad propia de I + D y producción y concentración de recursos científicos y tecnológicos.
- Actividad que crea empleo en las zonas rurales y costeras, que tienen una alta tasa de empleo local.

OPORTUNIDADES

- Las aguas y costas presentan unas condiciones ideales para el crecimiento de cultivos.
- La presencia de inversores extranjeros interesados en la industria española.
- La reforma de la PPC sobre la importancia de la acuicultura en la UE y la agenda internacional.

- Existencia de ayudas públicas (FEP).
- Afinidad de la acuicultura con la Red Natura 2000 y otras áreas protegidas.
- Fomentar las capacidades empresariales de formación continua y profesional.
- Los consumidores están cada vez más interesados en desarrollar hábitos alimenticios saludables basados en una mayor ingesta de pescado.

4. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL ECOSISTEMA MARINO

4.1. IMPACTOS NEGATIVOS DERIVADOS DEL SECTOR PESQUERO

4.1.1. MODIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS Y PÉRDIDA DE OXÍGENO

El cambio climático amenaza con alterar las corrientes oceánicas y la producción de oxígeno en el océano, lo que aumenta el desafío de otros problemas importantes que representan el futuro de un océano saludable, como la sobrepesca, los vertidos plásticos e industriales⁹⁸.

Un informe elaborado por el Grupo de Cambio Climático del Mediterráneo del Instituto Español de Oceanografía (IEO) resume la información obtenida de las actividades de investigación marina en los últimos 30 años, confirmando el aumento de la temperatura del mar y la sal marina, y el grave impacto que tienen en el ecosistema: desde cambios en las corrientes oceánicas hasta la muerte de los corales causada por el blanqueamiento, incluidas las dificultades que hay cada vez más para mantener el proceso de fotosíntesis que es la base de la cadena de nutrientes que produce hasta un 50% de oxígeno⁹⁹.

Manuel Vargas, físico del Centro Oceanográfico de Málaga del IEO y primer autor del informe, dijo a EFE Verde¹⁰⁰ el 1 de junio de 2020 en Madrid, en la entrevista en conmemoración del Día Mundial del Medioambiente que el Mediterráneo aumenta su temperatura unos 2 grados cada 100 años, esta tendencia es más marcada que otras, pudiendo afectar a la salinidad, alterando también sus corrientes, porque este incremento de la temperatura y densidad de las aguas superficiales impide que se mezclen con las aguas profundas. En cambio, es estrictamente necesario que se mezclen dichos niveles, porque en las aguas profundas no hay casi nada de oxígeno, pero, sin embargo, hay muchos nutrientes, lo cual es necesario para los distintos tipos de algas unicelulares.

Actualmente, el IEO investiga los riesgos asociados a las especies marinas por este aumento del calor, por ejemplo, el caso de las sardinas, que son una especie de agua fría que tiene la necesidad de bajar para desovar, y el calentamiento de las aguas impide su reproducción. Otro resultado del aumento de temperatura es que debido a la ruptura de la relación simbiótica entre las algas que coexisten con los corales en estas colonias submarinas, el blanqueamiento de los corales en los arrecifes de coral los conduce a la muerte.

⁹⁸ 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, p. 34.

⁹⁹ Instituto Español de Oceanografía (IEO), (2019). *El estado actual de los ecosistemas marinos en el Mediterráneo español en un contexto de cambio climático*, p. 16.

¹⁰⁰ EFE Verde es un proyecto global del periodismo ambiental, es una plataforma de la Agencia EFE, que trata temas referentes al medio ambiente, la biodiversidad, o el desarrollo sostenible.

Según datos proporcionados por las Naciones Unidas en su último informe en la Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) 2019 sobre la pérdida de biodiversidad, en los últimos 10 años, el 30% de los ecosistemas submarinos de los corales han desaparecido, y casi el 90% restante de los ecosistemas desaparecerían en 2050¹⁰¹. Este proceso también condena a los pescadores locales, los cuáles pescan cada vez menos. Esto también acaba perjudicando en última instancia al desarrollo socioeconómico y fomenta el uso de métodos más agresivos como la pesca con dinamita, una especie de pesca a corto plazo, obteniendo más capturas, pero dicho procedimiento compromete aún más la condición del arrecife de coral.

La pérdida del oxígeno comienza a cambiar el equilibrio de la vida marina, ayudando a las especies que son tolerantes a la hipoxia (como microorganismos, medusas y calamares), pero perjudicando a la vez a las otras especies que son sensibles a la hipoxia, que son la mayoría de las especies. Algunas de las comunidades biológicas más productivas del océano, que constituyen una quinta parte de las capturas de peces marinos silvestres del mundo, están compuestas por corrientes oceánicas que llevan agua rica en nutrientes, pero son pobres en oxígeno. Como sistema hipóxico natural, estas áreas son particularmente vulnerables a los cambios de oxígeno en el océano. La influencia de estas áreas eventualmente se extenderá y afectará a cientos de millones de personas¹⁰².

Debido al gran tamaño y los altos requisitos energéticos de especies como el atún, el marlín y los tiburones, son particularmente sensibles a las bajas concentraciones de oxígeno. Estas clases de especies están empezando a arrinconarse cada vez más en la fina capa de la superficie del agua rica en oxígeno, lo que facilita la sobrepesca excesiva. Los niveles extremadamente bajos de oxígeno en los océanos también pueden llegar a afectar a los procesos básicos, como el ciclo de elementos esenciales para la vida en la tierra, como por ejemplo el nitrógeno o el azufre.

En condiciones constantes, se estima que para el 2100 el océano global perderá entre un 3% y un 4% de oxígeno. Sin embargo, el nivel medio mundial esconde algunos cambios locales; por ejemplo, puede ser más grave en las latitudes medias y altas. Se estima que, en la mayoría de las partes propensas al cambio, sus pérdidas se concentrarán en los primeros 1.000 metros de la columna de agua, que es también el lugar con mayor biodiversidad marina¹⁰³.

¹⁰¹ IPBES (2019). *El Informe de la Evaluación Mundial sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas*, p. 26.

¹⁰² UICN (2019). *La desoxigenación de los océanos: un problema de todos. Causas, impactos, consecuencias y soluciones*, p. 4.

¹⁰³ UICN (2019). *La desoxigenación de los océanos: un problema de todos. Causas, impactos, consecuencias y soluciones*, p. 11.

Las causas principales de la pérdida del oxígeno en el océano son el cambio climático y la contaminación por nutrientes, afectando esta última a las zonas de las costas. Con el calentamiento continuo del océano, el contenido de oxígeno en sus aguas disminuye y a la vez son menos densas, resultando en una disminución en la mezcla de agua superficial rica en oxígeno con la disminución del contenido de oxígeno natural en las profundidades del océano. La contaminación nutricional puede provocar la pérdida de oxígeno en las aguas costeras, porque los fertilizantes químicos, las aguas residuales, el estiércol animal y los desechos de la acuicultura pueden provocar un crecimiento demasiado excesivo de algas, que consumen oxígeno a medida que van descomponiéndose.

4.1.2. BIODIVERSIDAD MARINA

España es uno de los países europeos con mayor biodiversidad marina. En comparación con los países vecinos, la explicación de esta rica biodiversidad radica en un marco evolutivo único, que se ve afectado por una serie de procesos y fenómenos geológicos, marinos y biológicos. Estos incluyen la aparición del Océano Atlántico hace unos 200 millones de años, o la apertura del golfo de Vizcaya; las inundaciones y sequías en la cuenca del Mediterráneo en el último millón de años, el cierre y apertura del estrecho de Gibraltar, y los cambios enormes que ha habido en la temperatura y salinidad. Por lo tanto, las comunidades marinas que viven hoy en nuestros océanos son el resultado de este desarrollo histórico.

Si a estos eventos le sumamos la extraordinaria diversidad de diferentes condiciones marinas y biogeográficas y hábitats costeros existentes (estuarios, pantanos, lagunas costeras, costas de acantilados anchos, playas y grupos de islas altamente variables), se puede determinar entonces la complejidad existente de nuestros medios marinos, además de la gran variedad de fauna y flora.

En los últimos años, la investigación en botánica y zoología marina se ha fortalecido enormemente. Hasta el momento, se han descrito cerca de 1.000 especies de plantas y más de 7.500 de animales en las aguas de nuestra plataforma continental. En cambio, aún existen grandes lagunas, poblaciones importantes poco investigadas (pastizales, nematodos o alguna fauna intersticial, que vive entre la arena en el fondo del mar) y se desconoce también la biología de la mayor parte del área, sobre todo la que trata sobre los invertebrados. Por lo tanto, es necesario intensificar los esfuerzos para mejorar el conocimiento español del medio marino, con el fin de formular un conjunto completo de políticas para proteger la biodiversidad y el patrimonio natural marino sobre esta base¹⁰⁴.

¹⁰⁴ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Biodiversidad Marina. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/> [Consulta: 4 de agosto de 2020].

Los Ecologistas en Acción¹⁰⁵ advierten que la pérdida de la biodiversidad marina es cinco veces mayor que la terrestre, y exigen que se incrementen las áreas marinas protegidas para preservar verdaderamente la biodiversidad¹⁰⁶. Creen también que aumentar el conocimiento sobre la biodiversidad marina ayudará a las personas a comprender mejor la evolución de la vida y tomar medidas para protegerla. No hay que dejar de lado que cada año se encuentran aproximadamente 2.000 nuevas especies, y considerando que solo se conoce menos del 2% del océano, se estima que el número de especies desconocidas por descubrir entre 500.000 y dos millones de especies¹⁰⁷.

El 71% de la superficie total del planeta es ocupada por los mares y océanos, y contiene una gran cantidad de especies en peligro de extinción, principalmente por causa del origen humano, como la sobrepesca y la acuicultura, la destrucción de hábitats marinos y la acidificación de la vida marina, a causa también por los derrames de petróleo y el cambio climático, provocando un aumento de la temperatura en las regiones templadas, la propagación de especies invasoras y el deshielo del Ártico¹⁰⁸.

Expertos como el conseller balear de Medio Ambiente, Miquel Mir; o el presidente del Consell, Vicent Marí están de acuerdo en que es necesario incrementar la red de áreas marinas protegidas de forma sostenible para evitar posibles influencias humanas¹⁰⁹. Además, exigen que las pesquerías de aguas profundas sean autorizadas solo si se desarrollan de manera sostenible. Por su parte, las Naciones Unidas han formulado el Derecho del Mar y el Convenio sobre la Diversidad Biológica para proteger eficazmente las aguas internacionales.

Los Ecologistas en Acción señalan varias razones que provocan pérdida de biodiversidad marina:

- La sobrepesca ha puesto a muchas especies comerciales y de otro tipo al borde de la extinción, que también se ve afectada por los métodos intensivos de las enormes flotas pesqueras. En comparación con los principios del siglo XX, las áreas protegidas de grandes

¹⁰⁵ Confederación de ecologistas organizados en federaciones y grupos con tal de evitar la crisis ecológica, creando campañas de denuncias públicas o legales contra las acciones que afectan al medio ambiente.

¹⁰⁶ Ecologistas en Acción (2012). Alertan de la pérdida de biodiversidad marina. Recuperado de: <https://www.ecologistasenaccion.org/23272/alertan-de-la-perdida-de-biodiversidad-marina/> [Consulta: 4 de agosto de 2020].

¹⁰⁷ La Vanguardia (2019). Identifican 100 nuevas especies en las profundidades del mar de Tasmania. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/natural/animaladas-videos/20190101/453784697439/identifican-100-nuevas-especies-profundidades-mar-tasmania.html> [Consulta: 6 de noviembre de 2020].

¹⁰⁸ Andalucía Información (2019). Los océanos cubren el 71% de la superficie terrestre. Recuperado de: <https://andaluciainformacion.es/andalucia/831387/los-oceanos-cubren-el-71-de-la-superficie-terrestre/> [Consulta: 6 de noviembre de 2020].

¹⁰⁹ Diario de Ibiza (2020). Los expertos urgen a ampliar ya las áreas marinas protegidas. Recuperado de: <https://www.diariodeibiza.es/pitiuses-balears/2020/11/06/expertos-urgen-ampliar-forma-inmediata/1181379.html> [Consulta: 6 de noviembre de 2020].

caladeros representan solo el 10%. Si no se adopta un nuevo modelo de gestión, la situación estará al borde del colapso.

- Después de sólo 30 años de cultivo en acuicultura intensiva, el número de especies marinas supera de manera significativa el número de especies terrestres en explotación, generando un impacto importante en las especies que son de poco interés para la pesca, por la baja eficiencia de las especies acuícolas.
- Exploración de hidrocarburos en el océano, derrames incontrolados, ingeniería hidráulica que destruye las costas y todas las acciones humanas que finalmente destruyen la sostenibilidad ambiental del océano y su biodiversidad.

En el siglo XXI, la tierra alcanzará su límite de carga y el océano se convertirá en la principal fuente de alimento de la población mundial, por lo que es importante tomar medidas para garantizar la pesca sostenible y su desarrollo mediante actividades profesionales ecológicas que tengan relación con el medio marino.

Si no resolvemos con urgencia todos los problemas que amenazan la biodiversidad marina y además los que afectan el equilibrio general del planeta, será demasiado tarde, y es cuando nos daremos cuenta de la importancia que tiene el océano como fuente principal de alimento, medicina, productos químicos, cosméticos y materias primas. Y lamentaremos su destrucción ecológica incluso antes de descubrir el océano en su totalidad e inmensidad.

4.2. IMPACTOS DERIVADOS DE OTROS SECTORES

4.2.1. Plásticos

Redes de pesca, botellas de plástico, bolsas, tapones y bastones para los oídos se alinean en la playa y el fondo del mar, generando una especie de “sopa de plástico” incluso en los lugares más remotos del planeta.

La mitad del plástico que se ha producido en los últimos diez años se considera desechable, pero ¿cómo puede un producto desechable estar hecho de material indestructible?, ¿a dónde va a parar?

Hoy en día, se producen más materiales de plástico en el mundo que nunca, según Greenpeace, concretamente 500 millones de toneladas¹¹⁰. Muchos de ellos son plásticos desechables, como botellas, bolsas, platos, etc. Cuando los desechamos, pueden terminar en vertederos, o preferiblemente reciclados. El problema es que, según los datos de la ONG, las perspectivas de los datos de reciclaje no son optimistas: hasta ahora, solo se ha reciclado el 9% de todos los plásticos producidos en el mundo, mientras que el 12% se incinera

¹¹⁰ GREENPEACE (2018). *Plásticos en los océanos*, p. 2.

y un 79% se ha depositado en vertederos¹¹¹. O directamente en el medio ambiente.

Las estimaciones actuales indican que hay más de 150 millones de toneladas de plástico en el océano. En circunstancias constantes, para 2025, por cada 3 toneladas de pescado en el océano podría existir 1 tonelada de plástico. Para 2050, puede haber más plástico en el océano que peces¹¹².

La lucha contra la contaminación marina, cuya causa principal son los residuos plásticos, es una de las áreas prioritarias del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 "La vida bajo el agua". En marzo de 2018, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente enumeró en su informe¹¹³ publicado en línea antes de la Asamblea para el Medio Ambiente clasificando el problema del plástico oceánico como uno de los seis problemas principales.

Los llamados plásticos grandes, como bolsas, redes de pesca o botellas, pueden provocar enredos, desnutrición y asfixia entre mamíferos y otros animales (como aves marinas) o animales sésiles (como corales). Al mismo tiempo, los micro plásticos de menos de cinco milímetros son ingeridos por cientos de especies, envenenando la cadena alimentaria y entrando en el cuerpo humano. Debido a su tamaño, las partículas de plástico y los microplásticos, pueden ser absorbidos por especies marinas y causar daños físicos a sus organismos, como bloquear los sistemas digestivo y respiratorio¹¹⁴. Además, pueden causar daños químicos porque estas partículas también transportan compuestos químicos tóxicos, como metales pesados, compuestos orgánicos persistentes (COP), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), etc.

Hasta ahora, en el caso de los organismos acuáticos silvestres, solo se han detectado trazas de plásticos en el tracto digestivo (es decir, el intestino), generalmente en cantidades muy pequeñas. Pocos artículos científicos han estudiado el impacto ecológico de los microplásticos en el medio acuático a nivel poblacional o comunitario. Por lo tanto, el conocimiento sobre la capacidad de los microplásticos para cambiar los procesos ecológicos es limitado y no hay evidencia directa que demuestre su transferencia a la nutrición de la población.

También pueden tener efectos físicos y químicos en la calidad del agua, causando turbidez y proporcionando hábitats para invertebrados, bacterias y virus en su superficie, lo que hace que estos organismos sean transportados a largas distancias bajo la influencia de las corrientes oceánicas. O a través de la columna de agua, pudiendo asentarse en áreas donde no hay océano.

¹¹¹ GREENPEACE (2018). *Un millón de acciones contra el plástico*, p. 7.

¹¹² WWF (2018). *Una trampa de plástico. Liberando de plástico el Mediterráneo*, p. 6.

¹¹³ ONU Medio Ambiente (2018). *PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad*, p. 10.

¹¹⁴ WWF (2018). *Una trampa de plástico. Liberando de plástico el Mediterráneo*, p. 8.

Otro caso existente, dentro de los microplásticos, son los denominados nanoplásticos, cuya producción ha aumentado, aunque el conocimiento de su existencia, destino, comportamiento y toxicidad en el medio marino es todavía muy limitado¹¹⁵. Según los expertos en el campo¹¹⁶, esta pequeña cantidad de plástico puede ser la menos conocida pero la más peligrosa. La magnitud de estas partículas (menos de 1 μm) las hacen más fáciles de ingerir, incluso por los seres vivos que están en la parte más baja de la cadena alimentaria.

Involucran principalmente: por un lado, su pequeño tamaño puede hacer que tengan que pasar en algunos casos, las membranas celulares de los mejillones por ejemplo que, a causa de eso, pueden cambiar sus funciones fisiológicas y persistir en los tejidos epiteliales durante mucho tiempo; por otro lado, su elevada relación de superficie les confiere propiedades físicas y químicas y, por tanto, una enorme afinidad por adsorber contaminantes¹¹⁷.

Estas dos características pueden conducir al transporte directo de compuestos tóxicos a través de la membrana celular. Además, debido a su gran superficie, los nanoplásticos pueden retener compuestos orgánicos tóxicos o metales pesados en una determinada concentración. Más grandes que los microplásticos, por lo que, si se ingieren, su papel como portadores de contaminantes a los tejidos del cuerpo también será mayor.

Los efectos que tienen los plásticos en los animales del océano serían principalmente los siguientes: las ballenas y los delfines a menudo quedan atrapados, alrededor de sus cabezas o aletas. Las focas suelen verse afectadas por el enredo de las redes desechadas que se enredan en la cabeza y las patas delanteras y son difíciles de soltar por sí mismas. Estos fragmentos suelen causar problemas durante el desarrollo del animal. En el caso de las aves marinas, los enredos suelen producirse en el propio pico o alrededor de las alas y patas, lo que dificulta o imposibilita su alimentación o movimiento. Las tortugas también son propensas a enredarse en la playa durante la etapa adulta y al salir del nido¹¹⁸.

La ingestión de plástico ya sea intencional o accidental, puede causar la muerte directa por simple obstrucción física del estómago, o afectar a los organismos a través de diversas disfunciones gástricas (incluidos los efectos quími-

¹¹⁵ Ecologistas en Acción (2017). *Basuras marinas, plásticos y microplásticos. Orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global*, p. 13.

¹¹⁶ Koelmans, A. A., Besseling E. Shim W.J., (2015). *Nanoplásticos en el medio acuático*. Revisión crítica. En M. Bergmann, L. Gutow y M. Klages (Eds.), *Basura antropogénica marina* (p. 313–328). Springer, Berlín.

¹¹⁷ Iresiduo (2020). ¿Cuáles son los efectos de los nanoplásticos de poliestireno en mejillones? Recuperado de: <https://iresiduo.com/noticias/espana/dicyt/20/06/18/cuales-son-efectos-nanoplasticos-poliestireno-mejillones> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

¹¹⁸ Ecologistas en Acción (2017). *Basuras marinas, plásticos y microplásticos. Orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global*, p. 23.

cos derivados). La pieza de plástico no necesita ser demasiado grande para producir daños: la dirección de la pieza de plástico también es crítica, incluso el tipo que daño que provoca.

4.2.2. Residuos y sus efectos

4.2.2.1. Desechos industriales

Los tipos de emisiones industriales varían de una industria a otra. Generalmente, en los países desarrollados, muchas industrias tienen sistemas eficientes de purificación de agua, especialmente aquellas que producen contaminantes más peligrosos (como metales tóxicos), porque es vital purificarlos antes de que se descarguen en alcantarillas urbanas. En algunos países en desarrollo que carecen de leyes o sistemas de purificación pertinentes, la contaminación del agua por desechos industriales está muy presente.

Según el tipo de industria, los residuos más importantes que producen son:

Tabla 2. Tipos de vertidos según su procedencia.

SECTOR INDUSTRIAL	SUBSTANCIAS CONTAMINANTES PRINCIPALES
Obra	Sólidos en suspensión, metales, pH
Minería	Sólidos en suspensión, metales pesados, materia orgánica, pH, cianuros.
Textil y piel	Cromo, taninos, tensoactivos, sulfuros, colorantes, grasas, disolventes orgánicos, ácidos acético y fórmico, sólidos en suspensión.
Automovilismo	Aceites lubricantes, pinturas y aguas residuales.
Náutico	Petróleo, productos químicos, disolventes y pigmentos
Metalurgia	Cascarillas, aceites, metales disueltos, emulsiones, sosas y ácidos.
Compuestos inorgánicos	Hg, P, fluoruros, cianuros, amoníaco, nitritos, ácido sulfhídrico, F, Mn, Mo, Pb, Ag, Se, Zn, etc. y los compuestos de todos ellos.

Abono	Nitratos y fosfatos.
Pasta y folio	Sólidos en suspensión y otros que afectan al balance de oxígeno.
Pesticidas	Organohalogenados, organofosforados, compuestos cancerígenos, biocidas, etc.
Resistencias químicas	Aceites minerales y otros que afectan al balance de oxígeno.
Lienzos, lacas y pigmentos	Compuestos organoestámicos, compuestos de Zn, Cr, Se, Mo, Ti, Sn, Ba, Co, etc.

Fuente: Hispagua 2006. Sistema Español de Información sobre el Agua.

En España, las emisiones de origen industrial son muy importantes en determinadas regiones (como la Cuenca del Guadiana). El lugar número uno sería el Río Tinto de Huelva, por la gran cantidad de emisiones altamente contaminantes de las empresas químicas. La acumulación de más de 120 millones de toneladas de residuos tóxicos y radiactivos ha convertido a Huelva en la región española con mayor incidencia de cáncer¹¹⁹. Al mismo tiempo, se podría decir que la Cuenca del Ebro estaría a la par, porque se depositaron unas 300.000 toneladas de residuos peligrosos de Ercros en el cauce del río, lo que sería lo mismo que una población cercana a las 500.000 personas. La descontaminación de estos vertidos durará mínimo hasta el año 2022¹²⁰.

Se puede decir que el factor principal de la contaminación del agua producida por los vertidos empezó a producirse con los primeros intentos que hubo en el sector de la industria. Lamentablemente, miles de empresas aún no se dan cuenta de que deben utilizar este recurso de manera adecuada y echan grandes cantidades de productos contaminantes de sus procesos industriales. Estas malas prácticas tienen un gran impacto en ríos y canales.

Cada vez se generan más residuos contaminantes, que pueden ingresar al agua por infringir las normas establecidas o por algún tipo de accidente. Los tipos de contaminantes que puede producir cada industria dependerán del tipo de producto y del proceso de fabricación, por lo que cada situación tendrá un impacto diferente en el medio marino.

¹¹⁹ El País (2020). ¿Qué hacer con 120 millones de toneladas de residuos tóxicos? Recuperado de: <https://elpais.com/sociedad/2020-10-06/que-hacer-con-120-millones-de-toneladas-de-residuos-toxicos.html> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

¹²⁰ La Vanguardia (2017). La descontaminación de Ercros durará hasta el 2022. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/local/terres-de-l-ebro/20170315/42887486251/descontaminacion-ercros-2022.html> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

Bajo el nombre de “aguas residuales industriales”, se pueden incluir las emisiones generadas en cada etapa del proceso de producción, las emisiones generadas por la generación e intercambio de calor.

Actualmente hay una gran variedad de tipos de vertidos, ya que se van ampliando las industrias, y por lo tanto generan residuos diferentes. Se pueden clasificar los vertidos en dos tipos: los directos y los indirectos¹²¹:

- Vertidos directos: se trata de los depositados de manera directa en los lagos, aguas subterráneas o cursos fluviales; asimismo, sería un tipo de vertido directo el hecho de la liberación de compuestos contaminantes en el agua subterránea.
- Vertidos indirectos: los que se producen en las aguas de la superficie por medio de las acequias o canales, con la ayuda, por ejemplo, de las redes colectoras.

4.2.2.2. *Desechos locales*

Los desechos urbanos o aguas residuales pueden causar intoxicación orgánica (fecal), diluida o en suspensión: la totalidad de estos contaminantes (sin distinguir compuestos específicos) la genera a través de su demanda química de oxígeno y demanda biológica de oxígeno. Así mismo, las alcantarillas transportan muchas clases de sustancias, como sería el ejemplo de las emisiones de automóviles (hidrocarburos, plomo, otros metales, etc.), sal, ácido, etc. Su valor radica en la necesidad de sistemas de orientación, tratamiento y evacuación. Su ineficacia o manipulación inadecuada puede provocar graves problemas de contaminación.

El agua negra se compone de un 99% de agua y un 1% de sólidos que se encuentran en suspensión y también en solución. Estos sólidos se pueden dividir en orgánicos e inorgánicos:

- Los sólidos inorgánicos se componen fundamentalmente de nitrógeno, fósforo, cloruro, sulfato, carbonato, bicarbonato y por otras sustancias tóxicas, como, por ejemplo, arsénico, cobre o zinc.
- Por otra parte, los sólidos orgánicos se pueden dividir en compuestos de nitrógeno y no nitrogenados. El nitrógeno sería la proteína, urea, amina y aminoácido y el no nitrógeno es principalmente celulosa, grasa y jabón.

Las aguas residuales también se denominan aguas negras, aguas servidas o aguas cloacales. Algunos autores diferencian entre aguas residuales y aguas servidas porque las segundas son solo para uso doméstico, mientras que

¹²¹ Ecología Verde (2019). Qué son los vertidos industriales en el agua y su tratamiento. Recuperado de: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-vertidos-industriales-en-el-agua-y-su-tratamiento-1652.html> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

las primeras corresponden a una mezcla de agua doméstica e industrial. En cualquier caso, están formadas por toda el agua que va por el sistema de alcantarillado, incluidas en ocasiones el agua de lluvia y el agua infiltrada desde el suelo.

La Directiva de Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas de la UE 91/271/ CEE¹²², aprobada en mayo de 1991, instó a los Estados miembros a adoptar medidas para garantizar que todas las aguas residuales se recolectasen adecuadamente y se sometieran a un tratamiento secundario o equivalente antes de ser vertidas. Establecía varios objetivos basados en el tamaño de la población, y estos debían de haberse cumplido entre 1995 y 2005. También requería que los estados miembros identificasen las llamadas áreas sensibles (áreas de eutrofización y áreas de consumo, que no cumplían las condiciones propias de las directivas europeas anteriores).

La construcción obligatoria por parte del municipio de plantas de tratamiento de aguas residuales está reduciendo en gran medida esta contaminación, pero en España el tratamiento de aguas residuales sigue siendo insuficiente. En la última década del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995-2005), aproximadamente el 80% de la infraestructura planificada se ha implementado o se encuentra en construcción, y se han planificado nuevas acciones que se adoptaran próximamente. La comunidad autónoma con peor cumplimiento de las directivas europeas es Asturias, donde solo el 41% de la población recibe tratamiento de aguas residuales. El otro extremo son Murcia y Navarra, que tienen el mayor cumplimiento de depuración de agua, ya que representan el 90% de la población.

4.2.2.3. *Efectos de los desechos en el agua*

Los cambios provocados por la presencia de contaminantes en el agua de mar pueden tener propiedades físicas, químicas y / o biológicas. Los cambios físicos suelen significar cambios en las propiedades sensoriales de las aguas, aumento de la turbidez, etc. La sustancia química depende de la naturaleza del contaminante (orgánico o inorgánico) y de su toxicidad. Finalmente, los cambios biológicos significan un aumento en la presencia de microorganismos patógenos que propagan enfermedades¹²³.

El aliviadero del sistema de saneamiento hidrológico ubicado cerca de las costas tiene un impacto adicional en el medio marino. Algunos de los efectos indeseables que pueden surgir de estas emisiones, al menos los más importantes son: contaminación bacteriana del agua de los baños, cambios en las propie-

¹²² DOUE-L-1991-80646. Directiva 91/271/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

¹²³ Bueno, J.L., Sastre, H., Lavín, A. G., (1997). *Contaminación e Ingeniería Ambiental. Contaminación de las aguas*. Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología (FICYT).

dades nutricionales de las cadenas tróficas, contaminación del fondo marino causada por la precipitación sólida y contenido reducido de oxígeno disuelto en el agua receptora¹²⁴.

Aunque el suministro de agua de la tierra parece ser muy abundante, el agua de calidad suficiente para satisfacer las necesidades de las personas es cada vez más escasa. En un espacio densamente poblado, su asequibilidad no es tan grande como la carga que recae sobre la industria y la agricultura cuando se requieren grandes cantidades de consumo. La presencia de partículas contaminantes en el agua significa más o menos el deterioro de la calidad del agua, lo que puede hacer que sea imposible utilizarla como se requiere.

Existen muchos sistemas para clasificar la calidad del agua. En la legislación de España, en el Real Decreto 927/1988 de 29 de julio¹²⁵, se citan algunas Directivas de la Comunidad Europea que definen las restricciones que se deben cumplir a través de la utilización de un gran número de variables, químicas, físicas y microbiológicas, para que así sean usadas para el consumo y suministro¹²⁶, baño y fines recreativos¹²⁷, y para la vida de los peces¹²⁸. En cambio, según la evidencia científica, los estándares actuales de la calidad del agua se consideran a través de una relación cuantificable de exposición-impacto entre los niveles de los indicadores de calidad del agua y los posibles riesgos para la salud¹²⁹.

La principal influencia en la calidad de los sedimentos proviene de la deposición de elementos contaminantes, como, por ejemplo, el contenido de materia orgánica. El alcance del impacto es variable (impacto local de leve a severo en un área amplia) y conduce a una serie de cambios en el sedimento (físicos, químicos y biológicos)¹³⁰.

A continuación, se enumeran algunos de los efectos más considerables o frecuentes de la contaminación de las aguas residuales urbanas en el medio marino (agua, sedimentos y biomas).

¹²⁴ Revilla, J.A, Koev, K. N., Roldán, A., Álvarez, C., Díaz, R., (1994). "Métodos de estudio del déficit de oxígeno. originado por vertidos de aguas residuales en zonas costeras". *Ingeniería del agua* – vol. 1, núm. 2.

¹²⁵ BOE-A-1988-20883. Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.

¹²⁶ DOUE-2000-82524. Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre del 2000 por la que se establece un Marco Comunitario de Actuación en el Ámbito de la Política de Aguas.

¹²⁷ DOUE-L-2006-80413. Directiva 2006/7/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006 relativa a la Gestión de la Calidad de las Aguas de Baño.

¹²⁸ DOUE-L-2006-81794. Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

¹²⁹ Pascual Barrera, A. E., (2013). *Estudio numérico-experimental de la dispersión de efluentes de emisarios submarinos en la costa valenciana*. Tesis Doctoral. Universitat de Catalunya.

¹³⁰ Pérez Ruzafa, A., Marcos, C., Salas, F., Zamora, s., (1999). *Contaminación marina: bases ecológicas, evaluación de impactos y medidas correctoras*. Universidad de Murcia.

a) Incremento de la turbidez del agua

Suele ocurrir cerca del difusor de la salida del vertido submarino y en el aliviadero, aunque, entre otros motivos, este efecto también puede ser provocado por el aumento de las sustancias orgánicas en suspensión y la resuspensión de sedimentos.

Se podría definir la “turbidez” como una manifestación óptica, producida por unas moléculas que no son solubles, que están suspendidas en el agua, y que consiste básicamente en la absorción y difusión de la luz. Es causada por unas partículas de arcilla, marga, limo, materia orgánica, etc., y sus tamaños pueden variar desde unos coloides hasta partículas relativamente gruesas¹³¹.

El aumento de la materia que se encuentra en suspensión, en la descarga, conduce directa o inmediatamente a un aumento de la turbidez de la columna de agua, afectando así la permeabilidad de la luz en el agua, cambiando así la productividad de las plantas y organismos bentónicos en el ecosistema marino. El rango de la incidencia depende principalmente de la porción que es liberada y de la frecuencia con la que se liberan dichas partículas, a la vez depende de su tasa de sedimentos relacionados con las corrientes presentes en el momento¹³².

b) Deposición de los sedimentos y la mejora de su estado orgánico

Debido a la acumulación de material de desbordamiento, los cambios físicos del fondo marino dependen de varios factores (del volumen de las partículas y de la existencia de corrientes de agua locales), que influyen en su deposición y difusión. Los cambios químicos que ocurren en los sedimentos se deben principalmente a los cambios en su composición.

c) Cambios en los estratos del oxígeno disuelto

Muchas de las sustancias químicas que contaminan y alteran los niveles de las aguas litorales se consideran orgánicas. Su principal impacto sobre el medio ambiente es la reducción del oxígeno disuelto, debido a la separación microbiana de la materia orgánica vertida en el agua y colocada en el sedimento. En zonas que tengan una corriente de agua reducida, el amontonamiento de emisiones y la demanda biológica de oxígeno o demanda bioquímica de oxígeno (DBO) generada por las emisiones pueden tener efectos locales importantes.

Las principales concentraciones de los efectos de las bajas manifestaciones de oxígeno disuelto en las aguas costeras son la aparición de olores u otros efectos antiestéticos, así como el aumento de la mortalidad de animales y plantas marinas.

¹³¹ Bueno, J.L., Sastre, H., Lavín, A. G., (1997). *Contaminación e Ingeniería Ambiental. Contaminación de las aguas*. Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología (FICYT).

¹³² Pérez Ruzafa, A., Marcos, C., Salas, F., Zamora, s., (1999). *Contaminación marina: bases ecológicas, evaluación de impactos y medidas correctoras*. Universidad de Murcia.

No existe un estándar claro para el nivel de oxígeno disuelto que debe alcanzarse, dependiendo de los diferentes usos posibles a los que se pueden someter las aguas costeras. Los diferentes contenidos de oxígeno permitidos no solo deben marcarse en función de la concentración mínima, sino que deben considerarse dos valores. Uno que representa el pico de contaminación (contaminación aguda): incluso tratándose este como un valor instantáneo, tiene las características letales para los animales y plantas; y el otro valor, sería el propio de los niveles de contaminación media (contaminación a largo plazo), al menos para la mayoría de las especies, el mantenimiento de esta condición también es letal.

d) Hipoxia y cambios en el potencial redox

En sedimentos que no están contaminados, la entrada de oxígeno en la capa inferior depende de la porosidad que tenga, de la existencia de invertebrados que cooperan en su proceso de oxigenación y de la rapidez del flujo de agua local. En los sedimentos que estén ya contaminados, las áreas deficientes en oxígeno evitan que este penetre las capas más profundas, lo que resulta en una reducción del potencial redox¹³³. Debido a la alta tasa de deposición, la capa hipóxica se expande por toda la superficie, destruyendo así la vida animal (zona azeotrópica).

e) Cambios en los alimentos y eutrofización

La eutrofización es una de las formas de perturbación más grave y generalizada que impacta en los sistemas marinos costeros. Dicha expresión se atribuye a unos medios que tengan gran variedad de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que favorecen, a la vez, el desarrollo de la vegetación y la perfeccionan.

La materia orgánica generalmente se produce a partir de bacterias, fitoplancton y zooplancton en el agua, así como también de las bacterias o de las clases de algas que viven en los sedimentos que se encuentran en la superficie y/o especies de musgos o líquenes producidos en bases duras. La sustancia orgánica precipitada se degrada de manera considerable en el agua, que es un transcurso que consume mucho oxígeno. Si las mezclas convectiva y vertical no suministran el oxígeno, la caída de la concentración de oxígeno provocará el estado de hipoxia y, en casos más exagerados, una situación de anoxia¹³⁴.

Cuando el incremento de las sustancias nutritivas de las aguas dulces de los lagos y embalses, provocando el exceso de fitoplancton, ocurre naturalmente, es un proceso que ocurre de manera muy lenta. En cambio, la muy baja

¹³³ Reacción de reducción-oxidación u óxido-reducción. Intercambio de dos sustancias químicas.

¹³⁴ Gray, J. S., Shiu-sun Wu, R. Ying Ying, O, (2002). "Efectos de la hipoxia y el enriquecimiento orgánico en el medio marino costero". *Marine Ecology Progress*, series 238, 249-279.

tasa de regeneración en las aguas costeras cerradas, la descarga de aguas residuales urbanas o industriales y el aporte de nutrientes en la escorrentía agrícola, conducen a una eutrofización acelerada.

Según Jorgensen (1996), los residuos y las colectividades que viven mayoritariamente en los fondos del mar son las fracciones más sensibles de las comunidades costeras a la eutrofización y la hipoxia¹³⁵. Esta susceptibilidad se refleja en los cambios que se observan del metabolismo aeróbico al anaeróbico, incluida la provocación de la disminución de sulfato y el aumento de los sulfuros metálicos y H₂S en el agua¹³⁶.

f) Impacto de los contaminantes que se acumulan y su disponibilidad

La adsorción es un proceso geoquímico importante que produce un impacto en la finalidad y en la transmisión de compuestos orgánicos de origen natural y la disponibilidad biológica de estos compuestos. Asimismo, también juega un papel importante en el arrastre y destino de los compuestos orgánicos artificiales¹³⁷.

Teniendo en cuenta su importancia geoquímica, la absorción de compuestos naturales y artificiales en el suelo y los sedimentos se ha estudiado ampliamente durante décadas. En cambio, comprender el mecanismo de absorción aún es uno de los problemas más desafiantes en geoquímica.

En general, se considera que los compuestos orgánicos son el principal absorbente de materias hidrófobas en los distintos tipos que hay de suelos y sedimentos. Sin embargo, para los compuestos hidrófilos, tanto las fases minerales como las orgánicas pueden absorber moléculas cargadas. Es imposible separar sin cambiar la integridad de la fase mineral y la materia orgánica, lo que dificulta distinguir el papel de los minerales y la materia orgánica en la adsorción¹³⁸.

Gracias al proceso de absorción, puede producirse el efecto acumulativo de la contaminación provocada por el hombre. Los contaminantes que se encuentran en los sedimentos pueden ser una fuente potencial de toxicidad para los ecosistemas conectados a ellos, y en muchas ocasiones sus concentraciones superan los niveles aceptables de calidad de los sedimentos¹³⁹. Los sedimentos

¹³⁵ Jorgensen, B.B., (1980). "Agotamiento estacional de oxígeno en las aguas del fondo de un fiordo danés y su efecto en la comunidad bentónica". *Oikos*, 34: 68-76.

¹³⁶ Echavarrri Erasun, B., (2007). *Estudio de los efectos sobre el medio litoral derivados de la implantación de saneamientos integrales en la costa cantábrica*. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria.

¹³⁷ Liu, Z., Lee, C., (2007). "El papel de la materia orgánica en la capacidad de sorción de los sedimentos". *Química Marina* 105, 240-257.

¹³⁸ Chiou, C.T., (2002). "Partición y adsorción de contaminantes orgánicos en sistemas ambientales". *Wiley-Interscience*.

¹³⁹ García Orellana, J., Cañas, L., Masqué, P., Obrador, B., Olid, C., Pretus, J., (2011). "Reconstrucción cronológica de la contaminación por metales en el Puerto de Maó (Menorca, España)". *Boletín de contaminación marina*, 62, 1632-1640.

acumulan diversos tipos de sustancias peligrosas y tóxicas, incluidos los oligoelementos, cuyo contenido puede ser varias veces superior a la concentración en la columna de agua, provocando graves problemas por su toxicidad y capacidad de acumularse en la biota¹⁴⁰.

En el momento en que las condiciones ambientales cambian, ciertos contaminantes concentrados en el sedimento pueden ser removidos y liberados nuevamente a la columna de agua (desorción), convirtiéndose así en una fuente de contaminación que puede afectar negativamente a los organismos. Por ejemplo, esto ocurre cuando la parte metálica que se encuentra en el depósito depende en gran medida de las condiciones geoquímicas y del potencial redox del sustrato¹⁴¹.

g) Cambios en los parámetros microbianos del agua y los sedimentos

Entre los efectos nocivos de la contaminación microbiana en el agua de mar, los más importantes son:

- a) la propagación de enfermedades infecciosas;
- b) efectos tóxicos sobre los animales, plantas y seres humanos;
- c) restricciones al uso recreativo;
- d) efectos en los productos pesqueros, que pueden resultar inapropiados para el consumo humano.

La mayor parte de las bacterias localizadas en las aguas residuales son mesófilas. Para ellas, la temperatura promedio del océano es muy fría, lo que puede ralentizar sus procesos biológicos, lo que puede hacer que sobrevivan más tiempo, pero no se puedan reproducir. En verano, las temperaturas más altas en las aguas residuales y los mares poco profundos permiten que estos microorganismos extraños se multipliquen.

Entre los muchos microorganismos que están relacionados con la contaminación de las aguas residuales, pocos pueden cumplir los requisitos mínimos para que el hecho de bañarse en las aguas residuales pueda representar una amenaza para la salud. La atención solo se centra en algunas infecciones gastrointestinales causadas por patógenos oportunistas y otras infecciones que afectan a la piel, las mucosas y las heridas.

Pero las infecciones relacionadas con el consumo de moluscos, por ejemplo, el pulpo o la ostra, sí que tienen un mayor impacto porque los microorganismos no son concentrados, sino que son diluidos por estos organismos, por lo

¹⁴⁰ Usero Fernández, J.A., (2015). *Estudio de la calidad ambiental de los sedimentos de la Bahías de Cádiz y Algeciras mediante un método integrado*.

¹⁴¹ Horsfall, M., Spiff, A., (2002). "Distribución y partición de trazas de metales en sedimentos del curso inferior del río New Calabar", *Port Harcourt, Nigeria. Ambiental Seguimiento y evaluación* 78, 309-326.

que ingerir estos productos atrapados en áreas contaminadas es causa de enfermedad intestinal, una vía común de transmisión de bacterias y bacterias.

h) Influencia del proceso de bioacumulación

Una de las características más importantes de los contaminantes tóxicos es la capacidad que tienen de acumularse en los tejidos biológicos, por lo que, aunque su concentración en el ambiente es muy baja, si perduran lo suficiente en el ambiente pueden llegar a presentar una concentración muy alta en los organismos. Esta es la denominada capacidad de bioacumulación potencial de diferentes productos tóxicos.

i) El impacto de la descarga de contaminantes químicos prioritarios

Hay muchos productos químicos en diversos servicios públicos en el mercado que hacen que sea más difícil de poder estudiar sus posibles efectos en los ecosistemas marinos. A pesar de que se han estudiado muchos efectos sobre la salud humana y el medio ambiente, no hay suficiente información sobre ellos.

Las autoridades europeas han desarrollado una lista de sustancias peligrosas, la cual indica qué sustancias tendrían un riesgo alto para los seres humanos y para el medio marino: toxicidad carcinógena, mutágeno y reproductiva; toxicidad, persistencia y bioacumulación; y la capacidad de destruir el sistema endocrino (alteración endocrina).

4.3. COVID-19

¿Se podría reducir la sobreexplotación pesquera gracias a la reducción de pesca impulsada por el COVID-19? En la actividad pesquera, como hemos visto en los diferentes estudios mencionados anteriormente, se necesitan mínimo 10 años para que las poblaciones que se encuentran a punto de la extinción se recuperen, por lo que, al no haber leyes o normativas que regulen y mantengan reducida esta actividad, es muy poco probable que esto pase. Además, hay un riesgo de que los distintos países aumenten ahora las actividades del sector pesquero para que se puedan recuperar económicamente.

Esta pandemia también produjo un efecto muy drástico en el tema del transporte de especies marinas internacionalmente, donde se prevé que disminuya en un 10% para este 2020, la mayor cifra jamás registrada ya que para marzo de este año tan solo había disminuido en un 5%¹⁴².

La disminución del tráfico marítimo reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero del sector; el transporte marítimo internacional representa

¹⁴² Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2020). El océano y la COVID-19. Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/blog/2020/the-ocean-and-covid-19.html> [Consulta: 9 de noviembre de 2020].

aproximadamente el 2,5% de dichas emisiones. La reducción de estos de beneficiará al océano al disminuir la tasa de acidificación, calentamiento y desoxigenación, pero, si esta situación no se mantiene, el impacto general será perjudicial.

Debido a las restricciones de viajes internacionales, la industria del turismo casi se ha paralizado. Debido a la menor presión ejercida por actividades como la navegación y el buceo, así como la reducción en la descarga de aguas residuales de la mayoría de los hoteles costeros vacantes, la reducción a corto plazo sin duda traerá algunos beneficios al ecosistema costero.

5. PROPUESTAS DE MEJORA

Como hemos visto a lo largo del presente trabajo, el constante aumento de la demanda de pescado amenaza gravemente la salud de nuestros mares y océanos, poniendo en peligro de extinción numerosas especies y provocando a largo plazo el deterioro de los ecosistemas marinos.

Así pues, tras la enumeración de las consecuencias derivadas del aumento de capturas, plantearemos una serie de propuestas con el objetivo de paliarlas.

En primer lugar, desde nuestro punto de vista creemos que la propuesta más importante se encuentra en la educación. Ya existe un Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PEAS)¹⁴³, el cual tiene como objetivo reforzar las políticas ambientales y climáticas mediante herramientas de influencia social y cultural, como vienen a ser la educación y la comunicación. El PEAS y la nueva Ley del Clima Europea de 2020¹⁴⁴, pretenden convertir esta materia en transversal, de forma que se estudie en todas las asignaturas. Sin embargo, a pesar de ser un plan más que positivo, esta ley no engloba toda la carrera estudiantil.

Por tanto, proponemos la implementación de una asignatura obligatoria a todos los niveles, desde preescolar hasta másteres y doctorados, donde se conciencie y sensibilice sobre los problemas que derivan del alto consumo de ciertos alimentos. Así pues, según Julián Luengo Navas, “A través de la educación el individuo puede actuar y dominar, de una forma ordenada y funcional, el medio que le circunda”¹⁴⁵.

Acto seguido, como segunda propuesta de mejora, deberemos frenar o limitar lo máximo posible la captura y el cultivo de especies marinas. Por tanto, habrá que reducir de manera inmediata la intensidad pesquera de la flota mundial y aumentar las cuotas de pesca de acuerdo a los estándares de sostenibilidad ambiental mediante la implementación de normativa más estricta por parte de las Administraciones. Otra solución sería aumentar de manera progresiva los precios, de forma que los consumidores compren menos cantidad de pescado. Así podríamos alcanzar los niveles del caviar, el cual ronda los 70 euros por 30 gramos, para así sustituirlo por otras alternativas como las aceitunas, nueces o chía, ya que también son una fuente rica en omega 3. Los gobiernos y las organizaciones internacionales tienen un papel fundamental. Por ejemplo, la FAO

¹⁴³ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). *Documento resultado de la fase de participación experta. Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS)*.

¹⁴⁴ Comisión Europea (2020). Propuesta de REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1999 («Ley del Clima Europea»). COM/2020/80 final.

¹⁴⁵ Luengo Navas, J. (2004). “La educación como hecho”, en Pozo, M.; Álvarez, J.; Luengo, J. y Otero, E., *Teorías e instituciones contemporáneas de educación*, Madrid, Biblioteca Nueva, p. 11.

elaboró el "Código de conducta para la pesca responsable"¹⁴⁶ como guía para ayudar al resto de organizaciones a tomar medidas.

Como consumidores también podemos hacer nuestra parte adoptando medidas de consumo con el fin de reducir la sobreexplotación de ciertas especies como la merluza o el atún. Distintas organizaciones como "Ecologistas en Acción" y "Sin Mala Espina" han publicado una guía de Consumo Responsable de Pescados y Mariscos¹⁴⁷ que pretende orientar a los consumidores ofreciéndoles información que les ayude a la hora de comprar y consumir de manera más responsable. Además, por ejemplo, "Greenpeace" pide a los consumidores que exijan a los supermercados que lleven a cabo una política de compra sostenible de productos pesqueros e intenten evitar el consumo de especies de pescado de su lista roja¹⁴⁸.

Como tercera propuesta de mejora cabe introducir en más medios de comunicación publicidad mediante campañas realizadas a través de las redes sociales o paneles de medios de transporte, indicando los problemas actuales en relación a la sobrepesca, la contaminación o los efectos en los glaciares por el cambio climático, prestando a la vez más atención a los más pequeños, por ejemplo, con videos de animación en los que con dibujos animados se den consejos para cuidar de los mares y océanos o repartir folletos y hacer talleres en los colegios.

Asimismo, es de gran importancia el establecimiento de políticas para proteger la biodiversidad y el patrimonio natural marino. Debido a ciertas actividades que tienen lugar en el océano, como la pesca ilegal o la acuicultura en alta mar, la biodiversidad marina a menudo está en riesgo. Es muy importante que los gobiernos desarrollen políticas más estrictas sobre la pesca ilegal y fomenten la pesca sostenible. Esta implementación debe tener como objetivo principal el establecimiento de unos límites de captura y adoptar más medidas en materia de responsabilidad para garantizar que se cumplan estos límites. Su aplicación puede conducir a mejores hábitos de pesca y evitar así la sobreexplotación. Estos procedimientos también se pueden utilizar para regular las prácticas de acuicultura tanto continentales como en alta mar.

Como última propuesta de mejora se sugiere aumentar la vigilancia en las zonas costeras, de tal forma que se eviten acciones que puedan poner en peligro la integridad ecológica de los mares y sus recursos; aumentar también el personal de limpieza en los mares y reducir el consumo que se hace a diario del plástico, aumentando su tasa si es necesario. Para reducir el plástico en el océano es evidente que hay que reducir drásticamente su uso en prácticamente cualquier ámbito. Por ello, la Unión Europea ha aprobado su primera estrategia sobre este tema, prohibiendo el uso de los plásticos de un solo uso. Otra solución a

¹⁴⁶ FAO (1995). *Código de conducta para la pesca responsable*, Roma.

¹⁴⁷ Chaparro, L. (2014). *Sin mala espina. Guía de consumo responsable de pescado y marisco*.

¹⁴⁸ GREENPEACE (2019). *La "marca España" ante el reto de la emergencia ambiental*, p. 5.

nivel legislativo es establecer algún tipo de impuesto a los plásticos más contaminantes, que siguen siendo más baratos de fabricar en la actualidad frente a otras alternativas más sostenibles, de tal forma que cambie el comportamiento de los consumidores y empresas y se avance hacia el uso más común de productos sostenibles o biodegradables que no dañen el medio marino.

BIBLIOGRAFÍA

- APROMAR (2020), *La Acuicultura en España*, pp. 31-34.
- BUENO, J.L., SASTRE, H., LAVÍN, A. G., (1997). *Contaminación e Ingeniería Ambiental. Contaminación de las aguas*. Fundación para el fomento en Asturias de la investigación científica aplicada y la tecnología (FICYT).
- BUSHMANN, A. H. S. GELCICH. P. DÍAZ, R. ESTÉVEZ, M. C. HERNÁNDEZ GONZÁLEZ, N. LAGOS, M. LARDIES, M. J. MARTÍNEZ-HARMS, S. V. PEREDA Y J. PULGAR (2019). *Acuicultura, pesca y biodiversidad en ecosistemas costeros de Chile*. Santiago: Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.
- CEOE (2014), *Memorándum, los sectores empresariales relacionados con el mar en España*, pp. 51-54.
- CEPESCA (2019), *Informe del sector pesquero español*, p. 4.
- CHAPARRO, L. (2014). *Sin mala espina. Guía de consumo responsable de pescado y marisco*.
- CHIOU, C.T., (2002). "Partición y adsorción de contaminantes orgánicos en sistemas ambientales". *Wiley-Interscience*.
- DEEPSEA (2005), *Protejamos al mar profundo. Pesca de Arrastre*, pp. 8-9.
- ECHAVARRI, B., (2007). *Estudio de los efectos sobre el medio litoral derivados de la implantación de saneamientos integrales en la costa cantábrica*. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria.
- ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2017), *Basuras marinas, plásticos y microplásticos. Orígenes, impactos y consecuencias de una amenaza global*, pp. 13-23.
- ESTRATEGIA GALEGA (2012), *Acuicultura*, pp. 28-53.
- FAO (1995). *Código de conducta para la pesca responsable*, Roma.
- FAO (2008). *Acuicultura en jaulas. Estudios regionales y panorama mundial*, "Documento Técnico de Pesca", Roma, p. 4.
- FAO (2017), *Los microplásticos en los sectores de pesca y acuicultura*, pp. 6-8.
- FAO (2018), *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*, pp. 96-174.
- FAO (2018). *Directrices voluntarias para los sistemas de documentación de las capturas*. Rome. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, p. 10.
- FAO (2018). *Más gente, más alimentos, ¿peor agua? Un examen mundial de la contaminación del agua de la agricultura*, p. 52.

FAO (2018). *Plan de Acción Internacional para la conservación y gestión de las poblaciones de tiburones*.

FAO (2020), *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura, la Sostenibilidad en Acción, 2020*.

FAO (2020), *Una guía para las interacciones de los ODS: de la ciencia a la implementación*

FEDEPESCA (2015), *Guía técnica sobre Artes de Pesca*, pp. 15-17.

GARCÍA ORELLANA, J., CAÑAS, L., MASQUÉ, P., OBRADOR, B., OLID, C., PRETUS, J., (2011). "Reconstrucción cronológica de la contaminación por metales en el Puerto de Maó (Menorca, España)". *Boletín de contaminación marina*, 62, 1632-1640.

GOBIERNO VASCO (2014), *Plan Estratégico para el Desarrollo de la Acuicultura 2014-2020*, pp. 18-27.

GRAY, J. S., SHIU-SUN WU, R. YING YING, O, (2002). "Efectos de la hipoxia y el enriquecimiento orgánico en el medio marino costero". *Marine Ecology Progress*, series 238, 249-279.

GREENPEACE (2010). *Baleares: un Santuario pionero para el atún*, pp. 2-3.

GREENPEACE (2012), *¿Qué es la pesca de arrastre?*

GREENPEACE (2014). *Lista Roja de especies pesqueras ¡Escoge bien tu pescado, no muerdas el anzuelo!*, p. 3.

GREENPEACE (2018), *Plásticos en los océanos*, p. 2.

GREENPEACE (2018), *Un Mediterráneo lleno de plástico. Estudio sobre la contaminación por plásticos, impactos y soluciones*.

GREENPEACE (2018), *Un millón de acciones contra el plástico*, p. 7.

GREENPEACE (2019) *30x30: Guía para la protección de los océanos, cómo proteger el 30% de los océanos para el 2030*, p. 3.

GREENPEACE (2019). *La "marca España" ante el reto de la emergencia ambiental*, p. 5.

HEI GRUPO (2010), "Proyecto estudios de riesgos laborales, enfermedades profesionales en las actividades de la acuicultura continental. Configuración de un Plan de Actuación", *Informe Sector Acuicultura*, pp. 55-85.

HORSFALL, M., SPIFF, A., (2002). "Distribución y partición de trazas de metales en sedimentos del curso inferior del río New Calabar", *Port Harcourt, Nigeria. Ambiental Seguimiento y evaluación* 78, 309-326.

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO), (2019). *El estado actual de los ecosistemas marinos en el Mediterráneo español en un contexto de cambio climático*, p. 16.

IPBES (2019). *El Informe de la Evaluación Mundial sobre la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas*, p. 26.

JORGENSEN, B.B., (1980). "Agotamiento estacional de oxígeno en las aguas del fondo de un fiordo danés y su efecto en la comunidad bentónica". *Oikos*, 34: 68-76.

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, p. 34.

KOELMANS, A. A., BESSELING E. SHIM W.J., (2015), *Nanoplásticos en el medio acuático*. Revisión crítica. En M. Bergmann, L. Gutow y M. Klages (Eds.), *Basura antropogénica marina* (p. 313–328). Springer, Berlín.

LIU, Z., LEE, C., (2007). "El papel de la materia orgánica en la capacidad de sorción de los sedimentos". *Química Marina* 105, 240-257.

LUENGO, J. (2004). "La educación como hecho", en Pozo, M.; Álvarez, J.; Luengo, J. y Otero, E., *Teorías e instituciones contemporáneas de educación*, Madrid, Biblioteca Nueva, p. 11.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2015), "Plan Estratégico Plurianual de la Acuicultura Española", *Programa Operativo para España, 2014-2020*, pp. 8-15.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO (2011). *Acuicultura en aguas continentales*, p. 9.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (2020). *Documento resultado de la fase de participación experta. Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS)*.

OCEANOGRAFÍA (2005), *Evaluación de impacto ambiental de acuicultura en jaulas en Canarias*, pp. 13-21.

ONU (NY, del 5 a 9 de junio de 2017). *Ficha informativa: Personas y océanos*.

ONU Medio Ambiente (2018), *PLÁSTICOS DE UN SOLO USO: Una hoja de ruta para la sostenibilidad*, p. 10.

PASCUAL, A. E., (2013). *Estudio numérico-experimental de la dispersión de efluentes de emisarios submarinos en la costa valenciana*. Tesis Doctoral. Universitat de Catalunya.

PÉREZ, A., MARCOS, C., SALAS, F., ZAMORA, S., (1999). *Contaminación marina: bases ecológicas, evaluación de impactos y medidas correctoras*. Universidad de Murcia.

PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA (2017), *Documento visión 2020: tendencias y prioridades científicas y tecnológicas en el sector de la pesca y la acuicultura*, pp. 12-15.

RED ESPAÑOLA DEL PACTO MUNDIAL (2020), "Océanos saludables y sostenibles: oportunidades para el sector empresarial en la economía azul", *White paper*, nº2, pp. 10-13.

REVILLA, J.A, KOEV, K. N., ROLDÁN, A., ÁLVAREZ, C., DÍAZ, R., (1994). "Métodos de estudio del déficit de oxígeno. originado por vertidos de aguas residuales en zonas costeras". *Ingeniería del agua* – vol. 1, núm. 2.

SOLÍS, M. (2013). "La Acuicultura y sus efectos en el medio marino", *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, volumen 2, p. 11.

UICN (2019). *La desoxigenación de los océanos: un problema de todos. Causas, impactos, consecuencias y soluciones*, p. 4.

USERO, J.A., (2015). *Estudio de la calidad ambiental de los sedimentos de la Bahías de Cádiz y Algeciras mediante un método integrado*.

VETERINARIOS SIN FRONTERAS (2010), *Pesca ilegal en España*, pp. 5-7.

WWF (2018), *Una trampa de plástico, liberando de plástico el Mediterráneo*, p. 6.

PÁGINAS WEB

NATIONAL GEOGRAPHIC, “Los mariscos pueden desaparecer para 2048, según un estudio”. <<https://www.nationalgeographic.com/animals/2006/11/seafood-biodiversity/>> [Consulta: 8 de marzo de 2020].

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO, “Próxima entrada en vigor del nuevo Acuerdo de Pesca Sostenible UE-Marruecos”. <<https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/noticias/NEW2019820136.html?idPais=MA&null>> [Consulta: 10 de marzo de 2020].

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, “El Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)”. <<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/convenios-internacionales/ce-cites.aspx>> [Consulta: 15 de marzo de 2020].

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, “Agricultura, Pesca y Alimentación”. <<https://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh18-19/agricultura/Paginas/agriculturayganaderia.aspx>> [Consulta: 19 de marzo de 2020].

FAO, “Acuerdo sobre medidas del Estado rector del puerto (AMERP)”. <<http://www.fao.org/port-state-measures/es/>> [Consulta: 7 de abril de 2020].

FAO, “FAO recomienda a España mantener sus exitosas políticas contra la pesca ilegal”. <<http://www.fao.org/espana/noticias/detail/es/c/1139500/>> [Consulta: 18 de abril de 2020].

NATIONAL GEOGRAPHIC, “La merluza, uno de los platos más sabrosos de la mesa española, al borde de la sobreexplotación”. <<https://www.nationalgeographic.es/merluza-2018>> [Consulta: 20 de junio de 2020].

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, “Biodiversidad Marina”. <<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/>> [Consulta: 28 de junio de 2020].

NATIONAL GEOGRAPHIC, “El plástico supone el 95% de los residuos del Mar Mediterráneo”. <<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2019/05/el-plastico-supone-el-95-de-los-residuos-del-mar-mediterraneo>> [Consulta: 30 de junio de 2020].

EL MUNDO, “Remando hacia el descarte cero”. <<https://futurosostenible.el-mundo.es/mitigacion/remando-hacia-el-descarte-cero?referral=tcoCMUE>> [Consulta: 6 de julio de 2020].

ESPESCA, “La pesca de bajura ¿Qué es y qué características tiene?”. <<https://espesca.com/pesca-de-bajura/>> [Consulta: 12 de julio de 2020].

FAO. “Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (pesca INDNR)”. <<http://www.fao.org/iuu-fishing/international-framework/code-of-conduct-for-responsible-fisheries/es/>> [Consulta: 15 de julio de 2020].

NATIONAL GEOGRAPHIC. “La tragedia del atún rojo”. <https://www.national-geographic.com.es/naturaleza/aguas-silenciosas-tragedia-atun-rojo_1429> [Consulta: 22 de julio de 2020].

ADHUELVA, “La producción acuícola en España aumenta un 22% en 2017 y sólo un 1% en valor por la pérdida de precios en lubina y dorada”. <<http://agrodinariohuelva.es/2018/07/16/la-produccion-acuicola-en-espana-aumenta-un-22-en-2017-y-solo-un-1-en-valor-por-la-perdida-de-precios-en-lubina-y-dorada/>> [Consulta: 23 de julio de 2020].

BBC MUNDO, “Luz verde para la pesca del atún rojo”. <https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/03/100318_atun_rojo_prohibicion_lp> [Consulta: 24 de julio de 2020].

EL CORREO GALLEGO, “Cambio climático, sobrepesca”. <<https://www.elcorregallego.es/tendencias/cambio-climatico-sobrepesca-y-vertidos-desafian-a-los-mares-CX3264105>> [Consulta: 26 de julio de 2020].

UICN, “La vida marina y la pesca cada vez más amenazadas a medida que los océanos pierden su oxígeno - Informe de la UICN”. <<https://www.iucn.org/es/news/medio-marino-y-polar/201912/la-vida-marina-y-la-pesca-cada-vez-mas-amenazadas-a-medida-que-los-oceanos-pierden-su-oxigeno-informe-de-la-uicn>> [Consulta: 24 de julio de 2020].

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, “Biodiversidad Marina”. <<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/>> [Consulta: 4 de agosto de 2020].

ECOLOGISTES EN ACCIÓN, “Alertan de la pérdida de biodiversidad marina”. <<http://www.margallo.org/alertan-de-la-perdida-de-biodiversidad-marina/>> [Consulta: 22 de agosto de 2020].

IBERDROLA, “El plástico en los océanos, un problema que llega a lo más profundo”. <<https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/plastico-en-el-oceano>> [Consulta: 4 de septiembre de 2020].

AMBIENTAL DATA, “Impactos Ambientales del Microplástico” .<<https://ambientaldata.com/informacion/impactos-ambientales-del-microplastico/>> [Consulta: 8 de septiembre de 2020].

ECOLOGÍA VERDE, “Qué son los vertidos industriales en el agua y su tratamiento”. <<https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-vertidos-industriales-en-el-agua-y-su-tratamiento-1652.html>> [Consulta: 13 de septiembre de 2020].

LA VANGUARDIA, “Identifican 100 nuevas especies en las profundidades del mar de Tasmania”. <<https://www.lavanguardia.com/natural/animaladas-videos/20190101/453784697439/identifican-100-nuevas-especies-profundidades-mar-tasmania.html>> [Consulta: 6 de noviembre de 2020].

ANDALUCÍA INFORMACIÓN. “Los océanos cubren el 71% de la superficie terrestre”. <<https://andaluciainformacion.es/andalucia/831387/los-océanos-cubren-el-71-de-la-superficie-terrestre/>> [Consulta: 6 de noviembre de 2020].

DIARIO DE IBIZA. “Los expertos urgen a ampliar ya las áreas marinas protegidas”. <<https://www.diariodeibiza.es/pitiuses-balears/2020/11/06/expertos-urgen-ampliar-forma-inmediata/1181379.html>> [Consulta: 6 de noviembre de 2020].

IRESIDUO. “¿Cuáles son los efectos de los nanoplásticos de poliestireno en mejillones?”. <<https://iresiduo.com/noticias/espana/dicyt/20/06/18/cuales-son-efectos-nanoplasticos-poliestireno-mejillones>> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

EL PAÍS. “¿Qué hacer con 120 millones de toneladas de residuos tóxicos?”. <<https://elpais.com/sociedad/2020-10-06/que-hacer-con-120-millones-de-toneladas-de-residuos-toxicos.html>> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

LA VANGUARDIA. “La descontaminación de Ercros durará hasta el 2022”. <<https://www.lavanguardia.com/local/terres-de-l-ebre/20170315/42887486251/descontaminacion-ercros-2022.html>> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

ECOLOGÍA VERDE. “Qué son los vertidos industriales en el agua y su tratamiento”. <<https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-vertidos-industriales-en-el-agua-y-su-tratamiento-1652.html>> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

HISPAGUA. “Vertidos en aguas continentales en España”. <<http://hispagua.cedex.es/sites/default/files/especiales/vertidos/vertidos.htm>> [Consulta: 8 de noviembre de 2020].

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. “El océano y la COVID-19”. <<https://www.undp.org/content/undp/es/home/blog/2020/the-ocean-and-covid-19.html>> [Consulta: 9 de noviembre de 2020].