



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

NUEVOS RETOS EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO. LA RECONEXIÓN
VERDE: ENTRE EL DERECHO AMBIENTAL Y LA CRIMINOLOGÍA PARA LA
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Esteban Morelle Hungría



Tesis **Doctorales**

UNIVERSIDAD de ALICANTE

Unitat de Digitalització UA

Unidad de Digitalización UA



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS JURÍDICOS DEL ESTADO

FACULTAD DE DERECHO

NUEVOS RETOS EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO. LA RECONEXIÓN
VERDE: ENTRE EL DERECHO AMBIENTAL Y LA CRIMINOLOGÍA PARA LA
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

ESTEBAN MORELLE HUNGRÍA

Tesis presentada para aspirar al grado de
DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

MENCIÓN DE DOCTOR INTERNACIONAL

DOCTORADO EN DERECHO

Dirigida por:

DRA. MERCEDES ORTIZ GARCÍA

2020

Es una situación curiosa que el mar, del que surgió por primera vez la vida, ahora está amenazado por las actividades de una forma de vida. Pero el mar, aunque cambie de una manera desastrosa, seguirá existiendo; la amenaza es más bien para la vida misma.

Rachel Carson, 1953



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

AGRADECIMIENTOS

El final de una etapa y el comienzo de otra, pues como bien me indicaron cuando me inicié en esta andadura, una vez te adentras en el mundo de la investigación hay una única cosa segura, lo poco o casi nada que sabemos sobre algo que creemos saber mucho. Además, lo mucho que hemos ganado y también perdido, en primer lugar, el conocimiento y las diversas interpretaciones que se realizan de una materia para mi apasionante, pero también en lo humano. El coincidir con personas, compañeras y compañeros, amigas y amigos, eso ha sido el factor que para mi más ha aportado. En segundo lugar, también lo negativo, pues durante estos tres años lamento profundamente las ausencias derivadas que ha ocasionado mi labor investigadora, en especial, para mis seres queridos.

A mi mujer Lorena y mis hijos, Pau y Elianne. Ellos son los que más han sufrido los quebraderos que esta investigación ha ocasionado, que no han sido pocos. La búsqueda diaria del conocimiento no es una tarea fácil para las familias que son quienes, muchas veces en silencio, padecen las frustraciones y las alegrías de investigadores. La búsqueda incesante de mejorar nuestro planeta y lo que es más importante, orientar con el ejemplo a ellos, mis hijos, que son el futuro del planeta, mostrar que es posible un mundo mejor donde nuestra especie aprenda a valorar las pequeñas cosas y que con esas acciones se pueden cambiar el mundo.

A mis padres, quienes han sido mis referentes y muestra de trabajo y esfuerzo para poder permitimos hacer lo que nos gusta y apasiona. A mis abuelos, *in memoriam*, a quienes echo de menos cada día, pero perduran en nuestra memoria y en la de mis hijos. A mi hermana Sheila, ella, mi alma gemela, tan diferentes, pero a la vez tan similares, siempre juntos pese a la distancia. A toda mi familia que siempre me han apoyado en las decisiones que he tomado, en muchas ocasiones erróneas. A mis suegros y mis cuñados que también han aportado en esta andadura, nos han visitado durante nuestras estancias y colaborado en tan importante tarea, el conocimiento.

A mi directora de tesis, Mercedes Ortiz, Mercè, por su incondicional apoyo y su amor hacía los bienes comunes y el medio marino como parte de ello, por su empuje que me ha proporcionado en todos los aspectos de esta investigación. Muchas gracias a la profesora Cristina Guisasola, por su constante apoyo en mi carrera investigadora, abrirme las puertas de la Universitat Jaume I, para poder ir mostrando los avances de esta investigación y poder colaborar en fomentar la Criminología verde como parte esencial para la protección de nuestra naturaleza también, por permitirme formar parte de un proyecto que me ha ayudado a mejorar este trabajo.

Al CEDAT, de la URV, por darme la oportunidad de poder realizar una primera estancia de investigación que inicio mi carrera en la investigación del medio marino, en especial a la profesora María Marqués i Banquè, por ser mi referente durante esa estancia. A mis colegas ambientalistas de la Universidade da Coruña tras mi breve estancia allí investigando lo relativo a las prácticas INDNR, en especial a Ernesto por su amabilidad y compañerismo.

A la profesora Sigrid E. Schütz de la Universidad de Bergen, por permitirme realizar estancia de investigación durante el año de 2019, mostrarme y guiarme en el complejo mundo de la planificación espacial marítima. A Esmeralda y el resto compañeros que conocí durante mi estancia en Noruega, fantásticos, pero mejor aún como personas; a Coral, *quien me iba a decir que volveríamos a coincidir en Bergen*, fuiste mi referente hace mucho tiempo y he tenido el placer, y la suerte, de tenerte allí durante mi estancia, en la parte más dura para mí, al estar separado de la familia, por suerte, estabas tu allí, gracias.

Agradecer también al Departamento de Derecho Público de la Universitat de les Illes Balears (UIB), a su director y el resto de investigadores por permitirme formar parte desde hace un tiempo como colaborador. A todo el personal de la UIB, mi casa, durante tanto tiempo, lo allí aprendido y las experiencias vividas nunca se olvidarán.

A mis amigos, que también han sido partícipes de esta aventura, mis compañeros de cuando me dedicaba a la biotecnología, Marian (mi mentora en microbiología), Inma, Merche(s), José Manuel, Jacobo, David, Laura(s), tod@s ellos también han aportado, aun sin saberlo y en la distancia, de todos ellos he aprendido y, se os echa de menos. A mis compañeros/as de la Facultad de Biología de la Universidad de Valencia (2000-2005), en especial, a Nagore, con la que compartí la secundaria y me tuvo que "sufrir" durante esta inolvidable etapa de nuestras vidas. En esa facultad conocí amigos que perduran con el tiempo, con los cuales surge una conexión que las palabras no pueden describir y, pese al paso del tiempo, siguen estando ahí cuando los necesitas, a ti Ramón, un investigador excepcional, gran amigo y una persona extraordinaria.

A Toni y Nat, los cuales han sido parte importante de mi vida durante años, compañeros de piso y grandes amigos, y ahora con nuestras familias seguimos, pese a la distancia, disfrutando de los pequeños placeres de la vida, como puede ser ir a cenar unos bocatas y charlar de nuestras cosas, a veces – en especial, tras una pandemia – las cosas simples y sencillas son las que más felicidad nos aporta. A Pi, mi amiga, confidente y familia, un pilar fundamental en nuestras vidas a la que pocas veces he agradecido poder ser amigo suyo, una de las mejores personas que he podido conocer, al igual que su familia. A Jorge y Sonia, por supuesto a Leire, amigos y familia, sin vosotros tampoco hubiese sido posible esta investigación.

De mi carrera como profesional de las fuerzas y cuerpos de seguridad, donde he pasado más de diez años con temas relacionados con la protección de la naturaleza, tanto a nivel administrativo como de investigación criminal, quisiera agradecer a todos mis compañeros de la Unidad de Medio Ambiente de la Policía Local de Eivissa, lugar donde, posiblemente, se inició el interés por investigar actividades que generan ruido y en especial aquellas que puedan ocasionar un perjuicio al medio marino. A Óscar, Carlos, Dani, Juanjo y "Largo", en general, a toda la 35ª promoción. También a compañeros como Pablo, quien con su perseverancia me ha demostrado la importancia de disponer de un criterio sólidamente formado; a Toni, *in memoriam*, una persona excepcional que se fue demasiado pronto.

A todos vosotros gracias, familia y amigos, a muchas otras personas que sin nombrarlas también han participado en esta tesis, el apoyo y soporte que me han dado ha ayudado a poder hacer posible esta tesis.

ÍNDICE

SECCIÓN PRIMERA. SÍNTESIS.....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	2
II. LA ORGANIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS.....	10
1. <i>El agua como base para el inicio de la vida.....</i>	<i>10</i>
2. <i>Los ecosistemas marinos.....</i>	<i>13</i>
3. <i>La biodiversidad marina.....</i>	<i>14</i>
4. <i>Organización biológica del mar.....</i>	<i>17</i>
5. <i>Especial referencia a determinadas especies.....</i>	<i>21</i>
III. LA IMPORTANCIA DEL MEDIO MARINO	24
1. <i>Funciones ambientales.....</i>	<i>24</i>
2. <i>Funciones socioeconómicas.....</i>	<i>26</i>
IV. RESUMEN GLOBAL.....	30
SECCIÓN SEGUNDA. TRABAJOS PUBLICADOS.....	43
LA PESCA ILEGAL COMO ACTIVIDAD DELICTIVA: UNA APROXIMACIÓN A LA PROBLEMÁTICA ESPAÑOLA.....	44
POSIDONIA OCEANICA: DESTRUCCIÓN POR FONDEOS Y SU CONCEPCIÓN COMO DELITO AMBIENTAL EN LAS ILLES BALEARS	45
ANÁLISIS JURÍDICO Y VIABILIDAD DE LA PROTECCIÓN AUTONÓMICA DE LA <i>POSIDONIA OCEANICA</i> , A TRAVÉS DEL DECRETO 25/2018, DE 27 DE JULIO, EN LAS ILLES BALEARS.....	46
ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN MARÍTIMA FRENTE AL RUIDO DE ACTIVIDADES ANTRÓPICAS	47

COMENTARIOS AL REAL DECRETO 1365/2018, DE 2 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBAN LAS ESTRATEGIAS MARINAS 48

SECCIÓN TERCERA. TRABAJOS NO PUBLICADOS 49

ECOCRIMINOLOGÍA, LA NECESARIA VISIÓN ECOSISTÉMICA EN EL SIGLO XXI 50

1. *Introducción*..... 53
2. *La Criminología verde como esencia del planteamiento ecosistémico*..... 57
3. *Metodología de aplicación* 69
4. *Principales campos de estudio de la ecocriminología*..... 70
5. *Conclusiones* 80
6. *Bibliografía*..... 81

NUEVOS RETOS SOBRE LA ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL MEDIO MARINO FRENTE AL RUIDO ANTROPOGÉNICO: ANALISIS DE LA SITUACIÓN LUSO-ESPAÑOLA 89

1. *INTRODUCCIÓN*..... 91
2. *ELEMENTOS CLAVE EN LA PLANIFICACIÓN DEL MEDIO MARINO*..... 93
3. *SITUACIÓN ACTUAL LUSO-ESPAÑOLA*..... 97
4. *CONCLUSIONES*..... 101
5. *BIBLIOGRAFÍA* 102

EL RUIDO EN EL MAR COMO AMENAZA DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SU CONCEPCIÓN COMO DELITO AMBIENTAL 104

1. *Introducción*..... 107
2. *El ruido como amenaza a la biodiversidad marina*..... 109
3. *La concepción del crimen desde la criminología verde* 115
4. *Conclusiones* 116
5. *Referencias* 120

UNDERSTANDING THE LEGAL DEVELOPMENT AND CHALLENGES
REGARDING UNDERWATER NOISE POLLUTION IN SPAIN AND NORWAY 123

INTRODUCTION.....125

METHODOLOGY.....128

UNDERSTANDING THE ECOSYSTEM APPROACH.....130

LEGAL DEVELOPMENT OF UNDERWATER NOISE POLLUTION.....132

CONCLUSION.....141

REFERENCE.....143

CONCLUSIONES 151

LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD152

*La ineficacia de los mecanismos administrativos frente a la pesca ilegal y la
activación de la intervención penal frente a estas prácticas152*

*El factor antrópico como elemento base en la pérdida de la biodiversidad marina y
la ineficacia de los mecanismos sectoriales155*

EL RUIDO EN EL MAR Y LOS MECANISMOS DE PROTECCIÓN158

La criminología verde y el Derecho penal como respuesta159

REFERENCIAS 161

SECCIÓN PRIMERA. SÍNTESIS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

La presente tesis se articula siguiendo una motivación clara y concisa, el análisis de diferentes impactos que se han venido incrementando sobre mares y océanos que han tardado, bastante, en ser tenidos en cuenta por el legislador. El medio marino ha sido uno de los últimos bienes comunes en ser tenidos en cuenta para articular mecanismos integrales y holísticos y dada la complejidad de los impactos a los que está siendo sometido, éste cambio tendría que haber sido asumido hace bastante tiempo.

La pérdida de la biodiversidad marina se ha visto asociada a los impactos que la especie humana viene generando con las diversas actividades que realiza y que de forma directa puede tener repercusión sobre el medio marino. Además de estos, existen otros que, de forma indirecta también pueden afectar y también se encuentran ligados a lo antrópico. Uno de esos impactos es el ruido, la contaminación acústica como mecanismo para poner en peligro no solo a una especie sino a un ecosistema en su conjunto, pues como veremos, lo que afecte a una única especie puede poner en peligro al resto de las existentes, al ser éste, uno de los postulados de lo ecosistémico.

Con ayuda de la ciencia se ha avanzado mucho a la hora de prever ciertos riesgos que pueden conllevar algunas de las actividades que genera nuestra especie, y ello, debe de ser tenido en consideración a la hora de realizar o implantar mecanismos jurídicos de protección ambiental. Debido a la gran cantidad de áreas o disciplinas existentes en torno a esta problemática, tanto del derecho (derecho internacional, público, comunitario, administrativo, ambiental, del mar) y a otros niveles institucionales e inclusive, administrativos o intergubernamentales, resultaba muy compleja la realización de un análisis aislado y profundo de esta línea de investigación y se ha pretendido realizar un análisis

transversal basado en estas dos casuísticas, la pérdida de la biodiversidad y el ruido submarino. Para ello hemos seguido como desde el Derecho ambiental se pueden articular mecanismos holísticos que sean eficientes y eficaces frente a determinados impactos que hemos considerado necesario analizar mediante esta investigación. No podemos obviar que también resultará fundamental tener en cuenta como desde los poderes legislativos o ejecutivo, se vienen realizando acciones en aras de garantizar una protección eficaz del medio marino.

Se analizarán diferentes mecanismos implantados a escalas diferenciadas, tanto a nivel internacional, nacional, comunitarias o, inclusive, autonómicas, en aras de garantizar la conservación del medio marino frente a determinadas prácticas, y analizaremos no solo los instrumentos de prevención implantados de cara al principio precautorio, en la protección del mar, sino que iremos más allá y estudiaremos la posible aplicación el Derecho penal en determinadas circunstancias.

OBJETIVOS

Como indica Ortiz García (2011) el medio marino ha sido de los últimos en disponer de un mecanismo de protección de carácter integral y esa demora ha pasado factura a la gran biodiversidad marina. Los ordenamientos jurídicos existentes se habían ocupado de estos temas concernientes a mares y océanos atendiendo a sistemas de carácter sectorial, sin atender a la gran complejidad y numerosas variantes existentes en los ecosistemas marinos. Ante ello, el principal objetivo de esta tesis se centra en analizar algunas de las nuevas amenazas que han surgido ligadas a la actividad antrópica desde hace apenas unas décadas, la influencia que han tenido los mecanismos establecidos y si han sido eficaces frente a esas prácticas. Para ello, no solamente nos basaremos en aspectos de un único orden o materia jurídica, como puede ser el derecho administrativo, sino que hemos

querido poner de relevancia la importancia que puede tener la Criminología verde como área específica dentro de la ciencia que estudia el "crimen", y atenderemos a una concepción de crimen en su amplia variedad atendiendo a la doctrina especializada.

Para la confección de esta investigación, se inicia con la posición de la hipótesis de la necesidad de buscar una reestructuración legislativa para impulsar y potenciar la Criminología verde como mecanismo jurídico aplicable a la protección del medio marino. La pregunta básica de investigación que nos hemos planteado ha sido: ¿es eficaz la normativa existente frente a los nuevos retos a los que se enfrenta el medio marino en pleno siglo XXI? Y ¿qué medidas podemos tener en cuenta partiendo de la Criminología verde al aprovechar su visión multidisciplinar y con carácter holístico?

A modo de conclusión, podemos indicar que esta investigación va a proporcionar al legislador una visión multinivel de diferentes acciones antrópicas que pueden suponer un riesgo para el medio marino en torno a dos temas básicos, la protección de la biodiversidad por la acción humana y la ordenación marina como elemento esencial en la protección de los ecosistemas marinos frente a la contaminación acústica.

METODOLOGÍA

Se ha seguido una metodología jurídica-doctrinal ateniendo a lo indicado por Singhal & Malik (2012). En primer lugar, a través de una investigación básica sobre antecedentes de la materia en la que hemos clasificado en pesca ilegal como actividad de gran impacto sobre el medio marino, la pérdida de biodiversidad de uno de los hábitats prioritarios más importantes para el Mediterráneo en el que abordamos una serie de cuestiones relativas a la complejidad de la configuración

del sistema de protección establecido en nuestro ordenamiento y por último un bloque sobre la contaminación acústica o ruido submarino ligado a actividades antrópicas; identificando es estado actual de esas problemáticas o nuevas situaciones que se conciben como nuevos retos a abordar. En segundo lugar, se ha tenido en cuenta el marco legal existente, a diferentes niveles, internacional, comunitario, nacional o autonómico y el derecho comparado, así como diferentes posiciones doctrinales, para establecer y determinar los principales preceptos o normativa a aplicar a los problemas planteados. En tercera posición nos centramos sobre los hechos específicos que son cuestión de análisis del presente proyecto, para determinar si disponen de encaje con las normas que serán motivo de análisis, y determinar, si son eficientes los mecanismos establecidos a tal efecto.

La metodología ha sido implementada con la consulta bibliográfica de una investigación jurídico-doctrinal (Vibhute & Aynalem, 2009), sobre la selección de mecanismos jurídicos primarios y secundarios para la comprobación de la eficacia a la que nos hemos referido con anterioridad y se ha marcado como uno de los objetivos de la presente tesis.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

I. PROBLEM STATEMENT, OBJECTIVES, AND METHODOLOGY

The present thesis is articulated following a clear and concise motivation, the analysis of different impacts that have been increasing on seas and oceans that have taken a long time to be taken into account by the legislator. The marine environment has been one of the last common assets to be taken into account to articulate comprehensive and holistic mechanisms and given the complexity of the impacts to which it is being subjected, this change should have been assumed long ago.

The loss of marine biodiversity has been associated with the impacts that the human species has been generating with the various activities it carries out and that can directly have an impact on the marine environment. In addition to these, there are others that, indirectly, can also affect and are also linked to the anthropic. One of these impacts is noise, noise pollution as a mechanism to endanger not only a species but an ecosystem as a whole, because as we will see, what affects a single species can endanger the rest of the existing ones As this is one of the postulates of the ecosystem.

With the help of science, much progress has been made in anticipating certain risks that some of the activities generated by our species may entail, and this must be taken into account when carrying out or implementing legal mechanisms for environmental protection. Due to the large number of areas or disciplines existing around this problem, both in law (international, public, community, administrative, environmental, and sea law) and other institutional and even administrative or intergovernmental levels, it was very complex to carry out of an isolated and in-depth analysis of this line of research and an attempt has been made to carry out a cross-sectional analysis based on these two cases, the loss of biodiversity and underwater noise. To do this, we have followed how environmental

law can articulate holistic mechanisms that are efficient and effective against certain impacts that we have considered necessary to analyze through this research. We cannot ignore that it will also be essential to take into account how, from the legislative or executive branches, actions are being carried out in order to guarantee effective protection of the marine environment.

Different mechanisms implemented at differentiated scales will be analyzed, both at the international, national, community or even autonomous level, in order to guarantee the conservation of the marine environment against certain practices, and we will analyze not only the prevention instruments implemented with a view to the beginning precautionary, in the protection of the sea, but we will go further and study the possible application of criminal law in certain circumstances.

OBJECTIVES

As Ortiz García (2011) indicates, the marine environment has been one of the last to have a comprehensive protection mechanism and this delay has taken its toll on the great marine biodiversity. The existing legal systems had dealt with these issues concerning seas and oceans, attending to systems of a sectoral nature, without taking into account the great complexity and numerous variants existing in marine ecosystems. Given this, the main objective of this thesis focuses on analyzing some of the new threats that have emerged linked to anthropic activity for just a few decades, the influence that established mechanisms have had and whether they have been effective against these practices. For this, we will not only base ourselves on aspects of a single legal order or matter, such as administrative law, but we have wanted to highlight the importance that green criminology can have as a specific area within the science that studies the " crime ", and we will attend to a conception of crime in its wide variety attending to specialized doctrine.

For the preparation of this research, it begins with the position of the hypothesis of the need to seek a legislative restructuring to promote and enhance green criminology as a legal mechanism applicable to the protection of the marine environment. The basic research question that we have asked ourselves has been: is the existing regulation effective against the new challenges that the marine environment faces in the 21st century? And what measures can we take into account based on green criminology when taking advantage of its multidisciplinary and holistic vision?

By way of conclusion, we can indicate that this research will provide the legislator with a multilevel vision of different anthropic actions that may pose a risk to the marine environment around two basic themes, the protection of biodiversity by human action and management. marine as an essential element in the protection of marine ecosystems against noise pollution.

METHODOLOGY

A legal-doctrinal methodology has been followed according to what is indicated by Singhal & Malik (2012). In the first place, through a basic research on the history of the matter in which we have classified illegal fishing as an activity of great impact on the marine environment, the loss of biodiversity of one of the most important priority habitats for the Mediterranean in the that we address a series of questions related to the complexity of the configuration of the protection system established in our law and finally a block on noise pollution or underwater noise linked to anthropic activities; identifying the current state of these problems or new situations that are conceived as new challenges to be addressed. Secondly, the existing legal framework, at different levels, international, community, national or autonomous, and comparative law, as well as different doctrinal positions, have been taken into account to establish and determine the main precepts or

regulations to apply to problems raised. In the third position, we focus on the specific facts that are a matter of analysis of the present project, to determine if they fit in with the standards that will be the subject of analysis, and to determine whether the mechanisms established for this purpose are efficient.

The methodology has been implemented with the bibliographic consultation of a legal-doctrinal investigation (Vibhute & Aynalem, 2009) on the selection of primary and secondary legal mechanisms for checking the effectiveness to which we have previously referred and has been marked as one of the objectives of this thesis.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

II. LA ORGANIZACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS

En una primera aproximación al medio marino y la importancia que pueda tener la biodiversidad y algunos impactos antrópicos, en cuanto a la afección a los posibles hábitats o ecosistemas que forman parte de la mayor red biológica existente y aún por descubrir, debemos hacer una pequeña aproximación sobre como se organizan mares y océanos.

1. El agua como base para el inicio de la vida

En un planeta donde el agua ocupa prácticamente el 75 % de la composición de esta, la denominación adoptada, Tierra, carece de fundamentación lógica entendiendo que cabría haber escogido otro sustantivo que posibilitara una mejor concepción y adecuación de dicho precepto, así entendemos que *planeta azul*¹ sería la mejor opción posible. El agua es el componente necesario para la existencia de la vida en todas sus formas y donde los primeros seres vivos se configuraron, los primeros organismos habitaron hace unos 4.000 millones de años, existiendo en la actualidad, dos teorías sobre la configuración de la vida en nuestro planeta.

LUCA² es, sin duda, uno de los mayores referentes en la historia y comprensión de la evolución de la vida, según los estudios más recientes en

¹ Esta denominación es debida a que el planeta desde el universo se visualiza en colores azules y verdes en diferentes tonalidades y, no es debido a que la mayor composición del planeta corresponde al agua, pues es incolora, sino que se encuentra relacionado con la cantidad de luz en lo que respecta al color azul, debido a que en grandes cantidades es difícil que el espectro de luz la atraviese. En lo que respecta a las tonalidades verdosas, son debidas a la presencia de algas marinas existentes en las proximidades del litoral que, unidas a la agitación que tengan los mares en esos momentos y la composición sedimentaria del agua podrán resaltar sobre el color azul, de ahí que la visualización del planeta Tierra desde el Universo sea la de un planeta azul.

² Se trata de LUCA, "Last Ultimate Common Ancestor", el último antepasado común, organismo descubierto como el principio de todos los seres vivos. Gracias a un estudio científico publicado en 2016 por la revista *Nature*, se descubrió la existencia de un organismo común al resto de seres vivos, se trata de un organismo simple que podía vivir sin oxígeno, gracias a la obtención de energía a partir del dióxido de carbono, hidrógeno y otros gases que el planeta iba expulsando por esas chimeneas hidrotermales existentes en la corteza terrestre del fondo de los océanos primitivos,

ecología evolutiva (Weiss, et al., 2016), se trata del primer ser vivo del planeta del cual descienden el resto de los seres vivos conocidos, un organismo de composición simple que, gracias a la conjunción de ciertos elementos y compuestos situados en el fondo de los océanos primitivos posibilitaron la creación y posterior desarrollo de la vida. No obstante, no es la única teoría existente sobre los inicios de la vida en la Tierra, y conviene mencionar la teoría de *Oparin-Haldane*³, que defiende que la vida podría haber surgido a través de materia no viva gracias a un proceso de evolución química gradual⁴ que pudo configurar diferentes moléculas que dieron paso posteriormente a estructuras más complejas como proteínas, gracias al agua de la superficie terrestre y éstas estructuras complejas tendieron a configurar estructuras similares a colonias de proteínas que agrupándose en macromoléculas. Esta posición no fue muy bien aceptada por la comunidad científica al haberse demostrado que el modelo utilizado no contaba con la solidez científica necesaria⁵ pero la idea básica, figura hoy en día como elemento central del resto de hipótesis sobre el origen de la vida.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

podía sobrevivir a altas temperaturas gracias a una enzima que incorporaba, esta teoría sostiene que es el primer vivo que contiene todas las características necesarias para sobrevivir en el planeta Tierra.

³ The Oparin-Haldane hypothesis (La teoría de Oparin-Haldane) (14 de junio de 2015). En *Structural biochemistry (Bioquímica estructural)*. Consultado el 22 de mayo de 2018 de Wikibooks: https://en.wikibooks.org/wiki/Structural_Biochemistry/The_Oparin-Haldane_Hypothesis y Gordon-Smith, C. (2003). The Oparin-Haldane hypothesis (Teoría de Oparin-Haldane). En *Origin of life: Twentieth century landmarks (Origen de la vida: hitos del siglo Xx)*. Consultado de http://www.simsoup.info/Origin_Landmarks_Oparin_Haldane.html (landmarks, 2018)

⁴ Se pensaba que la atmósfera hace más de 4 mil millones de años disponía una baja concentración de oxígeno por la que las moléculas tendían, en esas condiciones, a donar electrones, de tal forma que las moléculas inorgánicas reaccionaron con radiación ultravioleta, procedente del sol, para formar unidades estructurales como aminoácidos y nucleótidos, que acumulándose en los océanos primitivos conformaron una especie de sopa conocida como primordial.

⁵ Las condiciones de la atmósfera a las que hacían referencia no disponían de las condiciones fisicoquímicas que se creyeron, de tal forma que esta teoría no era viable.

De esta forma surgieron, a posteriori, científicos (Miller & Harold, 1959) que utilizando la base de Oparin-Haldane, determinaron que las moléculas orgánicas podían - atendiendo a las condiciones físico-químicas del medio -, formarse espontáneamente de tal forma que simulaban la creación de estas moléculas en la era primitiva y en una atmósfera reductora, sin embargo, si que se demostró la posibilidad de que las moléculas orgánicas derivasen de componentes inorgánicos. Como observamos se había demostrado la posibilidad de formar polímeros y su capacidad de duplicarse conservando de este modo, la esencia de la vida. Sobre este aspecto debemos hacer mención a la hipótesis de los genes primero⁶, según la cual el Ácido Ribonucléico (ARN), fue el primer material genético y que, además de portar la información del organismo también actúa como catalizador⁷, siendo ésta una función clave para generar vida a través de una reacción química que derivase en una auto duplicación, por lo que podemos concluir que esta molécula de ARN es esencial para la auto replicación de los microorganismos (Hollenstein, 2015), al desconocer molécula catalítica de ADN que pudiera surgir de forma natural⁸.

A modo de conclusión, en lo referente al inicio de la vida en el planeta azul, existe una característica común a todas las hipótesis y teorías expuestas, la necesidad del agua para la creación, desarrollo y conservación de los organismos vivos. Se ha demostrado que los seres vivos se encuentran interconectados y no pueden configurarse y desarrollarse como elementos aislados, siendo necesaria

⁶ Wilkin, D. y Akre, B. (23 de marzo de 2016). First organic molecules - Advanced (Las primeras moléculas orgánicas: avanzado). En CK-12: *conceptos avanzados de biología (Conceptos de biología avanzada de CK-12)*. Obtenido de <http://www.ck12.org/book/CK-12-Biology-Advanced-Concepts/section/10.8/> (Wilgin & Akre, 2016)

⁷ Este catalizador es denominado ribozima, debido a una conjunción de las palabras encima y ARN, la principal función de este tipo de ARN es su capacidad catalítica.

⁸ Vid. Hollenstein, M., 2015. DNA Catalysis: The Chemical Repertoire of DNAzymes. *Molecules* 20, 20777–20804. <https://doi.org/10.3390/molecules201119730>

para su evolución la conjugación de ciertas características ligadas, todas ellas, por factores externos. Desde las características fisicoquímicas del ambiente a las relaciones entre los individuos, todo ello depende del agua, así como por las poblaciones de individuos y organismos que existan con los que se encuentran relacionados. De esta forma vemos como existen un conjunto de individuos que, interconectados, directa o indirectamente, entre si, en conjugación con otros elementos inorgánicos componen lo que denominamos ecosistema⁹.

El planeta azul funciona, en su conjunto, como un único sistema donde los componentes que se encuentran en el mismo, biológicos, fisicoquímicos, geológicos y las interconexiones entre ellos existentes, que dispondrán de una gran variabilidad hacen que el equilibrio sea necesario para poder conseguir una correcta preservación de los ecosistemas existentes pues en caso de que este equilibrio se vea comprometido, podrá afectar a todo su conjunto¹⁰.

2. Los ecosistemas marinos

Como se ha evidenciado la característica esencial – entre otras – para la existencia de vida es la presencia de agua en nuestro planeta. Dentro del ecosistema único al que se ha hecho referencia, se encuentra el que mayor importancia, en cuanto a extensión y que, debido a las características de sus elementos nos interesa, el denominado ecosistema marino.

⁹ La composición de los ecosistemas se encuentra conformado por un componente orgánico denominado también biótico el cual son las comunidades de individuos que la conforman (biocenosis) y los elementos inorgánicos, denominado abiótico, que corresponde este último al medio físico donde se encuentran.

¹⁰ En este sentido, conviene citar la teoría de Gaia, donde los científicos Lovelock y Margulis (Lovelock & Margulis, 1974), defendieron la hipótesis de que el planeta azul funciona como un súper organismo vivo con capacidad para autoregularse, debido la interconexión existente entre los diferentes procesos que se den en el mismo, específicamente Lovelock (1979) definió *Gaia* como “una entidad compleja que implica a la biosfera, atmósfera, océanos y tierra, constituyendo en su totalidad un sistema retroalimentado que busca un entorno físico y químico óptimo para la vida en el planeta”.

Mares y océanos abarcan más del 70 % de la superficie terrestre y contienen más del 95 % del agua del planeta, siendo además el ecosistema que presenta la mayor biodiversidad del planeta. La normalidad al hablar a la vez de mares¹¹, y océanos¹² en ocasiones, permiten no distinguir el significado de cada uno de los términos, en este sentido cabe aclarar que los océanos son considerados como las grandes extensiones de agua salada a nivel intercontinental, por el contrario, asociamos los mares a las extensiones de agua salada próximas al litoral. Siguiendo con esta aclaración, como hemos mencionado, puede suponer la interpretación de un único océano en todo el planeta debido a la inexistencia de límites territoriales. Asimismo, las corrientes marinas traspasan las fronteras ficticias que podemos establecer y ello genera que las aguas de un océano traspasen a otro sin ningún tipo de problema. No obstante, en el presente trabajo no haremos alusión a términos como mares u océano, al entender como indica Ortiz García (2002) que, el concepto de ecosistema marino, al concentrar la mayor riqueza biológica, se ajusta con mayor rigor a lo que en el presente trabajo se pretende abordar. La mayor variabilidad de organismos que existen en la biosfera es lo que conocemos como biodiversidad.

3. La biodiversidad marina

El concepto de biodiversidad significa variedad de especies animales y vegetales en el medio ambiente, así como los procesos ecológicos que relacionan las mismas (Gomendio, 2004). Como vemos esta definición que se establece según

¹¹ Existen otro tipo de mares, a los cuales se les asigna esta denominación pero que, en realidad, no pueden ser tratados como tal, aunque por las características físicas que presentan, como puede ser la salinidad si que son aceptados de forma genérica. Ejemplos de ellos son el mar Caspio, el mar Aral o el mar Muerto. Por el contrario, si que disponemos de el mar Mediterráneo, mar del Norte, mar de Barentos, Mar Caribe, mar de Beaufort, mar de Japón, mar del sur de China, mar de Timor, mar de Coral, bahía de Bengala y mar de Arabia.

¹² Conviene mencionar que existen cinco océanos: Pacífico, Atlántico, Índico, Ártico y Antártico.

la RAE¹³, atiende a un sentido amplio, donde nos permite hacernos una idea del valor biológico que pueden existir en la biosfera. No podemos obviar, que hay que debido a esa amplitud que puede tener, se engloba dentro del mismo la gran variedad de seres y organismos vivos que existen en el planeta y que, han sido el resultado de la evolución milenaria, se incluyen, además, las especies que puedan ver alterada su composición genética, así como las interacciones entre especies y con el resto de las existentes, incluido el entorno. Esta diversidad nos permite estructurar por niveles a los componentes de la misma y, aparecen – como hemos mencionado -, especies, ecosistema y genética, como elementos a tener en cuenta en la organización biológica.

Las especies existentes en esta organización, hacen alusión a los diferentes individuos que componen la parte biológica, haciendo referencia a la vida, por lo que serán todos los seres vivos que existan, no obstante, hay que tener en cuenta la gran variedad¹⁴ y la labilidad que, atendiendo a la evolución, ha sido determinante en cada época para la existencia de unas u otras. En segundo lugar, tenemos la genética, pues este es un elemento esencial, la información que contienen las diferentes especies está contenida en los genes y eso será una

¹³ Desde las Ciencias el término “biodiversidad” se define como “la variabilidad de organismos considerados a todos los niveles, desde las variantes genéticas pertenecientes a la misma especie a conjuntos de especies, pasando por conjuntos de géneros, familias e incluso niveles taxonómicos superiores, incluye la variedad de ecosistemas, que comprende tanto las comunidades de organismos que habitan en determinados hábitats, como las condiciones físicas bajo las que viven” (Wilson, 1994).

¹⁴ El gran número de especies hay sido bastante discutido en el seno de la literatura científica, de tal forma que no hay un número claro definido. Los datos son aproximados y varían según la fuente de información. Para su cálculo se realiza la búsqueda en la taxonomía y sistemática de las bases de datos que se han creado y, en la actualidad, vemos como con el avance de la ciencia han ido aumentando los datos. Chapman (2009) establece una cifra alrededor de los 1,9 millones; por el contrario, vemos esta cifra ha aumentado de forma notable hasta situarse en 8,7 millones, una cifra que se considera como la más precisa que se ha podido obtener (Mora, et al., 2011). Los estudios científicos eran muy variables, estimando que el número de especies eucariotas variaban entre 5 y 100 millones (Ceballos & Ortega-Baes, 2011).

diferencia dentro de la misma especie; por último, ecosistemas, los ambientes naturales y diferentes comunidades biológicas que se contienen en ellos será determinante para la diversidad que pueden albergar estos ecosistemas marinos.

El término biodiversidad centra, en gran parte, el grueso de esta investigación¹⁵, pues del mismo se denota la importancia que tiene para la vida misma de todos los seres vivos y lo preferente será el análisis de su preservación (Norse, 1992), como la eficiencia y eficacia, de las medidas que se llevan a cabo. Como indican algunos autores, mares y océanos son los que concentran un mayor número de ecosistemas con las características propicias para el desarrollo de vida y tanto es así, que todavía siguen apareciendo nuevas especies descubiertas y aún por descubrir. Aún denominándose al planeta, Tierra, se le conoce como planeta azul en parte debido a que el componente mayoritario es el agua, donde se establece la mayor riqueza biológica conocida¹⁶. Todo ello propicia que la comprensión y el conocimiento por la biodiversidad marina siga, *in crescendo*, a la vista de que se descubren especies nuevas¹⁷ y a las que quedan sin descubrir, por ello y a modo práctico la definición que en términos jurídicos podemos emplear para entender la biodiversidad sería la que realiza Barrena (2012) citando a Pérez

¹⁵ Conviene matizar que los ecosistemas acuáticos son los que concentran una mayor biodiversidad. Dentro de la estructura y organización biológica se encuentran los filos (se denomina a las grandes categorías de vida existentes) apareciendo como forma de clasificación biológica. La gran mayoría de estos se encuentran en ecosistemas donde el agua es el elemento nuclear, pues no podemos obviar, que la vida pudo aparecer en aquellos ambientes donde el agua era el elemento central.

¹⁶ Las especies que dominan tanto la biomasa y biodiversidad oceánica y que tienen un papel central en procesos vinculados a la vida son los microorganismos marinos. Recientemente se ha anunciado que investigaciones de más de 2700 científicos de 80 naciones, han dado lugar al primer censo de vida marina, revelando aspectos sobre las diferentes especies que residen en los océanos y cuanto tiempo pueden vivir (Snelgrove, 2010).

¹⁷ En 2017, se descubrió una especie en aguas profundas dentro de las comunidades bentónicas, un vertebrado denominado *Pseudoliparis swirei* sp. conocida como pez caracol peces mariana un pequeño pez de veinte centímetros de largo de color rosa traslúcido y que se alimenta de crustáceos más pequeños, identificado como el rey del abismo por la profundidad donde fue descubierto (Gerringer, et al., 2017).

Salom (2002): *“la variedad de todas las especies de plantas, animales y microorganismos, así como la variedad de los ecosistemas y los procesos ecológicos de los que forman parte.”*

El pilar fundamental que va a sustentar el conocimiento del medio marino es a través de la investigación de la biodiversidad marina en todas las manifestaciones existentes y las aún por descubrir. Ante ello debemos analizar la estructura de esta biodiversidad.

4. Organización biológica del mar

La organización, estructura y evolución de los ecosistemas marinos depende de diversos factores y el componente biótico es muy complejo. Existe un diverso y amplio abanico de diferentes hábitats marinos, así como en el litoral, desde grandes praderas marinas de fanerógamas como la Posidonia oceánica hasta bosques de manglares o arrecifes de coral de un valor incalculable. No únicamente por ser una de las mayores reservas de alimentos que existen sino por el uso que se puede realizar por parte de la especie humana respecto a los recursos marinos que dispone, a ello, debemos de unir la importancia que tendrán estos hábitats para hacer frente a otros retos, como puede ser el cambio climático. Los océanos son una de las reservas de carbono de origen natural más importantes que dispone el planeta, pues almacena más cantidad de CO₂ que la biosfera terrestre.

El presente estudio no pretende ser un elaborado análisis y extenso de la organización biológica, pero si debemos, brevemente, establecer la estructura del medio marino, con la finalidad de comprender el posterior análisis y la importancia de los mismos.

De forma básica podemos estructurar en tres niveles la vida en el mar (Thorson, 1971), plancton, necton y bentos.

El plancton

En primer lugar, dentro de esta clasificación tenemos el plancton, que se trata de organismos vivos microscópicos, tanto de origen animal como vegetal, que se encuentran flotando en el agua salada o dulce. Existe dentro del mismo una división atendiendo al origen del mismo, fitoplancton y zooplancton, aunque este uso parece haber quedado en desuso debido al conocimiento existente sobre la capacidad de que algunas especies como protistas o bacterias se pueden clasificar en ambos supuestos. De esta forma se utiliza la clasificación tradicional y, atendiendo al primero de ellos, zooplancton, está formado por especies que se alimentan por materia orgánica (protistas, fagótrofos y otros como pueden ser larvas de gusanos o moluscos, e inclusive, artrópodos marinos), a modo de resumen, esta especie se encuentra consumiendo bacterias y otros organismos (Thurman, 1997). Puede agruparse desde el punto de vista trófico en dos sistemas, el micro y macrozooplancton, andan a la deriva transportados por las corrientes y con la posibilidad de movimientos verticales en algunas especies.

En segundo lugar, tenemos al fitoplancton, que realizan la fotosíntesis, constituido por especies microscópicas, por lo general, unicelulares, donde se considera coloquialmente como algas, estos organismos son uno de los más importantes en el medio marino, por la gran diversidad y abundancia de la misma. La importancia de esta se encuentra en su ubicación en la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos, al ser el alimento principal del resto de actores y, además, es uno de los responsables de la generación de oxígeno atmosférico que se produce a nivel oceánico, de ahí su relevancia para frenar el cambio climático (Pardo & Camara, 2004). El movimiento del plancton se realiza a través de las

corrientes, olas o mareas, atendiendo a que no pueden ir contra corriente, pero si que hay otros que disponen de ciertas estructuras o flagelos que utilizan para poder desplazarse a distancias cortas (Seoanez Calvo, 2000). Dentro del fitoplancton se encuentran las diatomeas y dinoflagelados como algunos de los más característicos y conocidos. Las diatomeas son algas, unicelulares, que disponen de dos valvas de diferentes formas que pueden ir en grupos o de forma individual, se trata de una especie muy abundante y que puede ocasionar modificaciones físico-químicas en las aguas donde habitan¹⁸. Los dinoflagelados también son algas unicelulares, existiendo en la actualidad dos tipos diferenciados por las características biológicas que presentan puede, algunas de ellas ser venenosas y otras, que carecen de la realización de la fotosíntesis.

El necton

Otro de las estructuras biológicas que componen la estructura y organización marina, lo conforman el grueso de organismos vivos que habitan en aguas tanto dulce como salada. Lo conforman un variado número de especies heterogéneas que pueden desplazarse por sus medios aprovechando las cualidades y características de cada especie pues disponen de órganos locomotores adaptados al medio marino.

La composición es muy diversa pero principalmente, constituido por especies animales, desde invertebrados a grandes mamíferos marinos. Éstos serán analizados en el presente estudio, debido a ser los grandes afectados del ruido antrópico en el mar y, ser el objeto de estudio de esta investigación. Se trata de

¹⁸ A modo de ejemplo, podemos citar los procesos de eutrofización en mares cerrados o embalses donde se puede localizar a esta especie, que cuando su concentración es muy elevada el color del agua se vuelve amarillento. Asimismo, atendiendo a las características biológicas de esta especie, al acumular, la mayoría, aceites puede originar un tacto similar al aceite en los mares donde se localizan (Seoanez Calvo, 2000).

especies de gran fragilidad y que sirven de indicadores del estado de mares y océanos, al ser éstos, los cetáceos, los que se encuentran en las zonas más altas de las cadenas alimentarias, también denominadas tróficas¹⁹ (Moore, 2008) (Tabor & Aguirre, 2004).

El bentos

Se trata de organismos que habitan en las zonas del fondo, incluye el litoral, sublitoral, batial, abisal y hadal, como principales estructuras del dominio béntico. De ahí el significado de “bentos” en griego, profundo; dentro de esta organización podemos encontrar dos grandes grupos: especies pelágicas y bénticas. Las primeras son de menor importancia en cuanto a su diversidad pues en el fondo marino y oceánico es donde se albergan mayores características para la vida marina.

Seoáñez Calvo (2000), establece una organización en dos planos principales, una zona de dominio pelágico y otra de dominio bentónico, atendiendo a factores que inciden directamente en el equilibrio y la conservación de los ecosistemas, como pueden ser la energía solar, de esta manera habla de dominio pelágico para referirse a aguas de los océanos y, en otro término se refiere al dominio béntico para aludir a zonas del litoral, sublitoral, atial, abisal y hadal²⁰.

¹⁹ Asimismo, las especies de cetáceos según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) presentan un mayor peligro de extinción en comparación con otras especies, atendiendo a la posición que ocupan en los ecosistemas y al grado de afectación que tienen frente a la actividad antrópica. Sin olvidar que las organizaciones ecologistas siempre han priorizado las labores de protección sobre estas especies al ser de gran importancia para el mantenimiento del equilibrio en los ecosistemas acuáticos.

²⁰ La zona del litoral comprende la zona intermareal afectada por las mareas, el sublitoral del límite de la mara baja ala plataforma continental; batial, hace referencia al talud continental; abisal, como es conocido a fondos abisales que comprende las profundidades medias y, por último, los fondos son atribuidos a hadal (Seoanez Calvo, 2000).

5. Especial referencia a determinadas especies

Cetáceos

Una de las especies marinas por excelencia, debido a que se encuentran en lo más alto de las cadenas alimentarias en los ecosistemas marinos y oceánicos, son los que han servido como indicadores prioritarios para analizar el buen estado ambiental (Tabor & Aguirre, 2004) (Moore, 2008). Estos animales se encuentran adaptados completamente a la vida debajo de mares y océanos, y cetáceo proviene del griego "ketos" que significa monstruo del mar. Se trata de mamíferos marinos placentarios que se vienen utilizando como indicadores biológicos debido a la importancia que presentan, así como la vulnerabilidad que también tienen frente a determinadas amenazas antrópicas. Existen aproximadamente unas ochenta especies diferentes (Wilson & Reeder, 2005) distribuidas en dos grandes órdenes, odontocetos y misticetos que se diferencian por diversas características derivadas de la evolución de animales terrestres.

Una de las principales diferencias de los órdenes descritos es la presencia de dientes, por la evolución de animales carnívoros, como es el caso de los odontocetos; sin embargo, en el caso de los misticetos (del griego, mustiketos) evolucionaron de otros mamíferos y se adaptaron sin dientes pero que disponen de barbas para poder realizar la función que los dentados realizan, masticar carne, al ser carnívoros también, de ahí que se conozcan como ballenas barbadas (Bannister, 2008).

Estas especies son algunas de las más sociales que se conocen, se relacionan y realizan actividades como la caza en grupo²¹ y además han sido

²¹ Existen diferencias entre los misticetos y odontocetos en este aspecto, los primeros realizan migraciones en búsqueda de alimentos y para alimentarse se agrupan formando, en ocasiones, un gran número de individuos, por el contrario, no es común que los odontocetos vayan solos, es habitual que vivan en pequeños grupos e inclusive, se han llegado a localizar grandes

incorporadas al elenco de actividades humanas para el beneficio en exclusiva, de su propia especie²². Ante ello, en la actualidad, después de la evidencia científica que pone de manifiesto la peligrosidad para algunas especies de cetáceos por las intervenciones antrópicas han surgido numerosas instituciones en defensa de los cetáceos. Estos animales se diferencian en muchos aspectos del resto, pero conviene mencionar la inteligencia de los mismos (Medrano González, 2009) y, ha aumentado la preocupación por la conservación de los mismos²³ debido a un incremento en las muertes derivadas de efectos antropocéntricos (Weilgart, 2007).

Hábitats de especial interés: praderas de Posidonia

La posidonia oceánica es uno de los ecosistemas con mayor importancia de nuestro medio marino, debido a la extensión de esta fanerógama marina (Den Hartog, 1993). Su importancia además radica en el hecho que es necesaria para que el litoral pueda configurar un mecanismo de protección frente a temporales invernales, como consecuencia, de la dinámica biológica de la especie²⁴. Se trata de una de las especies que ayudan en la retención de nutrientes y los mecanismos

concentraciones de delfines (odontocetos) para la propia protección frente a depredadores (Bouveroux, et al., 2018).

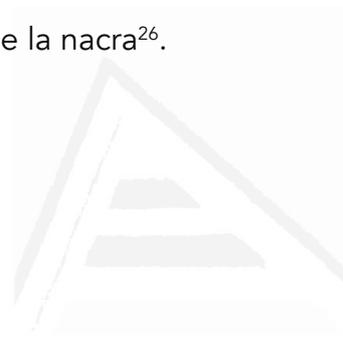
²² Desde hace siglos los cetáceos han formado parte de la cultura tradicional de algunos territorios al ser usados para el ocio de nuestra especie, ya en los años 80 se iniciaron rutas turísticas para avistamiento de determinadas especies de cetáceos como forma de implementar el sector turísticos (López López, 2017).

²³ La Comisión Ballenera Internacional, es una institución creada en 1946, con la misión de inspeccionar y gestionar las poblaciones de ballenas. Asimismo, aporta la información y evidencia necesaria para que los gobiernos puedan adoptar las decisiones en aras de la gestión sostenible de las especies que se capturan, estableciendo, por ejemplo, moratorias temporales para la caza.

²⁴ Véase Morelle Hungría (2018) donde se explica con detalle como a consecuencia de las corrientes y oleaje marino, las praderas de posidonia se mueven de forma que desprenden parte de su biomasa y se depositan en las orillas del litoral. Su capacidad de regeneración espontánea no es complicada, aunque si es lenta. La biomasa desprendida se acumula en los fondos y se aproxima a la costa generando una especie de pantalla que amortigua el oleaje ocasionando una minimización de la pérdida posible de sedimentos. Este hecho constituye uno de los mecanismos naturales de protección de playas en el Mediterráneo. Asimismo, esta especie es reconocida por la normativa vigente como hábitat prioritario, según la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, conocida como Directiva hábitats.

de oxigenación del mar, así como en la captación de dióxido de carbono (CO₂) ayudando en la mitigación natural frente a consecuencias derivadas del cambio climático.

Es una planta marina, clasificada como vegetal superior, endémica de la zona mediterránea, en la que debido a la presión antrópica en las zonas del litoral mediterráneo se ha visto mermada la extensión de la especie. Incluso como consecuencia de las actividades de ocio²⁵ recreativo de nuestra especie se ha incidido de forma directa ayudando en la destrucción de este complejo y necesario hábitat. Además, se trata de un hábitat de especial interés por la abundante diversidad biológica que puede acoger, especies que además pueden estar protegidas, como el caso de la nacra²⁶.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

²⁵ Durante los últimos años en las islas del Mediterráneo se vio incrementada la presión por diferentes actividades que ocasionaban impactos directos sobre esta especie. En 2017 se estimó un incremento del 35 % del turismo de cruceros (Diario de Ibiza, 2017). <http://www.diariodeibiza.es/pitiuses-balears/2017/03/17/apb-preve-subida-35-turismo/903086.html>

²⁶ Otra de las especies endémicas del Mediterráneo, *Pinna Nobilis*, la cual habita dentro de las praderas de *Posidonia* oceánica y también en alguna especie similar de fanerógamas como la *Cymodocea nodosa* (Murillo, 1995).

III. LA IMPORTANCIA DEL MEDIO MARINO

Debido al campo de estudio del presente análisis, abordaremos la importancia que el medio marino tiene para el conjunto del planeta y para sus habitantes. El lenguaje que normalmente se utiliza para abordar cuestiones jurídicas se conforma en torno a un planteamiento antropocéntrico, pero durante nuestro análisis lo hacemos teniendo en cuenta el extremo opuesto, el ecocéntrico. Este planteamiento que será estudiado con posterioridad, lo realizamos principalmente, debido a la perspectiva ecosistémica que impera en las relaciones entre los habitantes de la biosfera, independientemente que sean de una u otra especie. Como resulta evidente, la importancia del medio marino proviene, esencialmente, de la gran diversidad biológica existente en los ecosistemas marinos.

Atendiendo a esta anotación, la importancia que el medio marino puede representar la estructuramos en dos ámbitos diferenciados, por un lado, aquellas funciones que serán de importancia para el ambiente o los ecosistemas, que podemos denominarlas funciones ambientales (Ortiz García, 2002) y, por otro lado, aquellas que tengan relevancia con la especie humano, funciones antropocéntricas, es decir aquellas que se encuentran asociadas o vinculadas tanto directa como indirectamente a nuestra especie.

1. Funciones ambientales

Se trata de la función principal que ha quedado demostrada, la evidencia científica ha puesto de relevancia, la prioridad de establecer mecanismos de protección del medio marino frente a amenazas que supongan un peligro y un riesgo para el mismo. En primer lugar, su función de garantizar el desarrollo de la vida en el planeta, para ello conviene abordar de forma muy breve la importancia que mares y océanos tienen como reguladores del clima, ello es debido a que, en el interior de estos, se encuentra el mayor sumidero de dióxido de carbono de la atmósfera. Este hecho significa que son capaces de absorber el dióxido de carbono, capaces

también de transportar a este compuesto y convertirla en materia orgánica que, a su vez, se recicla en el propio medio marino y sirve de alimento a zooplancton y otros microorganismos. Esta función es esencial y ha sido puesta de relieve debido, a la acción antrópica, nuestras acciones han originado que los mares hayan absorbido más del 90% del calor extra que se ha generado en las últimas décadas (IPCC, 2019), otra consecuencia derivada de esta acción es la pérdida de hielo en la Antártida, en una década se ha triplicado en comparación con décadas anteriores (IPCC, 2019) y ello puede generar que algunas zonas o territorios puedan desaparecer.

Los cambios que se pueden originar sobre el clima como consecuencia de desequilibrios sobre mares y océanos están demostrados, aún desconociendo con exactitud el impacto de estos, las investigaciones que se han venido efectuado han dado como resultados una relación entre el clima y, aumento del nivel del mar, cambios sobre la composición química del agua (acidificación) y una serie de consecuencias directas (Bindoff, et al., 2019).

No podemos olvidar que mares y océanos están interactuando de forma continua con el resto de la hidrosfera, incluida la atmósfera, el sol emite radiación calentando a todo el planeta, y gracias al ciclo del agua (hidrológico) se van generando cantidades de vapor de los océanos y mares hacia la atmósfera, originando también vientos y corrientes oceánicas, que incluyen a su vez a las marinas. Otra de las funciones vitales para el desarrollo de la vida, pues esa función de captación de calor es necesaria para el ciclo del agua. Al igual sucede, como principal reservorio de biodiversidad, al ser el hábitat de la mayoría de especies conocidas y aún sin conocer, como ya se ha indicado. La gran diversidad biológica existente en mares y océanos es de un incalculable valor ecológico.

2. Funciones socioeconómicas

Se ha abordado que el medio marino representa el mayor nicho de riqueza biológica existente, esta característica representa para la especie humana (y así ha sido desde hace siglos) un referente para realizar actividades de abastecimiento. No bastando con ello, la presión que se ha generado sobre mares y océanos va más allá del abastecimiento para la supervivencia de la especie humana, de tal forma que el medio marino ha servido de fuente de recursos más allá de los ambientales, como pueden ser aspectos alimentarios al servir como fuente cultural e inclusive generadora de bienes.

La cantidad de bienes y servicios que pueden ofrecer mares y océanos, y en especial las zonas del litoral, han sido grandes generadores de riqueza, lo que conlleva una controversia sobre el uso insostenible que se ha venido realizando, a tenor de la situación actual de las zonas costeras (Fuentes Gasó, 2017).

a) Alimentos

Una de las principales fuentes de alimentos y proteínas se concentra sobre la pesca y la acuicultura (FAO, 2014). Estas actividades permiten abastecer a casi 3.000 millones de personas y de ahí la importancia que presenta como una de las funciones esenciales de los ecosistemas marinos. El consumo de pescado ha ido incrementándose hasta llegar a cifras récord, en 2016 la producción mundial alcanzó un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas, pero ha sido con la acuicultura con la que se ha venido incrementando el suministro de pescado orientado al consumo (FAO, 2018). Aunque las cifras obtenidas indican que los niveles de captura se encuentran dentro de baremos calificados de biológicamente sostenibles se pone de relevancia que va incrementándose las poblaciones de especies explotadas de forma insostenible. Dentro del catálogo de amenazas a los que se enfrentan mares y océanos con relación a los recursos alimentarios son las prácticas calificadas de ilegales, no declaradas y no reglamentadas (INDNR),

conocida como pesca ilegal²⁷. Se presenta como una de las grandes amenazas para ecosistemas pues representa un impacto que puede tener consecuencias de gran calado. Estas prácticas van más allá de aspectos ambientales pues incluyen actividades que pueden vincularse con conductas criminales.

La acuicultura representa también una de las principales fuentes de riqueza, los datos obtenidos así lo evidencian, pues la producción mundial sobrepasa los 110 millones de toneladas que atienden a un valor económico de más de 240.000 millones de dólares (FAO, 2018).

b) Fuente de medicamentos

La biodiversidad existente en el medio marino pone de relevancia también una de las funciones relacionadas con la economía, su vinculación con la generación de medicamentos. Durante la historia de la humanidad, nuestra especie se ha servido de la naturaleza para preparar y elaborar medicamentos, debido a la diversidad biológica que evidenciaba también la gran variedad de componentes químicos que pueden existir en entornos marinos, en los años sesenta se empezaron a interesar por la extracción de algunos componentes para su análisis químico y, descubrieron moléculas y componentes que podían servir como fuente de recursos medicinales. En la actualidad, existen casi 20.000 moléculas que se extraen de organismos marinos y sirven para elaborar fármacos (Fernández García, 2009), un ejemplo de esta función y su importancia que sigue evidenciándose cada día puede ser la lucha contra la pandemia global frente al COVID19 en la que nos encontramos inmersos en pleno 2020. Uno de los componentes que se están investigando para elaborar un tratamiento que ya había sido testado como antitumoral, se extrae de una especie marina, el *aplidium*

²⁷ Estas prácticas representan hasta 26 millones de toneladas de pescado capturado de forma anual, y su valor puede sobrepasar los 20.000 millones de dólares (FAO, 2018).

albicans. Esta especie es un molusco vertebrado que se encuentra en el mar Mediterráneo y está siendo utilizada por una empresa biotecnológica española para hacer frente al coronavirus humano (HCoV-229E, conocido como COVID19) (Diario de Ibiza, 2020).

c) El transporte marítimo

Las rutas marítimo comerciales suponen uno de los recursos económicos más importantes para nuestra especie. Este medio de transporte es de los más utilizados más del 80% de la carga se realiza a través de esta vía y como actividad económica es una de las más viables (Biblioteca Digital ILCE, 2020). Desde 2017 el crecimiento del sector ha sido puesto en evidencia y con un aumento previsto de más del 3 % se prevé que este incremento sea en todos los segmentos (United Nations, 2019).

El transporte marítimo es necesario para asegurar el comercio internacional y cientos de países configuran su economía basada en este sector. El 80 % del volumen del comercio mundial se traslada utilizando el transporte marítimo y moviliza más de 10.000 millones de toneladas de forma anual, lo que equivale a más de 380.000 millones de dólares (Revista del sector marítimo, 2016). Vemos como la demanda de este medio de transporte comercial va en paralelo al aumento de la población mundial, las necesidades de consumo y otros aspectos ligados a factores antrópicos (UNCTAD, 2018).

El incremento de estas rutas marítimo comerciales ha supuesto un riesgo para los ecosistemas acuáticos, debido, en parte, a un incremento del ruido generado e introducido en mares y océanos. Este tipo de contaminación como será analizado supone uno de los grandes retos a abordar para hacer frente a

situaciones que ligadas a la especie humana están amenazando a la biodiversidad y los ecosistemas marinos.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

IV. RESUMEN GLOBAL

El desarrollo de la presente tesis doctoral no se ajusta a lo conocido a lo “normal” en el mundo jurídico, es necesario abordarlo así, de forma directa y sin matices, pues debido a la formación multidisciplinar del autor y su carrera investigadora era más coherente hacerlo mediante una compilación de publicaciones.

En este sentido, este proyecto de investigación se centrará en los nuevos retos que se plantean sobre el medio marino²⁸ y como, desde el Derecho ambiental, en general, abordando cuestiones de ordenes jurisdiccionales como el penal e inclusive, la Criminología, se pueden articular medidas que tiendan a incrementar la eficacia de las normas existentes para hacer frente a estas nuevas situaciones.

Estamos en una nueva era, donde nuestra especie no ha querido poner freno a los impactos que han venido presionando de forma intensa al planeta, la naturaleza, los recursos naturales. Ante ello, desde esta perspectiva donde todas las especies disponen de una conexión que puede hacer romper el equilibrio existente y hacer peligrar a otras especies o, incluso, algo peor, hacerlas desaparecer, resultaba necesario abordar por temáticas cuestiones que nuestro medio marino se ha encontrado y lo sigue haciendo, analizando desde esta perspectiva ecosistémica las cuestiones que pueden incrementar la eficacia de los sistemas de protección ambiental instaurados.

Todos estos problemas se centran sobre una única especie, de todas las existentes, la humana, los nuevos retos a los que la naturaleza se enfrenta tienen

²⁸ Tal como se apunta desde algunos sectores doctrinales, el medio marino engloba las aguas de mares, fondo marino, incluido el subsuelo, y todos los seres vivos, incluidos sus hábitats y la costa y el litoral. Constituye uno de los recursos esenciales para garantizar el equilibrio de las especies existentes (Rodríguez Lucas, 2011).

el sello de la especie más inteligente. Y ante este nuevo escenario es necesario abordar cuestiones que han surgido y siguen haciéndolo en la actualidad, dejando a un lado cuestiones subjetivas que atañen a una única especie (Colás Turégano, 1997). La tesis doctoral, como ya se ha mencionado, no es una tesis jurídica más, atendiendo a la normativa específica y optando por esta vía de compilación de artículos quiero poner de manifiesto que también es posible elaborar un proyecto sólido, robusto y con los elementos rigurosos de la investigación que, desde las ciencias jurídicas garantizan. No podemos obviar que los mecanismos jurídicos de protección ambiental se centran en disponer un enfoque holístico al intentar abordar desde un planteamiento integral una premisa fundamental, la protección de la naturaleza. Desde este supuesto parecía acorde asumir que los nuevos retos no se centran en una única situación o riesgo determinado, sino que debemos mirar más allá, para lograr ese planteamiento que nos permita de forma integrada alcanzar un mecanismo óptimo para hacer frente a esas situaciones que pueden poner en peligro a nuestro ambiente.

Otro de los motivos que han derivado en la presentación de esta tesis doctoral en este formato es que el autor no es Licenciado o Graduado en Derecho, pues ha sido desde la Criminología donde se ha hecho el recorrido como investigador. Desde esta disciplina, como ciencia interdisciplinar, se han abordado a través de diferentes áreas de conocimiento aspectos relativos al delincuente, el delito y la víctima. En nuestro, caso al tener formación profesional en el campo de las ciencias ambientales como técnico superior en salud ambiental era otro añadido más a sumar a la confección de un proyecto mediante la compilación de artículos. En sus inicios este proyecto pretendía abordar únicamente, la problemática frente al ruido de origen submarino y como hacer frente al mismos desde el Derecho ambiental y la Criminología pero durante la fase de investigación y las estancias de investigación que se han efectuado en torno al mismo, se han

evidenciado como todo ha girado sobre el factor antrópico de ahí la necesidad no solo de analizar esta situación, sino de forma conjunta a través de la evidencia científica lograr un análisis de los sistemas de protección jurídicos implantados en determinados casos donde la acción del ser humano está detrás.

Este trabajo dispone de tres partes fundamentales, la primera versará sobre una aproximación al medio marino para después poder abordar aquellas situaciones que pueden poner en peligro a los ecosistemas de mares y océanos. En una segunda, corresponderá – atendiendo a los requisitos exigidos en la normativa - a la compilación de trabajos publicados que, desde finales de 2017 hasta la fecha se han publicado en revistas indexadas con cualificación y sistema de impacto reconocidas²⁹. El primero de los trabajos publicados se centra en una de las actividades que están generando un mayor impacto sobre los recursos marinos pesqueros, las prácticas conocidas como INDNR, Ilegales, No Declaradas y No Reglamentadas, publicado en la revista Actualidad Jurídica Ambiental, número 74, con fecha 11 de diciembre de 2017, donde el resumen del trabajo es el siguiente:

“Se realiza una breve aportación sobre el análisis de la actividad ilegal de la pesca, en sus diferentes modalidades, considerando el daño social, económico y

²⁹ A través del DICE, Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas. **DICE** es fruto de un convenio de colaboración entre el [Consejo Superior de Investigaciones Científicas \(CSIC\)](#) y la [Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación \(ANECA\)](#), entidad que financia su mantenimiento. Es una herramienta creada por el Grupo de Investigación [Evaluación de publicaciones científicas en Ciencias Sociales y Humanas \(EPUC\)](#) del [Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología \(IEDCYT\)](#) del [Centro de Ciencias Humanas y Sociales \(CCHS\)](#) del CSIC. **ANECA** utiliza esta base de datos como referencia de calidad de las publicaciones españolas, en sus procesos de evaluación de profesorado. El grupo [EPUC](#) recuerda a los editores que el [envío de los nuevos números de cada revista](#) a este grupo es fundamental para que la información que consta en DICE esté actualizada.

ambiental asociado a ella. Detallaremos los daños ocasionados por la pesca furtiva teniendo en cuenta que, como apuntan diferentes informes y estudios, existen diferentes barcos o empresas españolas, denunciadas por practicar o favorecer la pesca ilegal que, representando hasta un tercio de las capturas de determinadas especies ponen en riesgo no solo a la propia especie, sino al ecosistema del que forman parte. Se enumeran los mecanismos, más importantes, de protección jurídica frente a la pesca ilegal, incidiendo en la definición del delito de pesca ilegal, haciendo una breve referencia a la perspectiva de la Green criminology. Por último, se analizan las principales especies que son consideradas como especies de interés en la pesca denominada ilegal, así como una descripción de la actual regulación jurídica de la pesca marítima.”

En este primer artículo se analiza la actividad ilegal que está generando un nivel de sobrepesca que puede interferir en el normal desarrollo de los ecosistemas afectados, describiendo los mecanismos jurídicos que regulan estas prácticas, tanto a nivel internacional como nacional, analizando las especies afectadas y como desde esta actividad ilegal puede configurarse o concebirse (desde la criminología verde) un delito ambiental.

El segundo trabajo publicado consta de dos publicaciones puesto que el tema analizado es, la protección de la biodiversidad y la eficacia de las normas frente a una de las especies más importantes del medio marino, la Posidonia oceánica. Como ya se ha indicado, esta especie está considerada como uno de los hábitats prioritarios y esenciales del medio marino, en especial del Mediterráneo. Por este motivo, era necesario hacer un análisis en profundidad de la protección existente frente a esta especie y si estos mecanismos son suficientes para poder repeler las agresiones que están mermando la población de este vegetal superior. De esta investigación se presentó comunicación en el I Congrés de Dret Ambiental

de Catalunya en 2018. Una de las acciones que está poniendo en peligro a esta especie protegida es una de las actividades antrópicas que con mayor incidencia se han detectado en las zonas donde la población de praderas de posidonia dispone de las condiciones óptimas para su desarrollo. El fondeo de embarcaciones es una de las actividades que están amenazando a ecosistemas marinos que se encuentran en este hábitat prioritario. El trabajo con el título "Posidonia oceánica: destrucción por fondeos y su concepción como delito ambiental en las Illes Balears" se elaboró partiendo de esta tesitura, analizando como el factor humano también es determinante y establece una causa de relación entre el daño ambiental causado y las acciones antrópicas. Este trabajo se publicó en Actualidad Jurídica Ambiental, número 78, con fecha 23 de abril de 2018, fruto también de una estancia de investigación en el Centre de Dret Ambiental de Tarragona. El resumen del artículo es el siguiente:

"El medio marino ha sido el más perjudicado en su protección jurídica, aun disponiendo de normativa no fue hasta hace apenas unos años cuando se introdujeron medidas encaminadas a proteger de forma integral el ecosistema acuático. Ante esta situación el presente estudio analiza el marco regulador de protección de la Posidonia oceanica así como la importancia que esta especie tiene para el medio ambiente en su conjunto y en especial con las Illes Balears. Para ello se abordan los diferentes mecanismos de protección y se analizará una de las medidas incorporadas en las recientes modificaciones legislativas, su posible configuración como infracción penal, con la incorporación de aspectos de la Criminología verde."

Este estudio se ha centrado en una de las actividades que mayor impactan sobre este hábitat prioritario y tan necesario en el mar Mediterráneo, analizando el marco regulador de la especie autóctona y valorando la delimitación de la concepción como actividad delictiva atendiendo al tipo penal establecido, así

como su visión desde la Criminología verde. Del desarrollo de este trabajo se observaron como existían diversas peculiaridades en el marco de la protección jurídica, de tal forma que las comunidades autónomas tienen competencia sobre la protección ambiental. Por este motivo, se elabora un segundo trabajo, donde se realiza un análisis jurídico sobre la viabilidad de establecer mecanismos de protección autonómicos frente a este aspecto, analizando el Decreto 25/2018, de 27 de julio, de las Illes Balears, donde se establece un marco de protección autonómico frente al fondeo de embarcaciones recreativas. Este trabajo se publica en la Revista Electrónica de Derecho Ambiental, número 34, de julio 2019, bajo el título "Análisis jurídico y viabilidad de la protección autonómica de la Posidonia oceánica, a través del Decreto 25/2018, de 27 de julio, en las Illes Balears", el resumen del mismo es el siguiente:

"La entrada en vigor del Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre conservación de la Posidonia oceanica en las Illes Balears, se esperaba por parte de las administraciones y de sectores sociales como una esperanza de luz en la protección de esta especie endémica. En este estudio, se analiza el marco regulador existente en los diversos ámbitos territoriales de protección de especies, analizando la viabilidad de la aplicación de una protección sectorial como el decreto autonómico, donde se argumentan ciertas controversias que ha podido generar el mismo, y que han dado lugar a ciertas posibilidades de vulneración de ciertos principios generando una clara inseguridad jurídica en posibles perjudicados, haciendo especial hincapié en la necesidad de ordenar y planificar nuestro medio marino desde una óptica ecosistémica e integradora."

El tercer bloque temático que abordamos en la investigación sobre los nuevos retos del medio marino, es la contaminación acústica submarina. Uno de los grandes pilares de la contaminación, que escasamente, se han tratado cuando

se trata del medio marino. En este trabajo se analizan las particularidades del medio marino frente al ruido, mares y océanos son medios donde el ruido no es un intruso, pues de forma natural se encuentran inmersos en sonidos de las diferentes especies e incluso de los medios abióticos (André et al., 2010). Se abordan los nuevos retos en la ordenación de la contaminación acústica marina, analizando el marco regulador existente y como se han articulado las medidas e instrumentos integrales que hacen frente a esta forma de contaminación. La ordenación del mar es la principal fuente para poder articular un marco de equilibrio entre la interacción humana y la natural, se analizan los mecanismos y tratados internacionales que abordan esta premisa y centrándonos en las conocidas estrategias marinas como uno de los mecanismos esenciales para conservar los ecosistemas marinos, analizamos la eficacia que contra el ruido pueden tener este tipo de instrumentos.

De todo ello se publica el trabajo titulado "Ordenación y planificación marítima frente al ruido de actividades antrópicas" publicado en la Revista Aranzadi Derecho Ambiental, número 42, 2019, cuyo resumen dicta lo siguiente:

"El incremento de las presiones a las que son sometidos nuestros mares y océanos ha llegado a tal extremo que requiere una reformulación de las medidas de protección establecidas en nuestro marco regulador. Ante un aumento exponencial de las actividades antrópicas es necesario abordar una planificación y ordenación marítima con la finalidad de garantizar la sostenibilidad del medio marino y, a la vez, establecer un marco donde se puedan realizar actividades humanas de forma que no se ponga en peligro a la biodiversidad marina, sus hábitats y en general los ecosistemas. El ruido generado por las presiones antrópicas interfiere de forma notable en el equilibrio de los ecosistemas marinos, ante ello, se pretende analizar el marco regulador establecido y las medidas o

instrumentos que pueden suponer un revulsivo en el planteamiento que venía imperando por los diferentes Estados, con el objetivo de preservar, proteger y recuperar el medio ambiente marino que pueda verse afectado por el ruido o contaminación acústica.”

A raíz de este trabajo se profundiza en las medidas normativas que sobre estrategias marinas se han incorporado al ordenamiento interno de nuestro país, de tal forma que se publica en la revista Actualidad Jurídica Ambiental, número 88, 2019, el trabajo “Comentarios al Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas”, pues:

“El Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que aprueban las estrategias marinas pretende incrementar el grado de protección establecido sobre nuestros mares, océanos y el litoral. Las estrategias marinas surgen como el instrumento esencial para la planificación sostenible del medio marino y, pretende aumentar la eficacia y eficiencia de las medidas que se han venido articulando desde hace una década, todas ellas orientadas a proteger la biodiversidad marina, su hábitat y ecosistemas acuáticos, desde una perspectiva holística y partiendo de postulados ecosistémicos. Con el presente trabajo, brevemente, se analizan las estrategias marinas comentando aquellos aspectos más característicos y significativos de la norma, exponiendo, además, la estructura formal y contenido de las medidas que se incorporan, con la aprobación de este decreto, al ordenamiento jurídico.”

En un segundo bloque de contenidos, se concentran los resultados de la investigación que no han sido publicadas, en primer lugar, atendemos a lo criminológico y como desde la Criminología verde se pueden incorporar

mecanismos que tiendan a incrementar la eficacia de las normas ambientales elaboradas. Para ello nos hemos adentrado en la conocida como Ecocriminología como un nuevo planteamiento necesario en pleno siglo XXI, desde una perspectiva ecosistémica es necesario abordar un planteamiento donde la ecología integral en unión a diferentes áreas de conocimiento que, en muchas ocasiones, convergen dentro de la criminología se pueden articular para analizar algunas acciones u omisiones que puedan generar daños ambientales o ecológicos. El resumen del artículo titulado "Ecocriminología, la necesaria visión ecosistémica en el siglo XXI", es el siguiente:

"Las presiones sobre los recursos naturales pueden impactar tanto directa como indirectamente a la naturaleza, y su intensidad puede ser de tal forma que no solo afecte a aspectos ambientales. La denominada perspectiva ecosistémica con un enfoque integral, entiende entre otros aspectos que, todas las especies existentes en el planeta forman parte de un mismo ecosistema global y, por lo tanto, están relacionadas. La confluencia de diferentes áreas de conocimiento como pueden ser, la sociología, ecología y/o psicología propician esta transformación de la Criminología verde en la conocida ecocriminología. Analizamos la metodología y la conformación de esta perspectiva con el resurgimiento de este planteamiento ante los retos actuales y, aludimos a los principales campos de estudio que puede acoger como pueden ser: el cambio climático, las presiones antrópicas sobre mares y océanos, el daño social generado e inclusive, el ecocidio, donde existe un nexo de unión en todas ellas, el factor antrópico."

Otro de los riesgos y situaciones que pueden poner en peligro a los ecosistemas marinos, como ya se ha indicado es el ruido submarino de origen antrópico, por ello, otro de los proyectos en los que se ha trabajado es este tipo de contaminante.

Esta comunicación fue elaborada y presentada en Congreso Internacional XIII Coloquio Luso-Español de profesores de Derecho administrativo celebrado en la Universidad de Santiago de Compostela en 2018, bajo el título, "Nuevos retos sobre la ordenación y planificación del medio marino frente al ruido antropogénico: análisis de la situación luso-española"

"El ruido antropogénico en el medio marino viene siendo un problema que aún habiéndose reconocido demasiado tarde, conviene ser priorizado en las políticas públicas, pues nuestros mares y océanos son esenciales para lograr el equilibrio que las especies deben de mantener para el buen funcionamiento del planeta. Para ello se pretenden analizar en primer lugar la relación causal entre ruido antropogénico y pérdida de la biodiversidad, pues será esencial este vínculo para poder configurar determinadas acciones que serán esenciales para la protección de los recursos naturales. Centrándonos en el medio marino, se realiza un breve análisis sobre los principales mecanismos jurídicos que configuran el marco regulador del denominado Derecho del Mar frente al ruido, donde priorizaremos sobre las que consideramos como las herramientas más eficaces y eficientes elaboradas hasta la fecha, las Estrategias Marinas, para poder abordar la situación actual de estos mecanismos en los países de Portugal y España, ya que ambos comparten determinadas zonas de vital importancia para la consecución de los objetivos ambientales planteados."

Siguiendo con esta problemática, el ruido en el mar, se ha analizado también como puede ser concebida como una amenaza que pudiera ser configurada como delictiva esta casuística, de este trabajo se ha presentado comunicación titulada "El ruido en el mar como amenaza de la conservación de la biodiversidad y su concepción como delito ambiental", defendida en el Congreso Nacional de Medio Ambiente de 2018, CONAMA, cuyo resumen es el siguiente:

“El marco regulador del medio marino excluye, de forma legislativa, un sistema de protección capaz de hacer frente a una serie de impactos directos e indirectos ocasionados por las actividades que desarrollamos los seres humanos. No obstante, y desde hace apenas una década, se han ido incorporando instrumentos normativos orientados a dotar de un sistema integral de protección a mares y océanos, al ser éstos los grandes olvidados por parte del legislador. El presente trabajo aborda una cuestión que va más allá de los sistemas ordinarios de protección ambiental, trata de configurar desde una perspectiva criminológica la posibilidad de que el ruido antropogénico y el impacto que éste puede generar sea concebido como un delito o crimen ambiental. En primer lugar, se analiza si el ruido en el mar de origen antropogénico supone una amenaza para los habitantes de esos ecosistemas, una cuestión imprescindible para poder determinar si los hechos puedan ser constitutivos de infracción y concebidos como crímenes. En segundo lugar, se realiza un análisis criminológico estudiando la posibilidad de que, desde un prisma ecosistémico, aún no reuniendo todas las características de una infracción penal, se pueda concebir como un crimen ambiental o ecológico. La posibilidad de que una acción o inacción pueda ser concebida como un crimen, es una de las posibilidades que desde la denominada criminología verde se han defendiendo con la finalidad de incrementar los sistemas de protección jurídicos existentes para el medio marino.”

Para concluir con este proyecto se presentan los resultados de la investigación llevada a cabo durante estancia de investigación predoctoral internacional, en la Universidad de Bergen (Noruega), con la finalidad de optar a la mención internacional de doctorado en derecho, se aborda bajo el título “Understanding the legal development and challenges regarding about underwater noise pollution in Spain and Norway” se realiza una aportación sobre la planificación espacial marítima como instrumento esencial en la ordenación

marina frente al ruido, y como se ha venido empleando esta técnica en ambos países, atendiendo a una visión ecosistémica. Donde se realiza un análisis descriptivo de los principales instrumentos frente al ruido submarino ligado a actividades en el medio marino, para ello, atendiendo a los dos principales mecanismos que se han elaborado frente a tal problemática, la planificación espacial marítima y las estrategias marinas.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

SECCIÓN SEGUNDA. TRABAJOS PUBLICADOS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

LA PESCA ILEGAL COMO ACTIVIDAD DELICTIVA: UNA APROXIMACIÓN A LA PROBLEMÁTICA ESPAÑOLA

- **Resumen**

- Español

Se realiza una breve aportación sobre el análisis de la actividad ilegal de la pesca, en sus diferentes modalidades, considerando el daño social, económico y ambiental asociado a ella. Detallaremos los daños ocasionados por la pesca furtiva teniendo en cuenta que, como apuntan diferentes informes y estudios, existen diferentes barcos o empresas españolas, denunciadas por practicar o favorecer la pesca ilegal que, representando hasta un tercio de las capturas de determinadas especies ponen en riesgo no solo a la propia especie, sino al ecosistema del que forman parte. Se enumeran los mecanismos, más importantes, de protección jurídica frente a la pesca ilegal, incidiendo en la definición del delito de pesca ilegal, haciendo una breve referencia a la perspectiva de la Green criminology. Por último, se analizan las principales especies que son consideradas como especies de interés en la pesca denominada ilegal, así como una descripción de la actual regulación jurídica de la pesca marítima.

- English

A brief contribution is made on the analysis of illegal fishing activity, in its different modalities, considering the social, economic and environmental damage associated with it. We will detail the damage caused by poaching, bearing in mind that, as different reports and studies suggest, there are different Spanish vessels or companies reported for practicing or favouring illegal fishing which, representing up to one third of the catches of certain species put at risk not only to the species itself, but to the ecosystem of which they are part. It lists the most important mechanisms of legal protection against illegal fishing, focusing on the definition of the crime of illegal fishing, with a brief reference to the perspective of green criminology. It analyses the main species that are considered as species of interest in the so-called illegal fishing, as well as a description of the current legal regulation of sea fishing

POSIDONIA OCEANICA: DESTRUCCIÓN POR FONDEOS Y SU CONCEPCIÓN COMO DELITO AMBIENTAL EN LAS ILLES BALEARS

- **Resumen**

- **Español**

El medio marino ha sido el más perjudicado en su protección jurídica, aun disponiendo de normativa no fue hasta hace apenas unos años cuando se introdujeron medidas encaminadas a proteger de forma integral el ecosistema acuático. Ante esta situación el presente estudio analiza el marco regulador de protección de la Posidonia oceanica así como la importancia que esta especie tiene para el medio ambiente en su conjunto y en especial con las Illes Balears. Para ello se abordan los diferentes mecanismos de protección y se analizará una de las medidas incorporadas en las recientes modificaciones legislativas, su posible configuración como infracción penal, con la incorporación de aspectos de la Criminología verde.

- **English**

The marine ecosystem has been one of the forgotten in its environmental protection. The Spanish law did not regulate in an integral way everything related to the sea until a few years ago. This article analyses the regulatory framework and the legal protection systems of Posidonia oceanica. Its importance for the marine environment and the set of ecosystems, especially for the Balearic Islands. The measures that are being carried out by the Balearic Islands to protect this species more effectively will be studied. I want to introduce the importance that green criminology has for the protection of the environment, for this we want to approach the reader in concepts such as crime and environmental offense.

Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental, ISSN-e 1576-3196, **Nº. 34, 2019** (Exemplar dedicat a: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DER2017-85981-C2-2-R "Derecho Ambiental, Recursos naturales y Vulnerabilidad")

https://huespedes.cica.es/gimadus/34/34-03_proteccion_posidonia_oceanica.html

ANÁLISIS JURÍDICO Y VIABILIDAD DE LA PROTECCIÓN AUTONÓMICA DE LA POSIDONIA OCEANICA, A TRAVÉS DEL DECRETO 25/2018, DE 27 DE JULIO, EN LAS ILLES BALEARS.

• **Resumen**

- La entrada en vigor del Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre conservación de la Posidonia oceanica en las Illes Balears, se esperaba por parte de las administraciones y de sectores sociales como una esperanza de luz en la protección de esta especie endémica. En este estudio, se analiza el marco regulador existente en los diversos ámbitos territoriales de protección de especies, analizando la viabilidad de la aplicación de una protección sectorial como el decreto autonómico, donde se argumentan ciertas controversias que ha podido generar el mismo, y que han dado lugar a ciertas posibilidades de vulneración de ciertos principios generando una clara inseguridad jurídica en posibles perjudicados, haciendo especial hincapié en la necesidad de ordenar y planificar nuestro medio marino desde una óptica ecosistémica e integradora.

ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN MARÍTIMA FRENTE AL RUIDO DE ACTIVIDADES ANTRÓPICAS

- **Resumen**

- **English**

The increase of the pressures on the oceans and the seas requires a reformulation of the protective measures of our regulatory framework. The exponential growth of anthropogenic activities makes necessary to tackle a maritime planning that guarantees the sustainability of the marine environment as well as a setting that allows the performance of human activities without putting at risk not only the marine biological diversity but also the ecosystem in general. As the noise caused by anthropogenic activities interferes in the balance of the marine ecosystems, the paper analyses the regulatory framework and the measures with the aim to preserve, protect and recover the marine environment that might be affected by the noise pollution

- **Español**

El incremento de las presiones a las que son sometidos nuestros mares y océanos ha llegado a tal extremo que requiere una reformulación de las medidas de protección establecidas en nuestro marco regulador. Ante un aumento exponencial de las actividades antrópicas es necesario abordar una planificación y ordenación marítima con la finalidad de garantizar la sostenibilidad del medio marino y, a la vez, establecer un marco donde se puedan realizar actividades humanas de forma que no se ponga en peligro a la biodiversidad marina, sus hábitats y en general los ecosistemas. El ruido generado por las presiones antrópicas interfiere de forma notable en el equilibrio de los ecosistemas marinos, ante ello, se pretende analizar el marco regulador establecido y las medidas o instrumentos que pueden suponer un revulsivo en el planteamiento que venía imperando por los diferentes Estados, con el objetivo de preservar, proteger y recuperar el medio ambiente marino que pueda verse afectado por el ruido o contaminación acústica

COMENTARIOS AL REAL DECRETO 1365/2018, DE 2 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE APRUEBAN LAS ESTRATEGIAS MARINAS

- **Resumen**

- El Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que aprueban las estrategias marinas pretende incrementar el grado de protección establecido sobre nuestros mares, océanos y el litoral. Las estrategias marinas surgen como el instrumento esencial para la planificación sostenible del medio marino y, pretende aumentar la eficacia y eficiencia de las medidas que se han venido articulando desde hace una década, todas ellas orientadas a proteger la biodiversidad marina, su hábitat y ecosistemas acuáticos, desde una perspectiva holística y partiendo de postulados ecosistémicos. Con el presente trabajo, brevemente, se analizan las estrategias marinas comentando aquellos aspectos más característicos y significativos de la norma, exponiendo, además, la estructura formal y contenido de las medidas que se incorporan, con la aprobación de este decreto, al ordenamiento jurídico.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

SECCIÓN TERCERA. TRABAJOS NO PUBLICADOS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Trabajo aceptado y pendiente de publicación en Revista E-Criminología

ECOCRIMINOLOGÍA, LA NECESARIA VISIÓN ECOSISTÉMICA EN EL SIGLO XXI
ECOCRIMINOLOGY, THE NECESSARY ECOSYSTEM PERSPECTIVE IN 21st
CENTURY

Esteban Morelle Hungría³⁰

Profesor colaborador en Criminología - Universitat Oberta de Catalunya

Investigador en Derecho público - Universitat de les Illes Balears



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

³⁰ El presente trabajo ha sido desarrollado en el marco del proyecto “La protección penal de la naturaleza y los bienes culturales” subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad, DER2017-87943-R, dirigido por la Universitat Jaume I, bajo la dirección de las investigadoras principales Dra. Cristina Guisasola Lerma y Dra. María Luisa Cuerda Arnau. El trabajo, además, persigue asimismo contribuir a fortalecer los resultados del PI AICO 2019/177 de la Generalitat Valenciana. Se ha presentado comunicación oral con ponencia en el II Encuentro de Jóvenes Investigadores en Criminología, celebrado en la Universidad de Málaga el 13 y 14 de febrero de 2020.

Resumen

Las presiones sobre los recursos naturales pueden impactar tanto directa como indirectamente a la naturaleza, y su intensidad puede ser de tal forma que no solo afecte a aspectos ambientales. La denominada perspectiva ecosistémica con un enfoque integral, entiende entre otros aspectos que, todas las especies existentes en el planeta forman parte de un mismo ecosistema global y, por lo tanto, están relacionadas. La confluencia de diferentes áreas de conocimiento como pueden ser, la sociología, ecología y/o psicología propician esta transformación de la Criminología verde en la conocida ecocriminología. Analizamos la metodología y la conformación de esta perspectiva con el resurgimiento de este planteamiento ante los retos actuales y, aludimos a los principales campos de estudio que puede acoger como pueden ser: el cambio climático, las presiones antrópicas sobre mares y océanos, el daño social generado e inclusive, el ecocidio, donde existe un nexo de unión en todas ellas, el factor antrópico.

Palabras clave: ecocriminología, criminología verde, ecología integral, crimen verde, green crime

Índice

1. INTRODUCCIÓN
2. LA CRIMINOLOGÍA VERDE COMO ESENCIA DEL PLANTEAMIENTO ECOSISTÉMICO
 - a. *Críticas a los posicionamientos verdes*
 - b. *La importancia de las ciencias sociales como punto de unión*
 - c. *El resurgimiento de la ecocriminología como visión ecosistémica*
3. METODOLOGÍA DE APLICACIÓN
4. PRINCIPALES CAMPOS DE ESTUDIO DE LA ECOCRIMINOLOGÍA
 - a. *El cambio climático*
 - b. *Presiones antrópicas sobre mares y océanos*
 - c. *Daño social o social harm*
 - d. *Ecocidio*
5. CONCLUSIONES
6. BIBLIOGRAFÍA

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

En pleno siglo XXI los humanos estamos condicionando la evolución de otras especies, conocidas y de aquellas aun sin conocer³¹, de ahí la importancia de configurar mecanismos de protección eficaces y eficientes para hacer frente a las posibles consecuencias que de ello se puedan generar. Esta “dominación” del resto de recursos naturales viene a exponer el más puro estilo antropocéntrico de la era conocida como Antropoceno³² (Crutzen, 2002).

La Criminología verde³³ es conocida dentro de posicionamientos denominados críticos en el seno de la doctrina, comúnmente conocida por el estudio y/o análisis sobre los daños ambientales generados (White, 2008) y,

³¹ Entre 2009 y 2013 tuvo lugar la recogida de muestras de uno de los proyectos de investigación llevados a cabo para analizar la biodiversidad de nuestros mares y océanos, una de las conclusiones aportan es que de los datos recopilados , un 80% de los genes introducidos en la nueva base de datos de microorganismos oceánicos, eran nuevos, se han estimado en más de un millón de especies que habitan en los océanos, de las cuales tan solo se cuentan unas 250.000 reconocidas en la literatura científica, según University of Rhode Island, Census of Marine Life, 2010, recuperado el 4 de julio de 2018 de Office of Marine Programs en [http://www.coml.org/pressreleases/census2010/PDF/Census-2010 Public News Release.pdf](http://www.coml.org/pressreleases/census2010/PDF/Census-2010%20Public%20News%20Release.pdf)

³² No se ha aceptado por parte de los organismos internacionales competentes la definición de esta acepción, pero sí que se ha demostrado que la injerencia de los seres humanos frente al resto de especies y sobre el planeta está generando efectos que se están visualizando desde hace tiempo. Crutzen y Stoermer (2000) defendieron ante la Unión Internacional de Geología, la necesidad de pasar a una nueva era geológica, el Antropoceno, no obstante, parece que no se alzó la mayoría cualificada para lograr implantarla y desplazar al Holoceno (Zalasiewicz, Waters y Martin, 2017; Morelle Hungría, 2019). Aun no logrando que fuera oficial si que se mostro que el concepto Antropoceno “es geológicamente real” al ser reales los cambios que se han derivado de los impactos que nuestra especie ha marcado, no solo a escala geológica, sino que afecta a lo ecológico y a lo socioambiental (Morelle Hungría, 2019).

³³ La concepción de este término no es fácil, de hecho, en la doctrina podemos encontrar bastante literatura (Lynch, 1990) a tal efecto pues, y no han logrado una respuesta o definición unificada, siendo esta una de las críticas que se han lanzado sobre la misma (Potter, 2017). Ante ello, entendemos que los estudios o investigaciones sobre el daño ambiental serían los que encajan mejor o se adaptan a la definición de Criminología verde. Por ello no se trata de un posicionamiento rígido ni una etiqueta aceptada de forma genérica por los diferentes sectores doctrinales en la criminología y de fuera de ella, sino que estamos ante un planteamiento de una amplia acepción que se sustenta, entre otros, en corrientes filosóficas con enfoques epistemológicos, teóricos y metodológicos que han sustentado el planteamiento esencial de la Criminología verde (Potter, 2013).

previstos como infracción en la normativa ambiental (White, 2013) de un ordenamiento jurídico definido (Morelle Hungría, 2019). Esta acepción básica se ha fundamentado en que, desde estos posicionamientos se realizan aportaciones o estudios sobre las infracciones ambientales y sobre los daños que se puedan dar contra los diferentes recursos naturales o bien, como sugiere Potter (2013), abordar desde la Criminología cuestiones ambientales³⁴. No han faltado críticos a los planteamientos surgidos dentro de esta área específica criminológica, sin embargo, cuestiones como la falta de sustentación teórica en las posiciones adoptadas por diversos autores o la insuficiencia de una base científica en los postulados utilizados, son algunas de las críticas vertidas sobre esta área, que han tenido que ser debatidas y refutadas - sin problema - por parte de la doctrina especializada en esta materia (Potter, 2017).

En cuanto a la calificación de la Criminología verde como teoría es conveniente, previamente matizar que, como afirma South (1998) encaja más en con el término perspectiva (South, 1998), sustentando tal afirmación en la gran diversidad de posiciones teóricas que pueden ser incluidas dentro de ella que además permite la confluencia dentro de la misma de varias áreas de conocimiento. Desde estos posicionamientos se sugiere y prevalece, una visión amplia del denominado crimen ambiental, abarcando cuestiones como la injusticia y el daño ecológico y social que pueden generar, cuestiones que desde otros posicionamientos con mayor base jurídica suelen dejar al margen (Lynch y Stretesky, 2003; Halsey, 2004; Barton, Corteen, Scott, y White, 2007; White, 2008).

³⁴ Estos planteamientos los hemos abordado en Morelle Hungría, E. (2019). Crimen y Cambio Climático: una mirada desde la Criminología Verde, Revista Quòrum, 2.

Con este estudio se pretende abordar la posibilidad de que a partir de otras áreas de conocimiento y metodología empleada en investigación³⁵ científica, nos permitan hablar de una ecocriminología como la visión ecosistémica necesaria para analizar los crímenes ambientales. Este hecho resulta, a nuestro parecer, necesario para poder acabar de perfilar los nuevos paquetes normativos que de forma holística tienden a establecer toda una red de protección sobre los diferentes ecosistemas y especies, en definitiva, la conocida como biosfera³⁶. No se pretende analizar o estudiar con profundidad la conformación sobre la ecocriminología, pues otros autores, como Potter (2017), ha delimitado los contornos que pueden establecerse para este posicionamiento, fijándose en aspectos metodológicos y epistemológicos para centrarse en dar la solidez que en ocasiones ha faltado a los posicionamientos verdes.

Es necesario que para incrementar la eficacia y eficiencia de los instrumentos jurídicos y no jurídicos de protección ambiental exista la búsqueda de un cambio de rumbo en la configuración de estos mecanismos. No podemos obviar que el impacto de nuestra especie está marcando un ritmo de consecuencias nefastas para el conjunto del planeta, incluso el daño ambiental antrópico en determinadas

³⁵ La investigación científica es una de las prioridades a incorporar en la estructura de instrumentos normativos, pues éstos se han de basar en la evidencia empírica. Solo con esta técnica se pueden lograr mecanismos de protección eficaces, que intenten frenar la degradación o destrucción de biodiversidad, por ello ha de ocupar un papel fundamental en esta tarea.

³⁶ Este planteamiento es necesario en una posición donde los seres humanos forman parte de un planeta el cual como sustentan Lovelock y Margulis, forman un ecosistema único al cual denominaron Gaia. La teoría de Gaia sostiene que todos los organismos que habitan el planeta funcionan en equilibrio y la Tierra puede auto regular las posibles amenazas que surjan, de tal forma que si hay cualquier posible injerencia que ponga en peligro esta coexistencia en equilibrio, Gaia prescindirá de dicho elemento para dar lugar a otras que mejor se adapten al funcionamiento del todo. García Ruiz (2018) indica que desde la Criminología verde se pueden aportar las bases para alcanzar la conservación y la preservación de la naturaleza y en consecuencia del planeta, tal como plantea Lynch (2008).

circunstancias es considerado como un verdadero tipo de crimen³⁷. La Criminología verde debe de incorporarse al elenco de instrumentos que se ponen al alcance del legislador para poder articular mejoras evidentes, a través de análisis, estudios o investigaciones, se puede alcanzar una mejora en la prevención del daño ambiental. Asimismo, es necesario contar con esta perspectiva verde para el análisis de los crímenes o conductas que puedan generar un daño ambiental, éste puede ser de tal entidad que afecten o pongan en peligro incluso a nuestra propia especie. A lo anterior, debemos sumar que la degradación ambiental está siendo tan grave que se puede ocasionar una alteración del equilibrio ecológico en determinados ecosistemas, lo que pone de manifiesto la necesidad de contar con nuestra disciplina para incrementar los objetivos marcados de proteger y conservar el ambiente (Goyes, 2018).

La esfera de protección ambiental se ha configurado teniendo en cuenta varias vías o enfoques: en primer lugar, se sitúan los mecanismos que se centran en la infracción a las normas jurídicas independientemente del orden jurisdiccional que sea; en segundo lugar, desde un planteamiento sociológico se incluyen, aquellas acciones que generan daños ambientales pero pueden no ser contrarias a normas (Brisman y South, 2011), donde atendiendo a un enfoque holístico en la configuración de mecanismos preventivos se puede considerar al Estado como responsable del resultado que se derive (Halsey, 2004; White, 2008; Goyes, 2018).

³⁷ Una de las discusiones más conocidas en el seno de la Criminología Verde es si las actividades que generan daños sobre el medio ambiente pueden ser concebidas como crímenes únicamente si son contrarios a lo dictado por una ley, o, por el contrario, si aún encajando dentro de una actividad permitida por la legislación esta ocasiona daños ambientales puede ser concebida como crimen. Para una mayor aclaración sobre esta discusión, que no es motivo del presente trabajo, puede verse lo establecido por Brisman (2008) y Potter (2013) que analizan de forma extensa la concebida como "LA" discusión en el seno del alcance de la Criminología Verde.

2. La Criminología verde como esencia del planteamiento ecosistémico

La Criminología verde se considera ya asentada dentro del seno doctrinal³⁸, donde a lo largo de las últimas décadas se han visto solventadas las principales críticas vertidas desde dentro de la disciplina junto con otras de diversas áreas de conocimiento. El planteamiento básico que se concibe de ella está bien contextualizado, en general, por los propios criminólogos, sin embargo, surgen notas discordantes que evidencian cierto *rechazo* a esta área desde dentro³⁹ del sector.

A finales del siglo XX, Lynch⁴⁰ (1990) establece los pilares de la Criminología verde al ser de los primeros en determinar el alcance y los primeros planteamientos básicos que puede comprender este posicionamiento. A partir de ese momento, sumándose al interés que también surge en el resto de áreas de conocimiento, por lo medioambiental la Criminología también se interesó por esta temática, aunque no con la misma intensidad que en otras disciplinas. El interés por los impactos ambientales que se podían causar por las actividades humanas, hace que se incremente el interés que, desde las ciencias sociales en general, y en la

³⁸ Evidentemente nos referimos a nivel internacional, donde se encuentra más que consolidada esta afirmación, debido al gran número de publicaciones de gran nivel aportadas en la última década, pues hasta hace apenas diez años apenas se contaban con estudios de esta perspectiva (Lynch, McGurrian, y Fenwick, 2004).

³⁹ Este planteamiento al igual que establece Potter (2017) ha surgido de la propia experiencia del autor, donde en los diferentes eventos criminológicos y de investigación realizados en España y a los que se han presentado comunicaciones o mesas específicas de Criminología Verde, han visto - por causas no analizadas de forma exhaustiva - el poco interés demostrado. A ello unido el contenido de los planes de estudio que contienen esta área específica

⁴⁰ Como afirma Goyes (2018) la publicación titulada "The greening of criminology" supuso el que es considerado como el inicio de la Criminología Verde pero, no obstante, otros autores de habla no inglesa publicaron artículos previamente sobre acciones ambientalmente perjudiciales (Pecar, 1981) que no fueron divulgados o conocidos por el hándicap del idioma en el que fueron escritos, este hecho - el idioma - puede ser uno de los problemas a los que se deben enfrentar criminólogos que aborden cuestiones conocidas como verdes, pues la mayoría de la literatura se encuentra en inglés y ello, supone cierta barrera a la hora de poder abarcar un recorrido de difusión en la búsqueda de revistas especializadas que publiquen este tipo de proyectos.

Criminología, en particular, pueda surgir por ese factor antrópico y con mayor énfasis para el sector, el analizar si esas conductas pueden ser lícitas o clandestinas y pueden generar daños ambientales directos e indirectos, e inclusive, la derivación a la comisión de otro tipo de consecuencias que incluyan la comisión de otro tipo de actividades criminales no ambientales.

Como se ha indicado, la Criminología verde se encarga y se interesa principalmente, en el estudio del daño ambiental como crimen. Lynch y Stretesky (2004; 2014) la definen como el posible daño ambiental que puede generarse como causa del crimen (siendo una acepción bastante amplia), o como Goyes (2015) afirma esta línea crítica surge al reconocer diferentes planteamientos que pueden afectar y suponer un riesgo para el ambiente a través de las ciencias sociales (Morelle Hungría, 2018). En cuanto a la adopción del término *verde* para hacer alusión a esta línea de investigación coincidimos con lo indicado por White (2008) al sugerir que debemos replantearnos la denominación y su relación con la acepción *ambiental*⁴¹, pero como bien describe el autor, dentro de la Criminología ya se encuentra muy asentado este término y su encaje con la incidencia del crimen y el lugar de su comisión, por lo que sugerir la apropiación de esta terminología sería un planteamiento erróneo al no tener cabida después de la extensa literatura y recorrido de la ya conocida como Criminología ambiental.

Para una mejor comprensión de esta definición y al hacer referencias directas a los daños ambientales, es necesario introducir los diferentes tipos de

⁴¹ El ambiente en su acepción como adjetivo, según la Real Academia de la Lengua Española, establece que es "que rodea a algo o alguien como elemento de su entorno", sin embargo, lo referido a lo "ambiental" es comúnmente conocido lo referido al medio ambiente o la naturaleza, de ahí nuestro posicionamiento sobre el recuperar dicha denominación, aunque coincidimos con White (2008) en lo difícil de dicha recuperación al haberse asentado de forma notoria el concepto ambiental dentro de la Criminología.

daños citados por la doctrina, sin embargo, conviene recordar que los investigadores criminológicos en perspectiva calificada como “verde” la definen y adoptan la denominación que mejor se adapte a su propia consideración en base a su propio trabajo de investigación⁴² (White, 2013), de tal forma que aparecen en la literatura autores que denominan sus trabajos de diferente forma con un punto en común, el medio ambiente⁴³.

White (2008) establece que dentro del entramado de colores al que se refiere el término Verde, se hace una diferenciación atendiendo al tipo de daño ambiental que la actividad humana pueda generar, de tal forma que el *verde* se asocia a lo referido a la biodiversidad, en general, y otras cuestiones como pueden ser el cambio climático; el término *marrón* se asocian a aquellas actividades contaminantes que pueden ser concebidas como sucias; el *blanco* por el contrario se asocia a un nuevo tipo de crimen, que se vincula a agentes patógenos, experimentación con animales cuestiones biotecnológicas asociadas a la utilización de animales para su desarrollo.

Existen diferentes clasificaciones en relación con los tipos de daños que se pueden generar, pero conviene mencionar una que se considera más simple que la anterior, en la que se basa en la vinculación entre acción y efecto que pueda ocasionar la actividad en cuestión. Se establecen crímenes verdes *primarios* concebidas como tal aquellas actividades que de forma directa ocasionan un perjuicio y un daño directo sobre el medio natural o la biodiversidad, y son

⁴² En este sentido en la extensa literatura inglesa sobre la criminología que aborda aspectos conocidos como “verde” se incluyen trabajos denominados como criminología de la conservación (Gibbs, Gore, McGarrell, y Rivers, 2010), cambio climático (Agnew, 2013), tráfico de especies silvestres (Lemieux, 2010) (Wyatt, 2013).

⁴³ White (2011) alude al término criminología medioambiental o ambiental, Gibbs (2009) la define como criminología de la conservación, pero en ambas se abordan cuestiones que afectan a daños ambientales.

denominados secundarios aquellos que se encuentran desencadenados por las consecuencias de los primeros o como Potter (2017) afirma citando a Carrabine (2009) se definen como algo que “surge de la actividad gubernamental o corporativa ilegal o negligente” llegando a considerar como tales infracciones a las normas administrativas de protección del medio ambiente.

Como observamos, el término verde alude a un amplio elenco de posibles acepciones, pero ha quedado evidenciado que la Criminología verde no es un área de estudio o investigación rígida ni con una clara y nítida acepción estandarizada, de tal forma que, se han visto incluidos dentro de este abanico de posibles acepciones diversas casuísticas que como consecuencia de los cambios sociales se han detectado. Como se ha mencionado con anterioridad, el nivel de presión sobre el ambiente es de tal intensidad generada por la acción antrópica que ha marcado un nuevo hito en la historia de la humanidad. Las consecuencias de estas actividades antrópicas pueden ser de tal variedad que no solo contemple daños ambientales, y de tal intensidad que, estos en muchas ocasiones pueden afectar a contextos fuera de lo ecológico, llegando a las áreas socioeconómicas. Existen prácticas que incluyen algunas actividades que se han visto normalizadas por determinadas sociedades o grupos, como ejemplo, la pesca ilegal (Nellemann, Henriksen, Raxter, Ahs y Mrema, 2014). Una actividad ilícita que se ha normalizado (White, 2013) de tal forma que es asumida por la sociedad llegando a ser muy difícil establecer mecanismos que puedan repeler o mitigar los daños ambientales que pueden llegar a ocasionar estas prácticas, pues como se ha evidenciado se llegan a generar daños económicos o sociales, con la posibilidad de la aparición de conductas delictivas conexas (Morelle Hungría, 2017).

Tal como indica Potter (2017) este planteamiento modificó lo definido por el propio sistema penal en cuanto al interés demostrado por la propia disciplina,

con la finalidad de poder analizar dentro del amplio encaje del daño ambiental fuentes de injusticia y posible daño social. Con ello se puede abordar la idea de desligar el delito y crimen para centrarse en el daño; en ello, se han fundamentado las posiciones más críticas que no solo analizan y estudian las cuestiones ambientales, sino que engloban los daños sociales generados (Natali, 2014) o cuestiones de injusticia socioambiental.

a) Críticas a los posicionamientos verdes

Como ya se ha introducido, a esta área criminológica no le han faltado críticas desde las primeras publicaciones, una de las principales ha sido la equivalencia suscitada entre crimen y daño ambiental. En este sentido, conviene matizar que la fundamentación sobre esta cuestión se ha basado en la negación de que los daños ambientales generados que se encuentran fuera del alcance del Derecho penal no pueden ser considerados como crímenes atendiendo al sentido más jurídico de la acepción. Siguiendo con esta postura existe el posicionamiento que si un hecho es considerado criminológico queda incorporado dentro del ámbito de estudio de la Criminología y no existe la necesidad de esta perspectiva verde pues se puede considerar incluido el crimen dentro de una actividad delictiva específica.

Otra de las principales críticas que, desde dentro de la propia área de conocimiento criminológica ha surgido es la posible concepción como una "criminología de segunda". Como hemos apuntado, la perspectiva verde ha resurgido, y con fuerza, en los últimos diez años en determinados países que han apostado por visibilizar el contenido crítico que puede abarcar tal posicionamiento y en especial, por el interés sobre las cuestiones ambientales. Sin embargo, en otras zonas debido a diversos factores - algunos ya comentados - las investigaciones que se vienen realizando sobre perspectivas verdes dentro de la Criminología son escasas y los investigadores se marchan de esos países en

búsqueda de mejores condiciones para las investigaciones que están llevando a cabo. Ello es debido, principalmente, a que este posicionamiento especializado resulta poco atractivo o llamativo para las especializaciones más “consolidadas” dentro de la Criminología, al considerar que su objeto de estudio no se centra en problemas reales que las víctimas de delitos o crímenes sufren, sino que se basan en problemas abstractos que pueden generar los daños ambientales (Young, 2006; Potter, 2014), lo que refuerza el planteamiento de considerar estos posicionamientos como secundarios.

A lo anterior debemos de sumar la creencia - en ocasiones fundada - de que la doctrina de la Criminología verde se encuentra influenciada por ideologías o posicionamientos políticos que alejan a esta perspectiva de los criterios exigidos por la comunidad científica (Cowburn, 2013; Potter, 2013). En cierto modo esta crítica tiene cierta cabida al no poder separar de los planteamientos que sustentan diversos posicionamientos los criterios defendidos en las corrientes filosóficas⁴⁴ en las que se han basado un gran número de publicaciones y han servido como fuente a diversos autores (Morelle Hungría, 2018).

Algunas de las críticas más recientes han surgido desde dentro de la denominada *doctrina verde*, Hall (2015), Stretesky, Long y Lynch (2014) y Potter (2013) han sido los que sugieren - ligado a críticas ya comentadas - que la disparidad de criterios que se vienen utilizando dentro del posicionamiento críticos es uno de los *hándicaps*, motivado a que no existe una línea clara sobre el objetivo, alcance y orientación teórica de la Criminología Verde. La falta de esta delimitación es, a su vez, uno de los grandes atractivos de esta perspectiva en cuanto a

⁴⁴ Podemos citar tres corrientes filosóficas que son las referencias en una gran cantidad de publicaciones: justicia ambiental, justicia ecológica y la denominada biocentrismo, como bien apuntamos (Morelle Hungría, 2018) citando a White (2013) han servido como fuente de inspiración en el seno de la Criminología verde.

investigación se refiere, pues de lo contrario y encorsetando a la disciplina se perdería en parte la esencia crítica.

Todo ello ha sido refutado, como indica Potter (2015; 2017), que recuerda que la mayoría de estas problemáticas surgen de la falta de consideración que, tanto desde dentro de la Criminología, como de otras áreas de conocimiento surgen hacia la perspectiva verde. Se puede constatar como existen - en la actualidad - planes de estudio que, conteniendo asignaturas como *teorías criminológicas* no incluyen la perspectiva verde o que, en su contenido, se limitan a hacer referencia a alguna publicación de la materia⁴⁵.

b) La importancia de las ciencias sociales como punto de unión

Desde la Revolución industrial, donde se concibe como el inicio del Antropoceno, el interés por el estudio y el análisis de las cuestiones ambientales se vio incrementada para todas las áreas de conocimiento en general y en especial para las ciencias sociales. Los conflictos que se pudieran derivar de este periodo afectaban tanto a aspectos sociales como, inclusive a la psicología, y por ello, también han tenido influencia en las problemáticas ambientales que pudieran surgir.

Las especies que cohabitamos el planeta estamos relacionados de forma directa e indirecta y, cualquier afectación a una de estas puede hacer que el resto de especies se vea afectadas, esta es una visión clave en la denominada visión ecosistémica que será analizada con posterioridad, no obstante resulta fundamental aludir a ella, pues las problemáticas sociales actuales se encuentran

⁴⁵ Este hecho ha sido contrastado por la experiencia del propio autor que, en primer lugar, al estudiar el Grado en Criminología no ha oído hablar de la Criminología Verde dentro del plan de estudios, e inclusive, en algunos congresos o simposios a los que ha asistido, profesores han manifestado que, en esta área o perspectiva, únicamente se limitan a enviar alguna lectura de publicaciones de autores como Lynch o Stretesky.

fuertemente ligadas a la interdependencia que tenemos, los seres humanos, con la naturaleza dejando atrás los postulados más ortodoxos que encajaban en una posición antropogénica por la cual el ser humano se encontraba alejado del resto de especies⁴⁶. Frente a estas posiciones surgieron algunos (Catton y Dunlap, 1978) que apostaron por la incorporación del análisis y estudio de los problemas ambientales en la sociología, debido a que la especie humana es una más de las que cohabitan el planeta⁴⁷.

Estos posicionamientos fueron aumentando con posterioridad debido a la importancia que las problemáticas ambientales y ecológicas iban adquiriendo, de tal forma que surgió la tendencia denominada *ecosociología*⁴⁸ que, unido a la conocida como *sociedad del riesgo*⁴⁹ repercute en los daños ambientales como consecuencia del avance del denominado desarrollo tecnológico (Bauman, 1996) y económico (Beck, 1992) que ocasiona una tendencia a aumentar el conflicto social (Potter, 2016; 2017).

⁴⁶ Esta postura fue defendida por Catton y Dunlap (1979) donde reincide lo que denomina el Paradigma del Excepcionalismo Humano (PEH), que se caracteriza por reconocer la separación entre los seres humanos del resto de especies animales, se fundamenta en que el ser humano es el único capaz de tener una libertad de elección abogando porque los sociólogos se deben centrar en estudios sociales y culturales al ser esta, la cultura, una cualidad única de la especie humana, dejando a un lado las características biofísicas.

⁴⁷ Para más información puede ver Potter, G. R. (2017). *CRIMINOLOGÍA VERDE COMO ECOCRIMINOLOGÍA: EL DESARROLLO DE UNA CIENCIA SOCIAL DEL CRIMEN ECOLÓGICAMENTE INFORMADA*. In D. Rodríguez Goyes, H. Mol, N. South, & A. Brisman (Eds.), *Introducción a la Criminología Verde: Conceptos para la Comprensión de los Conflictos Socioambientales* [1] Fondo Editorial Universidad Antonio Nariño.

⁴⁸ También se hace referencia a esta nueva tendencia como sociología ambiental que se configura como una disciplina dentro de la Sociología, que analizan la relación naturaleza y sociedad desde determinados enfoques (Aranda-Sánchez, 2004).

⁴⁹ Beck (1992) la define como "la época del industrialismo en la que los seres humanos han de enfrentarse al desafío que plantea la capacidad de la industria para destruir todo tipo de vida sobre la Tierra y su dependencia de ciertas decisiones".

Desde otras áreas de investigación como la Psicología⁵⁰ también surgieron posicionamientos orientados a analizar cuestiones y problemáticas ambientales, de tal forma Roszak (2001) sostiene que la ecopsicología surge entre la confluencia de la ecología y la psicológica, mediante la aplicación de postulados ecológicos o ecosistémico utilizándose para la práctica de la psicoterapia, donde se realiza el vínculo emocional que la naturaleza puede generar en el ser humano. A pesar de la utilización de este término, parece que no se consolidaba de tal forma aparecen otras denominaciones, al igual que ocurre con la criminología. Schroll⁵¹ (2007) sostiene que el origen del término ecopsicología resulta difuso pues si existían trabajos que utilizaban los posicionamientos esgrimidos por esta perspectiva, de tal forma que se pone de relieve la conocida como psicoecología/ecopsicología (Greenway, 1995) pero ni una ni otra denominación parece afianzarse para la doctrina, al no contemplar el carácter multidisciplinar del objeto de estudio de este posicionamiento. La Psicología ambiental también se ha centrado en el análisis y estudio de aspectos como el cambio climático o el desarrollo sostenible, sin embargo, estos han tenido un impacto muy bajo (Winter, 2000).

Como observamos, existe una evidencia en la tendencia a incorporar las cuestiones ambientales en el análisis, estudio y explicación de los fenómenos sociales de forma recíproca y multidisciplinar, basándose en una triple dimensión: el reconocimiento como construcción social del medio ambiente, que las problemáticas ambientales originan consecuencias sociales y sus causas son antrópicas - en la mayoría de ocasiones - y por último, la necesidad de contar con análisis multidisciplinaria en el estudio de las cuestiones ambientales (Aledo y Domínguez, 2001).

⁵⁰ Vid. Roszak, T. (2001) *The voice of the earth. An exploration of ecopsychology*. New York: Simon y Schuster

⁵¹ Schroll, M.A. (2007). *Wrestling with Arne Naess: A Chronicle of Ecopsychology's Origins*. The Trumpeter. Volume 23, Number 1. P. 22-57.

c) El resurgimiento de la ecocriminología como visión ecosistémica

Como hemos mantenido la vinculación las ciencias sociales, en general, y en particular, la Criminología, Sociología y Psicología están vinculadas a la hora de analizar ciertas problemáticas que se han suscitado como consecuencia de posibles daños ambientales. Las consecuencias y efectos que estos cambios generan van más allá de lo ambiental, llegando a plantear problemas sociales e inclusive, de salud, al poder afectar a la salud de la especie humana.

En este planteamiento surge un elemento común que, dentro de la Criminología verde vamos a tratar de priorizar, la Ecología, siendo el elemento vertebrador para nuestro posicionamiento, como apunta el maestro Martin-Mateo (1977) *“Siendo el hombre un componente de ecosistemas a los que puede influir y alterar es preciso condicionar conductas individuales y sociales para evitar la introducción en el medio de perturbaciones a la lógica ecológico-natural.”*, de tal forma que la especie más evolucionada - se supone - del planeta es la que puede afectar al equilibrio de los ecosistemas⁵² de tal forma que pueda desestructurar su normal funcionamiento.

Potter (2017) establece de forma rotunda que para delimitar los contornos de la ecocriminología no basta con que el objeto del estudio sea la preocupación por la naturaleza y los daños que se puedan generar sobre la misma, sino que el análisis se debe de conjugar sobre la criminología y la ecología, pues de esta simbiosis, surgirá un incremento sobre la efectividad de los análisis. Teniendo en cuenta los aspectos que desde otras áreas de las ciencias sociales como la

⁵² “El ecosistema es la unidad básica fundamental con la cual debemos tratar, puesto que incluye tanto a los organismos como al medio ambiente no viviente, cada uno influenciando la propiedad del otro y ambos necesarios para el mantenimiento de la vida tal como la tenemos sobre la tierra.” Martin Mateo (1977) citando a ODUM, Ecología, cuarta edición, trad. esp., Compañía Editorial Continental, S. A., México, 1969, p.19.

ecosociología o psicosociología se pueden incorporar, resurge con fuerza esta perspectiva, donde la fusión multidisciplinar da lugar a un eje central, “el crimen”, los delitos, delincuentes y víctimas (incorporando a aquellas no humanas).

Como ya hemos aludido anteriormente, los posicionamientos o corrientes filosóficas serán importantes. Los daños ambientales se fijan como elemento esencial a la hora de analizar un hecho característico y de ahí que la comprensión de los diferentes marcos teóricos que pueden encajar sea vital para la comprensión de este posicionamiento. Defender lo ecosistémico significa reconocer que el ser humano como especie animal forma parte de un ecosistema que se encuentra interconectado con el resto, forma parte de un único sistema global denominado Biosfera y que la alteración que como consecuencia de actividades antrópicas se generen afectarán de una manera u otra a este macrosistema, llegando a incluso registrar consecuencias más allá de lo catalogado como ambiental.

La corriente filosófica que se incorpora a la esencia de la ecocriminología es la denominada *justicia ecológica*⁵³, donde se pone de relevancia la importancia que tienen todas y cada una de las especies que forman los ecosistemas, todas tienen el mismo valor pues forman parte de la biosfera, este es el denominado ecocentrismo, dentro de este gran y complejo ecosistema surgen las relaciones entre todos sus componentes (Halsey y White, 1998). Conservar el estado natural de la naturaleza es la prioridad y se considera como amenaza cualquier conducta que ponga en riesgo la integridad de sus componentes, seres vivos y no vivos.

⁵³ Los tres postulados filosóficos que la Criminología verde incorpora en sus posicionamientos teóricos son la denominada justicia ambiental que incorpora una visión antropocéntrica de la protección de la naturaleza, la justicia ecológica que prioriza la conservación de la naturaleza frente al ser humano al considerarlo como un eslabón más del conjunto que forma parte y por último, la que Goyes (2015) denomina justicia de las especies, que utilizando posicionamientos biocentristas aúna las dos anteriores y establece una posición intermedia abogando por la equiparación de los derechos entre especies (Morelle Hungría, 2018).

Dentro de estos planeamientos se configuran mecanismos para lograr estos objetivos y llegan a sugerir la eliminación de cualquier forma de explotación de recursos naturales, e inclusive, ampliar el espectro de criminalización frente a aquellas conductas que puedan atentar contra los recursos naturales (White, 2013). Ese adelantamiento se ha presentado también como crítica pues, adelantar la barrera punitiva dentro del orden penal no supone una solución pues los problemas o consecuencias sociales que puedan generarse pueden ser más perjudiciales que los ambientales (Mathiesen 2003), siendo además un planteamiento muy rígido para la perspectiva verde al atenerse solo a los aspectos formales legales.

Este posicionamiento prioriza la protección y conservación de la naturaleza en su conjunto (Morelle Hungría, 2018), sin embargo, existen posiciones biocentristas que utilizan criterios de igualdad entre las especies para defender la incorporación de criterios éticos y morales al priorizar la vida como eje fundamental de su contenido, algunos sectores eco feministas viene utilizando este tipo de posicionamientos (Sollund, 2012) así como el reciente interés en aras de aumentar la protección ambiental llegando a dotar de derechos a los animales domésticos (Francione, 2008) como sustento del derecho a la vida.

EL primer eslabón afectado será el daño ambiental pero por la conexión con el resto de componentes aparecerán otra serie de daños sociales, que afectarán a nuestra especie, inclusive es posible que aparezcan comportamientos antisociales o conductas criminales⁵⁴, a modo de conclusión, la actividad antrópica interfiere en el desarrollo natural de la naturaleza y esta inferencia puede afectar a componentes

⁵⁴ Este fundamento es utilizado por muchas teorías criminológicas como pueden ser la Anomia o Desorganización social (Agnew 1992; Sampson y Groves 1989; Shaw y McKay 1969; Merton 1938, citados por Potter 2015).

sociales de nuestra propia especie, llegando a transformar el daño ambiental indiciario en daño social. Este posicionamiento es debido, a la relación y vinculación que la ciencia ecológica y social tienen, por lo que a la hora de establecer o fijar una metodología de investigación se utilizaran técnicas o herramientas establecidas en ambas áreas de conocimiento. Combinado técnicas cuantitativas con cualitativas se podrá evaluar el alcance de los daños socioambientales que como ya se ha indicado pueden llegar a visibilizarse o ser consecuencia de otro tipo de problemas como los de índole económica.

No podemos obviar, llegados a este punto, que un ecosistema es una comunidad biológica conformada por diferentes organismos que se encuentran interrelacionados e interactúan junto con su entorno físico. A la vista de los datos obtenidos hasta la fecha, nuestra visión sobre la comprensión de tal vínculo es bastante limitada y a ello hay que unir la acción antrópica que puede derivar una serie de efectos que, algunos, ya estamos vislumbrando.

3. Metodología de aplicación

Inmersos en la perspectiva ecosistémica, es necesario comprender desde este momento se configura un sistema integrado de conexiones entre las diferentes áreas que intervienen: ecología, psicología, sociología y criminología (Potter, 2017). La introducción de la ecología sugiere la incorporación de un instrumento, hasta ahora, desconocido, la necesaria inclusión de perspectivas filosóficas, así como teorías o implantación de metodologías básicas de esta ciencia.

Tal como sugieren Potter (2018) y Goyes (2018), la adopción de determinados posicionamientos filosóficos es necesarios para conformar la base del posicionamiento ecocriminológico pues la presión antrópica es la que afecta, directa e indirectamente, a los ecosistemas, generando en daños ambientales. A

través de la perspectiva ecosistémica, esos danos pueden ser transformados en sociales llegando al resto de las especies, incluida la humana.

Como ya hemos planteado la confluencia de las diferentes ciencias que componen este posicionamiento, necesita desde la perspectiva metodológica la utilización de teorías basadas en ciencias naturales como sociales aplicando métodos de ambas. La comprensión de los danos ambientales y posteriormente sociales, tendrá mayor efectividad y eficacia utilizando métodos cuantitativos para contemplar el alcance de los danos ambientales y sociales (Lynch y Stretesky, 2014), así como para comprender la magnitud de los mismos en otras áreas como puede ser la económica⁵⁵.

4. Principales campos de estudio de la ecocriminología

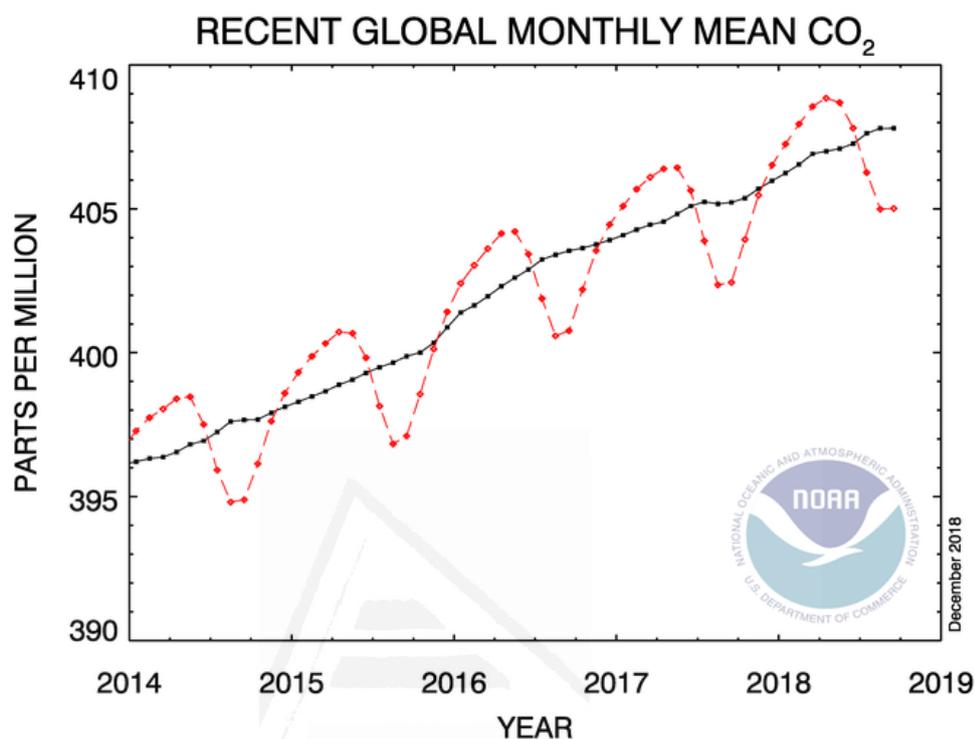
a) El cambio climático

Se trata del principal problema a escala global en el siglo XXI, con excepción de la situación de pandemia global en la que estamos inmersos en 2020. El cambio climático no se concentra en exclusiva en aspectos ambientales, como ha quedado evidenciado, afecta también a cuestiones sociales y económicas, lo que genera que estas circunstancias se tomen en cuenta en la toma de decisiones a escala global.

El calentamiento del planeta como consecuencia - en gran parte - de la emisión de gases de efecto invernadero ha llegado a un punto que ha alcanzado durante los últimos registros el máximo registrado, como se puede observar en el gráfico 1, lo que evidencia el estado crítico por esos niveles obtenidos (White, 2016) con las previsiones futuras son necesarias medidas intercontinentales y de

⁵⁵ Sera interesante tal como afirma Potter (2014) acudir a los métodos de modelado informático ante la complejidad práctica para determinar el alcance del impacto de los danos a través de los ecosistemas.

escala global para conseguir mitigar los efectos que provoca el calentamiento global⁵⁶ (Peters, y otros, 2019).



Fuente: National Oceanic and Atmospheric Administration (U.S. Department of Commerce)

Los acuerdos suscritos en París (Naciones Unidas, 2015) parecen haberse quedado obsoletos a la vista de los últimos informes de Naciones Unidas, avalados por el IPCC⁵⁷, que indican que deberían triplicarse las previsiones fijadas con la

⁵⁶ Recientes estudios científicos confirman que las emisiones del principal compuesto contaminante, dióxido de carbono (CO₂) que como consecuencia del consumo de combustibles fósiles ha aumentado de forma exponencial, duplicando los registros obtenidos en 2017, llegando a un 2.7%, lo que evidencia uno de los peores registros obtenidos. El año 2018 se han obtenido registros de concentración de CO₂ en la atmósfera de más de 400 partes por millón superando un 45 % los registros de la época preindustrial.

⁵⁷ En octubre de 2018 el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio), emite un informe abordando las posibilidades existentes al limitar el calentamiento global a 1.5 grados en 2100 de tal forma que en dicho supuesto, la elevación del nivel del mar sería 10 cm inferior y la probabilidad de que el Ártico quedará libre de

finalidad de no superar el umbral de calentamiento de 2 grados inicialmente contemplado. A ello hay que unir el resultado de la COP25, cumbre donde se esperaban resultados y objetivos mucho más ambiciosos atendiendo al reclamo de la sociedad civil y a la vista de los avances científicos.

Coincido con lo apuntado por Pons-Hernández (2019) al anunciar una perspectiva criminológica del cambio climático, al tener que incluirse en la agenda criminológica los daños ambientales que pueden derivarse de este fenómeno global, sin embargo, creo que este y otros aspectos pueden ser incluidos en la ecocriminología como abordaremos. Como bien apunta esta autora (2019) citando a Carrington et al. (2016) el desarrollo de una perspectiva de la denominada teoría del sur en el análisis de las consecuencias derivadas de los daños ambientales será fundamental para incrementar la eficacia y eficiencia de la investigación criminológica de esta temática. Atendiendo a lo establecido por un sector doctrinal y siguiendo la tendencia evolutiva de la propia disciplina verde en cuanto al análisis del cambio climático, se observa esa perspectiva ecosistémica a la que hemos aludido (Pons-Hernández, 2019). La interacción de los elementos y especies que conforman el grueso de los objetivos de los daños ambientales ocasionados por el cambio climático se acentúan si analizamos como afecta a cada territorio. Los factores de adaptación de los mismos se encuentran en una clara distorsión debida, principalmente a la diferencia entre los territorios del norte frente a los del sur, este hecho se acentúa en las investigaciones que se han realizado en nuestra disciplina y surge, nuevamente, la necesidad de incorporar esos posicionamientos "sureños" que han sido obviadas por los sectores más tradicionales harán incrementar la eficacia de las medidas en su conjunto (Pons-Hernández, 2019).

hielo en verano sería de una vez por siglo, los arrecifes de coral disminuirían entre un 70% y un 90% mientras que con 2 grados desaparecerían. Véase, informe del IPCC 2018 en <https://www.ipcc.ch/sr15/>

El cambio climático genera unas consecuencias que son más que conocidas gracias a los estudios y evidencias científicas. Efectos ambientales y ecológicos como el aumento del nivel del mar, el incremento de las temperaturas llegando a ocasionar un calor extremo y produciendo sequías en determinadas zonas. Esto puede ocasionar a su vez que, exista una disminución del suministro de agua dulce y de alimentos que podrá ocasionar movimientos sociales migratorios, aumentando las hambrunas y, llegando a hacer más incisivas las existentes en la actualidad, evidenciando lo que hemos comentado con anterioridad, la transformación de daños ambientales en una sucesión de diferentes consecuencias o daños sociales que incluyen cambios socioeconómicos y políticos (Climate Central, 2012; Dyer, 2010; Kramer y Michalowski, 2012; Parenti, 2011; White, 2016; Morelle Hungría, 2019). Desastres naturales, catástrofes, problemas de salud que podrán derivar en epidemias e inclusive, disturbios sociales e ideológicos que pueden llevar a crisis políticas y, todo ello motivado por diversos comportamientos surgidos como consecuencia de los grandes movimientos migratorios que unido al aumento extremo de temperaturas y que pueden derivar en conductas antisociales y criminales (South, 2009; White, 2009; Kramer y Michalowski, 2012) e inclusive, guerras civiles ante situaciones de desabastecimiento y escasez de recursos (Brisman, South, y White, 2015).

Desde la ecocriminología se puede abordar el estudio de los daños generados por el cambio climático de tal forma que se analicen los diferentes tipos de efectos que surgen de los daños sociales derivados de los ecológicos. Desde esta perspectiva hay posicionamientos que sostienen que la destrucción generada por el cambio climático y el calentamiento del planeta puede ocasionar tal nivel de destrucción que puede acabar con ecosistemas al completo, lo cual encajaría en la definición de una figura que ha sido defendida ante las Naciones Unidas, el

ecocidio, para su reconocimiento como crimen internacional (Higgins, Short, y South, 2013) pues en la actualidad, como indica Agnew (2013) los daños de esta actividad pueden quedar fuera de sanción alguna.

El reconocimiento como delito es de muy difícil encaje pues únicamente se cuentan con tratados internacionales para combatir el calentamiento global, encontrándose fuera del alcance del ámbito de actuación de la visión más antropocéntrica que ofrece tanto el Derecho Penal. Desde la Criminología y centrándonos en lo descrito en el presente trabajo, el daño social que el cambio climático puede generar puede situarse en primera línea de su objeto de estudio, considerándose como el foco inicial (Michalowski, 1985; Hillyard, Pantazis, Tombs, y Gordon, 2004; Pemberton, 2007; Agnew, 2011)

Cabe destacar las posibilidades existentes de aparición de fenómenos criminales o comportamientos desviados originados por las consecuencias del calentamiento global que queden fuera de los denominados crímenes primarios y secundarios que se originan por vulneración de las normas ambientales. Fuera de esos casos se recuerda que, como consecuencia del daño ambiental también pueden derivarse cierto tipo de acciones denominadas, crímenes terciarios (Potter, 2014), que surgen como una respuesta social a los daños ambientales pudiendo reflejarse como los derivados de acciones de protesta directa, la aparición de disturbios o actos de resistencia que pudieran conllevar algunas pautas o conductas delictivas como pueden ser daños contra la propiedad o lesiones sobre las personas (Williams, 1996; Scarce, 2006; Brisman, 2008; Potter, 2017).

Por último, conviene mencionar la existencia de cierta vinculación entre el aumento de las temperaturas, grandes precipitaciones y la aparición de actividades criminales violentas (Mares, 2013). Observamos como desde la Criminología se ha

fundamentado la importancia que tiene el daño ambiental generado por el cambio climático con las consecuencias criminales que puedan aparecer, llegando a afirmar que este problema es criminógeno (Hall y Farrall, 2013). Como bien se apunta desde algunos sectores estos impactos no serán de igual intensidad atendiendo a diferentes variables socio-económicas y territoriales y de ahí se puede obtener otra área de especial interés para los criminólogos.

b) Presiones antrópicas sobre mares y océanos

Mares y océanos son la principal subsistencia de la mayoría de la biodiversidad existente en el planeta, su importancia es de tal magnitud para la especie humana que sería imposible imaginarse la vida en la Tierra. Debido a esta gran diversidad ha sido una de las principales fuentes de recursos para la especie humana desde hace siglos, el problema surge cuando la explotación de los recursos llega a un límite que se rompe el equilibrio existente y la capacidad de regeneración de estos recursos, que llega a la posible afectación de una especie, su posible extinción y las consecuencias derivadas de estas casuísticas hacia el resto de las especies existentes en los ecosistemas marinos (Morelle Hungría, 2018).

La mayor riqueza y existencia de biodiversidad se concentra en mares y océanos, y será en este medio donde puede existir una mayor visibilidad de la perspectiva ecosistémica. El agua es el componente mayoritario del planeta y en ella se concentra el mayor número de organismos vivos existentes y ante ello, las especies que cohabitan este ecosistema están en continuo equilibrio de tal forma que lo que pueda interferir en la cadena trófica puede hacer peligrar todo el ecosistema. Por este motivo cuando planteábamos la idea de que con la sobrepesca se puede alterar el normal desarrollo de este ecosistema, apuntábamos hacia este camino, posibilita la expresión de las consecuencias que las acciones del hombre pueden tener sobre la naturaleza.

Las actividades antrópicas son muy diversas y con diferentes efectos sobre el medio marino, ante ello conviene detenernos y analizar cada uno de los impactos que se puedan generar. Uno de estos es la ya mencionada pesca ilegal, conocida con el acrónimo INDNR (Ilegal, No Declarada, No Reglamentada), estas prácticas no sólo afectan a cuestiones ambientales ni generan daños ecológicos de forma exclusiva, sin embargo, algunas de estas consecuencias afectarían de forma masiva a diversos ecosistemas acuáticos como puede ser la afección a especies por sobreexplotación pesquera (Morelle Hungría, 2017). De estas prácticas se derivan otras consecuencias de origen socioeconómica e inclusive, actividades delictivas, por ello es interesante que la ecocriminología pueda analizar y evaluar toda la problemática existente en torno a este tipo de conductas, al ser la pesca ilegal una de las principales actividades criminales que son analizadas desde la Criminología verde (Nellemann, Henriksen, Raxter, Ahs, y Mrema, 2014). Tal como indica Morelle Hungría (2017), *“La afección a una gran diversidad de especies, como ha quedado demostrado por la pesca ilegal, también genera unas pérdidas económicas de gran consideración”* teniendo en cuenta lo descrito por otros autores (Nellemann et al., 2014), al referirse a que pueden derivarse en comportamientos disruptivos ligados a actividades criminales, tales como la explotación laboral, alteración del precio de los productos, accidentes, lesiones que pueden originarse durante las prácticas pesqueras ilegales e inclusive la vinculación existente con otras conductas criminales como pueden ser contrabando y delitos conexos (Morelle Hungría, 2017).

En una época donde los cambios con relación a las conductas o actividades humanas desprenden numerosas consecuencias, estos cambios se encuentran en actualización constante, los efectos tanto ambientales como sociales ligadas a

estas actividades pueden perdurar el tiempo⁵⁸, y afectar mucho más allá de lo que nos pensamos pidiendo finalizar en una serie de concatenación de extinciones seriales⁵⁹. La conexión entre las especies de una complejidad que ya ha quedado evidenciada y, debido a esa interconexión entre ecosistemas y especies los daños que repercuten sobre el medio marino también pueden afectar a la especie humana y, por descontado al resto de especies, subespecies o poblaciones marinas. Este es uno de los planteamientos que la perspectiva ecosistémica utiliza.

c) Daño social o social harm

Dejando a un lado las áreas o focos especializados sobre los que puede actuar la ecocriminología, si hay un tema que sobresale por su gran acogida dentro de este posicionamiento es en el análisis y estudio del denominado daño social. Tal como señala Natali (2014) los daños derivados de la contaminación ambiental que pueden generarse pueden ser de difícil comprensión debido, principalmente, a que se encuentran dentro d un campo de visión ya bastante consolidado y ello dificulta su concepción al ser únicamente atendidos desde un punto de vista específico o de un área de conocimiento determinada.

Dentro de la ecocriminología hemos visto como convergen diferentes áreas de conocimiento y distintas disciplinas dentro de ellas, no obstante, todavía no hay

⁵⁸ Un ejemplo de ello son los usos de compuestos con PCBs, que fueron prohibidos hace más de treinta años pero que sus efectos todavía se siguen detectando sobre grandes cetáceos marinos de tal forma que se ha estimado que en los próximos diez años las orcas pueden ver reducida su población en un 50% e inclusive, su extinción en un futuro.

⁵⁹ La mitad de las especies que residían en el planeta han desaparecido y los últimos estudios científicos ponen de relevancia que la presión de la especie humana sobre el resto del planeta es de tal magnitud que se ha puesto en funcionamiento lo que consideran como sexta extinción masiva. La pérdida de la biodiversidad que se ha constatado supone el inicio de una extinción de especies como se ha puesto de relevancia con las abejas, orcas ...

Que puede afectar a elementos esenciales de diversos ecosistemas como son, la polinización de las abejas, o también mecanismos de control frente a pesticidas o, inclusive, la purificación del agua (Ceballos y Ortega Baes, 2011).

suficientes datos como para determinar las implicaciones de la ecocriminología dentro de la criminología. El daño ambiental es considerado como un crimen dentro de los posicionamientos críticos criminológicos, tanto como causa del crimen como factor a tener en cuenta en la prevención de situaciones de riesgo, ante ello, la ecocriminología puede ser un nexo de unión entre la concepción de crimen y daño social debido a que nos encontramos en la era del ser humano y, ello posibilita que las diferentes especies estén vinculadas de forma general pero específicamente aun con mayor fuerza con la especie humana al no existir separación posible, forman un único ecosistema, complejo y global.

Otra de las características para tener en cuenta cuando estamos hablando de daño social es la vinculación de todas las especies, ya comentadas, pues la complejidad de las conexiones establecidas entre los diferentes ecosistemas, especies y demás actores que se encuentran en la biosfera posibilitan que ante algún cambio significativo de origen antrópico genera un daño ecológico y social. Ambas situaciones pasan a ser concebidas dentro de nuestro planteamiento como crímenes y, este planteamiento puede posibilitar un ámbito competencia de referencia para esta perspectiva

d) Ecocidio

La destrucción de los ecosistemas y las especies que integran los mismos cuando es referido a una gran extensión o magnitud del daño generado, bien sea por acción o por omisión, es lo que podemos definir como Ecocidio (Higgins, Short y South, 2013). Vemos como esta definición se configura en un sentido muy amplia, pues como apunta Serra Palao (2019), se trata del deterioro ambiental que sea catalogado de tal intensidad que permite concebir como un auténtico crimen estos supuestos. Asimismo, por su complejidad no es necesario que dichos actos sean intencionados, pues entendemos que el origen y la significación de este concepto y todo lo que conlleva comprenden acciones o bien omisiones que generen de

forma directa o indirecta daños ambientales, pues aquellas acciones que se rigen en la obtención de beneficios o bien su incremento y originan ciertas consecuencias lesivas para el ambiente, también puede ser concebido en el mismo.

También nos apunta García Ruiz (2018) que este concepto puede hacer alusión a cualquier daño extenso de un entorno o paisaje natural e inclusive, se incluye cualquier pérdida masiva de un ecosistema o una alteración significativa, la misma autora nos recuerda que autores como South (2009) han apuntado sobre este término que se trata de una palabra de advertencia y a su vez se trata de una señal asociada a la sociedad actual donde se suele asociar a conductas delictivas y reprochables como son el tráfico de especies o incluso actos de contaminación (García Ruiz, 2019).

Este asunto encaja dentro de las limitaciones de la ya estructurada perspectiva ecosistémica dentro de la Criminología verde, o conocida como, ecocriminología. De tal forma que unida a áreas o materias antes descrita dentro de este crimen podría encajar conductas tales como, la destrucción de las barreras de coral, asociada a ciertas consecuencias aparecidas e incrementadas con el incremento de la emisión de gases contaminantes a la atmósfera y, a su vez, origina una variación de las condiciones fisicoquímicas de las aguas oceánicas con el consiguiente incremento de la temperatura. No obstante, cabe mencionar que, aunque no se considera delito el ecocidio si que puede considerarse como una actividad que genera unos daños ambientales que se sustentan y se consolidan con los datos científicos obtenidos.

La contaminación de aguas en mares y océanos como consecuencia de vertidos también es otro de los casos que podría encajar dentro del tipo de este

crimen, podemos citar el caso del Prestige, uno de los mayores desastres ocurridos en nuestro país, con una afección directa de casi 3.000 kms de litoral, afectando a diversos países (España, Francia y Portugal) y, como consecuencia la muerte de múltiples especies y la alteración grave los ecosistemas marinos. De esta catástrofe nuestro país, como afirma García Ruiz (2019) no ha actualizado los protocolos y las medidas necesarias para evitar situaciones similares, casos como los ocurridos en Maspalomas o el Mediterráneo en 2015, lo ponen de manifiesto.

5. Conclusiones

La confluencia de distintas áreas de conocimiento permite una mejor comprensión de los planteamientos ecosistémicos y una implementación de la metodología utilizada en la conocida como ecología integral en nuestra disciplina. Con este planteamiento, que no es nuevo, como bien apuntaba Potter (2017) ha permitido que desde otras áreas de conocimiento se delimite atendiendo a las diferentes áreas ya mencionadas la ecocriminología, y resurge, para poder abordar desde una perspectiva integral el daño que puede generarse en los diferentes ámbitos u objetos de estudio en las que puede encajar.

Ha quedado evidenciada la relación intrínseca de nuestra especie con el resto de las existentes, donde a través de la ecología, nos permite analizar y estudiar con detalle como nuestras acciones pueden impactar sobre el planeta. Formamos parte de un ecosistema global de una gran complejidad en la que existen multitud de relaciones, inter e intra-específicas, donde cada interacción puede tener consecuencias y conducir a daños ambientales que pueden derivar en daños sociales y, tal como se ha analizado, estos daños pueden concebidos y tratados como crímenes.

La preocupación de la Criminología verde por el daño ambiental y los crímenes verdes se han visto incrementados en las últimas décadas por el interés

de todas las áreas de conocimiento sobre las consecuencias que la acción antrópica genera sobre el ambiente y los ecosistemas. Nuestra disciplina ha visto como ese grado de amplitud y laxitud para acoger diferentes posicionamientos o enfoques que tienen que ver con el daño ambiental, también puede ser el principal hándicap al no tener un unificado marco teórico en el que sustentarse.

Tanto la metodología verde que se ha venido utilizado como la orientación epistemológica, tal como indica Potter (2017) son muy variables atendiendo al autor e investigación que analicemos y, ante ello, implantar este enfoque integral basado en criterios científicos bajo el paraguas de la ecología y otras áreas ya mencionadas, puede hacer que ese marco teórico se vuelva más sólido. El consolidado método científico utilizado en las ciencias es necesario para analizar el impacto y las consecuencias de los daños ambientales y sociales que pueden derivarse de las acciones antrópicas. De esta forma en la ecocriminología, los métodos cuantitativos como cualitativos se incluyen en la metodología empleada, los primeros para comprender el alcance de los daños sociales que se derivan de los ambientales y, los segundos, para observar y poder contribuir a la modificación de las conductas humanas que generan riesgos o daños. Tal como apunta Potter (2017) “la ecocriminología surge como una ciencia social del crimen ecológicamente informada”.

6. Bibliografía

Agnew, R. (2011). Dire forecast: A theoretical model of the impact of climate change on crime. *Theoretical Criminology*, 16(1), 21-42.

Agnew, R. (2013). Social concern and crime: moving beyond the assumption of self-interest. *Criminology*, 52(1), 1-32.

Agnew, R. (2013). The ordinary acts that contribute to ecocide: a criminological analysis. En *The Routledge International handbook of green criminology*. London: Routledge.

- Aledo, A., y Dominguez, J. (2001). *Sociología Ambiental*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Aranda Sánchez, J. (2004). Principales desarrollos de la sociología ambiental. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 11(2), 199-208.
- Barton, A., Corteen, K., Scott, D., y White, D. (2007). Conclusion: expanding the criminological imagination. En A. Barton, K. Corteen, D. Scott, y D. White (Edits.), *Expanding the Criminological Imagination: critical readings in Criminology*. London y New York: Routledge.
- Bauman, Z. (1996). From Pilgrim to Tourist-or a Short History of Identity. En P. d. Stuart Hall (Ed.), *Questions of Cultural Identity* (págs. 18-36). London: Sage.
- Beck, U. (1992). *Risk Society* (3rd edition ed.). Munich: Sage.
- Brisman, A. (2008). Crime-environment relationships and environmental justice. *Seattle Journal for Social Justice*, 6(2), 727-457.
- Brisman, A., y South, N. (2011). What is Criminology? An introduction. En M. Bosworth, y C. Hoyle (Edits.), *What is Criminology?* (págs. 1-12). Oxford: Oxford University Press.
- Brisman, A., South, N., y White, R. (2015). *Environmental Crime and Social Conflict: Contemporary and Emerging Issues*. Surrey: Ashgate.
- Carrabine, E., Cox, P., Lee, M., Plummer, K., y South, N. (2009). *Criminology. A sociological introduction* (2ª edición ed.). London and New York: Routledge.
- Carrington, K., Hogg, R., y Sozzo, M. (2016). Southern Criminology. *British Journal of Criminology*, 1(56), 1-20.
- Catton, W., y Dunlap, R. (1978). Environmental Sociology: A New Paradigm. *The American Sociologist*, 1(13), 41-49.
- Ceballos, G., y Ortega-Baes, P. (2011). La sexta extinción masiva. *Neotrópico: Conservación biológica*, 95-108.

- Climate Central. (2012). *Global weirdness: severe storms, deadly heat waves, relentless drought, rising seas, and the weather of the future*. New York: Pantheon Books.
- Cowburn, M. E. (2013). *Values in Criminology and Community Justice* (Cowburn, M. et al. ed.). Bristol: Policy Press.
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(23).
- Crutzen, P. J., y Stoermer, E. (2000). The "Anthropocene". *Global Change Newsletter*, 41, 17-18.
- Dunlap, R., y Catton, W. (1979). Environmental Sociology. *Annual Review of Sociology*(5), 243-273.
- Dyer, G. (2010). *Climate wars: The fight for survival as the world overheats*. Oxford: Oneworld Publications .
- Francione, G. (2008). *Animals as persons: Essays on the abolition of animal exploitation*. New York: Columbia University Press.
- Garcia Ruiz, A. (2018). Del ecocidio y los procesos migratorios a la opacidad de la victimización ecológica. *Revista electrónica de ciencia penal y criminología*(20).
- Gibbs, C., y Simpson, S. S. (2009). Measuring corporate environmental crimes rates: progress and problems. *Crime, Law and Social Change*, 51(1), 87-107.
- Gibbs, C., Gore, M. L., McGarrell, E. F., y Rivers, L. (2010). Introducing conservation criminology: Towards interdisciplinary scholarship on environmental crimes and risks. *British Journal of Criminology*, 50, 124-144.
- Goyes, D. R. (2018). *Biopiracy from a green criminological perspective*. Oslo: University of Oslo.
- Goyes, D. R. (2015). La necesidad de una política preventiva verde en Colombia. En M. Gutierrez Quevedo (Ed.), *Política Criminal y Prevención* (págs. 129-184). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

- Goyes, D. R. (2015). Land Uses and Conflict in Colombia. En N. South, y R. White (Edits.), *Environmental Crime and Social Conflict* (págs. 75-93). Ashgate.
- Goyes, D. R. (2018). Green Criminology as Decolonial Tool: A Stereoscope of Environmental Harm. En K. Carrington, R. Hogg, J. Scott, y M. Sozzo (Edits.), *The Palgrave Handbook of Criminology and the Global South* (págs. 323-346). Cham: Springer International Publishing.
- Greenway, R. (1995). The Wilderness Effect and Ecopsychology. En T. Rozak, M. Gomes, y A. Kanner (Edits.), *Ecopsychology: Restoring the Earth, Healing the Mind*. San Francisco: Sierra Club.
- Hall, M., y Farrall, S. (2013). The criminogenic consequences of climate change: blurring the boundaries between offenders and victims. En A. Brisman, y N. South (Edits.), *Routledge International Handbook of Green Criminology* (págs. 120-133). Abingdon: Routledge.
- Halsey, M. (2004). Against Green Criminology. *British Journal of Criminology*, 44(4), 833-853.
- Halsey, M., y White, R. (1998). Crime, Ecophilosophy and Environmental Harm. *Theoretical Criminology*, 3(2), 345-371.
- Hernandez-Pons, M. (2019). Climate Change Criminology: Just another fragmentation of the field? London: University of Glasgow.
- Higgins, P., Short, D., y South, N. (2013). Protecting the planet: A proposal for a law of Ecocide. *Crime, Law and Social Change*, 59(3), 251-266.
- Hillyard, P., Pantazis, C., Tombs, S., y Gordon, D. (2004). *Beyond Criminology: Taking Harm Seriously*. Recuperado el 02 de 02 de 2020, de <http://www.crimeandsociety.org.uk/harm.html>
- Kramer, R., y Michalowski, R. (2012). Is global warming a state-corporate crime? En R. White (Ed.), *Climate Change from a criminological perspective* (págs. 71-88). New York: Springer.

- Lemieux, F. (2010). *International Police Cooperation. Emerging issues, theory and practices*. London and New York: Routledge.
- Lynch, M. (1990). The greening of criminology: A perspective on the 1990s. *The Critical Criminologist*, 2(3), 1-4.
- Lynch, M. (2008). James Lovelock, The Revenge of Gaia: Earth's Climate Crisis and the Fate of Humanity. *Critical Criminology*, 16, 75-79.
- Lynch, M., y Stretesky, P. (2003). The Meaning of Green: Contrasting Criminological Perspectives. *Theoretical Criminology*, 7(2), 217-238.
- Lynch, M., y Stretesky, P. (2004). Slippery Business: Race, Class and Legal Determinants of Penalties Against Petroleum Refineries. *Journal of Black Studies*, 34(3), 421-440.
- Lynch, M., y Stretesky, P. (2014). Exploring Green Criminology. En *Toward a Green Criminological Revolution*. Ashgate Publishing.
- Lynch, M., McGurrin, D., y Fenwick, M. (2004). Disappearing act: The representation of corporate crime research in criminological literature. *Journal of Criminal Justice*, 32(5), 389-398.
- Mares, D. (2013). Climate Change and Levels of Violence in Socially Disadvantaged Neighborhood Groups. *J Urban Health*, 90(4), 768-783.
- Martin-Mateo, R. (1977). *Derecho Ambiental*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- Michalowski, R. (1985). Order, Law, and Crime: An Introduction to Criminology. *The Journal of Criminal Law and Criminology*, 76(2), 559-562.
- Morelle Hungría, E. (2017). La pesca ilegal como actividad delictiva: una aproximación a la problemática española. *Actualidad Jurídica Ambiental*(74), 1-24.
- Morelle Hungría, E. (2018a). El ruido en el mar como amenaza de la conservación de la biodiversidad y su concepción como delito ambiental. Madrid: XIV Congreso Nacional de Medio Ambiente.

Morelle Hungría, E. (2018b). Posidonia Oceanica: destrucción por fondeos y su concepción como delito ambiental. *Actualidad Jurídica Ambiental*(78), 44-71.

Morelle Hungría, E. (2019). +Mallorca. Recuperado el 02 de 02 de 2020, de <https://www.masmallorca.es/noticias-y-actualidad-de-mallorca/el-crimen-uno-de-los-efectos-del-cambio-climatico.html>

Morelle Hungría, E. (2019). a

Naciones Unidas. (2015). *Acuerdo de Paris*. Paris: Naciones Unidas.

Natali, L. (2014). Green Criminology, victimización medioambiental y social harm. El caso de Huelva (España). *Revista Crítica Penal y Poder*(7), 5-34.

Nellemann, C., Henriksen, R., Raxter, P., Ahs, N., y Mrema, E. (2014). *La crisis de los delitos contra el medio ambiente*. Nairobi y Arendal: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y GRID-Arendal.

Parenti, C. (2011). *Tropic of chaos: Climate change and the new geography of violence*. New York: Nation Books.

Pecar, J. (1981). Ekoloska kriminaliteta in kriminologija. *Revija za kriminalistiko in kriminologijo*, 34(1), 33-45.

Pemberton, S. (2007). Social harm future(s): exploring the potential of the social harm approach. *Crime, Law and Social Change*, 48(1-2), 27-41.

Peters, G., Andrew, R., Canadell, J., Friedlingstein, P., Jackson, R., Korsbakken, J., . . . Pregon, A. (2019). *Carbon dioxide emissions continue to grow despite emerging climate policies*. Nature Climate Change.

Potter, G.R. (2013). Justifying "green" criminology: values and "taking sides" in an ecologically informed social science. En M. D. Cowburn (Ed.), *The values of criminology and criminal justice*. London: Polity Press.

Potter, G.R. (2014). The criminogenic effects of environmental harm: bringing a "green" perspective to mainstream criminology. En T. Spapens, R. White, y

- M. Kluin (Edits.), *Environmental crime and its victims: Perspectives within green criminology* (págs. 7-22). Ashgate: Farnham.
- Potter, G.R. (2016). Greening Criminology in the 21st Century: Contemporary debates and future directions in the study of environmental harm (Green Criminology). En Routledge (Ed.), *Green Criminology in the 21st Century*. London: Routledge.
- Potter, G.R. (2017). Criminología verde como ecocriminología: el desarrollo de una ciencia social del crimen ecológicamente informada. En D. Rodríguez Goyez, H. Mol, N. South, y A. Birsman (Edits.), *Introducción a la Criminología Verde: Conceptos para la Comprensión de los Conflictos Socioambientales*. Bogotá: Fondo Editorial Universidad Antonio Nariño.
- Roszak, T. (2001). *Longevity revolution: as boomers become elders* (2nd edition ed.). Berkeley: Berkeley Hills Books.
- Scarce, R. (2006). *Eco-warriors*. Walnut Creek: Left Coast Press.
- Schroll, M. (2007). Wrestling with Arne Naess: A Chronicle of Ecopsychology's Origins. *The Trumpeter*, 23(1), 22-57.
- Serra Palao, P. (2019). Ecocidio: La odisea de un concepto con aspiraciones jurídicas. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, X(2), 1-45.
- Sollund, R. (2012). Victimisation of women, children and non-human species through trafficking and trade: Crimes understood under an ecofeminist perspective. En N. South, y A. Birsman (Edits.), *Routledge international handbook of green criminology*. London: Routledge International Handbooks.
- South, N. (1998). A Green Field for Criminology?: A Proposal for a Perspective. *Theoretical Criminology*, 2(2), 211-233.
- South, N. (2009). Ecocide, conflict and climate change: Challenges for criminology and the research agenda in the 21st century. En K. Kangaspunta, y H. Marshall (Edits.), *Ecocrime and justice: Essays on environmental crime* (págs. 37-57). Turin: UNICRI.

- White, R. (2008). *Crime Against Nature: environmental criminology and ecological justice*. Cullompton: Willan Publishing.
- White, R. (2009). Dealing with climate change and social conflict: A research agenda for 33 eco-global criminology. En K. Kangaspunta, y H. Marshall (Edits.), *Eco-crime and justice: Essays on environmental crime* (págs. 14-35). Turin: UNICRI.
- White, R. (2011). Transnational, Environmental Crime. En R. White (Ed.), *Toward and Eco-global Criminology*. London: Routledge.
- White, R. (2013). The Conceptual Contours of Green Criminology. En R. Walters, D. Westerhuis, y T. Wyatt (Edits.), *Emerging Issues in Green Criminology. Critical Criminological Perspectives* (págs. 17-33). London: Palgrave Macmillan.
- White, R. (2016). *Environmental Crime and its Victims: Perspectives within Green Criminology* (Spapens, T.; White, R.; Kluin, M. ed.). London and New York: Routledge.
- Williams, C. (1996). An environmental victimology. *Social Justice*, 23(4), 16-40.
- Winter, D. (2000). Some big ideas for some big problems. *American Psychologist*, 55(5), 516-522.
- Wyatt, T. (2013). *Wildlife trafficking: A deconstruction of the crime, the victims and the offenders*. London: Palgrave Macmillan.
- Young, J. (2006). Left-realism. En E. McLaughlin, y J. Muncie (Edits.), *The Sage dictionary of criminology*. London: Sage.
- Zalasiewicz, J., Waters, C., y Martin, J. H. (2017). Anthropocene: its stratigraphic basis. *Nature*, 541(289).

Comunicación presentada en Congreso Internacional seleccionado para publicación en libro de actas, pendiente de publicación como resultado del trabajo remitido y aceptado en XIII Coloquio Luso-Español de profesores de Derecho Administrativo en la Universidad de Santiago, previsto su publicación durante el presente año 2020.

NUEVOS RETOS SOBRE LA ORDENACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL MEDIO MARINO FRENTE AL RUIDO ANTROPOGÉNICO: ANALISIS DE LA SITUACIÓN LUSO-ESPAÑOLA

ESTEBAN MORELLE HUNGRÍA

Investigador predoctoral en Derecho ambiental y sostenibilidad

Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

RESUMEN

El ruido antropogénico en el medio marino viene siendo un problema que aún habiéndose reconocido demasiado tarde, conviene ser priorizado en las políticas públicas, pues nuestros mares y océanos son esenciales para lograr el equilibrio que las especies deben de mantener para el buen funcionamiento del planeta. Para ello se pretenden analizar en primer lugar la relación causal entre ruido antropogénico y pérdida de la biodiversidad, pues será esencial este vínculo para poder configurar determinadas acciones que serán esenciales para la protección de los recursos naturales. Centrándonos en el medio marino, se realiza un breve análisis sobre los principales mecanismos jurídicos que configuran el marco regulador del denominado Derecho del Mar frente al ruido, donde priorizaremos sobre las que consideramos como las herramientas más eficaces y eficientes elaboradas hasta la fecha, las Estrategias Marinas, para poder abordar la situación actual de estos mecanismos en los países de Portugal y España, ya que ambos comparten determinadas zonas de vital importancia para la consecución de los objetivos ambientales planteados.

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. INTRODUCCIÓN

El ruido ha sido uno de los contaminantes que más se han tardado en abordar en relación a la protección ambiental, si tenemos en cuenta que, además, la protección de mares y océanos ha sido el “gran olvidado” del legislador⁶⁰, hace que estemos abordando uno de los temas más recientes y también más controvertido en Derecho ambiental. De vital importancia para nuestro planeta es la ordenación de las actividades que puedan generar riesgos o suponer una amenaza para el medio marino, pues la importancia de éste medio es de tal magnitud que aún es prácticamente desconocida para la mayor parte de la población, en general.

En relación a los sistemas de protección del medio marino frente al ruido analizaremos el marco regulador, pero de vital importancia es aludir a la Directiva 2008/56/CE⁶¹, que estableció el inicio de un nuevo sistema de protección del medio marino. La Unión Europea implantó la obligación a los estados miembro de lograr el buen estado ambiental (en adelante, BEA) de las aguas marinas europeas, a través de la planificación, conservación, protección y mejora, para ello se elaboró una de las consideradas mejores herramientas existentes, las denominadas estrategias marinas (en adelante, EM) en ellas se articularon un total de 11 descriptores que configuraban entre ellos las amenazas y riesgos existentes sobre mares y océanos, el ruido se encuentra inmerso en el descriptor D11 que corresponde a la energía.

⁶⁰ Véase ORTIZ GARCÍA, M. La Ley de Protección del Medio Marino: hacia la gobernanza marítima. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2011, 2 (2); y FUENTES GASÓ, J.R. Avances en la protección y conservación del medio marino español. El nuevo marco para la ordenación del espacio marítimo. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2017, 8 (1). DOI: 10.17345/1835.

⁶¹ Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina).

Asimismo, establecer la importancia que el ruido antropogénico como contaminante tiene para la conservación y protección del planeta es necesario, por ello analizaremos brevemente el nexo causal entre ruido y amenaza pues creemos que es necesario abordarlo para poder lograr el BEA del medio marino. Para ello haremos referencia, en primer lugar, a las consecuencias y efectos que puede ocasionar el ruido submarino derivado de actividades antropogénicas. El ruido generado por las actividades humanas se ha clasificado en dos tipos atendiendo a la duración de los mismos, continuo o impulsivos, y dentro de estos tenemos una subdivisión según la frecuencia que pueden abarcar, bajas, media y altas frecuencias. Los efectos y consecuencias que ocasiona el ruido submarino ha sido el caballo de batalla de la regulación jurídica y el establecimiento de un marco regulador riguroso, pues hasta hace muy poco no se conocían estos efectos. En 2003⁶², se elaboró un macro-estudio sobre los efectos y consecuencias que el ruido ocasionado por actividades humanas generaban sobre determinadas especies, con el fin de poder adoptar decisiones en el ámbito jurídico que se adoptasen teniendo en cuenta los resultados de estudios científicos. Posteriormente, se sucedieron las pruebas⁶³ que consideramos esenciales para poder establecer una relación causa-efecto entre el ruido y posibles amenazas en aquellas actividades ligadas a la exploración de mares y océanos, estos estudios establecían una relación causal entre el ruido y efectos sobre determinadas especies marinas. Inclusive los estudios

⁶² La *European Cetacean Society* celebró en 2003, en Gran Canaria el XVII el Congreso Internacional de investigación científica sobre el ruido en el mar y sus efectos abordando esta problemática que ya originaba diversos planteamientos científicos ante posibles varamientos que se habían ocasionado de cetáceos.

⁶³ Véase los estudios publicados por JOHNSTON, D., NOWACEK, D., THRONE, L., y TYACK, P., Responses of cetacean to anthropogenic noise. *Mamal Review*, 2007, 37 (2), pp. 81-115; así como por ERBE, C. Effects of underwater noise on marine mammals. *The effects of noise on aquatic life*, Ed. Springer, 2012, pp. 17-22.

más recientes han detectado cambios ecológicos en el hábitat⁶⁴ de las especies afectadas e inclusive han surgido nuevas especies que se consideran afectadas por la contaminación acústica marina, como son peces o invertebrados⁶⁵ alejándonos del criterio más conocido de la incidencia del ruido sobre cetáceos. Esta evidencia surgía, principalmente, debido a que los estudios científicos llevados a cabo hasta la fecha se habían realizado sobre especies que como los cetáceos, se encontraban en lo alto de la cadena trófica. La principal problemática en relación a la confirmación del ruido submarino como nexos causal de efectos sobre la biodiversidad radica en la gran complejidad de los proyectos científicos para establecerlo, los cuales han de ser estrictamente rigurosos con el objetivo de poder abordar conclusiones sólidas y sin el menor atisbo de posible incongruencia.

2. ELEMENTOS CLAVE EN LA PLANIFICACIÓN DEL MEDIO MARINO

La regulación internacional en relación a la política marítima común en relación al ruido submarino es de vital importancia, debido principalmente a que la amplitud extensa de mares y océanos hace que este sea el marco preferente de protección. Para ello es preciso acudir a los mecanismos jurídicos internacionales que se encuentran al alcance de los diferentes territorios con el fin de dotar de un sistema de protección donde la eficiencia y eficacia sean pilares de la sostenibilidad.

La Convención⁶⁶ de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS), es una de las herramientas esenciales en la protección del medio marino frente a la contaminación acústica marina, no se cita en la misma esta

⁶⁴ Véase HANSJOERG, P., McLAUGHLIN, K. y SCHMIDT, R. Aquatic noise pollution: implications for individuals, populations, and ecosystems. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 2016, 283, pp. 1-8.

⁶⁵ Véase HAWKINS, A. y POPPER, A. A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES Journal of Marine Sciences*, 2017, 74 (3), pp. 638-651.

⁶⁶ El 4 de diciembre de 1984, España firmó este tratado siendo ratificado en 1997, véase Boletín Oficial del Estado (BOE) núm. 39, de 14 de febrero, pp. 4966-5055.

tipología de forma explícita sino que se incluye y engloba en la contaminación antropogénica que hace referencia su articulado. Los mayores hitos en la incorporación de nuevos retos en este convenio hacen alusión a la integración desde una perspectiva ecosistémica⁶⁷ que fueron la base de las nuevas políticas basadas en el principio de prevención⁶⁸.

El Convenio para la protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordestes (OSPAR), firmado en 1992, posibilitó la adopción de medidas para reducir los posibles impactos de contaminación antrópica sobre el medio marino, específicamente se aludió en 2009 al ruido submarino como elemento contaminante.

El Convenio de Barcelona⁶⁹, estableció un criterio de protección del medio marino en el Mediterráneo, con la necesidad de una evaluación de impacto ambiental ante cualquier actividad que pueda afectar al medio marino, posteriormente se incluyó la elaboración de una programación en relación a objetivos y descriptores que fueron descritos en la normativa comunitaria, donde se incluyó el ruido como contaminante.

⁶⁷ Véase, BARNES, R. The Law of the Sea and the Integrated Regulation of the Oceans. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 2012, 27 (4), pp. 859-866.

⁶⁸ En el seno de la Unión Europea, se debatió cierta controversia en relación a este principio pues era necesario matizarlo al considerar que debía ser considerado desde un análisis de riesgo frente a un triple eje: evaluación, gestión y comunicación, por lo que hace referencia directa a la gestión. Se puede acudir a lo descrito en la Comunicación de la Comisión COM/2000/001 final/ que expone la postura de la Comisión ante la aplicación del principio precautorio.

⁶⁹ El Convenio de Barcelona, para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo, fue adoptado en Barcelona el 16 de febrero de 1976 y ratificado por España el 17 de diciembre de 1976, siendo modificado, también en Barcelona, en 1995, siendo aceptadas por el Estado español en 1999.

El Convenio de Bonn⁷⁰, sobre especies migratorias y animales silvestres, y sus modificaciones posteriores⁷¹ estableció un sistema de protección específico sobre el ruido submarino, siendo desarrollado por el Acuerdo de Mónaco⁷², sobre conservación de cetáceos en el Mar Negro, Mediterráneo y la zona Atlántica contigua (ACCOBAMS), del mismo se puede remarca la decisiones adoptadas en varias reuniones de los países firmantes que se comprometían a adoptar una serie de compromisos sobre corrección del ruido sobre pequeños cetáceos.

En el ámbito comunitario es necesario aludir, como ya se ha introducido brevemente, a la Directiva sobre Estrategias Marinas (Directiva 2008/56/CE) que fue el punto de inflexión para los países de la Unión Europea en aras de proteger nuestro medio marino y establecer que mares y océanos estén en un buen estado ambiental antes de 2020. Para lograr este objetivo, se articularon – como ya se ha mencionado – las estrategias marinas, con una serie de objetivos concretos y programas para la protección frente al ruido, para ello se debía dejar atrás el enfoque de división espacial que se venía llevando a cabo y promover la integración sostenible de protección introducida por esta normativa a través de esta herramienta incorporada⁷³, las EM que sirven de base para una planificación

⁷⁰ El Convenio de Bonn, fue adoptado en la misma ciudad que lleva su nombre (Alemania) el 23 de junio de 1979 y ratificado por España en 1985, sufrió una modificación en su redacción en 1991, en la tercera reunión de la Conferencia de los Estados contratantes, siendo recogida dicha modificación en 1995 (BOE nº 117, de 17 de mayo).

⁷¹ En 2008 se incorporaron mejoras basadas en la perspectiva ecosistémica ya comentada, y en 2011 se introdujeron modificaciones para establecer un límite de emisión en ruido submarino, que uniéndose a otras medidas que habían sido introducidas por la normativa comunitaria, como eran las Evaluaciones de Impacto Ambiental hicieron que se reforzara el sistema de protección desde una perspectiva holística.

⁷² Conocido por sus siglas en inglés, ACCOBAMS fue adoptado en Mónaco en noviembre de 1996, siendo ratificado por nuestro país en febrero de 1999.

⁷³ Fueron calificadas como los pilares ambientales para lograr una política marítima integral. Véase PONTE IGLESIAS, M. y PUEYO LLOSA, J. La estrategia marina europea y la protección del medio ambiente marino de la Unión Europea. *Revista de Estudios Europeos*. 2014, 65, pp. 79-103.

del medio marino, para ello la aplicación de esta herramienta sigue una serie de pasos:



El ordenamiento jurídico español incorporó lo indicado en la Directiva marco de Estrategias Marinas, a través de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, la cual introdujo la exigencia de dotar al marco regulador español los diferentes mecanismos de protección ecosistémica, integral y holísticos de planificación y ordenación del medio marino, con la finalidad de hacer frente a una de las problemáticas que afectan a mares, océanos y su biodiversidad, el ruido.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se indicaron una serie de pasos a adoptar por los diferentes estados, con la finalidad de que en 2014, se concluyeran las propuestas de los diferentes programas de seguimiento, en el caso de España se realizó, además, para dar respuesta a las indicaciones de la Ley 41/2010. A través de esta norma, y con la finalidad de adoptar con eficacia y eficiencia los objetivos que de forma sostenible se pretenden conseguir, se realizó

una división del medio marino español en cinco demarcaciones: Noratlántica, Sudatlántica, Estrecho y Alborán, Levantino-Balear y Canaria, con la indicación efectuada de la clara necesidad de elaborar las Estrategias Marinas que correspondan y sean necesarias en cada una de estas zonas.

El objetivo en relación al descriptor 11, es limitar la introducción del ruido antropogénico a niveles que no supongan una afección adversa al medio marino, y es que como apuntó FRANCO GARCIA⁷⁴, “la simple introducción de ruido antropogénico en el medio marino no supone por si misma, contaminación acústica, pues para que sea considerada como tal, el sonido, ruido o vibración introducido en el medio acuático debe causar daño, lesión o riesgo sobre el ambiente.” Para reforzar lo iniciado por la Directiva marco de Estrategias Marinas y la Ley 41/2010, se articuló la Decisión 2010/477/UE que incluyó dos indicadores para las diferentes tipos de ruidos, ya mencionados en el presente, ruidos impulsivos, o indicador 11.1.1 (corresponde a sonidos impulsivos de baja y media frecuencia) y el indicador 11.2.1 que corresponde al ruido ambiental (sonido continuo de baja frecuencia).

3. SITUACIÓN ACTUAL LUSO-ESPAÑOLA

Antes de analizar brevemente, la situación luso-española actual del D11, conviene delimitar que la evaluación inicial española concluyó que con la información que se había recopilado no era posible evaluar el estado actual de las emisiones correspondientes al indicador 11.1.1. Aunque si que se relacionaron todas aquellas actividades que podían emitir este tipo de sonidos, en relación al ruido ambiental se llegó a la conclusión que se desconocía el estado al disponer únicamente de evaluaciones puntuales. Un hecho característico es que para ruido

⁷⁴ Véase, FRANCO GARCIA, M. Tesis Doctoral: El Ministerio de Defensa y sus competencias sobre asuntos marítimos. A Coruña, 2013.

ambiental se hicieron mediciones en la zona de Estrecho y Alborán, Levantino-Balear y alguna en el Mediterráneo, concluyendo que sería necesario disponer de series temporales de mediciones directas en estaciones de observación con cobertura propia, es decir que ante la falta de recursos y estudios evidenciaron la necesidad de establecer mediciones en las demarcaciones catalogadas.

No obstante, se realizaron diversos grupos técnicos en relación al D11, donde se elaboró en 2011, por parte del grupo denominado TSG-Noise⁷⁵, un informe⁷⁶ que ampliaba los datos suministrados por la Decisión 2010/477/UE, también se creó otro grupo bajo el Convenio de Barcelona, ECAP group on underwater noise, el cual está llevando a cabo una etapa inicial en el desarrollo y definición de indicadores comunes. Con la creación de estos grupos técnicos de trabajo, se pretendía mostrar un nivel promedio anual de ruido ambiente y su evolución desglosada por frecuencias, para permitir evaluar la tendencia de los indicadores, pero hay que decir que aún consiguiendo estos datos, el resultado no será concluyente al no disponer de datos suficientes, pues se desconoce el umbral entre el BEA y el estado peor. Aún con esta perspectiva nada alentadora, si que se han venido desarrollando determinadas acciones administrativas, como la elaboración de una guía metodológica que aplicándose en base al Principio de precaución, tal como se indica por el Ministerio para la Transición Ecológica⁷⁷, “la definición del BEA basándose en tendencias estables o decrecientes del ruido

⁷⁵ Technical Subgroup on Underwater Noise and other forms of energy, en el marco del grupo de trabajo sobre el BEA (WG GES) coordinado por la Unión Europea.

⁷⁶ European Marine Strategy Framework Directive – Good Environmental Status (MSFD GES): Report of the Technical Subgroup on underwater noise and other forms of energy. February, 2012.

⁷⁷ Tal como establece la memoria del Programa de Seguimiento de las Estrategias Marinas, consultado el 11 de octubre de 2018, en https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/vimemoriaprogramasseguimiento_tcm30-130954.pdf

ambiente en casos en que haya sospecha de que los niveles sean demasiado elevados o vayan en aumento.”

En España, a través de los programas de seguimiento se han establecido en relación al ruido antropogénico en el medio marino, los indicadores siguientes que se han agrupado según sean de presión u operativos adaptándose al cumplimiento de los objetivos ambientales planteados (garantizar que los niveles de ruido no generan impactos y mejorar el conocimiento del ruido submarino):

- Número de estudios y proyectos sobre el ruido submarino.
- Tráfico marítimo por tipología de buques.
- Sondeos exploratorios de hidrocarburos.
- Cantidad de hidrocarburos extraídos.
- Gas inyectado para almacenamiento.
- Adquisición sísmica.
- Ruido impulsivo.
- Ruido ambiente.

La implantación de las fases de las Estrategias Marinas, han identificado seis programas relacionados con el ruido antropogénico sobre el medio marino, los cuales se encuentran relacionados todos ellos con afección sobre cetáceos, pero también han evidenciado que la información que puede extraerse de este tipo de programas no es suficiente ni adecuada para realizar los programas de seguimiento del D11, al no contar con una metodología rigurosa y clara como es necesaria para este tipo de problemática, pues cabe mencionar que no se han aplicado a todas las demarcaciones las diferentes acciones previstas en los programas de seguimiento elaborados.

En Portugal⁷⁸, que comparte con nuestro país dos zonas delimitadas en las Estrategias Marinas, las demarcaciones Noratlántica y Sudatlántica, se han dispuesto de ciertas medidas para evitar la falta de información. De esta forma en los programas de seguimiento del D11 se observa como se han establecido por ejemplo, en relación al tráfico marítimo la monitorización de actividades de observación de cetáceos en ciertas zonas como Madeira, para poder establecer la densidad de embarcaciones, otro programa de monitorización que se inició en 1988, fue el registro de la posición y velocidad de los navíos, pero sin duda, creemos muy acertado el Proyecto CAASPER, la caracterización del ambiente acústico submarino portugués y los efectos del ruido, donde los resultados del estudio serían cruzados con los datos de distribución de mamíferos marinos en las demarcaciones donde se hayan llevado las mediciones, con el fin de identificar posibles zonas de riesgo para las especies afectadas. Previamente y aún considerando también que se disponían de pocos datos en relación al D11, si que se habían venido realizando una serie de acciones tendentes a dotar de mayor número de aportaciones científicas lo relacionado con este tipo de contaminante, así en 1996 se inició el proyecto INTIMATE⁷⁹, o bien la aplicación de modelos de propagación acústica para estimar la cantidad de ruido antropogénico que se ha venido realizando en la Universidad de Algarve. En 2007 la fundación para la Ciencia y Tecnología financió otro proyecto de nombre WEAM (Wave Energy Acoustic Monitoring), cuyo objetivo era prevenir el impacto del ruido subacuático causado por la energía renovable y su posible incidencia sobre la fauna marina, en especial sobre mamíferos marinos.

⁷⁸ Programa de Monitorización y Programas de Medidas de Estrategia Marina en Portugal, noviembre de 2014, consultado el 12 de octubre de 2018, en https://www.dgrm.mm.gov.pt/documents/20143/43971/PMo_PMe_DQEM_30032015.pdf/9c556288-bf2e-915b-b8aa-473442106ada

⁷⁹ Proyecto financiado por el programa PRAXIS XXI de la Fundación para la Ciencia y Tecnología, de nombre Internal Tide Measurements for Acoustic Tomography Experiments, INTIMATE.

Las diferencias entre ambos países son evidentes, pues se cuentan con series anuales de datos recopilador por Portugal, en las islas Azores, en una amplia gama de frecuencias que van desde el año 2007 al 2012.

4. CONCLUSIONES

La planificación del medio marino así como la ordenación de las actividades que puedan generar un impacto nocivo para los diferentes ecosistemas marinos, y la biodiversidad, hábitats o especies que residen en las mismas, han de ser prioritarias para la consecución de los objetivos planteados a través de las Estrategias Marinas, pues alcanzar el BEA es prioritario, teniendo en cuenta que en la actualidad se ha evidenciado que el medio marino es de vital importancia para poder mitigar efectos y consecuencias que el cambio climático está ocasionando sobre el planeta azul.

Para el correcto desarrollo de los diferentes programas de seguimiento de las Estrategias Marinas, como núcleo esencial de la planificación y ordenación, es evidente que la distribución de diferentes demarcaciones cuando pueden afectar a dos países, como es el caso, puede generar cierta controversia. Pues ha quedado evidenciado como un país dispone de mucha más información que el otro en una misma zona, por ejemplo, lo que nos puede llevar a la conclusión que hubiera sido necesario, en relación al D11 elaborar un macro-proyecto comunitario o bien, aludiendo al principio de cooperación un proyecto de determinación de mediciones sobre las diferentes actividades que pueden generar impactos y riesgos sobre las diferentes especies. Como hemos observado algunos países centran sus estudios y así orientan sus políticas de protección y conservación hacia determinadas especies, obviando los datos que la consolidada evidencia científica ha venido manifestando, que existen especies que pueden tener los mismos riesgos que otras, como pueden ser peces e invertebrados. Ante ello parece que dejar atrás el principio de prevención podría ser una de las medidas aconsejadas, con el riesgo que ello podría suponer en determinados países que por no disponer

de datos todavía siguen amparando y orientando sus medidas proteccionistas hacia este principio.

5. BIBLIOGRAFÍA

BARNES, R. "The Law of the Sea and the Integrated Regulation of the Oceans". *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 2012, 27 (4), pp. 859-866.

ERBE, C. "Effects of underwater noise on marine mammals". *The effects of noise on aquatic life*, Ed. Springer, 2012, pp. 17-22.

FRANCO GARCIA, M. Tesis Doctoral: *El Ministerio de Defensa y sus competencias sobre asuntos marítimos*. A Coruña, 2013.

FUENTES GASO, J.R. "Avances en la protección y conservación del medio marino español. El nuevo marco para la ordenación del espacio marítimo". *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2017, 8 (1). doi: 10.17345/1835.

HANSJOERG, P., McLAUGHLIN, K. y SCHMIDT, R. "Aquatic noise pollution: implications for individuals, populations, and ecosystems". *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 2016, 283, pp. 1-8.

HAWKINS, A. y POPPER, A. "A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates". *ICES Journal of Marine Sciences*, 2017, 74 (3), pp. 638-651.

JOHNSTON, D., NOWACEK, D., THRONE, L., y TYACK, P., "Responses of cetacean to anthropogenic noise". *Mamal Review*, 2007, 37 (2), pp. 81-115.

ORTIZ GARCÍA, M. "La Ley de Protección del Medio Marino: hacia la gobernanza marítima". *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2011, 2 (2).

PONTE IGLESIAS, M. y PUEYO LLOSA, J. "La estrategia marina europea y la protecci3n del medio ambiente marino de la Uni3n Europea". *Revista de Estudios Europeos*. 2014, 65, pp. 79-103.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Trabajo remitido como comunicación en el Congreso Nacional de Medio Ambiente, CONAMA, en 2018, seleccionado y aceptado como comunicación escrita. Desde la Agencia Española ISBN se ha concedido el siguiente número ISBN para las comunicaciones técnicas escritas: 978-84-09-07670-3

EL RUIDO EN EL MAR COMO AMENAZA DE LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SU CONCEPCIÓN COMO DELITO AMBIENTAL

Esteban Morelle Hungría⁸⁰



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

⁸⁰ Investigador predoctoral en Derecho ambiental y sostenibilidad en la Universidad de Alicante e investigador colaborador en Derecho público en la Universitat de les Illes Balears. Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto DER2017-87943-R, La Protección Penal del Medio Ambiente y los Bienes Culturales, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, dirigido y coordinado por la Universitat Jaume I, donde el autor forma parte como investigador colaborador externo. Correspondencia por correo electrónico puede dirigirse a esteban.morelle@uib.es

RESUMEN

El marco regulador del medio marino excluye, de forma legislativa, un sistema de protección capaz de hacer frente a una serie de impactos directos e indirectos ocasionados por las actividades que desarrollamos los seres humanos. No obstante, y desde hace apenas una década, se han ido incorporando instrumentos normativos orientados a dotar de un sistema integral de protección a mares y océanos, al ser éstos los grandes olvidados por parte del legislador. El presente trabajo aborda una cuestión que va más allá de los sistemas ordinarios de protección ambiental, trata de configurar desde una perspectiva criminológica la posibilidad de que el ruido antropogénico y el impacto que éste puede generar sea concebido como un delito o crimen ambiental. En primer lugar, se analiza si el ruido en el mar de origen antropogénico supone una amenaza para los habitantes de esos ecosistemas, una cuestión imprescindible para poder determinar si los hechos puedan ser constitutivos de infracción y concebidos como crímenes. En segundo lugar, se realiza un análisis criminológico estudiando la posibilidad de que, desde un prisma ecosistémico, aún no reuniendo todas las características de una infracción penal, se pueda concebir como un crimen ambiental o ecológico. La posibilidad de que una acción o inacción pueda ser concebida como un crimen, es una de las posibilidades que desde la denominada criminología verde se han defendiendo con la finalidad de incrementar los sistemas de protección jurídicos existentes para el medio marino.

Palabras clave: *ruido submarino, delito ambiental, criminología verde, crimen ecológico, daños ambientales*

ÍNDICE

1. Introducción
2. El ruido como amenaza a la biodiversidad marina
3. La concepción del crimen desde la criminología verde
4. Conclusiones
5. Referencias



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Introducción

Los ecosistemas marinos se enfrentan desde hace tiempo a un sin fin de amenazas y riesgos⁸¹, debido a que la contaminación de mares y océanos se ha visto incrementada de forma exponencial en los últimos años. La principal consecuencia de este incremento ha sido, sin duda, la acción antrópica sobre determinados ecosistemas que, como ha quedado evidenciado, ha supuesto un giro radical en la respuesta que la propia naturaleza⁸² ha configurado. Las consecuencias que las acciones del hombre están generando sobre el planeta azul⁸³ están siendo objeto de debate a nivel global de tal forma que el cambio climático se ha situado como uno de los grandes retos a afrontar.

Estamos siendo testigos de una serie de acontecimientos ocasionados, en gran parte, por la acción de las actividades que los seres humanos estamos realizando y que afecta de forma especial al medio marino. Mares y océanos son una de las principales fuentes de riqueza biológica de nuestro planeta, en ellos abundan la gran mayoría de especies conocidas e inclusive, se descubren cada día nuevas especies de flora y fauna marinas⁸⁴ que hacen incrementar su valor ya

⁸¹ El mar ha sido visto por la especie humana como una fuente inagotable de recursos y es considerado, por desgracia el gran sumidero de desperdicios, pero gracias al avance de la ciencia se ha podido evidenciar que mares y océanos se encuentran en peligro y con ello las especies que habitan en el mismo. Las actividades humanas que se han venido ejerciendo en los últimos cuarenta años están causando una serie de impactos sobre el medio marino que están afectando no solo a especies que se ven ligadas de forma directa con el medio acuático, sino que también afectará a aquellas especies que de manera indirecta están relacionadas con los mares. Vid. REEDUCAMAR. "Red y recursos de educación marina". Ministerio para la Transición Ecológica, 2018.

⁸² El cambio climático es uno de los grandes precursores de los cambios que estamos evidenciando en nuestro planeta, fenómenos climatológicos, e incremento de la temperatura son dos de los ejemplos que podemos citar. La relación causa efecto entre el incremento de la temperatura y el cambio climático y afección sobre la biodiversidad fue analizado por el Instituto Humboldt (2015). Vid. HUMBOLDT. "Informe sobre el estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia". 2015.

⁸³ La denominación del planeta Tierra nada tiene que ver con su configuración fisicoquímica pues la gran parte del mismo está formada por agua, de ahí es conocido como el planeta azul, pues desde el universo se puede vislumbrar ese color característico.

⁸⁴ Se ha estimado que aproximadamente más de un millón de especies habitan los mares y océanos, y tan solo se conocen un cuarto de ellas. Vid. CENSUS OF MARINE LIFE, University of Rhode Island, 2010.

incalculable. Sin embargo, a pesar de la importancia ecológica también es uno de los principales motores económicos en algunos países, pero parece que esa importancia ha pasado desapercibida para el legislador pues mares y océanos han sido los grandes olvidados⁸⁵; no fue hasta hace apenas ocho años cuando se incorporaron al ordenamiento jurídico interno medidas basadas en criterios de protección holística enfocadas en una perspectiva ecosistémica⁸⁶.

Como se ha mencionado, las actividades humanas con incidencia sobre el medio marino no son recientes, pesca y tráfico marítimo - por ejemplo - han sido y siguen siendo dos de las más practicadas desde hace años. Sin embargo, desde los años 60 la huella humana ha aumentado como consecuencia de la gran actividad industrial – entre otras – sobre el medio marino.

El ser humano ha asumido un papel fundamental en las relaciones existentes entre las especies que cohabitan en el planeta con las consecuencias que ello genera tanto para la misma especie como para el resto. Algunos autores defienden que la acción del hombre sobre el planeta ha llegado a tal punto que se puede sostener la idea de una nueva era geológica denominada Antropoceno⁸⁷ que, sin embargo, no ha sido oficialmente reconocida. Pero un aspecto muy interesante, aceptado por una amplia mayoría doctrinal, es que el Antropoceno no solo aborda aspectos geológicos, sino que este aumento de actividades ligadas al hombre incide directamente sobre cuestiones sociales.

⁸⁵ Vid. ORTIZ GARCIA, M. "La Ley de Protección del Medio Marino: hacia la Gobernanza marítima". Revista Catalana de Derecho Ambiental. 2011, 2 (2), pp. 1-31 y FUENTES GASÓ, J. "Avances en la conservación y protección del medio marino español. El nuevo marco para la regulación del espacio marítimo". Revista Catalana de Derecho Ambiental. 2017, 8 (1), pp. 1-44.

⁸⁶ Con la Ley 41/2010 de protección del medio marino, se incorporaron a nuestro ordenamiento las medidas de carácter holística e integral hacia los ecosistemas acuáticos.

⁸⁷ Paul Crutzen, químico y ganador del Nobel fue el primero en referirse al Antropoceno como una nueva época geológica. Vid. CRUTZEN, P. "Geology of making." Nature. 2002, 145.

2. El ruido como amenaza a la biodiversidad marina

El mar nunca ha sido un mundo de silencios tal y como afirmó ANDRÉ⁸⁸ (2003) pues coexisten dos tipos de sonidos en el interior del medio acuático, aquellos que son considerados del propio entorno natural que son considerados como el propio “silencio” que habita en mares y océanos y, aquellos que como consecuencia de acciones externas son percibidas en el medio marino, éstas por desgracia se encuentran casi en su exclusividad ligadas a actividades antropogénicas.

Conviene detenernos a abordar la terminología utilizada y la variedad de términos que podemos observar en lo referido a acústica, el ruido según define la Real Academia de la Lengua se define como sonido inarticulado, por lo general desagradable y la contaminación acústica submarina podemos definirla como el exceso de ruido originado por las actividades antropogénicas que altera las condiciones naturales del entorno marino ocasionando efectos negativos o perjudiciales⁸⁹ sobre los ecosistemas.

La principal característica presente en el medio acuático es su elasticidad, la cual facilita la propagación del sonido. Otras características de este medio se consideran básicas para entender la posible incidencia en la relación causa-efecto entre el ruido y un posible perjuicio sobre las especies marinas: la frecuencia de emisión, la intensidad, duración, ciclo de trabajo, ancho de banda, potencia o persistencia⁹⁰; además, la propagación dependerá de otras características fisicoquímicas como la temperatura, salinidad o profundidad.

⁸⁸ Vid. ANDRÉ, M., Conferencia sobre ruido submarino. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Recuperado el 7 de julio de 2018 en <http://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/388/1/5240.pdf>

⁸⁹ El ruido submarino puede afectar, principalmente, de dos formas bien ocasionando de forma directa un perjuicio debido a las características físicas de la emisión, por ejemplo, debido a la intensidad o potencia del ruido emitido se origina una lesión física sobre una especie marina, o bien por la acumulación de ruido generado.

⁹⁰ No se definen estos conceptos al no ser este un trabajo científico, sin embargo, para más información sobre las características físicas del sonido. Vid. GARRIDO, A. Física del sonido. Sanz y Torres. 1996.

Con lo anterior podemos concluir que las principales fuentes de emisión que nos interesan serán aquellas que se encuentran ligadas a actividades antropogénicas industriales al ser éstas las que mayor impacto e incidencia tienen sobre los ecosistemas que pueden verse afectados, por ello nos centraremos en las principales fuentes de emisión a tener en cuenta.

a) Ruido de actividades de construcción

Las actividades de construcción en el litoral o en la costa de zonas con mayor incidencia en actividades del sector marítimo, utilizan determinadas técnicas o herramientas que generan una emisión sonora fácilmente reconocible y perceptible. Algunas de estas técnicas como la instalación de pilotes para instalar plataformas en muelles o similares, se vienen desarrollando en zonas costeras, siendo utilizadas, además, para la construcción de parques de energías renovables en mar adentro. Estas técnicas y herramientas emiten que sonidos de baja frecuencia en su mayoría situados en el rango de 40 a 2000 Hz⁹¹.

La utilización del denominado dragado, también emite un sonido continuo de baja frecuencia, de alrededor de los 100 Hz, utilizada para la extracción de arena con la finalidad de mantener adecuadas las rutas de tráfico marítimo y evitar posibles accidentes marítimos. También son utilizados para la instalación de oleoductos, siendo ésta una de las fuentes de emisión acústica más conocidas y perjudiciales⁹².

Las explosiones pueden ser consideradas como las más conocidas al ser más baratas que otro tipo de técnicas, se distinguen dos tipos: nucleares y químicas. Las primeras, fueron prohibidas en 1996, sin embargo, las segundas, sí que son

⁹¹ Vid. MADSEN P.T., MOHL, B., NIELSEN, K., WAHLBERG, M." Quantitative measures of air gun pulses recorded on sperm whales (*Physeter macrocephalus*) using acoustic tags during controlled exposure experiments". J. Acoustic Society Am. 2006, 120 (4), pp. 2366-2379.

⁹² Vid. DEFRA/Department for Environment, Food and Rural Affairs. Preliminary investigation of the sensitivity of fish to sound generated by aggregate dredging and marine construction. Project AE0914 Final Report. 2003. Consultado en http://www.defra.gov.uk/science/project_data/documentlibrary/ae0914/ae0914_1105_frp.doc

bastante utilizadas para una gran variedad de usos, incluida la investigación y la pesca⁹³.

La instalación de parques de energías renovables en alta mar son una de las nuevas fuentes de sonido constante que emiten sonidos a baja frecuencia. El ruido principalmente se produce al girar las aspas y, aunque el sonido de forma directa no se introduce en el agua, las vibraciones si que son transmitidas a través de los generadores y turbinas que utilizan para la obtención de energía eólica. Este tipo de actividad registra un tipo de emisión denominados infrasonidos, debido su frecuencia, situada en 1-2 kHz, afectando principalmente a peces⁹⁴.

b) Transporte marítimo

Desde nuestro posicionamiento, se trata de la principal fuente de emisión de contaminación acústica submarina y es uno de los factores que describen la calidad de un hábitat marino. Por lo que estamos ante la mayor fuente de ruido antrópico en el mar, habiéndose percibido un cambio drástico en los registros sonoros detectados ocasionados - según parece - por el incremento de las rutas marítimas-comerciales⁹⁵. Las grandes embarcaciones ocasionan una emisión de sonidos de baja frecuencia que abarca de 100 a 300 Hz⁹⁶, la principal preocupación se ha centrado en las consecuencias que este tipo de emisiones ocasionan sobre cetáceos marinos.

⁹³ Aún se siguen utilizando en países en vías de desarrollo tipos de pesca no selectiva con la utilización de explosivos químicos, al ser una vía rápida de acceso al pescado. Vid. DELGADO, B. "Pesca con explosivos o cómo dinamitar el futuro para vivir al día". La Vanguardia, publicado el 14 de mayo de 2017.

⁹⁴ Vid. HENRIKSEN, O.D., TOUGAARD, J., MILLER, L., DIETZ, R. "Underwater noise from offshore wind turbines: expect impacts on harbor seals and harbor porpoises. 2003, ECOUS Symposium, San Antonio, TX.

⁹⁵ Vid. MACDONALD, M.A., HILDEBRAND, J.A., WIGGINS, S.M., "Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island." J. Acoustic Society Am. 2006, 120 (2), pp. 711-718.

⁹⁶ Vid. NRC/NATIONAL RESEARCH COUNCIL. "Ocean Noise and Marine Mammals". The National Academies Press. 2003. 192 pp.

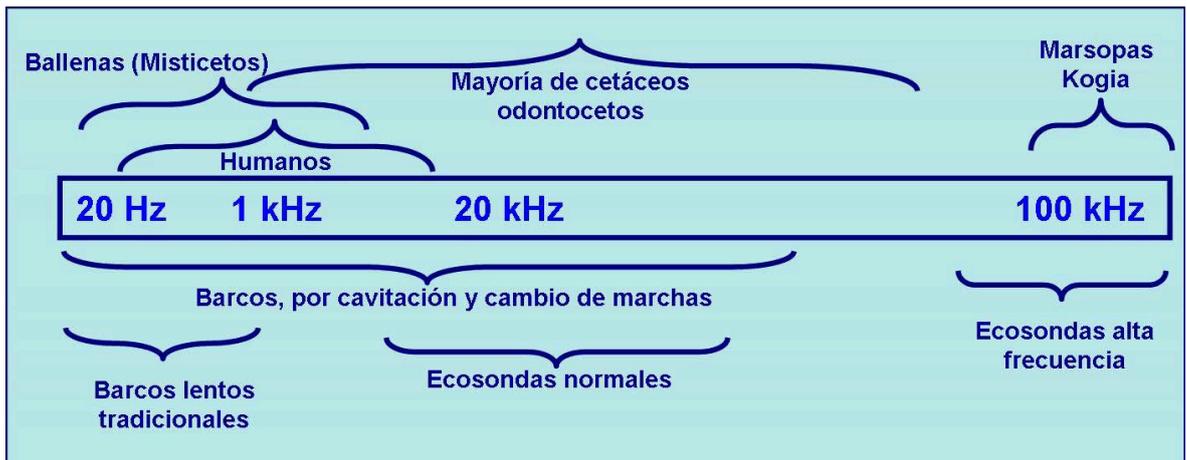


Figura 1. Rangos de frecuencias que emiten los barcos y sensibilidad sobre cetáceos. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina. 2012, p. 146. Madrid.

La emisión de nuevas frecuencias, en este caso por altas frecuencias, han sido analizadas por varios estudios y han sido asociadas al ruido que embarcaciones de alta velocidad⁹⁷ generan.

c) Sónares y detonaciones militares

En las actividades militares que se vienen realizando a nivel subacuático son conocidos los ejercicios de tiro con munición y, en el uso de estas prácticas se originan emisiones de ruidos de distinta magnitud, inclusive, se generan prácticas con explosiones submarinas de forma rutinaria, debido a las maniobras navales.

⁹⁷ Vid. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina. 2012, 146 pp. Madrid.

Los sónares navales⁹⁸ también son una de las fuentes de emisión más conocidas, éstos se pueden dividir en dos: los militares⁹⁹ y comerciales, los primeros, disponen de una mayor incidencia al abarcar un mayor rango de frecuencias, sin embargo, los comerciales, aunque pueden ser menos lesivos, debido a la acumulación y el mayor número de embarcaciones presentes en determinadas zonas, hacen que sean considerados en la actualidad, una de las principales problemáticas.

d) Exploración y extracción de hidrocarburos

La investigación sobre exploración de hidrocarburos se rige, principalmente, por el uso de estudios sísmicos, al ser su finalidad la obtención de imágenes para poder determinar el análisis de las características de propagación del sonido, se emiten intensos pulsos acústicos. Esta técnica también es utilizada para investigación geológica sin la realización de prospecciones sísmicas con cañones de aire. El empleo de pistolas de aire comprimido y el uso de los pulsos sísmicos se realizan en bajas frecuencias, por debajo de 200 Hz¹⁰⁰.

e) La consolidación del ruido como amenaza al medio marino

La ciencia ha avanzado mucho desde que en los años noventa las Naciones Unidas ya consideró al ruido como uno de los contaminantes de mares y océanos. En la actualidad, y gracias a los estudios científicos llevados a cabo se puede considerar que existen indicios que pueden avalar la relación causa-efecto entre el ruido y sus consecuencias sobre la biodiversidad marina.

⁹⁸ Se han venido utilizado a frecuencias que van de los 1 a 4 kHz, directamente implican ciertos riesgos para los cetáceos, inclusive en diferentes entornos y además se descubrieron cambios en el comportamiento de estos animales. Vid. KVADSHEIM, P-H. et al. "Avoidance responses of minke whales to 1-4 kHz naval sonar". Marine Pollution Bulletin. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.037>.

⁹⁹ Se utilizan sistemas de largo alcance que vienen a superar los 230 dB y con frecuencias de 0.1 a 10 kHz. Vid. ALIANZA MAR BLAVA. "Ahogados en el ruido". 2014. Consultado el 13 de octubre de 2018, en <https://alianzamarblava.org/wp-content/uploads/2014/08/Ahogados-en-el-ruido.pdf>

¹⁰⁰ Vid. GOOLD, J.C., COATES, R.F.W. "Near Source, High Frequency air-Gun signatures". IWC-SC/58/E30. 2006

En sus inicios, los estudios se centraban sobre los que se consideraban uno de los principales bioindicadores del estado del medio marino, los cetáceos¹⁰¹, debido a que esta especie se encuentra en la zona más alta de la cadena trófica y, teniendo en cuenta la perspectiva ecosistémica, afectará al resto de las especies del mismo hábitat y ecosistema.

No ha resultado fácil la demostración de la relación causa-efecto, pues los proyectos de investigación en este tipo de estudios son de una gran complejidad y deben de cumplir rigurosos controles. Cabe mencionar, además, la gran disparidad doctrinal sobre los tipos de estudios efectuados sobre cetáceos, en especial, aquellos aspectos técnicos sobre la confección y desarrollo técnico de las investigaciones en entornos cerrados¹⁰², semiabiertos¹⁰³ o abiertos.

Siguiendo con esta relación causal, se han evidenciado diferentes daños sobre especies marinas como consecuencia de la exposición a la contaminación acústica submarina y no solo se circunscriben a aspectos físicos, como su anatomía o fisiología, sino que han llegado a afectar al comportamiento de algunas especies¹⁰⁴. Se han constatado daños sobre otras especies que se consideraban ajenas a este tipo de contaminación, peces e invertebrados¹⁰⁵, no obstante, hace

¹⁰¹ Estos animales se comunican a través del sonido, los cetáceos utilizan emisiones en diferentes frecuencias y pueden ser percibidos a más de 3000 km, además utilizan el sonido para explorar su entorno debido a la limitación en su visión. Algunos cetáceos utilizan frecuencias altas y de corta dirección como un sistema de ecolocación de precisión de tal forma que llegan a obtener una imagen sobre objetos que pueden estar a su alrededor, este sistema puede ser alterado como consecuencia de interferencias antrópicas.

¹⁰² Vid. BRUINJES, R. et al. "Condition-dependent physiological and behavioral responses to anthropogenic noise". *Physiology Behavioral*. 2016, 155, pp. 157-161.

¹⁰³ Vid. BOLLE, L. et al. "Sound exposure changes European seabass behavior in a large outdoor floating pen: effects of temporal structure and a ramp-up procedure". *Environmental Pollution*. 2014, pp. 24-36.

¹⁰⁴ Vid. KVADSHEIM, P-H. et al. "Avoidance responses of minke whales to 1-4 kHz naval sonar". *Marine Pollution Bulletin*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.037>.

¹⁰⁵ Vid. HAWKINS, A., Y POPPER, A. "A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates". *ICES Journal of Marine Sciences*, 2017, 74 (3), pp. 638-651.

unas décadas¹⁰⁶ algunos estudios habían ya apuntado que este tipo de especies eran objetivo de esta contaminación.

3. La concepción del crimen desde la criminología verde

La criminología verde es una perspectiva o posición que dentro de la Criminología aborda el interés por las cuestiones ambientales o ecológicas que puedan suponer un peligro para la naturaleza. Estos posicionamientos se encuentran ligados a los daños ambientales que sean generados por vulnerar o infringir normativas específicas contra el medio ambiente¹⁰⁷ existentes en un ordenamiento jurídico concreto. Estas posiciones han sido afianzadas por otros autores que como POTTER¹⁰⁸ establece la necesidad de abordar desde la criminología cuestiones ambientales al poderse derivar consecuencias que abarcan mucho más allá de lo ambiental¹⁰⁹.

Como indican LYNCH y STRETESKY¹¹⁰, se trata de concebir el crimen en un sentido amplio, cuando la conducta suponga o ponga en peligro al medio marino, en este caso, con la particularidad que, inclusive, se puede entender como tal aquellas actividades que han sido autorizadas por diferentes administraciones y que por el simple hecho de autorizarlas ya supone un peligro para el medio acuático, como puede ser el FRACKING¹¹¹.

¹⁰⁶ Vid. FEWTRELL, J. et al. "Anthropogenic Sound: effects on the behavior and physiology of fishes". *Marine Technology Society Journal*. 2003-2004, 37 (4), pp. 35-40.

¹⁰⁷ Vid. WHITE, R. *Crimes against nature: Environmental criminology and ecological justice*. 2008. Willan: Cullompton.

¹⁰⁸ Vid. POTTER, G. *Pushing the boundaries of (a) Green Criminology: Environmental harm as a cause of crime*. 2012, 3. *The Green Criminology Monthly*.

¹⁰⁹ Los daños ambientales pueden derivar en consecuencias sociales e inclusive, económicas para una mayor evidencia se puede abordar lo descrito por KRAMER (2013) donde se establece la relación entre daño ambiental, ecológico, social y posibles conductas antisociales y delictivas.

¹¹⁰ Vid. LYNCH, M., STRETESKY, P. "The meaning of green: contrasting criminological perspective". *Theoretical Criminology*. 2003, pp. 217-238.

¹¹¹ Se trata de una técnica para extraer gas natural de yacimientos no convencionales, donde a través de explosiones, el gas acumulado en las fisuras de rocas sedimentarias puede ser explotado.

En la concepción del crimen ambiental han surgido algunos autores que ligan su definición al daño ambiental que pueda ocasionarse, no obstante, son tres las posibles acepciones:

- Los daños que se puedan ocasionar son considerados como crimen, basándose en el alcance, el carácter y la severidad, siendo legítima la equiparación daño-crimen¹¹².
- No se establece equiparación, sino que se reemplaza crimen por daño¹¹³.
- El crimen y el daño son totalmente diferentes por lo que no se pueden relacionar de forma alguna.

Algunos autores como WHITE¹¹⁴, definen daño como “la pérdida de dominio sobre las potencialidades de reconocimiento, participación y capacidad que son causadas por presiones estructurales sistemáticas”.

4. Conclusiones

La contaminación acústica submarina es una de las principales fuentes de contaminación de mares y océanos, como consecuencia de las actividades de origen antropogénico no serán suficientes las medidas legislativas hasta que no incorporen verdaderos sistemas de protección basados en perspectivas ecosistémica, siendo necesario todo un cambio de rumbo, que contemple diferentes escenarios y sean abordados desde principios de cooperación intercontinental, debido al origen de este problema, siendo necesarias medidas que basadas en los principios antes aludidos sean de alcance global.

¹¹² Vid. SUTHERLAND, E.H. “White collar criminality”. American sociological Review. 1940, 5 (1), pp. 1-12. y MICHALOWSKI, P. “Power, crime and criminology in the new imperial age”. Crime, law and social change. 2009, 51, 3-4, pp. 303-325.

¹¹³ Vid. PEMBERTON, S. “Social harm future(s): exploring the potential of the social harm approach”. Crime, Law and Social Change. 2007, 48 (1), pp. 27-41.

¹¹⁴ Vid. WHITE, R. Environmental harm: an eco-justice perspective. 2013. Bristol: Policy Press.

Todas las especies están relacionadas y atendiendo a esta interrelación, debemos centrar los esfuerzos, los seres humanos - al estar en el eslabón más alto de la cadena trófica - en configurar un sistema de protección ambiental basado en la eficiencia y eficacia sostenible. El término sostenible se viene utilizando, por desgracia, con una absoluta falta de incongruencia, de tal forma que se ha visto de alguna manera *vaciado* de su contenido originario. En los tiempos que corren es normal y habitual encontrarnos situaciones que ligen, por ejemplo, sostenibilidad con técnicas de emisión de productos tan contaminantes como es el litio, un ejemplo es referirnos a vehículos eléctricos con sostenibles siendo ello una forma de vaciar de contenido el significado originario de este concepto, pues como es evidente este tipo de medio de transporte utiliza baterías que a día de hoy contienen productos altamente contaminantes y, además se ha de tener en cuenta la contaminación generada en el proceso de fabricación¹¹⁵.

Para abordar la problemática de la contaminación acústica debemos establecer sistemas holísticos e integrales de protección marina, donde se busquen fórmulas como las ya implementadas gracias a las denominadas Estrategias Marinas que, en la actualidad, se encuentran ya en fase de ejecución de sus programas y próximamente será aprobada medida legislativa a tal efecto.

La concepción como un crimen ambiental o ecológico es posible desde la criminología verde, supone llevar el espectro de esta disciplina más allá de lo definido por el sistema de justicia penal para abordar cuestiones de injusticia e inclusive, daño social. Pero no hay que obviar que la normativa penal exige la taxatividad de su aplicación y la imposibilidad de aplicar la analogía, no obstante,

¹¹⁵ Aunque los vehículos eléctricos generan mayores impactos en el uso de materiales y en su fabricación, estos ofrecen importantes oportunidades para reducir las emisiones causantes del calentamiento global y la contaminación del aire en las ciudades, de ahí la importancia a y el "mal uso" del término sostenible. Vid. Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report. European Environment Agency, 2018. <https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>

el ordenamiento jurídico español recoge, tras las últimas reformas penales, una clara tendencia proteccionista de la naturaleza. El Tribunal Supremo establece que para considerar la contaminación acústica como delito ambiental¹¹⁶, la emisión de ruidos generados debe poner en peligro el equilibrio de los sistemas naturales¹¹⁷, este posicionamiento se hace teniendo en cuenta el sector doctrinal que considera la existencia de tipos dependientes en relación a lo que establece el propio ilícito penal en su apartado segundo, por lo que podría darse el caso de dicha configuración atendiendo a la gravedad de los daños ambientales generados, además, el legislador ha querido dotar de protección penal a los recursos naturales de forma autónoma.

En la práctica resulta muy difícil la configuración como una infracción penal teniendo en cuenta la jurisprudencia del Tribunal Supremo¹¹⁸, debido – principalmente – a la exigencia de la alteración del equilibrio de los sistemas naturales, pues la complejidad técnica exigida para tal demostración resulta *cuasi imposible* hoy en día, no obstante, habrá que ver como evoluciona la jurisprudencia con la nueva redacción del tipo penal¹¹⁹.

¹¹⁶ Artículo 325

1. Será castigado con las penas de prisión de seis meses a dos años, multa de diez a catorce meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a dos años el que, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general protectoras del medio ambiente, provoque o realice directa o indirectamente emisiones, vertidos, radiaciones, extracciones o excavaciones, aterramientos, ruidos, vibraciones, inyecciones o depósitos, en la atmósfera, el suelo, el subsuelo o las aguas terrestres, subterráneas o marítimas, incluido el alta mar, con incidencia incluso en los espacios transfronterizos, así como las captaciones de aguas que, por sí mismos o conjuntamente con otros, cause o pueda causar daños sustanciales a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, o a animales o plantas.

2. Si las anteriores conductas, por sí mismas o conjuntamente con otras, pudieran perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales, se impondrá una pena de prisión de dos a cinco años, multa de ocho a veinticuatro meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a tres años.

Si se hubiera creado un riesgo de grave perjuicio para la salud de las personas, se impondrá la pena de prisión en su mitad superior, pudiéndose llegar hasta la superior en grado.

¹¹⁷ Vid. STS 713/2014, de 22 de octubre y STS 244/2015, de 22 de abril.

¹¹⁸ Vid. STS 916/2012, de 28 de noviembre y STS 566/2014, de 16 de junio.

¹¹⁹ Para una mayor aclaración sobre el tipo penal en los delitos de contaminación acústica en la nueva redacción del Código penal conviene mencionar a JERICÓ (2016) que establece la difícil

Otra de las cuestiones a tener en cuenta es la definición de delito y crimen, como hemos indicado y demostrado en nuestro posicionamiento, entendemos que el daño ambiental generado es el que ha de poder catalogar la acción causante como un crimen ambiental o ecológico, debido a la perspectiva que desde la criminología verde se sostiene, sin embargo, la calificación de delito ambiental aunque posible según nuestro Código Penal, resulta de muy difícil configuración y la similitud de los términos – delitos y crimen – no hace más que dificultar su comprensión, llegando a posibilitar su concepción como un delito ambiental.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

acreditación de los requisitos exigidos en el tipo penal, artículo 325.2. Vid. JERICO OJER, Leticia. Análisis de la relevancia penal de la contaminación acústica en ámbitos urbanos tras la reforma de los delitos contra el medio ambiente (LO 1/2015, de 30 de marzo). *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología* (en línea). 2016, núm. 18-12, pp. 1-34. Disponible en internet: <http://criminet.ugr.es/recpc/18/recpc18-12.pdf>

5. Referencias

- ALIANZA MAR BLAVA. "Ahogados en el ruido". 2014. Consultado el 13 de octubre de 2018, en <https://alianzamarblava.org/wp-content/uploads/2014/08/Ahogados-en-el-ruido.pdf>
- ANDRÉ, M., Conferencia sobre ruido submarino. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Recuperado el 7 de julio de 2018 en <http://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/388/1/5240.pdf>
- BOLLE, L. et al. "Sound exposure changes European seabass behavior in a large outdoor floating pen: effects of temporal structure and a ramp-up procedure". Environmental Pollution. 2014, pp. 24-36.
- BRUINTJES, R. et al. "Condition-dependent physiological and behavioral responses to anthropogenic noise". Physiology Behavioral. 2016, 155, pp. 157-161.
- CENSUS OF MARINE LIFE, University of Rhode Island, 2010.
- CRUTZEN, P. "Geology of making." Nature. 2002, 145.
- DEFRA/Department for Environment, Food and Rural Affairs. Preliminary investigation of the sensitivity of fish to sound generated by aggregate dredging and marine construction. Project AE0914 Final Report. 2003. Consultado en http://www.defra.gov.uk/science/project_data/documentlibrary/ae0914/ae0914_1105_frp.doc
- DELGADO, B. "Pesca con explosivos o cómo dinamitar el futuro para vivir al día". La Vanguardia, publicado el 14 de mayo de 2017.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives TERM 2018: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report, 2018.
- FEWTRELL, J. et al. "Anthropogenic Sound: effects on the behavior and physiology of fishes". Marine Technology Society Journal. 2003-2004, 37 (4), pp. 35-40.

- FUENTES GASÓ, J. "Avances en la conservación y protección del medio marino español. El nuevo marco para la regulación del espacio marítimo". *Revista Catalana de Derecho Ambiental*. 2017, 8 (1), pp. 1-44.
- GOOLD, J.C., COATES, R.F.W. "Near Source, High Frequency air-Gun signatures". IWC-SC/58/E30. 2006
- HAWKINS, A., Y POPPER, A. "A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates". *ICES Journal of Marine Sciences*, 2017, 74 (3), pp. 638-651.
- HENRIKSEN, O.D., TOUGAARD, J., MILLER, L., DIETZ, R. "Underwater noise from offshore wind turbines: expect impacts on harbor seals and harbor porpoises. 2003, ECOUS Symposium, San Antonio, TX.
- HUMBOLDT. "Informe sobre el estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia". 2015.
- JERICÓ OJER, L. "Análisis de la relevancia penal de la contaminación acústica en ámbitos urbanos tras la reforma de los delitos contra el medio ambiente (LO 1/2015, de 30 de marzo)". *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología* (en línea). 2016, núm. 18-12, pp. 1-34. Disponible en internet: <http://criminet.ugr.es/recpc/18/recpc18-12.pdf>
- KRAMER, R-C. "Carbon in the atmosphere and power in America: climate change as state-corporate crime". *Journal of Crime and Justice*. 2013, 36:2, pp. 153-170.
- KVADSHEIM, P-H. et al. "Avoidance responses of minke whales to 1-4 kHz naval sonar". *Marine Pollution Bulletin*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.037>.
- LYNCH, M., STRETESKY, P. "The meaning of green: contrasting criminological perspective. *Theoretical Criminology*. 2003, pp. 217-238.

- MACDONALD, M.A., HILDEBRAND, J.A., WIGGINS, S.M., "Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island." J. Acoustic Society Am. 2006, 120 (2), pp. 711-718.
- MADSEN P.T., MOHL, B., NIELSEN, K., WAHLBERG, M." Quantitative measures of air gun pulses recorded on sperm whales (*Physeter macrocephalus*) using acoustic tags during controlled exposure experiments". J. Acoustic Society Am. 2006, 120 (4), pp. 2366-2379.
- MICHALOWSKI, P. "Power, crime and criminology in the new imperial age". Crime, law and social change. 2009, 51, 3-4, pp. 303-325.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina. 2012, 146 pp. Madrid.
- NRC/NATIONAL RESEARCH COUNCIL. "Ocean Noise and Marine Mammals". The National Academies Press. 2003. 192 pp.
- ORTIZ GARCIA, M. "La Ley de Protección del Medio Marino: hacia la Gobernanza marítima". Revista Catalana de Derecho Ambiental. 2011, 2 (2), pp. 1-31
- PEMBERTON, S. "Social harm future(s): exploring the potential of the social harm approach". Crime, Law and Social Change. 2007, 48 (1), pp. 27-41.
- REEDUCAMAR. "Red y recursos de educación marina". Ministerio para la Transición Ecológica, 2018.
- SUTHERLAND, E.H. "White collar criminality". American sociological Review. 1940, 5 (1), pp. 1-12.
- WHITE, R. Environmental harm: an eco-justice perspective. 2013. Bristol: Policy Press.

UNDERSTANDING THE LEGAL DEVELOPMENT AND CHALLENGES REGARDING UNDERWATER NOISE POLLUTION IN SPAIN AND NORWAY

Esteban Morelle Hungría¹²⁰

ABSTRACT

Underwater noise is one of most important pollution that affects to human health, but in aquatic ecosystem its impact is higher than terrestrial. Noise is included in environmental acts only by sectorial mechanism but, in 2010, this vision changed. Ecosystem approach was incorporated in Spanish acts with first legal instrument for protecting from holistic perspective internal seas. From the European Union built news regulations about marine policies from ecosystem approach, with two essentials acts, Maritime Spatial Planning and Marine Strategies. In this paper, we analyse these mechanisms in Spain and Norway; we make a descriptive research about the legal mechanism for managing the underwater noise pollution generates by human activities. And we compare different mechanism to use with priority in these countries and we try to answer that if it is necessary to incorporate another instrument, such as an underwater noise licence, for any anthropogenic activity with to noise limits.

KEY WORDS

Underwater noise pollution; Marine Strategies; Maritime Spatial Planning; Ecosystem approach

¹²⁰ PhD candidate in Environmental Law and Sustainability at University of Alicante; assistant research in Public Law at University of Balearic Islands and collaborator professor of criminology at Open University of Catalanian. This research was elaborated thanks to international grant for PhD program by the University of Alicante.

SUMMARY

1. INTRODUCTION
2. METHODOLOGY
3. UNDERSTANDING THE ECOSYSTEM APPROACH
4. LEGAL DEVELOPMENT OF UNDERWATER NOISE POLLUTION
 - A) SPAIN
 - B) NORWAY
5. CONCLUSION
6. REFERENCE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INTRODUCTION

Various activities have been converging within the marine environment for centuries, but for just a few decades, the anthropic factor has increasingly pressed natural resources. In this complex mosaic of activities that are being developed, it has been observed how the human factor leaves a mark that is not simply limited to a direct impact on nature. The effects derived from human pressure can accumulate in such a way that it can generate a massive loss¹²¹ of existing biodiversity (Elliott, et al. 2018). The effects and consequences of human actions have gone largely unnoticed until recently, and thanks to the advancement of science, most recent research reveals that anthropic activities have increased harmful effects on the environment (Papanicolopulu, 2011). This happens in any activity that generates pollution of some kind and, in addition, the effects and consequences are worse when it happens within the marine environment (Ortiz García, 2011); it has taken a long time to protect the marine environment.

Implementing efficient marine management mechanisms, proactive in nature, that incorporate instruments such as spatial planning, is necessary to increase efficiency. However, it is not enough. A previous analysis is needed of the activity where the impacts it has on the environment in general, and the marine environment in particular, are analysed. Different multidisciplinary aspects must be analysed, which may be harmful to nature, in order to allow a rational use of marine resources and ensure the good condition of our seas and oceans (European Commission, 2012).

Noise is one of the environmental pollutants that the different species that live on the planet face today. Anthropic activity has not stopped and this type of pollution

¹²¹ Some researchers indicate that we are facing the sixth mass extinction of species (Ceballos, et al., 2015). The difference with the previous events is that the action of the human being is behind this extinction. The acceleration in the disappearance of some species is a consequence of the loss of habitats, overexploitation of species, pollution or climate change, but in all of them, the human being is present.

affects all species (Lindgren & Wilewska-Bien, 2016). Different anthropic activities generate numerous changes in seas and oceans¹²², due - in part - to a lack of precise knowledge about the consequences thereof. However, the pressure level increases in such a way that it has intensified the effects of noise within the marine environment (Andrew, Howe, Mercer, & Dzieciuch, 2002). Scientific results are increasingly advancing, but there is still a long way to go (Papanicolopulu, 2011). The increase in underwater noise in aquatic ecosystems causes a series of highly complex ecosystem changes.

Until just a few years ago, scientific research focused on marine mammal species¹²³, which are at the top of the trophic chain of aquatic ecosystems (Erbe, 2011). The advance of science and the discovery of the effects have spawned rigorous studies that demonstrate the damage that noise causes to other species¹²⁴, such as fish and invertebrates (Hawkins & Popper, 2016).

Underwater noise has a greater impact than the perceived environmental noise outside this medium. Water facilitates its propagation (due to the characteristics it exhibits), enabling the emission to reach much greater distances, with the damages

¹²² Seas and oceans are not ecosystems where silence prevails, we must bear in mind that it is a medium where the interactions between many species require sound and this "noisy" environment has always existed, it is what we can consider to be ambient sound (Stanley & Jeffs, 2016).

¹²³ They use sound actively and passively to communicate, cover a wide range of frequencies, from a few Hz to more than 100 kHz, which makes these species unique in the use of sound. Studies have been conducted for quite some time, however, since the 1970s, a decade in which the first regulatory measures for the protection of these species were implemented (Erbe, Dunlop, & Dolman, 2018), the number has increased significantly.

¹²⁴ The introduction of noise into the marine environment increases stress throughout the marine ecosystem (Wright, et al., 2007). The effects not only affect marine mammals, underwater noise causes physiological, hormonal and behavioural changes in other species. Rako-Gospie & Picciulin (2019) detect significant variations in some biological parameters in crustaceans, caused by the noise of ships. Another of the effects is hormonal variations due to exposure to ship noises that increase the metabolism of some species, affecting the survival and growth thereof (Wale, Simpson, & Radford, 2013). In summary, underwater noise at certain frequencies generates damage and risk to marine fauna; it affects fish (Buscaino, et al., 2016) (Wysocki, Dittami, & Ladich, 2006), molluscs (Aguilar de Soto, et al., 2013), crustaceans (Celi, et al., 2014) and marine mammals (Aguilar de Soto & Kight, 2016) (Sivle, et al., 2012). The direct impact caused by noise in seas and oceans generates variations in the physiology of some species and, in addition, in the behaviour of some species (Rako-Gospie & Picciulin, 2019) (Popper & Hawkins, 2014) (Popper & Hawkins, 2012).

that it can cause. The characteristics of noise allow us to differentiate between impulse or continuous noise¹²⁵. Impulse noise is associated with short periods of emission, which can be recurrent and intermittent, whilst continuous noise can last for a long period of time. In both impulse and continuous noise, there are different types of frequency, a characteristic common to both.

The classification of sound by frequencies or by impulses is important because of the damage it can cause. Sources of emission are varied. One of the best known for their effects are sonars¹²⁶, or air guns, which emit impulsive high frequency noises, affecting certain species and generating, among others things, effects on behaviour. Noise linked to maritime traffic affects different species (Rako-Gospie & Picciulin, 2019); the problem remains the lack of existing knowledge about the effects and consequences of accumulated prolonged exposure to this type of pollutant. One of the priorities is to establish limits and ranges for underwater noise, and this is something that some countries are currently working on. This step is necessary to analyse an environmental authorisation that can be granted for activities that generate noise with impacts on ecosystems. In some species transit areas, such as the cetacean corridor, it is urgent due to the scale of the impacts upon species (Rako-Gospie & Picciulin, 2019).

Public administrations and institutions have to set up a common regulatory framework to protect ecosystems. There can be no differences between territories; it is not possible to implement regulations within the area of a given country if there is another bordering country with a different set of regulations for this matter. Due

¹²⁵ Impulse noise can be low, medium or high frequency, usually associated with construction or building projects using certain machines that generate this type of sound (Hildebrand, 2009) (OSPAR, 2009). Continuous noise can be low frequency and propagate over a long distance. It affects a large swathe of an ecosystem and ships and energy installations emit this type of sound: they generate a constant noise that can accumulate and cause harmful effects on marine species (Popper & Hastings, 2009).

¹²⁶The naval industry uses some types of sonars that work at frequencies of between 1 and 4 kHz. They cause accumulative effects on some species of cetaceans. This emission causes direct effects on the behaviour of some whale species, such as *minke* (Kvadsheim, et al., 2017).

to the increase in human activities on the seas, oceans and the coast (Salomon, 2009), the existing legal regulatory framework focuses on the ecosystem approach. Seas and oceans require a multiplex, integrated and holistic protection system due to the complexity of their elements. The main instruments of protection are the Integrated Maritime Policy (IMP), the Marine Strategy Directive (MSD) and the Maritime Spatial Planning Directive (MSPD). There are others, of sectorial scope, that serve to increase the efficiency and effectiveness of the established protection (Macarrone, Filiciotto, de Vicenzi, Mazzola, & Buscaino, 2015).

In this article, we examine the current implementation status of the ecosystem approach in relation to underwater noise regarding the standards established in Spain and Norway. We study whether it is necessary to increase their effectiveness in such a way that the implementation of a licensing regime would be required prior to the start of an activity¹²⁷ that may generate such a level of noise that could impair the normal development of a marine ecosystem.

METHODOLOGY

The methodological challenges in this research mainly arise from the intertwinement of various disciplines: law and natural sciences. Marine ecosystems are complex in terms of their configuration and the regulation thereof. Underwater noise pollution is a real and powerful contaminant and its effects accumulate over years. This paper is a comparative analysis between Spanish and Norwegian environmental law regarding underwater noise pollution from the ecosystem approach.

This research follows the methodological framework proposed by Moran (2002) for comparative legal studies but incorporating other aspects of legal doctrine matters (Singhal & Malik, 2012):

¹²⁷ The United Kingdom, within the marine strategy measures programme, has established a licensing regime for maritime activities that can generate an impact due to the noise produced. For this, they set up a system of limits and ranges that can be harmful to marine ecosystems (HM Government, 2012).

- i. We identified legal obstacles that have resulted in a lack of development of underwater noise pollution measures in environmental law. After some background reading of the environmental law of Norway and Spain, we have selected two legal instruments to analyse the incorporation of the ecosystem approach: the Maritime Spatial Planning Directive¹²⁸ (MSPD) and the European Marine Strategy Framework Directive¹²⁹ (MSFD). The legal literature has highlighted the key role that the MSPD and the MSFD can play in addressing many of the issues related to underwater pollution (Macarrone, Filiciotto, de Vicenzi, Mazzola, & Buscaino, 2015). However, there is a lack of studies focused specifically on the influence of the Spanish and Norwegian MSPD on the development of underwater noise pollution. Regarding the MSFD, some states have initiated changes to incorporate underwater noise as a relevant pollution, but a strong impulse to elevate the efficiency and effectiveness of this kind of legislation is necessary, hence the main research questions of this paper: is it necessary to incorporate another instrument, such as an underwater noise licence, for any anthropogenic activity? Is it necessary to incorporate underwater noise limits to protect large ecosystems?
- ii. We conducted a descriptive study of both domestic legal frameworks within the context of the MSPD and the MSFD regarding underwater noise pollution with the ecosystem approach. In this sense, we used the legal doctrinal method, which is classified into two categories: primary research tools (such as European law and Spanish and Norwegian domestic law), and secondary sources, with other materials (legal articles, legal books, etc.).

¹²⁸ Directive 2014/89/EU of the European Parliament and of the Council, of 23 July 2014, establishing a framework for maritime spatial planning.

¹²⁹ Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council, of 17 June 2008, establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy.

- iii. We identified relevant differences and similarities between both legal frameworks, in order to extract the main conclusions, discuss policy implications and provide recommendations.

UNDERSTANDING THE ECOSYSTEM APPROACH

Traditional management uses the sectoral protection of marine environments; this approach generates certain conflicts over space, resources and environmental degradation that particular activities generate. In addition, sectoral protection is not comprehensive in scope, so it cannot cope with impacts that generate economic consequences (Sukhdev, et al., 2010).

The ecosystem approach considers the human species to be included within the set of species that make up the ecosystem. The management of natural resources is conducted using this approach, and the consequences that human action has on the ecosystem will be analysed. Sustainability is one of the fundamental pillars of management from this approach, with a comprehensive nature and a holistic method; all of the implications of activities that affect nature are taken into account. This is expected in order to make decisions regarding the management of natural resources when human activities are conducted in a sustainable way. To achieve this, an integrated vision is required, because as we have indicated, all of the species within the ecosystem are linked; Secondly, it must be borne in mind that with this approach, ecosystem services¹³⁰ that are vital to economic prosperity must be prioritised. Without an ecosystem, the economy will be affected. Finally, public participation plays a fundamental role in the development of this environmental management model.

¹³⁰ We understand ecosystem services to mean the benefits associated with the management of ecosystems. There are four types of services within the marine environment: provisioning services (collection of fish, shellfish and algae); regulatory services (climate, waste or water quality); cultural services (such as recreational and cultural activities or activities with spiritual benefits) and livelihood services (the nutrient cycle or the marine habitats that fisheries maintain). These services are the basis of the economic model based on natural resources and, consequently, on welfare (PISCES, 2012).

The Convention on Biological Diversity¹³¹ (CBD) defines the ecosystem approach as "a strategy for the integrated management of land, water and living resources, which promotes conservation and sustainable use in an equitable way". In marine ecosystems, the International Council for the Exploration of the Sea¹³² (ICES) defines it as "the integrated and exhaustive management of human activities based on the best scientific knowledge available on the ecosystem and its dynamics, to identify and act upon the influences that are critical to the health of marine ecosystems, thus achieving the sustainable use of ecosystem goods and services and maintaining the integrity of the ecosystem".

The objectives set for the ecosystem approach are based on: first, the conservation of the biodiversity necessary for the maintenance of ecosystems; second, the ecosystem approach configures the human species as an element included within the ecosystem; third, equity in the use of ecosystem services must be guaranteed if the sustainability of the model is to be sought. In order to guarantee the correct application of the ecosystem approach, 12 principles are established that can be adapted to different contexts and that are complementary to the objectives set out in the CBD since they are directly related and serve to guarantee the application of this approach (Peña Chacón, 2017).

However, the concept of the ecosystem approach is not only configured under the umbrella of the CBD, it is also necessary to refer to the implementation of sustainable development that will serve to balance the model, along with the three main objectives established in the definition given by the CBD (Laffoley, 2004).

Finding the balance in the application of the ecosystem approach is essential to achieve the objectives set and science plays a fundamental role in the development and knowledge of the marine environment in order to design sustainable

¹³¹ Convention on Biological Diversity (2000) COP 5 Decision V/6 "Ecosystem approach" (22 June 2000) UNEP/CBD/COP/5/23.

¹³² ICES (2005) Guidance on the Application of the Ecosystem Approach to Management of Human Activities in the European Marine Environment, ICES Cooperative Research Report, No. 273. 22 pp.

mechanisms and instruments that can comprehensively establish adapted legal protection mechanisms to the demands made.

LEGAL DEVELOPMENT OF UNDERWATER NOISE POLLUTION

Spain

Anthropogenic noise is a contaminant regulated by acts in Spain. The national legislation is generally established for the terrestrial environment, but formal development for the actual control of noise pollution in the marine environment is required.

The first national act with respect to this matter is Law 37/2003 regarding noise, but this does not apply to the marine environment¹³³. This regulation exceeds the scope of the EU regulations in this area (Directive 2002/49 on the evaluation and management of environmental noise) by covering the impacts, not only on human health, but also on the environment within its scope of application. Although the guidelines of the Spanish regulation largely follow those of Directive 2002/49, and it does not currently apply to the aquatic environment, it could serve as a legal basis for developing a specific regulation for underwater noise. Royal Decree 1367/2007, of 19 October, develops Law 37/2003, in methodology and noise limits, but it only concerns environmental noise matters. It includes emission limits for activities, where each case would be analysed specifically for natural spaces. Spanish noise regulations do not include limits (for new projects) or objectives (for emission points) for either the terrestrial or the marine environment. But the law is

¹³³Included within its Article 12.2, this law establishes emission limit values, but in Section 3 thereof, it authorises limit values over other activities not contemplated within the regulation. The legislation establishes certain actions regarding the prevention of acoustic contamination on different activities, those that need an integrated environmental authorisation; actions related to the environmental impact assessment (those planned by the autonomous communities are recognised); actions on activities classified as dangerous or harmful and other actions to conduct activities that involve the emission of acoustic pollution. It does not establish a specific authorisation on acoustic limits, but integrates different procedures recognised in Spanish regulations, integrated environmental authorisations, environmental impact assessments, classified activity licences and other sector authorisations in the field of acoustic contamination (Casado, 2004).

clear, the public administration must determine the requirements of these limits within the marine environment when this requirement is justified, for example, by the presence of protected species sufficiently close to the source of the noise, or marine protected areas. With regard to the control of noise at sea, it should be remembered that the decibel levels in water and in air are not comparable¹³⁴, due to the different properties of the transmission medium and the different reference levels used.

Law 41/2010 regarding the protection of the marine environment is the principal legislation for the protection of marine ecosystems¹³⁵; and with this law, Directive 2008/56/EC, the Marine Strategy Framework Directive, is incorporated into the national system. The Marine Strategy (MS) is the principal planning instrument for all marine environments, including the seabed, subsoil and natural resources, all of which are subject to Spanish jurisdiction. The MS is one of the more effective planning tools for the entire marine environment, but it must integrate noise considerations when performing such planning, so underwater noise regulation and the impacts thereof, levels and corrective measures must all be an integral and principal focus of these strategies.

The Environmental Assessment, both the strategic and environmental impact of projects, is one of the most consolidated tools of environmental protection. It is necessary to evaluate an activity in order to analyse the environmental impact that it has. This procedure applies to the activities included in the annexes of the respective regulations, which are activities that produce noise within the marine environment (exploitation of marine deposits, marine dredging, oil extractions, etc.). The previous evaluation enables the introduction of new activities or new plans, if they emit sound. The technical and biological parameters of the activities

¹³⁴ To convert the decibels measured in air to their mathematical equivalent at sea, we need to add 62 dB. Type A decibels are not used at sea to quantify loudness levels, because marine fauna is sensitive to a much broader frequency range than humans.

¹³⁵ First mechanism in incorporate an holistic and integral perspective about law of the sea in Spain.

that emit noise into the sea are analysed, these characteristics being defined in André et al. (2009), among others.

Law 21/2013, of 09 December, regarding Environmental Assessment (LEA), aims to establish the basis for an adequate environmental assessment of plans, programmes and projects with significant effects on the environment, with the aim of achieving a high level of environmental protection.

A) Maritime Spatial Planning

The implementation of maritime spatial management in Spain is carried out through Royal Decree 363/2017, of 08 April, a rule that establishes a framework for the management of maritime space. The essence of this regulation is based on the need to promote the sustainable growth of maritime economies, as well as the sustainable development of seas and coastal areas. The most interesting aspect of this rule is established within the management plans, as well as the establishment of planning for these works. A coordinated structure for the management of the marine environment is established through coordination between the different institutions that have jurisdiction in the matter, made possible by Law 41/2010, creating a specific working group on the management of the marine environment. 2020 is established as the year in which the first draft of the maritime spatial plans begins. For this purpose, they will be analysed in order to start the process through the strategic environmental evaluation¹³⁶.

¹³⁶ The strategic environmental assessment is provided for in Law 9/2006, of 28 April, regarding the evaluation of the effects of certain plans and programmes on the environment, a standard incorporated as provided for in Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council, it appears as an objective and rigorous instrument to assess the environmental impact of the application of plans and programmes. Within this procedure, a series of phases are included that serve to provide status to the comprehensive evaluation, thus, the following are planned: phase one begins where the basic criteria of the plan and the evaluation are established to subsequently create a reference document that will be drawn up, in a coordinated manner, between the different institutions; then, a sustainability report following the provisions of the previous phase; a public consultation, because awareness must be raised regarding the promoted plan in order for it to receive modifications; and lastly, an environmental report is drawn up that collects the plan's

Maritime spatial planning is not a new tool, in fact, it has been applied to the management of marine protected areas for a long time and they have even been applied to wider and more complex spaces, such as ocean area planning (Sanz Larruga, 2018). With planning and thorough tools, such as strategic environmental assessment and environmental impact studies, activities that may pose a risk to the balance of ecosystems and a threat to biodiversity can be managed, which, from the ecosystem perspective, may affect socioeconomic aspects and not only the environmental or ecological issues or impacts. It will be within the maritime spatial management plans where the measures to be taken into account in order to prevent those activities that may introduce such a level of noise pollution into the sea that may pose a danger to aquatic ecosystems should be included.

B) Marine Strategies and Their Impact on Underwater Noise

With Royal Decree 1365/2018, of 02 November, marine strategies are approved in Spain, comprehensive protection over the seas and oceans is increased, they are developed as an essential instrument for marine planning and serve as a complement to measures that have already been in put place on a sectoral basis. Marine strategies are developed as a holistic mechanism and from the ecosystem perspective, which permits a series of actions to achieve the objectives of guaranteeing the good environmental status of the waters. To achieve this, different phases are carried out:

- Initial assessment of marine waters
- The definition of good environmental status
- The proposal of environmental objectives
- Monitoring programmes
- Measurement programmes

proposals in an integrated manner. Once it has been prepared and drawn up, it is sent off for approval.

In turn, these phases are implemented within the different regions and subregions that divide Spanish marine territory: the Northeast Atlantic (subregion of the Bay of Biscay, the Iberian coasts and the Macaronesian subregion) and in the Mediterranean region (Western Mediterranean subregion). Among the strategies is one dealing with underwater noise, associated with heading 11, which addresses energy and its introduction into seas and oceans. This circumstance must be carried out in such a way that it cannot entail an adverse reaction to the marine environment based on temporal and spatial distribution, both in impulse low and medium frequency noise and taking the evolution of continuous low frequency noise into account.

From all the measures included (a total of 97) in the first cycle of marine strategies in Spain¹³⁷, concluded in 2018, with a duration of six years, only one (just 1%) were related to underwater noise: the Regulation on the criteria for underwater noise generating projects and for the preparation of environmental impact studies for projects that may generate or introduce underwater noise. This measure will apply to all marine demarcations and all regions. In the second cycle of the strategies in which we are working¹³⁸, the applicable criteria are established in relation to heading 11, these criteria are used to evaluate and define the good environmental condition of the heading¹³⁹.

¹³⁷ For more information, see the Summary of the Marine Strategy Measurement Programme, first cycle (2012-2018). (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018)

¹³⁸ The environmental objectives are approved by the Council of Ministers Agreement through the Resolution of 11 June 2019. (BOE, 2019)

¹³⁹ See Commission Decision (EU) 2017/848, of 17 May 2017, laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU (Text with EEA relevance).

It can be detected whether anthropogenic noise in water is impulsive or continuous (low frequency). For this reason, the criteria elements within marine strategies¹⁴⁰ act on two sub-headings. D11C1, “the spatial distribution, temporal extent, and levels of anthropogenic impulsive sound do not exceed levels that adversely affect populations of marine animals. Member States shall establish threshold values for these levels through cooperation at European Union level, taking regional or subregional specificities into account”. In the case of continuous low-frequency sound in water, D11C2 is about the spatial distribution, temporal extent and levels of anthropogenic continuous low-frequency sounds not exceeding levels that adversely affect populations of marine animals”. States shall also establish threshold values for these levels.

In Spain, the currently existing regulations do not contemplate levels or quantitative thresholds for underwater anthropogenic noise as an impact evaluation system. This is also the case in the European Union, but some countries have established guidelines or protocols with the effect of cushioning and minimising the impacts that noise can cause, especially activities that cause levels that are most damaging to the marine environment. Countries such as the US, the United Kingdom¹⁴¹ and New Zealand have incorporated mechanisms that limit the levels that can be generated as quantitative thresholds (Redondo & Ruiz Mateo, 2017).

The criteria for both D11C1 and D11C2 are observed in the indicators used for the evaluation of the second cycle of marine strategies, and in the first of these, with the SABIA Project, an information system is created to process environmental

¹⁴⁰ COMMISSION DECISION (EU) 2017/848, of 17 May 2017, laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU

¹⁴¹ See (Merchant, et al., 2016)

evaluation procedures. The environmental assessment files are consulted through this procedure, and a geo-reference is obtained to obtain the data for the processing of the file. In the case of D11C2, a series of maps has been generated to analyse the density of maritime traffic, thanks to the QUITMED project. For both criteria, it has been established that the threshold values to determine the good environmental status of the sea must be agreed at the community level and not by individual countries. To enable this option, the TG-NOISE technical group has been formed, but a consensus to implement those values has not been achieved.

In the middle of 2020, the development of marine strategies, specifically heading 11, has not been as advanced as might be expected. This fact is due in part to a complex reality, since marine management must be based on the essential pillar of coordination, which, as has been evidenced, requires extensive cooperation between territories that share the marine environment. As Sanz Larruga (2019) points out, it is worth considering the idea that the ineffectiveness of the measures adopted so far are derived from inadequate governance of the marine environment, since the measures as we observe, focus on territorial jurisdictions, ignoring the global nature thereof and the need for a response at multiple levels (Vaquer Caballería, 2016).

Norway

In Norway, maritime planning is positioned as the quintessential process of coordination and management of human activities with an impact on aquatic ecosystems. In the marine environment, this planning is not as different as it can be on land, except for the difference in the complexity of the marine ecosystem. This system is comprised of adaptive management to the situation, depending on the risks or situations that may have impacts on marine ecosystems. It is a multisector system since it contains different plans with specific projects (Schütz & Slater, 2019). The United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) emerges as an instrument of global governance over the oceans, taking a holistic approach to the

management thereof (Maes, 2008). International law has been used to incorporate regional mechanisms for the protection of the seas and oceans. Through instruments such as the Convention on Biological Diversity, already discussed above, and also others such as the OSPAR agreement, it serves as the basis for the implementation of the sphere of environmental protection¹⁴². From the European Union, the minimum mechanisms have also been established to achieve the most effective and efficient maritime planning possible, implementing solid maritime legislation. However, these mechanisms may not have been incorporated into the EEA agreement. Through marine management mechanisms, the activities and uses of the marine environment have been developed and managed in accordance with sustainability and the good condition of the sea. Management plans have been implemented for some time, not only at the terrestrial level, but also within the marine environment and recently the impacts of obtaining energy through renewables such as marine and ocean ecosystems or wind farms constructed in the seas, have been analysed with great interest (ICES, 2017).

Although it is true that noise pollution has not been analysed specifically, the risks of this type of pollution on ecosystems have been evaluated within the analysis of impacts of anthropogenic activities. Management plans have long been the quintessential mechanism used in Norway¹⁴³, with analysis prior to the granting of activity operating licences. Maritime planning has been regulated since 2008 through regional regulations, the primary regulation being the Norwegian Planning and Building Act (section 1-2), hereinafter referred to as the PBA, which implements Directive 2000/60/EC, under the EEA treaty. The regional and municipal plans are carried out under the aforementioned regulations that set the minimum requirements to be met.

¹⁴² See the European Union and the Regulation of Underwater Noise Pollution, (Papanicolopulu, 2011)

¹⁴³ See the Integrated Management Plan for the Barents Sea.

Since the ratification by Norway of the OSPAR Convention, various studies have been conducted that show the negative impact that the introduction of energy into the marine environment can have, especially noise in the sea and ocean. The objectives set by the EEA on environmental law in its Article 73 indicate that they must preserve, protect and improve the quality of the environment and guarantee a rational and prudent use of natural resources. To this, we add that the interpretation of European Union law in a secondary sense, namely, European Directive 2000/60/EC, which establishes the action framework for water policy, is an example to guarantee the good condition of the seas, as well as Directive 2008/56/EC regarding marine strategies, but they have not been incorporated into the EEA agreement (Nordtveit & Schütz, 2018). Analysing the EEA agreement, Article 74 establishes the protection measures to take into account that are included in Annex XX, where the European directives were included until the date of the signing of the regulatory text. The differences between the environmental law of the EU and the EEA represent a challenge to be addressed, especially given that a series of different related regulations overlap within the community sphere, which gives consistency to the effectiveness of the objectives set and, in addition, they grant other instruments that increase their efficiency.

The EEA agreement does not include the most recent regulations, especially those already mentioned, regarding marine strategies and maritime spatial planning, nor others that go along the same lines. However, as with the pre-licence evaluation, we see how all of the aspects that can generate danger for the good environmental status of the system are taken into account, such as noise inference within existing ecosystems. One of the required mitigation measures are geographic and seasonal restrictions (Bjørke, Dalen, Bakkeplass, Hansen, & Rey, 1991) (Dalen, Ona, Vold Soldal, & Saetre, 1996), which can be assigned to specific areas or even be taken into account in the licence conditions (Anon, 1985). It is true that the problem of growing intensity of noise at sea is missing within the existing environmental

regulatory framework in Norway, since only the EEA agreement on environmental noise is referred to¹⁴⁴, with a clear anthropocentric bias, diminishing the ability of countries within the Community that have this marine management instrument, which is fundamental to increasing the efficiency and effectiveness of the measures already incorporated through maritime spatial planning, to address the ecosystem issue in a way that they would do so if they did so through the MSPD.

Unlike Spain, Norway does not have specific regulations in its legal system for the control of underwater noise, since the European directives on the environment have not been incorporated into the Nordic regulatory framework, with Norway refusing to specifically incorporate some, such as the regulations on marine strategies (Schütz, 2018). We wanted to continue with the system of maritime spatial planning, which, from our perspective, is the fundamental pillar of the issue, as it presents the greatest comprehensive vision of the problem and ecosystems.

CONCLUSION

Maritime spatial planning has been the fundamental pillar in the management of the marine environment, it serves as a priority instrument as it can focus on the ecosystem approach and this has been done across the planet for more than half a century. This instrument must be the priority in the governance of the marine environment, where it must address noise as one of the elements to take into account when granting licences for activity.

The existing coordination in Norway, where the implementation of management plans has a longer trajectory, is one of the most solid points in the effectiveness that they demonstrate in managing the anthropogenic impacts on marine ecosystems. The influence of municipalities in environmental management is one of the pillars of governance that has been promoted in the Nordic country, by facilitating administrative procedures between the different administrations that

¹⁴⁴ Noise is included in chapter VI of Annex XX (EEA agreement), it includes only the legal act – Directive 2002/49/EC relating to the assessment and management of environmental noise.

participate and this system has been adopted by other countries. On the contrary, in Spain, this coordination is one of the points that needs improvement, leaving the strict jurisdiction aside and looking for governance formulas has been a challenge to be faced and, with the marine strategies, we have wanted to promote this increase in efficiency in protecting seas against underwater noise.

The complexity of this theme leads us to consider looking for simpler formulas in co-management and combining them, adding that, firstly, the distribution of Spanish powers does not facilitate the application of Community regulations, and as an example, we see the delay in the application of holistic and comprehensive standards within the Spanish legal system. It was not until 2010 that the first marine protection standard with a holistic and comprehensive scope was incorporated and, a decade later, mechanisms have not yet been implemented beyond those promoted by other standards that address underwater noise in a secondary manner, such as perhaps through environmental assessment procedures and environmental impact studies in the activities to be analysed. In addition, the fragmentation of existing regulations in Spain has also been one of the problems to be taken into account when it come to the effectiveness of the regulations. It has been indicated that the regulations regarding maritime spatial planning should have been regulated by law and not by royal decree (Menéndez Rexach, 2016).

The direct impacts generated on marine ecosystems by anthropogenic noise can indirectly reach other ecosystems, generating an impact on the human species itself. This is the essence of the ecosystem and, therefore, it is necessary to achieve even greater efficiency than stipulated in the instruments already available for environmental management regarding underwater noise levels, guaranteeing this "balance". Noise is not absent from the marine environment, as water is a fundamental element for the propagation of sound and marine ecosystems are very sensitive to external influences, especially those linked to anthropogenic factors (Morelle Hungría, 2019). In the management of underwater noise, it is necessary to

establish these limits or threshold levels, especially in order to limit activities that may generate negative impacts on the marine environment. Science has demonstrated the impacts that different human activities can generate on aquatic ecosystems, as well as the need to incorporate these limits to guarantee the efficiency of the maritime management instruments that we have analysed (Merchant, et al., 2016).

REFERENCE

- Aguilar de Soto, N., & Kight, C. (2016). Physiological effects of noise. En M. Solan, & N. Whiteley (Edits.), *Stressors in the marine environment: Physiological and ecological responses and societal implications* (págs. 135-158). Oxford: Oxford University Press.
- Aguilar de Soto, N., Delorme, N., Atkins, J., Howard, S., Williams, J., & Johnson, M. (2013). Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae. *Scientific Reports*, 3(2), 1-5.
- Andre, M., Mas, M., Sole, M., Van der Schaar, M., Alvarez Baquerizo, C., & Rodriguez Roch, L. (2009). *Iniciativas juridicas referentes a la contaminacion acustica marina. Fase segunda. Buenas practicas en la gestion, evaluacion y control de la contaminacion acustica subacuatica. Informe del Laboratorio de Bioacustica de la UPC*. Barcelona: Universitat Politecnica de Catalunya.
- Andrew, R. K., Howe, B. M., Mercer, J. A., & Dzieciuch, M. A. (2002). Ocean ambient sound: comparing the 1960s with 1990s for a receiver off the California coast. *Acoustics Research Letters Online*, 3(2), 65-70.
- Anon. (1985). Permission for investigation for petroleum. En T. N. Directorate (Ed.), *Fishery-proficient person aboard seismic vessel* (págs. 12-16). Bergen: The Directorate of Fisheries.

- Bjørke, H., Dalen, J., Bakkeplass, K., Hansen, K., & Rey, L. (1991). *Seismic activities accessibility in relation to vulnerable fish resources (In Norwegian), HELP report no. 38*. Bergen: Institute of Marine Research.
- BOE. (2019). *Resolución de 11 de junio de 2019, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 7 de junio de 2019, por el que se aprueban los objetivos ambientales del segundo ciclo de las estrategias marinas*. Madrid: Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
- Buscaino, G., Ceraulo, M., Pieretti, N., Corrias, V., Farina, A., Filiciotto, F., & al., e. (2016). Temporal patterns in the soundscape of the shallow waters of a Mediterranean marine protected ares. *Sciencitif Reports*, 6, 34230.
- Casado, L. (2004). Prevención y corrección de la contaminación acústica. En B. Lozano Cutanda (Ed.), *Comentario a la Ley de Ruido, Ley 37/2003, de 17 de noviembre* (pág. 214). Thomson civitas.
- Ceballos, G., Ehrlich, P., Barnosky, A., Garcia, A., Pringle, R., & Palmer, T. (2015). Accelerated modern human - induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), 1-5.
- Celi, Z., Filiciotto, F., Vazzana, M., Arizza, V., Maccarrone, V., Ceraulo, M., & al., e. (2014). Shipping noise affecting immune responses of European spiny lobster (*Palinurus elphas*). *Canadian Journal of Zoology*, 93, 113-121.
- Dalen, J., Ona, E., Vold Soldal, A., & Saetre, R. (1996). *Offshore seismic investigations: An evaluation of consequences for fish and fisheries (In Norwegian, English summary)*. Bergen: Institute of Marine Research.
- Erbe, C. (2011). The effects of underwater noise on marine mammals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(4), 2538-2538. doi:10.1121/1.3588432

- Erbe, C., Dunlop, R., & Dolman, S. (2018). Effects of noise on marine mammals. En *Effects of Anthropogenic Noise on Animals* (págs. 277-309). Springer. doi:10.1007/978-1-4939-8574-6_10
- European Commission. (2012). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Brussels: European Commission.
- Hawkins, A. D., & Popper, A. N. (2016). A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES Journal of Marine Science*, 74(3), 635-651. doi:10.1093/icesjms/fsw205.
- Hildebrand, J. A. (2009). Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 395, 5-20.
- HM Government. (2012). *Marine Strategy Part One: UK Initial Assessment and Good Environmental Status*. London: The National Archives . Obtenido de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69632/pb13860-marine-strategy-part1-20121220.pdf
- Kvadsheim, P.-H., Deruiter, S., Sivle, L.-D., Goldbogen, J., Roland-Hansen, R., Miller, P. J.-O., . . . Southall, B. (2017). Avoidance responses of minke whales to 1-4 kHz naval sonar. *Marine Pollution Bulletin*, 121(1-2), 60-68. doi:10.1016/j.marpolbul.2017.05.037
- Laffoley, D. e. (2004). The Ecosystem Approach: Coherent Actions for Marine and Coastal Envrionments. A report to the UK Government. *English Nature*, 11.
- Lindgren, J., & Wilewska-Bien, M. (2016). Anthropogenic Noise. En K. Anderson, S. Brynolf, J. Lindgren, & M. Wilewska-Bien, *Shipping and the Environment* (págs. 229-235). Springer-Verlag Berling and Heidelberg. doi:10.1007/978-3-662-49045-7_6

- Macarrone, V., Filiciotto, F., de Vicenzi, G., Mazzola, S., & Buscaino, G. (2015). An Italian proposal on the monitoring of underwater noise: relationship between the EU Marine Strategy Framework Directive (MSFD) and marine spatial planning directive (MSP). *Ocean & Coastal Management*, 118, 215-224.
- Maes, F. (2008). The international legal framework for marine spatial planning. *Marine Policy*, 32, 799.
- Menéndez Rexach, A. (2016). La ordenación del espacio marítimo. En M. Núñez Lozano (Ed.), *Estudios Jurídicos sobre el litoral* (págs. 23-54). Valencia: Tirant Lo Blanch.
- Merchant, N., Brookes, K., Faulkner, R., Bicknell, W., Godley, B., & Witt, M. (2016). Underwater noise levels in UK waters. *Scientific Reports*, 6(36946).
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). *Resumen del Programa de Medidas de las Estrategias Marinas, primer ciclo (2012-2018)*. Madrid: EsMarEs.
- Moran, G. M. (2002). El derecho comparado como disciplina jurídica. La importancia de la investigación y la docencia del derecho comparado y la utilidad del método comparado en el ámbito jurídico. *Anuario da Facultade de Dereito da Universidade da Coruna*, 6, 501-530.
- Morelle Hungría, E. (2019). Ordenación y planificación marítima frente al ruido de actividades antrópicas. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*(42).
- Nordtveit, E., & Schütz, S. (2018). Introduction to EEA environmental law. Chapter 3: environment. En F. Arnese, H. Frediksen, H. Graver, O. Mestad, & C. Vedder (Edits.), *Agreement on the European Economic Area. A Commentary* (págs. 713-737). Bergen: Universitetsforlaget.
- Ortiz García, M. (2011). La Ley de Protección del medio marino: hacia la gobernanza marítima. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2, 1-31. doi:10.17345/rcda1187

- OSPAR. (2009). *Marine litter in the north-east Atlantic region: Assessment and priorities for response*. London: OSPAR Commission. UNEP Regional Seas.
- Papanicolopulu, I. (2011). On the interaction between law and science: considerations on the ongoing process of regulating underwater acoustic pollution. *Aegean Rev Law Sea*, 1, 247-265. doi:10.1007/s12180-011-0018-6
- Papanicolopulu, I. (2011). On the interaction between law and science: considerations on the ongoing process of regulating underwater acoustic pollution. *Aegean Rev Law Sea*, 1, 247-265.
- Papanicolopulu, I. (2011). The European Union and the Regulation of Underwater Noise Pollution. En D. Vidas, & P. J. Schei (Edits.), *The World Ocean in Globalisation: Climate change, Sustainable Fisheries, Biodiversity, Shipping, Regional Issues* (págs. 457-471). Brill: PROQUEST EBOOK CENTRAL.
- Peña Chacón, M. (2017). *Principios, criterios y recomendaciones jurídicas para el establecimiento de regímenes de caudales ambientales en centroamérica*. UNESCO.
- PISCES. (2012). Guía para aplicar el enfoque ecosistémico a través de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. EU. Recuperado el 12 de 07 de 2019, de http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=PISCES_la_guia_de_piscis_ES.pdf
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology*, 75(3), 455-489.
- Popper, A., & Hawkins, A. D. (2012). *The effects of noise on aquatic life* (I ed.). New York: Springer Science & Business Media.
- Popper, A., & Hawkins, A. D. (2014). *The effects of noise on aquatic life II* (II ed.). New York: Springer Science & Business Media.

- Rako-Gospie, N., & Picciulin, M. (2019). Underwater noise: sources and effects on marine life. In E. Ltd. (Ed.), *World Seas: An Environmental Evaluation* (pp. 367-389). Veli Losinj. doi:10.1016/B978-0-12-805052-1.00023-1
- Redondo, L., & Ruiz Mateo, A. (2017). Ruido subacuático: fundamentos, fuentes, cálculo y umbrales de contaminación ambiental. *Ingeniería Civil*, 186, 73-94.
- Salomon, M. (2009). Recent European initiatives in marine protection policy: towards lasting protection for Europe's seas? . *Environmental Science Policy*, 12, 359-366.
- Sanz Larruga, F. (2018). La navegación marítima en el marco de la nueva ordenación de los espacios marítimos. En J. García-Pita y Lastres, M. Quintáns-Eiras, & A. Díaz de la Rosa (Edits.), *El derecho marítimo de los nuevos tiempos* (págs. 155-179). Madrid.
- Sanz Larruga, F. (2019). Litoral: la futura ordenación del espacio marítimo y la adaptación al cambio climático. En F. López Ramón (Ed.), *Observatorio de Políticas Ambientales 2018*. Madrid: CIEDA.
- Schütz, S. (2018). Marine Spatial Planning - Prospects for the Arctic. *Arctic Review on Law and Politics*, 9, 44-66.
- Schütz, S., & Slater, A. (2019). From strategic marine planning to project licences- Striking a balance between predictability and adaptability in the management of aquaculture and offshore wind farms. *Marine Policy*, 110(103556).
- Singhal, A. K., & Malik, I. (2012). Doctrinal and socio-legal methods of research: merits and demerits. *Educacion Research Journal*, 2(7), 252-256.
- Sivle, L. D., Kvadsheim, P. H., Fahlman, A., Lam, F. P., Tyack, P. L., & Miller, P. J. (2012). Changes in dive behavior during naval sonar exposure in killer whales, long-finned pilot whales, and sperm whales. *Frontiers in Physiology*, 3, 1-11. doi:10.3389/fphys.2012.00400

- Stanley, J., & Jeffs, A. (2016). Ecological impacts of anthropogenic underwater noise. En M. Solan, & N. M. Whiteley (Edits.), *Stressors in the Marine Environment* (págs. 282-297). Oxford University Press.
- Sukhdev, P., Wittmer, H., Schroter-Schalaack, C., Nesshover, C., Bishop, J., ten Brink, P., . . . Simmons, B. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Nagoya: Routledge.
Recuperado el 13 de 07 de 2019
- Vaquer Caballería, M. (2016). El gobierno del territorio. Propuestas para superar la insatisfactoria distribución competencial. En J. Baño León (Ed.), *Memorial para la reforma del Estado. Estudios en homenaje al Profesor Santiago Muñoz Machado* (págs. 1785-1803). Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Wale, M. A., Simpson, S. D., & Radford, A. N. (2013). Size-dependent physiological responses of shore crabs to single and repeated playback of ship noise. *Biology letters*, 9(2), 20121194.
- Wright, A. J., Soto, N. A., Baldwin, A. L., Bateson, M., Beale, C. M., Clark, C., & al., e. (2007). Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise? *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2), 274-316.
- Wysocki, L. E., Dittami, J. P., & Ladich, F. (2006). Ship noise and cortisol secretion in European freshwater fishes. *Biological Conservation*, 128, 501-508.

CONCLUSIONES



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Las problemáticas que se han analizado agrupadas en dos bloques diferenciados, protección de la biodiversidad marina y el ruido antrópico submarino, se han revelado como dos de las consecuencias que se ha evidenciado que disponen del sello humano. Sin duda como ha quedado evidenciado mediante el presente estudio están relacionadas ambas y con una vinculación directa, como ya hemos mencionado. Ante ello, creemos conveniente abordar algunas conclusiones que podemos extraer tanto de los trabajos publicados como aquellos incorporados en la presente tesis de forma inédita al no estar, todavía, publicados.

LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La ineficacia de los mecanismos administrativos frente a la pesca ilegal y la activación de la intervención penal frente a estas prácticas

En el primero de los trabajos planteados se ha tratado las prácticas denominadas INDRN, conocida como pesca ilegal, el modelo tradicional instaurado en el ordenamiento jurídico español se ha visto insuficiente para abordar la complejidad de esta problemática. Aún incorporando instrumentos comunitarios en aras de incrementar las medidas de gestión y gobernanza desde un prisma integral y con enfoque holístico, los datos aportados por las instituciones y organizaciones no gubernamentales evidencian que estas prácticas van en aumento. Ante ello, se han introducido medidas de carácter penal, disponiendo de diferentes tipos penales

atendiendo a la actividad en cuestión, desde pescar especies incluidas en listados específicos de especial vulnerabilidad ambiental a otras como puede ser la captura de especies que, aún sin estar protegidas, se realiza su práctica careciendo de autorización correspondiente, vemos como se incluye la modalidad por imprudencia también en este tipo penal.

Pese a estas medidas introducidas por el legislador, como ya se ha indicado, existen especies que se están en situación crítica considerándose insuficientes las esferas de protección no penales establecidas, por lo que, atendiendo al principio de intervención mínima, y su carácter subsidiario, vemos como se pueden accionar mecanismos penales en determinados supuestos donde la gravedad de la conducta tipificada sea de tal intensidad que haga necesario la intervención penal (Cuerda Arnau, 2015). Aún con ello, la viabilidad de esta intervención debe ser analizada con cautela, pues aún considerando que la conducta puede encajar en el tipo, hay que estudiar si los tribunales españoles tendrán competencia para abordar tal pretensión. No podemos obviar que puede darse la casuística de que las prácticas INDNR puedan realizarse en aguas internacionales y no afecta en exclusiva a los tipos específicos ambientales, pues como se ha abordado en el presente estudio y análisis, también vienen ligados otro tipo de delitos y actividades ilegales que encajan en delitos de otras materias, como pueden citarse, contra los derechos de los trabajadores, alteración de precios, etc. De ello se extrae que las consecuencias derivadas de tales prácticas van más allá de lo ecológico, pues afecta a otros sectores como puede ser el socio-económico. Ante esta problemática y su complejidad, atendiendo a lo indicado por De la Cuesta Arzamendi (2018) aludiendo a las recomendaciones de la Asociación Internacional de Derecho Penal, es necesario activar mecanismos internacionales que sean vinculantes para la posible intervención penal a nivel universal, no obstante hay que matizar que instrumentos internacionales a nivel penal han existido, pero se

sugiere como una mejora en la eficacia de estas normativas que se erigen principalmente bajo enfoques alejados de lo holístico y ecosistémico, y se evidencia esa ineficacia al que De la Cuesta Arzamendi (2018) menciona, sin olvidar que, no solamente los problemas o circunstancias que se plantean como nuevos retos deban ser asumidos, pese a su carácter global, bajo el derecho penal (Ramón Ribas, 2004). Con todo ello, la mejora en los instrumentos de protección ambiental entre la intervención administrativa y la penal debe ser clarificada, sin incluir posibles alusiones que puedan dar lugar a interpretaciones que difuminen o dispersen los objetivos planteados.

Hemos analizado la visión de un sector crítico dentro de la Criminología denominado Criminología verde, donde se observan algunas reticencias sobre partidarios de realizar una intervención penal expansiva, al querer aplicar el principio de mínima intervención, únicamente se aplicaría de forma subsidiaria en caso de que fallasen los demás mecanismos, sin embargo, esto entra en colisión con otros sectores que defienden la aplicación del Derecho penal como elemento esencial en la tutela del medio ambiente, al evidenciarse, en ocasiones la ineficiencia del derecho administrativo y la mejor aplicación en cuanto a eficacia de la intervención penal.

Otro de los aspectos analizados y a los que se ha llegado es la falta de recursos existentes en las fuerzas de seguridad para investigar y perseguir este tipo de prácticas. Una mejora en la gobernanza sería necesaria para incrementar esa eficacia tan anhelada por las diferentes instituciones que tienen intereses en esta problemática, las prácticas observadas a través de experiencias multinivel desde lo ecosistémico garantizarán esa eficiencia y eficacia normativa que se ha constatado en algunas ocasiones, pues de lo sectorial – pese a que puede ayudar a proteger la biodiversidad – se ha pasado a lo integral atendiendo a la visión holística, pues

en un mundo donde las interconexiones a diferente nivel son la esencia de la propia naturaleza, es necesario tener en cuenta este prisma para configurar normativa que pueda dar alcance a esos objetivos.

El factor antrópico como elemento base en la pérdida de la biodiversidad marina y la ineficacia de los mecanismos sectoriales

Este es uno de los planteamientos que han girado en todos los ámbitos de esta investigación, como se ha evidenciado, el factor antrópico se encuentra detrás de la gran pérdida de la biodiversidad marina. Analizando uno de los hábitats prioritarios de mayor importancia para nuestros mares hemos visto como los mecanismos de protección parecen no haber funcionado todo lo posible. En este contexto vemos, que pese a ser considerada como especie protegida por diversos textos normativos, internacionales nacionales e inclusive, autonómicos, la posidonia oceánica ha sido una de las especies vegetales que han precisado un incremento de su protección jurídica. Una de las actividades que, ligadas a las actividades del sector del ocio marítimo en la zona mediterránea, ha supuesto un nuevo horizonte a explorar y a regular ha sido el fondeo de embarcaciones sobre esta especie. Hemos analizado como no todas las circunstancias dan como resultado un daño ambiental que pueda dar lugar a la configuración de un delito ambiental o ecológico, no obstante, si que hemos detallado como es posible que aún no siendo delictiva la acción u omisión, tal conducta puede encajar según lo previsto para la criminología verde como un crimen.

Hemos demostrado como sería posible la intervención penal y en que casos podría ser mucho más eficiente que las consecuencias ligadas a una infracción

administrativa, pues, atendiendo al impacto generado podría articularse atendiendo al carácter fragmentario de la respuesta penal posible la posible calificación delictiva tal acción u omisión. La ineficacia de las medidas llevadas a cabo por gobiernos autonómicos también ha sido uno de los mecanismos abordados en el presente estudio, tal como hemos analizado la protección jurídica sectorial pese a ser un mecanismo adicional, no debe de ser al prioritaria, pues la complejidad del medio marino exige una visión holística y desde una perspectiva ecosistémica, ante ello es necesario incrementar la protección de los ecosistemas marinos atendiendo a estos criterios. Desde la comunidad de las Illes Balears, se articuló un mecanismo normativo para hacer frente a la práctica de fondear sobre praderas de posidonia oceánica, en especial en determinadas zonas, este instrumento oficializado mediante un decreto ha sido ampliamente analizado en el presente con una conclusión que fue mencionada por el Consejo Consultivo en el análisis de esta norma, a través de varios votos particulares, la vulneración del principio de reserva de ley y del principio de taxatividad. Se ha observado como la protección de la posidonia oceánica ya había sido articulada por otros vías, en normas estatales y su ineficacia, radicaba en una falta de recursos, ante ello, la comunidad autónoma articuló un mecanismo que debía haber sido replanteado desde una perspectiva ecosistémica y de carácter integral, pues no únicamente el fondeo de embarcaciones es uno de los factores de riesgo para la especie, como se ha planteado, existen otros riesgos más nocivos que estas prácticas y, en todo caso, al estar ya protegida esta especie se disponían de instrumentos normativos para repeler este tipo de agresiones contra los ecosistemas marinos. De esta forma el sólido sistema de protección establecido no se ha visto reforzado por este decreto autonómico, pues dicha norma se remite a la normativa estatal existente previamente para poder aplicar sanciones ante tales prácticas, demostrando que hubiese sido preferible articular mediante vía legislativa medidas de protección ambiental con una visión más amplia desde este planteamiento integral. Por ello,

la idea de acudir a mecanismos como la planificación especial marítima como uno de los instrumentos esenciales de ordenación del medio marino resurge y es analizado en este proyecto.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

EL RUIDO EN EL MAR Y LOS MECANISMOS DE PROTECCIÓN

La contaminación acústica submarina como amenaza para ecosistemas marinos

Hemos analizado como determinadas actividades antrópicas generan impactos directos e indirectos que suponen un riesgo para los ecosistemas donde se introduce. En esta tesitura se ha plantado como el ruido antrópico interfiere en el normal desarrollo de los ecosistemas acuáticos. Las medidas legislativas han ido en aumento y se han venido orientando a un enfoque integral y desde posicionamientos ecosistémicos, sin embargo, son necesarias incorporar herramientas orientadas a reforzar la cooperación necesaria en la gobernanza.

El ruido en el mar de origen antrópico genera tales niveles de impacto que ponen en riesgo a ecosistemas completos, así como especies y no solo grandes cetáceos, como bien hemos apuntado, ante ello es necesario replantearnos si es necesario reforzando el principio precautorio orientar nuestros esfuerzos y basándonos en criterios empíricos articular mecanismos basados en una auténtica prevención.

A través de la ordenación del medio marino se pueden establecer usos adecuados que tiendan a garantizar un aprovechamiento sostenible y basado en la protección de los ecosistemas marinos por ello los instrumentos de ordenación por excelencia se centran sobre la planificación espacial marítima y las estrategias marinas. Dentro de los mecanismos de planificación se permiten tal como hemos analizado, incorporar verdaderos factores de evaluación de impactos ambientales, atendiendo a lo ya descrito, en otros países como Noruega, esta técnica es la referente para poder plantear un uso sostenible de los recursos marinos, y sus resultados son más que óptimos. Con las estrategias marinas, en los países

comunitarios se han incorporado herramientas de soporte que sirven para reforzar las medidas de ordenación ya planteadas, sin embargo, sería necesario aumentar los criterios e colaboración y coordinación. Salvando las técnicas legislativas utilizadas por el legislador español, con el que no coincidimos en muchas de los soportes y planteamientos impulsados, tal como se ha detallado, se debería de tener en cuenta un aspecto fundamental a incorporar cuanto antes los valores umbrales para delimitar los impactos que no pueden soportar los ecosistemas marinos, con relación al ruido en el mar.

Los valores límite serán la pieza clave y esencial para poder garantizar un uso adecuado de estos mecanismos de ordenación de mares, los cuales servirán para vincular el posible desarrollo de una actividad que pueda generar energía sobre el medio acuático en formato de ruidos o, inclusive vibraciones. Como se ha planteado y defendido, estos posicionamientos deben de ser incorporados por vía legislativa al ordenamiento jurídico español, de tal forma que servirán como elemento nuclear en la protección marina. Pese a su establecimiento en las estrategias marinas, es necesario plantear esta tesis en las evaluaciones estratégicas ambientales y los estudios de impacto ambiental, tal como se está analizando en algunos países como el Reino Unido o Canadá, como se ha mencionado.

La criminología verde y el Derecho penal como respuesta

Frente a agresiones de ruido sobre ecosistemas marinos, el derecho penal será de difícil aplicación atendiendo a la deriva antropogénica de nuestro ordenamiento, pese a los atisbos que surgen de movimientos ecocéntricos moderado, los tipos

penales y la configuración por la técnica legislativa utilizada por el legislador español hace muy complicado la intervención del derecho penal, atendiendo también al ámbito competencial de la posible comisión del hecho delictivo. No obstante, si desde la criminología verde y ecocriminología, como se ha planteado sería posible el análisis de estas problemáticas y debido, a su perspectiva ecosistémica, con el factor interdisciplinar que representan los posicionamientos verdes de la criminología, se pueden utilizar como instrumentos de prevención a la hora de tener en cuenta los diferentes planes de ordenación marítima a confeccionar.

Las metodologías utilizadas por la ecocriminología servirán como una herramienta de la que se puede extraer información empírica no solo sobre los daños ambientales que puede generar una actividad que puede ser ilegal, o también otras que aún siendo legales y estando autorizadas también pueden generar un impacto ambiental que puede ser calificado de criminal, como se ha apuntado podría encajar el fracking. Con los métodos de investigación criminológicos de estos posicionamientos y, atendiendo a la perspectiva ecosistémica se pueden analizar y obtener resultados sobre los diferentes impactos que van más allá de lo ecológico para que sean tenidos en cuenta en la ordenación del medio marino frente al ruido antrópico.

REFERENCIAS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

- Abadie, A. (2012) *Evolution des herbiers à Posidonia oceanica (L.) Delile dans la baie de Calvi (Corse, France) et influence de l'ancrage dans la baie de l'Alga* (Professional Master Master thesis. Aix-Marseille University. Marseille: Aix-Marseille University.
- Abadie, A., Lejeune, P., Pergent, G., y Gobert, S. (2016) "From mechanical to chemical impact of anchoring in seagrasses: The premises of anthropogenic patch generation in *Posidonia oceanica* meadows". *Marine Pollution Bulletin*, 109, pp. 61-71.
- Agnew, R., (2011) "Dire forecast: A theoretical model of the impact of climate change on crime". *Theoretical Criminology*, 16(1), pp. 21-42.
- Agnew, R., (2013a). "Social concern and crime: moving beyond the assumption of self-interest." *Criminology*, 52(1), pp. 1-32.
- Agnew, R., (2013b). "The ordinari acts that contribute to ecocide: a criminological analysis". En: *The Routledge International handbook of green criminology*. London: Routledge.
- Aguilar de Soto, N., Delorme, N., Atkins, J., Howard, S., Williams, J., y Johnson, M. (2013) "Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae". *Scientific Reports*, 3(2), pp. 1-5.
- Aguilar de Soto, N., y Kight, C. (2016) "Physiological effects of noise". En M. Solan, y N. Whiteley (Edits.), *Stressors in the marine environment: Physiological and ecological responses and societal implications* Oxford: Oxford University Press.
- Aledo, A. & Dominguez, J., (2001) *Sociología Ambiental*. Granada: Grupo Editorial Universitario.

Alianza Mar Blava (2014) "Ahogados en el ruido". Consultado el 13 de octubre de 2018, en <https://alianzamarblava.org/wp-content/uploads/2014/08/Ahogados-en-el-ruido.pdf>

Alli Turrillas, J.C. (2016) *La protección de la biodiversidad. Estudio jurídico de los sistemas para la salvaguarda de las especies naturales y sus ecosistemas*. Madrid: Dykinson, S.L.

André, M. (2005) Universidad de las Palmas de Gran Canaria, consultado el 07 de julio de 2018, de ULPGC: <https://acceda.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/388/1/5240.pdf>

André, M., Mas, M., Solé, M., Van der Schaar, M., Álvarez Baquerizo, C., y Rodríguez Roch, L. (2009) *Iniciativas jurídicas referentes a la contaminación acústica marina. Fase segunda. Buenas practicas en la gestión, evaluación y control de la contaminación acústica subacuática. Informe del Laboratorio de Bioacústica de la UPC*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

Andrew, R. K., Howe, B. M., Mercer, J. A., y Dzieciuch, M. A. (2002) "Ocean ambient sound: comparing the 1960s with 1990s for a receiver off the California coast". *Acoustics Research Letters Online*, 3(2), pp. 65-70.

Anon. (1985) "Permission for investigation for petroleum". En T. N. Directorate (Ed.), *Fishery- proficient person aboard seismic vessel*, pp. 12-16). Bergen: The Directorate of Fisheries.

Arana García, E. (2015) "Derecho de costas y protección del medio marino". En: M.A. Torres López y E. Arana García, Dir. *Derecho ambiental (Adaptado al EEES)*, Madrid: Tecnos, p.348.

- Aranda-Sánchez, J., (2004) "Principales desarrollos de la sociología ambiental.. *CIENCIA ergo-sum*", *Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 11(2), pp.199-208.
- Bannister, J., (2008) "Baleen Whales (Mysticetes)". En: W. Perrin, B. Würsig & J. Thewissen, edits. *Encyclopedia of Marine Mammals (2nd Edition)*. F. Perrin, William; Würsig, Bernd; Thewissen, J. G. M., eds. *Encyclopedia of Marine Mammals (2.ª edición)*. Academic Press. ed. s.l.:Academic Press, pp. 80-81.
- Barnes, R. (2012) "The Law of the Sea and the Integrated Regulation of the Oceans." *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 27 (4), pp. 859-866.
- Barrena Medina, A., (2012) *La protección de las especies silvestres. Especial tratamiento de la protección in situ*, Alicante: Universidad de Alicante.
- Barton, A., Corteen, K., Scott, D. y White, D. (2007) "Conclusion: expanding the criminological imagination". En: A. Barton, K. Corteen, D. Scott & D. White, edits. *Expanding the Criminological Imanitation: critical redings in Criminology*. London & New York: Routledge.
- Bauman, Z., (1996) "From Pilgrim to Tourist-or a Short History of Identity". En: P. d. G. Stuart Hall, ed. *Questions of Cultural Identity*. London: Sage, pp. 18-36.
- Beck, U. (1992) *Risk Society*. 3rd edition ed. Munich: Sage.
- Beirne, P. (1997) "Rethinking bestiality: Towards a concept of interspecies sexual assault". *Theoretical Criminology* , 1 (3), pp. 317-340.
- Bellas, J. (2014) "The implementation of the Marine Strategy Framework Directive: Shortcomings and limitations from the Spanish point of view". *Marine Policy*, 50, pp. 10-17.

Berras, V. (2012) *Entramado precutorio. Un aporte desde el derecho para la gestión de riesgos ambientales y relativos a la salud humana en Argentina*. Buenos Aires, Argentina.

Bhattacharya, D., y Pal, D. (2012) "Effect of road traffic noise pollution on human work efficiency in government offices, private organizations, and commercial business centres in Agartala City using fuzzy expert system: a case study." *Hindawi Publishing Corporation Advances in Fuzzy Systems*, p. 9.

Biblioteca Digital ILCE, (2020) *La economía del Océano*. [En línea] Available at: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/100/html/sec_6.html [Último acceso: 02 02 2020].

Bindoff, N., Cheung, W. & J.G. Kairo, (2019) "Changing Ocean, Marine Ecosystems, and Dependent Communities". En: D. R. V. M. P. Z. M. T. E. P. K. M. A. A. M. N. A. O. J. P. B. R. N. W. (. H.-O. Polrtner, ed. *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. s.l.:IPCC, pp. 447-547.

Bjørke, H., Dalen, J., Bakkeplass, K., Hansen, K., y Rey, L. (1991) *Seismic activities accessibility in relation to vulnerable fish resources (In Norwegian), HELP report no. 38*. Bergen.

Bolle, L., Hubert, J., Neo, Y., Slabberkoom, H., Ten Cate, C., y Winter, H. (2014) "Sound exposure changes European seabass behaviour in a large outdoor floating pen: effects of temporal structure and a ramp-up procedure." *Environmental Pollution*, pp. 26-34.

- Bou Franch, V. (2009) "La política marítima de la Unión Europea y su contribución a la prevención de la contaminación marina." En J. Pueyo Llosa, y J. Urbina, *La cooperación internacional en la ordenación de los mares y océanos*. Madrid: IUSTEL, pp. 89-130.
- Boudouresque, C.F. et al. (2009) "Regression of Medieteranean seagrasses caused by natural processes and anthropogenic disturbances and stress: a critical review". *Botanica Marina*, 52, pp. 395-418.
- Brañes Ballesteros, R. (2000) *El acceso a la Justicia Ambiental en América latina: derecho ambiental y desarrollo sostenible*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Brisman, A. (2008) "Crime-environment relationships and environmental justice". *Seattle Journal for Social Justice*, 6(2), pp. 727-457.
- Brisman, A. y South, N. (2011) "What is Criminology? An introduction". En: M. Bosworth & C. Hoyle, edits. *What is Criminology?*. Oxford: Oxford University Press, pp. 1-12.
- Brisman, A., South, N. & White, R. (2015) *Environmental Crime and Social Conflict: Contemporary and Emerging Issues*. Surrey: Ashgate.
- Bruintjes, R., Purser, J, Radford, A., y Simpson, S. (2016) "Condition-dependent physiological and behavioural responses to anthropogenic noise." *Physiological Behavior*. (155), pp. 157-161.
- Buscaino, G., Ceraulo, M., Pieretti, N., Corrias, V., Farina, A., y Filiciotto, F. (2016). "Temporal patterns in the soundscape of the shallow waters of a Mediterranean marine protected areas". *Scientific Reports*, 6, 34230.
- CAIB. (13 de 2017 de 2017). *Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca*. Recuperado el 11 de 02 de 2018, de CAIB: <http://www.caib.es/pidip2front/jsp/es/ficha-noticia/strongse-han-asistido->

- 6678nbspembarcacionesnbspen-todas-las-islas-en-elnbspoperativo-de-verano-de-proteccioacuten-de-la-posidoniastrong
- Carrabine, E. y otros (2009) *Criminology. A sociological introduction*. 2ª edición ed. London and New York: Routledge.
- Carrington, K., Hogg, R. y, Sozzo, M. (2016) "Southern Criminology". *British Journal of Criminology*, 1(56), pp. 1-20.
- Casado, L. (2004). "Prevención y corrección de la contaminación acústica". En B. Lozano Cutanda (Ed.), *Comentario a la Ley de Ruido, Ley 37/2003, de 17 de noviembre* (p. 214). Thomson civitas.
- Castaño Martínez, E. J. (2016). *Aplicación de la Criminología a la investigación penal medioambiental en la Comunidad Valenciana (1997-2012)*. Universidad de Alicante, Derecho Penal. Alicante: www.eltallerdigital.com.
- Catarci, C. (2004) "Patagonian toothfish. *World Markets and Industry*", SN. Comisión Europea. (2016). *La política pesquera común en datos y cifras*. Unión
- Catton, W. y, Dunlap, R. (1978) "Environmental Sociology: A New Paradigm". *The American Sociologist*, 1(13), pp. 41-49.
- Ceballos, G. y Ortega-Baes, P. (2011) "La sexta extinción masiva". *Neotrópico: Conservación biológica*, pp. 95-108.
- Ceballos, G., Ehrilch, P., Barnosky, A., Garcia, A., Pringle, R., & Palmer, T. (2015) "Accelerated modern human - induced species losses: entering the sixth mass extinction". *Science Advances*, 1(5), pp. 1-5.
- Celi, Z., Filiciotto, F., Vazzana, M., Arizza, V., Maccarrone, V., Ceraulo, M. (2014) "Shipping noise affecting immune responses of European spiny lobster (*Palinurus elphas*)". *Canadian Journal of Zoology*, 93, pp.113-121.

- Climate Central (2012) *Global weirdness: severe storms, deadly heat waves, relentless drought, rising seas, and the weather of the future*. New York: Pantheon Books.
- Colás Turégano, A. (1997) "Algunas consideraciones sobre delitos contra el medio ambiente en el CP de 1995 (CIII del T.XVI del L.II)" . En: *Estudios jurídicos en memoria del profesor Dr. D. Jose Ramon Casabo Ruiz*. . Valencia : Universitat de València.
- Confederación Española de Pesca. (2015). *Informe del sector pesquero español*. Madrid: Oportunidades y desafíos.
- Coning, E., & Witbooi, E. (2015) "Towards a new 'fisheries crime' paradigm: South Africa as an illustrative example". *Marine Policy* , 209.
- CONSELL ECONÒMIC I SOCIAL (2018) *Dictamen 3/2018, relativo al Proyecto de decreto sobre la conservación de la Posidonia oceánica en las Illes Balears*, p. 13.
- CONSERVATION AND DEVELOPMENT PROBLEM SOLVING (2000) "Anthropogenic Noise in the Marine Environment - Potential Impacts on the Marine Resources of Stellwagen Bank and Channel Islands National Marine Sanctuaries. National Oceanic and Atmospheric Administration", *Team Graduate Program in Sustainable Development and Conservation Biology. Marine Conservation Biology Institute*.
- Cowburn, M. (2013) *Values in Criminology and Community Justice*. Cowburn, M. et al. ed. Bristol: Policy Press.
- Crutzen, P. (2002) "Geology of making.", *Natur*, 145.
- Crutzen, P. & Stoermer, E., 2000. The "Anthropocene". *Global Change Newsletter*, Volumen 41, pp. 17-18.
- Crutzen, P. J., 2002. Geology of mankind. *Nature*, 415(23).

- Cuerda Arnau, M. (2015) "Comentario al artículo 337 y 337 bis CP". En: J. González Cussac, ed. *Comentarios a la reforma del Código Penal de 2015*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Dalen, J., Ona, E., Vold Soldal, A., & Saetre, R. (1996) *Offshore seismic investigations: An evaluation of consequences for fish and fisheries (In Norwegian, English summary)*. Bergen: Institute of Marine Research.
- De la Cuesta Arzamendi, J. (2018) *El Derecho al ambiente: su proteccion por el Derecho penal*, SN: International Criminal Law Asociation.
- Delgado, B. (2017) "Pesca con explosivos o cómo dinamitar el futuro para vivir al día". La Vanguardia, publicado el 14 de mayo de 2017.
- Den Boer, L., Schrotten, A. (2007) "Traggic noise reduction in Europe". *Solutions for Environment, Economy and Technology*.
- Den Hartog, C. (1993). *Posidonia oceanica*, a Mediterranean heritage. *Posidonia Newsletter* , 4 (2), 2-4. Europea. Bruselas: Unión Europea.
- Diario de Ibiza (2020) "Coronavirus en Ibiza: la cura del coronavirus podría estar en el mar de Ibiza". *Diario de Ibiza*, 26 04.
- Douvere, F. (2008) "The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management". *Marine Policy*, 31, pp. 762-771.
- Duarte, C., Gasol, J, Logares, R., Mestre, M., Ruiz-González, C., Sala, M. (2018) "Sinking particles promote vertical connectivity in the ocean microbiome". *PNAS*, p. 9.
- Dunlap, R. y Catton, W. (1979) "Environmental Sociology". *Annual Review of Sociology*, Issue 5, pp. 243-273.

Dyer, G. (2010) *Climate wars: The fight for survival as the world overheats*. Oxford: Oneworld Publications .

Erbe, C. (2011) "The effects of underwater noise on marine mammals". *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(4), 2538-2538.
Doi:10.1121/1.3588432

Erbe, C. (2012) "Effects of underwater noise on marine mammals". *The effects of noise on aquatic life*, Ed. Springer, pp. 17-22.

Erbe, C., Dunlop, R., & Dolman, S. (2018) "Effects of noise on marine mammals". En *Effects of Anthropogenic Noise on Animals* (pp. 277-309). Springer.
Doi:10.1007/978-1-4939-8574-6_10

Eskeland, S.E. (2018) "Marine Spatial Planning – Prospects for the Arctic". *Arctic on Law and Politics*, 9, pp. 44-66.

Espinosa González, A. (2012) "La justicia ambiental, hacia la igualdad en el disfrute del derecho a un medio ambiente sano". *Revista de Filosofía, Derecho y Política*, pp. 51-77.

European Commission. (2012) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Brussels: European Commission.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2018) *Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives TERM: Transport and Environment Reporting Mechanism (TERM) report*, 2018.

- FAO (2018) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible.*, Roma: ONU.
- FAO, 2014. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*, Roma: ONU.
- Fernández García, A. (2009) *La Farmacia Marina*, s.l.: revista60ymas.es.
- Fewtrell, J., McCauley, R., Popper, A. y Smith, M. (2003) "Anthropogenic Sound: effects on the behaviour and physiology of fishes". *Marine Technology Society Journal*, 37 (4), pp. 35-40.
- Francione, G. (2008) *Animals as persons: Essays on the abolition of animal exploitation*. New York: Columbia University Press.
- Franco García, M. (2013) Tesis Doctoral: El Ministerio de Defensa y sus competencias sobre asuntos marítimos. El Ministerio de Derensa y sus competencias sobre asuntos marítimos. Coruña, España: Universidade da Coruña.
- Francour, P., Ganteaume, A., y Poulain, M. (1999) "Effects of boat anchoring in *Posidonia oceanica* seagrass beds in the Port-Cros National Park (north-western Mediterranean Sea)". *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems* (9), pp. 391-400.
- Fuentes Gasó, J. (2018) "Avances en la conservación y protección del medio marino español. El nuevo marco para la regulación del espacio marítimo". *Revista Catalana de Derecho Ambiental*, 8 (1), pp. 1-44. Doi: 10.17345/1835.
- García Álvarez, P., y, López Peregrín, C. (2013) "Los delitos contra la flora, la fauna y los animales domésticos". *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 55.

- Garcia Ruiz, A. (2018) "Del ecocidio y los procesos migratorios a la opacidad de la victimización ecológica". *Revista electrónica de ciencia penal y criminología*, 20.
- Garcia-Charton, J., Bayle, J., Sánchez-Lizaso, J., Chiesa, P., Llaurdo, F., y Pérez, C. (1993) "Respuesta de la pradera de *Posidonia oceanica* y su ictiofauna asociada al anclaje de embarcaciones en el Parque Nacional de Port-Cros Francia". *Pub. Espec.* (11), pp. 423-430.
- Garside, R. (2013) "Abordar el daño social: ¿mejor regulación o transformación social?". *Revista Crítica Penal y Poder* (5), pp. 225-246.
- Gibbs, C. y Simpson, S.S. (2009) "Measuring corporate environmental crimes rates: progress and problems". *Crime, Law and Social Change*, 51(1), pp. 87-107.
- Gibbs, C., Gore, M.L., McGarrell, E.F. y Rivers, L. (2010) "Introducing conservation criminology: Towards interdisciplinary scholarship on environmental crimes and risks". *British Journal of Criminology*, 50, pp. 124-144.
- Gomendio, M. (2004) *Los retos medioambientales del siglo XXI. La conservación de la biodiversidad en España*. Bilbao: Fundación BBVA y Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Goold, J.C., Coates, R.F.W. (2006) "Near Source, High Frequency air-Gun signatures". IWC- SC/58/E30. 2006
- Goyes, D. R. (2015b) "Land Uses and Conflict in Colombia". En: N. South & R. White, edits. *Environmental Crime and Social Conflict*. s.l.:Ashgate, pp. 75-93.
- Goyes, D. R. (2018a) "Green Criminology as Decolonial Tool: A Stereoscope of Environmental Harm". En: K. Carrington, R. Hogg, J. Scott & M. Sozzo, edits. *The Palgrave Handbook of Criminology and the Global South*. Cham: Springer International Publishing, pp. 323-346.

- Goyes, D., y South, N. (2016). "Land-grabs, Biopiracy and the Inversion of Justice in Colombia". *The British Journal of Criminology*, 56(3), pp. 558-577
- Goyes, D.R (2018b) *Biopiracy from a green criminological perspective*. Oslo: University of Oslo.
- Goyes, D.R. (2015a) "La necesidad de una política preventiva verde en Colombia". En C. S. Ramírez, *Política criminal y "prevención"* (pp. 129-184). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Greenpeace. (2 de junio de 2008). *Lista roja de especies pesqueras*. Recuperado el 5 de mayo de 2017, <http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/oceanos/lista-roja-de-especies-pesque.pdf>
- Greenway, R. (1995) "The Wilderness Effect and Ecopsychology". En: T. Rozak, M. Gomes & A. Kanner, edits. *Ecopsychology: Restoring the Earth, Healing the Mind*. San Francisco: Sierra Club.
- Hall, M. y Farrall, S. (2013) "The criminogenic consequences of climate change: blurring the boundaries between offenders and victims". En: A. Brisman & N. South, edits. *Routledge International Handbook of Green Criminology*. Abingdon: Routledge, pp. 120-133.
- Halsey, M. (2004) "Against Green Criminology". *British Journal of Criminology*, 44(4), pp. 833-853.
- Halsey, M. y White, R. (1998) "Crime, Ecophilosophy and Environmental Harm". *Theoretical Criminology*, 3(2), pp. 345-371.
- Halsey, M., y White, R. (1998). "Crime, ecophilosophy and environmental harm". *Theoretical Criminology*, 2 (3), pp. 345-371.
- Hansjoerg, P., McLaughlin, K. y Schmidt, R. (2016) "Aquatic noise pollution: implications for individuals, populations, and ecosystems". *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences*, 283, pp. 1-8.

Hawkins, A.D., y Popper, A.N. (2017) "A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates". *ICES Journal of Marine Science*, 74(3), pp. 635-651. Doi:10.1093/icesjms/fsw205.

Heindriks, I.E. et al. (2013) "Boat anchoring impacts coastal populations of the pen shell, the largest bivalve in the Mediterranean". (Balearic Island, Spain). *Biological Conservation*, 160, pp. 105-113.

Henriksen, O.D., Tougaard, J., Miller, L., y Dietz, R. (2003) "Underwater noise from offshore wind turbines: expect impacts on harbor seals and harbor porpoises, *ECOUS Symposium*, San Antonio, TX.

Hernandez-Pons, M. (2019) *Climate Change Criminology: Just another fragmentation of the field?*. London, University of Glasgow.

Higgins, P., Short, D. y South, N. (2013) "Protecting the planet: A proposal for a law of Ecocide". *Crime, Law and Social Change*, 59(3), pp. 251-266.

Hildebrand, J. A. (2009) "Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean". *Marine Ecology Progress Series*, 395, pp. 5-20.

Hillyard, P., Pantazis, C., Tombs, S. y Gordon, D. (2004) *Beyond Criminology: Taking Harm Seriously*. [En línea] Available at: <http://www.crimeandsociety.org.uk/harm.html> [Último acceso: 02 02 2020].

HM Government. (2012) *Marine Strategy Part One: UK Initial Assessment and Good Environmental Status*. London: The National Archives . Obtenido de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69632/pb13860-marine-strategy-part1-20121220.pdf

- Hollenstein, M. (2015) DNIA Catalysis: The Chemical Repertoire of DNAzymes. *Molecules*, 20, pp. 20777-20804.
- Humboldt (2015) . Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. 2015, consultado el 29 de junio de 2018, de Biodiversidad 2015: http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/descargas/2015/IAVH_Biodiversidad_2015_WEB.pdf
- ILCE. Biblioteca Digital del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE). (1999) consultado el 4 de julio de 2018, de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/17/html/sec_8.html
- Jericó Ojer, L. (2016) "Análisis de la relevancia penal de la contaminación acústica en ámbitos urbanos tras la reforma de los delitos contra el medio ambiente (LO 1/2015, de 30 de marzo)". *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 18(12), pp. 1-34.
- Johnston, D., Nowacek, D., Thorne, L. y Tyack, P. (2007) "Responses of cetaceans to anthropogenic noise". *Mammal Review*, 37 (2), pp. 81-115.
- Jorgensen, S.E., et al. (2007) *A new Ecology: Systems Perspective*. Amsterdam: Elsevier.
- Kramer R.C. (2013) "Carbon in the atmosphere and power in America: climate change as state- corporate crime". *Journal of Crime and Justice*, 36:2, pp. 153-170.
- Krämer, L. (2018) "La Directiva europea 2014/89, sobre ordenación del espacio marítimo: análisis esencial (1)". *Práctica Urbanística*, 150, p.12.

Kramer, R. y Michalowski, R. (2012) "Is global warming a state-corporate crime?". En: R. White, ed. *Climate Change from a criminological perspective*. New York: Springer, pp. 71-88.

Kvadsheim, P.H., Deruiter, S., Sivle, L.D., Goldbogen, J., Roland-Hansen, R., Miller, P.J.O., Lam, F.P.A., Calambokidis, J., Friedlaender, A., Visser, F., Tyack, P.L., Kleivane, L., Southall, B. (2017) "Avoidance responses of minke whales to 1-4 khz naval sonar". *Marine Pollution Bulletin*. 121, 1(2), pp. 60-68.

La Información (2017). El "fracking" fracasa en España tras seis años sin una sola solicitud de explotación. https://www.lainformacion.com/economia-negocios-y-finanzas/economia/gas-fracking-empresas-energia_0_1049596141.html, consultado el 30 de marzo de 2018.

La Mar, u. R. (23 de 2017 de 2017). GEN-GOB EIVISSA. Recuperado el 02 de 02 de 2018, de Alegaciones proyecto Posidonia CAIB: https://drive.google.com/file/d/1obq9f_9ravsfxkmwyw_sudbwd0cvrki9/view

Laffoley, D. E. (2004) "The Ecosystem Approach: Coherent Actions for Marine and Coastal Environments. A report to the UK Government". *English Nature*, 11.

Lavery, P.S. et al. (2013). "Variability in the carbon storage of seagrass habitats and its implications for global estimates of blue carbon ecosystem service". *Plos ONE*, 8 (9).

Lemieux, F. (2010) *International Police Cooperation. Emerging issues, theory and practices*. London and New York: Routledge.

Lindgren, J., & Wilewska-Bien, M. (2016) "Anthropogenic Noise". En K. Anderson, S. Brynolf, J. Lindgren, y M. Wilewska-Bien, *Shipping and the Environment* (pp. 229-235). Springer- Verlag Berling and Heidelberg.

- Lynch, M. (1990) "The greening of criminology: A perspective on the 1990s". *The Critical Criminologist*, 2(3), pp. 1-4.
- Lynch, M. (2008) "James Lovelock, The Revenge of Gaia: Earth's Climate Crisis and the Fate of Humanity". *Critical Criminology*, 16, pp. 75-79.
- Lynch, M. y Stretesky, P. (2004) "Slippery Business: Race, Class and Legal Determinants of Penalties Against Petroleum Refineries". *Journal of Black Studies*, 34(3), pp.421-440.
- Lynch, M. y Stretesky, P. (2014) *Exploring Green Criminology: Toward a Green Revolution in Criminology*. Farnham, Surrey: Ashgate.
- Lynch, M., McGurrin, D., y Fenwick, M. (2004) "Disappearing Act: the Representation of Corporate Crime Research in Criminological Literature". *British Journal of Criminology* , 44 (2), pp. 319-341.
- Lynch, M., y Stretesky, P. (2003) "The Meaning of Green: Contrasting Criminological Perspective". *Theoretical Criminology* , pp. 217-238.
- Macarrone, V., Filiciotto, F., de Vicenzi, G., Mazzola, S., y Buscaino, G. (2015) "An Italian proposal on the monitoring of underwater noise: relationship between the EU Marine Strategy Framework Directive (MSFD) and marine spatial planning directive (MSP)". *Ocean & Coastal Management*, 118, pp. 215-224.
- Madsen, P.T., Mohl, B., Nielsen, K., Wahlber, M. (2006) " Quantitative measures of air gun pulses recorded on sperm whales (*Physeter macrocephalus*) using acoustic tags during controlled exposure experiments". *J. Acoustic Society Am.*, 120 (4), pp. 2366-2379.
- Maes, F. (2008) "The international legal framewok for marine spatial planning". *Marine Policy*, 32, pp. 799.

Maglio, A. (2016) "Overview of the noise hotspots in the ACCOBAMS area. Part I – Mediterranean Sea". *Final Report of ACCOBAMS*.

MAPAMA. *Programa de Medidas de las Estrategias Marinas*. Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente [en línea]. Editado por MAPAMA. 2016 [consultado el 26 de agosto de 2018]. Disponible en: https://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/vii_memoriapdm_post_tcm30-130995.pdf

Marbà, N. y otros. (1996) "Growth and population dynamics of *Posidonia oceanica* on the Spanish Mediterranean coast: elucidating seagrass decline". *Marine Ecology. Prog. Ser.*, 137, pp. 203-213.

Mares, D. (2013) "Climate Change and Levels of Violence in Socially Disadvantaged Neighborhood Groups". *J Urban Health*, 90(4), pp. 768-783.

Marí, M., Sobrado, X., y Sáez, J. (2017) *Situació de les praderies de Posidonia oceanica del Parc Natural de ses Salines d'Eivissa i Formentera. Seguiment zones de fondeig - estiu 2017*. GEN-GOB Eivissa. Eivissa: GEN-GOB.

Markus, T. y Silva, P. (2018) "Managing and Regulating Underwater Noise Pollution". En T.M. Salomon, *Handbook on Marine Environment Protection*. Springer International Publishing AG., 52, pp. 971-995.

Marqués Banquè, M. (2015) "De los delitos relativos a la protección de la flora, fauna y animales domésticos". En G. Q. Olivares, *Comentarios a la reforma penal de 2015* (pp. 667-672). Navarra: Aranzadi.

Martín Mateo, R. (1977) *Derecho Ambiental*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.

Martín Mateo, R. (1999) "Planificación ambiental oceánica". *Revista Electrónica de Derecho Ambiental*, 2.

- Martín Mateo, R. (2003). *Manual de Derecho Ambiental*. Madrid: Thomson - Aranzadi.
- Matheson, M., y Stansfeld, S. (2003) "Noise pollution: non-auditory effects on health". *British Medical Bulletin*, 68, pp. 243-257.
- Mathiesen, T. (2003) *Juicio a la prisión* (1ª ed.). (M. C. Zamuner, Ed.) Buenos Aires: Ediar.
- Mazarrasa, I. y otros. (2017) "Effect of environmental factors (wave exposure and depth) and anthropogenic pressure in the C sink capacity of *Posidonia oceanica* meadows". *Limnology and Oceanography*, 62 (4), pp. 1426-1450.
- McDonald, M.A., Hildebrand, J.A., Wiggins, S.M., (2006) "Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island." *J. Acoustic Society Am.*, 120 (2), pp. 711-718.
- McIntyre, O., y Mosedale, T. (2007) "The precautionary principle as a norm of customary International Law". *Journal of Environmental Law*, 9 (2), pp. 221-241.
- Medrano González, L. (2009) "La evolución de los cetáceos". En: J. Morrone & P. Magaña, edits. *Evolución biológica. Una visión actualizada desde la revista Ciencias*. México: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 539-588.
- Menéndez Rexach, A. (2015) "Definición legal de la ribera del mar: novedades del Reglamento de Costas". *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*, 295, pp. 17-44.
- Menéndez Rexach, A. (2016) "La ordenación del espacio marítimo". En M. Núñez Lozano (Ed.), *Estudios Jurídicos sobre el litoral* (pp. 23-54). Valencia: Tirant Lo Blanch.

- Merchant, N., Brookes, K., Faulkner, R., Bicknell, W., Godley, B., & Witt, M. (2016) "Underwater noise levels in UK waters". *Scientific Reports*, 6(36946).
- Michalowski, P. (2009) "Power, crime and criminology in the new imperial age". *Crime, law and social change*, 51 (3-4), pp. 303-325.
- Michalowski, R. (1985) "Order, Law, and Crime: An Introduction to Criminology". *The Journal of Criminal Law and Criminology*, 76(2), pp. 559-562.
- Milazzo, M., Badalamenti, F., Ceccherelli, G., y Chemello, R. (2004) "Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds in a marine protected area (Italy, western Mediterranean): effect of anchor types in different anchoring stages". *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* (299), pp. 51-62.
- Miller, S. & Harold, C. (1959) "Organic Compound Synthesis on the Primitive Earth". *Science*, 130 (3370), pp. 245-251.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.
Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina. Madrid. 2012.
- Ministerio para la Transición Ecológica (2015) Protección del Medio Marino. Consultado el 24 de julio de 2018, de Estrategias Marinas: https://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/em_programas_medidas-lst.aspx
- Ministerio para la Transición Ecológica. (2018) *Resumen del Programa de Medidas de las Estrategias Marinas, primer ciclo (2012-2018)*. Madrid: esmares.
- Mol, H. (2016) "De respetar a las etnias para que sean productivas". *Revista Crítica Penal y Poder*, 10, pp. 53-82.

- Montefalcone, M., Lasagna, R., Bianchi, C., Morri, C., & Albertelli, G. (2006) "Anchoring damage on *Posidonia oceanica* meadow cover: A case study in Prelo cove (Ligurian Sea, NW Mediterranean)". *Chemistry and Ecology*, 22 (Sup. 1), pp. 207-217.
- Monteiro Sanson, A.C. (2004) Fundamentos da responsabilidade penal das pessoas jurídicas. Recuperado el 16 de junio de 2017, de <https://jus.com.br/artigos/5656/fundamentos-da-responsabilidade-penal-das-pessoas-juridicas>
- Moore, S. (2008) "Marine mammals as ecosystem sentinels". *Journal of Mammalogy*, 89(3), pp. 534-540.
- Morales Prats, J.M. y Marquès Banqué, M. (2011) "De los delitos relativos a la protección de la flora, fauna y animales domésticos." En G. Quintero Olivares, *Comentarios al Código penal español* (pp. 764-796). Navarra: Aranzadi.
- Moran, G.M. (2002). El derecho comparado como disciplina jurídica. La importancia de la investigación y la docencia del derecho comparado y la utilidad del método comparado en el ámbito jurídico. *Anuario da Facultade de Dereito da Universidade da Coruna*, 6, pp. 501-530.
- Morelle Hungría, E. (2017) "La pesca ilegal como actividad delictiva: una aproximación a la problemática española". *Actualidad Jurídica Ambiental* (74), pp. 1-24.
- Morelle Hungría, E. (2018a) "Posidonia oceanica: destrucción por fondeos y su concepción como delito ambiental en las Illes Balears". *Actualidad Jurídica Ambiental*, 26, pp. 1-26.
- Morelle Hungría, E. (2019a) "Ordenación y planificación marítima frente al ruido de actividades antrópicas". *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental* (42).

- Morelle Hungría, E. (2019b) +Mallorca. [En línea] Available at: <https://www.masmallorca.es/noticias-y-actualidad-de-mallorca/el-crimen-uno-de-los-efectos-del-cambio-climatico.html> [Último acceso: 02 02 2020].
- Morelle Hungría, E., (2018b) *El ruido en el mar como amenaza de la conservación de la biodiversidad y su concepción como delito ambiental*. Madrid, XIV Congreso Nacional de Medio Ambiente.
- Muñoz Conde, F., López Peregrín, M. C., y García Álvarez, P. (2015) *Manual de Derecho Penal Medioambiental* (2ª ed.). Valencia: Tirant lo Blanch.
- Murias, A. (22 de 04 de 2011). *FIS Noticias*. Recuperado el 11 de mayo de 2017, de www.fis.com: <http://www.fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?Monthyear=&day=22&id=36291&l=s&special=0&ndb=0>
- Naciones Unidas (2015) *Acuerdo de Paris*, Paris: Naciones Unidas.
- Natali, L. (2014) "Green Criminology, victimización medioambiental y social harm. El caso de Huelva (España)". *Revista Crítica Penal y Poder*, Issue 7, pp. 5-34.
- NATIONS UNITS. (2018) "Oceans and the law of the sea". *Report of the Secretary-General*. New York: Secretary-General UN.
- Navarro Hernández, P. (2013) *Impactos de los fondeos de embarcaciones recreativas sobre las praderas de Posidonia oceanica en el Parque Natural de ses Salines d'Eivissa y Formentera*. Trabajo Final de Grado, Facultad de Geografía, Universitat de les Illes Balears.
- Nellemann, C., Henriksen, R., Raxter, P., Ahs, N., y Mrema, E. (2014) *La crisis de los delitos contra el medio ambiente*. Arendal: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y GRID-Arendal, Nairobi y Arendal.

- Nordtveit, E., y Schütz, S.E. (2018) "Introduction to EEA environmental law. Chapter 3: environment". En F. Arnese, H. Frediksen, H. Graver, O. Mestad, & C. Vedder (Edits.), *Agreement on the European Economic Area. A Commentary* (pp. 713-737). Bergen: Universitetsforlaget.
- Norse, E.A. (1992) *Global Marine Biological Diversity: A Strategy For Building Conservation*. Covelo: Island Press.
- NRC/NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2003) "Ocean Noise and Marine Mammals". The National Academies Press. 192.
- OREGON STATE UNIVERSITY. Newsroom. (2016) Consultado el 04 de julio de 2018, de <http://today.oregonstate.edu/archives/2016/mar/mariana-trench-seven-miles-deep-ocean-still-noisy-place>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. FAO. Roma: FAO.
- Ortiz García, M. (2000) *Régimen jurídico de las áreas marinas protegidas*. Tesis doctoral, Facultad de Derecho, Universidad de Alicante.
- Ortiz García, M. (2011) "La Ley de Protección del Medio Marino: hacia la Gobernanza marítima". *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2 (2), pp. 1-31.
- Ortiz García, M. (2012) "La red de áreas marinas protegidas de España en la protección del medio marino". En Arana García, E. Y Sanz Larruga, F.J. (dirs.), *La ordenación jurídica del medio marino en España. Estudios sobre la Ley 41/2010, de protección del medio marino*, Thomson Reuters, Cizur Menor, 2012.
- OSPAR. (2009) *Marine litter in the north-east Atlantic region: Assessment and priorities for response*. London: OSPAR Commission. UNEP Regional Seas.

- Ostrom, E. (2000) "Collective Action and the Evolution of Social Norms". *Journal of Economic Perspectives*, 14 (3), pp. 137-158.
- Palacios Botejerana, J. (2018) *Temperatura y erosión como factores de influencia en el proceso de oxidación del carbono fijado en el sustrato marino por praderas de Posidonia oceánica en retroceso*. Trabajo Final de Grado, Facultad de Biología, Grado en Biología, Universitat de les Illes Balears.
- Papanicolopulu, I. (2011a) "On the interaction between law and science: considerations on the ongoing process of regulating underwater acoustic pollution". *Aegean Rev Law Sea*, 1, pp. 247-265.
- Papanicolopulu, I. (2011b) "The European Union and the Regulation of Underwater Noise Pollution". En D. Vidas, & P. J. Schei (Edits.), *The World Ocean in Globalisation: Climate change, Sustainable Fisheries, Biodiversity, Shipping, Regional Issues* (pp. 457-471). Brill: PROQUEST EBOOK CENTRAL.
- Pardo, A. y Camara, N. (2004) "Mareas rojas, la rebelión del plancton". *Inmersión*, 49, pp. 54-60.
- Parenti, C. (2011) *Tropic of chaos: Climate change and the new geography of violence*. New York: Nation Books.
- Pecar, J., (1981) Ekoloska kriminaliteta in kriminologija. *Revija za kriminalistiko in kriminologijo*, 34(1), pp. 33-45.
- Pemberton, S. (2007) "Social harm future(s): exploring the potential of the social harm approach". *Crime, Law and Social Change*, 48 (1), pp. 27-41.
- Peña Chacón, M. (2017) *Principios, criterios y recomendaciones jurídicas para el establecimiento de regímenes de caudales ambientales en Centroamérica*. UNESCO.

- Perez Salom, J. (2002) *Recursos Genéticos, Biotecnología y Derecho Internacional*. Navarra: Thomson-Aranzadi.
- Peters, G. y otros, (2019) *Carbon dioxide emissions continue to grow despite emerging climate policies*, s.l.: Nature Climate Change.
- PISCES. (2012) *Guía para aplicar el enfoque ecosistémico a través de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina*. EU. Recuperado el 12 de 07 de 2019, de http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?Fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=PISCES_la_guia_de_piscis_ES.pdf
- Ponte Iglesias, M. y Pueyo Llosa, J. (2014) "La Estrategia Marina Europea y la protección del medio ambiente marino en la Unión Europea". *Revista de Estudios Europeos*, 65, pp. 79-104.
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009) "The effects of anthropogenic sources of sound on fishes". *Journal of Fish Biology*, 75(3), pp. 455-489.
- Popper, A., y Hawkins, A. D. (2012) *The effects of noise on aquatic life* (I ed.). New York: Springer Science & Business Media.
- Porcher, M. (1984) "Impact de mouillages forains sur le herbiers a *Posidonia oceanica*". *International Workshop on Posidonia oceanica Beds*, 145-148.
- Potter, G.R. (2013) "Justifying "green" criminology: values and taking sides in an ecologically informed social science". En: M. Cowburn, M. Duggan, A. Robinson & P. Senior, edits. *The Value(s) of Criminology and Criminal Justice*. Bristol: Bristol Policy Press, pp. 125-141.
- Potter, G.R. (2014) "The criminogenic effects of environmental harm: bringing a "green" perspective to mainstream criminology". En: T. Spapens, R. White & M. Kluin, edits. *Environmental crime and its victims: Perspectives within green criminology*. Ashgate: Farnham, pp. 7-22.

- Potter, G.R. (2016) "Greening Criminology in the 21st Century: Contemporary debates and future directions in the study of environmental harm (Green Criminology)". En: Routledge, ed. *Green Criminology in the 21st Century*. London: Routledge.
- Potter, G.R. (2017) "Criminología verde como ecocriminología: el desarrollo de una ciencia social del crimen ecológicamente informada". En: D. Rodríguez Goyez, H. Mol, N. South & A. Birsman, edits. *Introducción a la Criminología Verde: Conceptos para la Comprensión de los Conflictos Socioambientales*. Bogotá: Fondo Editorial Universidad Antonio Nariño.
- Quintero Olivares, G. (2016) "Ley penal, aguas internacionales y extraterritorialidad de la ley penal. *El papel de los pabellones de conveniencia en el sector de la pesca y la normativa de la Unión Europea*" (pág. 7). Vigo: Workshop Jean Monnet Module.
- Radovich, V.S. (2018) "Aportes sobre la integración del derecho marítimo, derecho ambiental y derecho del mar hacia la prevención y precaución de la contaminación del ambiente marino". *Revista Actualidad Jurídica Ambiental*, 75, pp. 15.
- Rako-Gospie, N., y Picciulin, M. (2019) "Underwater noise: sources and effects on marine life". In E. Ltd. (Ed.), *World Seas: An Environmental Evaluation* (pp. 367-389). Veli Losinj.
- Ramón Ribas, E. (2004) "La respuesta del derecho penal moderno al delito: del derecho penal de doble vía ¿al derecho penal de cinco vías?". En: Valencia, ed. *Nuevos Retos del Derecho Penal en la era de la globalización*. Valencia : Tirant lo Blanch, p. 187.

- Redondo, L., y Ruiz Mateo, A. (2017) "Ruido subacuático: fundamentos, fuentes, cálculo y umbrales de contaminación ambiental". *Ingeniería Civil*, 186, pp. 73-94.
- REEDUCAMAR (2018) *Red y recursos de educación marina*. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Revista del sector marítimo (2016) *Sector Marítimo*. [En línea] Available at: <https://sectormaritimo.es/transporte-maritimo-indispensable-mundo> [Último acceso: 16 02 2020].
- Rodríguez Lucas, L. (2011) "La protección y conservación del medio marino en el ámbito internacional". En: V. Bou Franch & J. Juste Ruiz, edits. *El medio ambiente como objeto de tutela del Derecho Internacional*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, pp. 89-130.
- Rodríguez, E. (2017) *Sólo 20 expedientes de sanción por fondear sobre posidonia*. En: Diario de Ibiza de 21 de octubre de 2017 [consultado el 11 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.diariodeibiza.es/pitiuses-balears/2017/10/21/20-expedientes-sancion-fondear-posidonia/947141.html>.
- Rosbach, A., y Lovin, I. (2011) *Informe sobre la lucha contra la pesca ilegal a escala mundial, el papel de la UE*. Comisión de Pesca. Bruselas: europarl.europa.eu.
- Rozak, T. (2001) *Longevity revolution: as boomers become elders*. 2nd edition ed. Berkeley: Berkeley Hills Books.
- Salomon, M. (2009) "Recent European initiatives in marine protection policy: towards lasting protection for Europe's seas?". *Environmental Science Policy*, 12, pp. 359-366.

- Sánchez González, J. (2015) "Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad". *Legislación al día. Patrimonio Natural y Biodiversidad, Actualidad Jurídica Ambiental*. [consultado el 29 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.actualidadjuridicaambiental.com/legislacion-al-dia-espana-patrimonio-natural-y-biodiversidad/>
- Sanz Larruga, F.J. (2018a) "La navegación marítima en el marco de la nueva ordenación de los espacios marítimos". En J. García-Pita, M. Quintans-Eiras, Y A. Díaz de la Rosa, *El derecho marítimo de lo snuevos tiempos*. Coruña: Thomsom Reuters-Civitas, pp. 155-179.
- Sanz Larruga, F.J. (2018b) "La nueva ordenación del espacio marítimo: análisis del Real Decreto 363/2017, de 8 de abril". *Práctica Urbanística*. 2018, 150, pp.1-38.
- Sanz Larruga, F.J. (2019). "Litoral: la futura ordenación del espacio marítimo y la adaptación al cambio climático". En F. López Ramón (Ed.), *Observatorio de Políticas Ambientales 2018*. Madrid: CIEDA.
- Scarce, R., 2006. *Eco-warriors*. Walnut Creek: Left Coast Press.
- Schroll, M., 2007. Wrestling with Arne Naess: A Chronicle of Ecopsychology's Origins. *The Trumpeter*, 23(1), pp. 22-57.
- Schütz, S.E. (2018) "Marine Spatial Planning - Prospects for the Artic". *Artic Review on Law and Politics*, 9, pp. 44-66.
- Schütz, S.E., y Slater, A. (2019) "From strategic marine planning to project licences- Striking a balance between predictability and adaptability in the

management of aquaculture and offshore wind farms". *Marine Policy*, 110(103556).

Sensitivity of fish to sound generated by aggregate dredging and marine construction. Project AE0914 Final Report (2003) Consultado en http://www.defra.gov.uk/science/project_data/documentlibrary/ae0914/ae0914_11_05_frp.doc

Seoanez Calvo, M. (2000) "El medio biológico". En: *Manual de contaminación marina y restauración del litoral*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Serra Palao, P. (2019) "Ecocidio: La odisea de un concepto con aspiraciones jurídicas". *Revista Catalana de Dret Ambiental*, X(2), pp. 1-45.

Singhal, A.K., y Malik, I. (2012) "Doctrinal and socio-legal methods of research: merits and demerits". *Educacion Research Journal*, 2(7), pp. 252-256.

Sivle, L. D., Kvadsheim, P. H., Fahlman, A., Lam, F. P., Tyack, P. L., & Miller, P. J. (2012) "Changes in dive behavior durin naval sonar exposure in killer whales, long-finned pilot whales, and sperm whales". *Frontiers in Physiology*, 3, pp. 1-11. Doi:10.3389/fphys.2012.00400

Sollund, R. (2012) "Victimisation of women, children and non-human species through trafficking and trade: Crimes understood under an ecofeminist perspective". En N. S. Brisman, *Routledge international handbook of green criminology*. London: Routledge International Handbooks.

Sollund, R. (2013a) "Animal abuse, "wildlife" trafficking and speciesism". En G. B. Weisburd, *Encyclopedia of criminology and criminal justice*. . Tasmania: Springer.

- Sollund, R. (2013b) "Animal trafficking and trade: Abuse and species injustice". .
En E. I. Criminology, R. Walters, D. Westerhuis & T. Wyatt (pp. 72-92).
London: Palgrave macmillan.
- Sollund, R. (2014). "A comment to Gary Francione: Animal rights versus animals
as property and nature". En A. B.-S. E. Andersson-Cederholm, *exploring
the animal turn, human-animal relations in science, society and culture* (pp.
73-88). Lünd: Lönngren.
- South, N. (1998) "A Green Field for Criminology?: A Proposal for a Perspective".
Theoretical Criminology, 2(2), pp. 211-233.
- South, N. (2009) "Ecocide, conflict and climate change: Challenges for criminology
and the research agenda in the 21st century". En: K. Kangaspunta & H.
Marshall, edits. *Ecocrime and justice: Essays on environmental crime*. Turin:
UNICRI, pp. 37-57.
- South, N. (2014) "Green criminology: Reflections, connections, horizons".
International Journal for Crime, Justice and Social Democracy , 3 (2), pp. 5-
20.
- Stanley, J., y Jeffs, A. (2016) "Ecological impacts of anthropogenic underwater
noise". En M. Solan, & N. M. Whiteley (Edits.), *Stressors in the Marine
Environment* (pp. 282-297). Oxford University Press.
- Stilo, L. (2004) *Tutela penale dell'ambiente: una breve introduzione ad un
problema irrisolto*. Recuperado el 16 de junio de 2017 de
<http://www.ambientediritto.it/dottrina/diritto%20penale%20ambiente/tutela%20penale%20Stilo.htm>
- Stretesky, P., Long, M., y Lynch, M. (2014) *The treadmill of crime: political
economy and green criminology*. New York: Routledge.

- Sukhdev, P., Wittmer, H., Schroter-Schalaack, C., Nesshover, C., Bishop, J., ten Brink, P., y Simmons, B. (2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Nagoya: Routledge.
Recuperado el 13 de 07 de 2019
- Sutherland, E.H. (1940). "White-Collar Criminality". *American Sociological Review*, 5 (1), pp. 1-12.
- Tabor, G. y Aguirre, A. (2004) "Ecosystem health and sentinel species: adding an ecological element to the proverbial "canary in the mineshaft"." *EcoHealth*, 1(3), pp. 226-228.
- Tasso, V., Assadi, C., El Haddad, M., Gilabert, J. A., Crespo, V., & San Felix, M. (2012) *Evaluación del impacto del fondeo de embarcaciones sobre las praderas de Posidonia oceanica en el norte de Formentera (Baleares)*. Consultoria Ambiental Marina. Formentera: Oceansnell.
- Tejedor, A., Sagaramizana, R., y Zorzo, P. (2012) "Mitigación de los impactos del tráfico marítimo en aguas españolas". *Proyecto Life+. Indemares*.
- The Global Initiative Against Organized Crime and The Black Fish. (2015). *The illegal fishing and organized crime nexus*. SN: The Black Fish.
- Thorson, G. (1971) *La vida en el mar. Introducción a la biología marina*. Madrid: Guadarrama.
- Thurman, H. (1997) *Introductory Oceanography*. New Jersey: Prentice Hall College.
- UNCTAD (2018) *El transporte de mercancías sostenible en apoyo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, Geneve: United Nations .
- United Nations (2019) *Review of Maritime Transport 2019*, Geneve: United Nations.
- University of Rhode Island (2010) "Census of Marine Life". 2010. Consultado el 04 de julio de 2018, de *Office of Marine Programs*:

http://www.coml.org/pressreleases/census2010/PDF/Census-2010_Public_News_Release.pdf

Valencia Martín, G. (2000) “¿De quién es el mar?: La distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de protección del medio marino”. En F, Sosa Wagner, coord., *El Derecho Administrativo en el umbral del siglo XXI, Libro homenaje a Ramón Martín Mateo*, Valencia: Tirant lo Blanch.

Vaquero Caballería, M. (2016) “El gobierno del territorio. Propuestas para superar la insatisfactoria distribución competencial”. En J. Baño León (Ed.), *Memorial para la reforma del Estado. Estudios en homenaje al Profesor Santiago Muñoz Machado* (pp. 1785-1803). Madrid: Centro de Estudios políticos y Constitucionales.

Veterinarios Sin Fronteras. (2010). *Pesca ilegal en España. Suma y sigue*. Barcelona: No et mengis el món.

Vibhute, K. y Aynalem, F. (2009) *Legal Research Methods*. [En línea] Available at: <https://chilot.files.wordpress.com/2011/06/legal-research-methods.pdf> [Último acceso: 11 12 2019].

Wale, M.A., Simpson, S.D., y Radford, A.N. (2013) “Size-dependent physiological responses of shore crabs to single and repeated playback of ship noise”. *Biology letters*, 9(2), 20121194.

Weilgart, L. (2007) “The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management”. *Canadian journal of zoology*, 85(11), pp. 1091-1116.

- Weiss, M. y otros, (2016) "The physiology and habitat of the last universal common ancestor". *Nature*, 1, 16116 .
- White, R. (2007) "Environmental harm, ecological justice and crime prevention". *The challenge to criminology* (p. 3). Tasmania: School of Sociology and Social Work.
- White, R. (2008) *Crimes Against Nature: Environmental Criminology and Ecological Justice*. London: Cullompton: Willan Publishing.
- White, R. (2009) "Dealing with climate change and social conflict: A research agenda for 33 eco-global criminology". En: K. Kangaspunta & H. Marshall, edits. *Eco-crime and justice: Essays on environmental crime*. Turin: UNICRI, pp. 14-35.
- White, R. (2011) *Transnational environmental crime: Toward an eco-global criminology*. London and New York: Routledge.
- White, R. (2012) "The foundations of eco-global criminology". En R. S. Ellefsen, *Eco-global crimes, contemporary problems and future challenges* (pp. 15-31). Surrey: Ashgate Publishing Limited.
- White, R. (2013a). "Eco-global criminology and the political economy of environmental harm". *Routledge International Handbook of Green Criminology* , pp. 243- 260.
- White, R. (2013b). *Environmental harm: An eco-justice perspective*. Bristol: Policy Press.
- White, R. (2013c) "The Conceptual Contours of Green Criminology". En: R. Walters, D. Westerhuis & T. Wyatt, edits. *Emerging Issues in Green Criminology. Critical Criminological Perspectives*. London: Palgrave Macmillan, pp. 17-33.
- White, R. (2016) *Environmental Crime and its Victims: Perspectives within Green Criminology*. Spapens, T.; White, R.; Kluin, M. ed. London and New York: Routledge.

- Williams, C. (1996) "An environmental victimology". *Social Justice*, 23(4), pp. 16-40.
- Wilson, D. y Reeder, D. (2005) *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic References 3rd Edition*, s.l.: Wayback Machine.
- Winter, D. (2000) "Some big ideas for some big problems". *American Psychologist*, 55(5), pp. 516-522.
- Wright, A. J., Soto, N. A., Baldwin, A. L., Bateson, M., Beale, C. M., Clark, C., y otros. (2007) "Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise?" *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2), pp. 274-316.
- WWF/ADENA. *Las praderas de Posidonia: importancia y conservación*. Informe propuesta. [consultado el 29 de agosto de 2018] Disponible en: http://portolimpic.es/pdf/informe_posidonia_1.pdf
- Wyatt, T. (2013) *Wildlife trafficking: A deconstruction of the crime, the victims and the offenders*. London: Palgrave Macmillan.
- Wysocki, L. E., Dittami, J. P., y Ladich, F. (2006) "Ship noise and cortisol secretion in European freshwater fishes". *Biological Conservation*, 128, pp. 501-508.
- Young, J. (2006) "Left-realism". En: E. McLaughlin & J. Muncie, edits. *The Sage dictionary of criminology*. London: Sage.
- Zalasiewicz, J., Waters, C. y Martin, J. H. (2017) "Anthropocene: its stratigraphic basis". *Nature*, 541(289).
- Zalasiewicz, J., Waters, C., Summerhayes, C., Wolfe, A., Barnosky, A., Cearreta, A. (2017) "The Working Group on the Anthropocene: Summary of evidence and interim recommendations". *Anthropocene*, 19, pp. 55-60.