

GUÍA DIDÁCTICA

“Actividades económicas y servicios ecosistémicos en entornos marítimo- portuarios y espacios RN2000”

INDICE

CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE	3
¿QUÉ BENEFICIOS NOS APORTA EL MAR?	4
LA FRANJA COSTERA Y LOS ECOSISTEMAS PORTUARIOS	6
ESPACIOS PROTEGIDOS	13
INTEGRANDO LA BIODIVERSIDAD EN EL DESARROLLO PORTUARIO	15
PUERTALMAR - INFRAESTRUCTURAS VERDES	16

CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La población humana se ha duplicado en menos de un siglo, desde la revolución industrial hasta comienzos del siglo XX. Este crecimiento, se ha mantenido en el siglo XXI, pasando de los 2.000 millones de habitantes que habitaban la tierra a principios del siglo pasado a los más de 7.000 millones que lo hacemos en la actualidad, lo que ha ido acompañado de un aumento sustancial de la presión sobre la naturaleza. Para sostener este crecimiento, el ser humano ha transformado la relación que tenía con la naturaleza, multiplicando su capacidad de modificar el entorno.

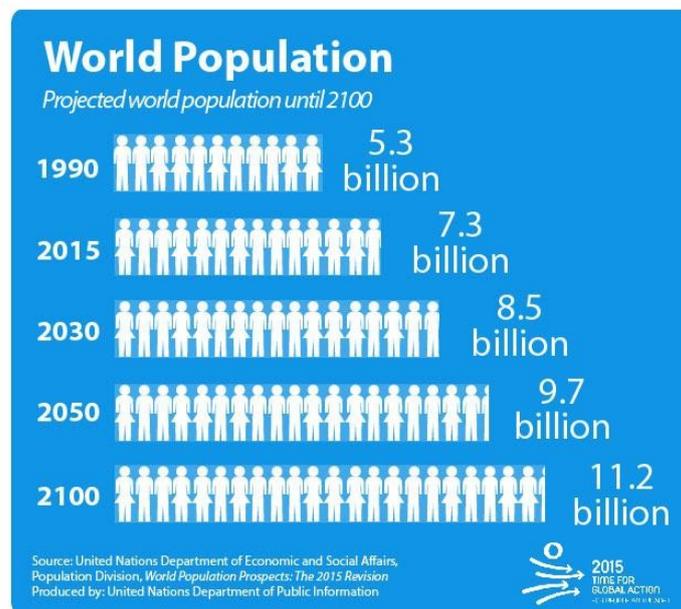


Ilustración 1 Crecimiento de la población mundial desde 1990 y estimación hasta 2100

Lograr que las actividades económicas vinculadas al mar sean sostenibles se ha convertido en una prioridad mundial. El océano un sistema clave de soporte vital para toda la vida en este planeta. Sin embargo, las presiones sobre el océano se han incrementado significativamente, debido a la sobrepesca, la contaminación y el cambio climático, y se espera que sigan creciendo a medida que el océano se convierte en el escenario de una serie de nuevas actividades económicas relacionadas con los océanos.

Para poder satisfacer las necesidades de la población, como suministro de agua, comida, madera y combustibles, ha sido necesario modificar los **ecosistemas** a una velocidad sin precedentes en la historia de la humanidad, especialmente desde 1950. Este crecimiento de la población ha ido de la mano de una explotación intensiva de los recursos naturales y de la degradación del medio ambiente causando una pérdida, en muchos casos irreversible, de la diversidad biológica del planeta. La magnitud y ritmo con el que la población se desarrolla está desencadenando cambios acelerados a escala global en el Planeta y una degradación de los ecosistemas naturales.

El término ecosistema se refiere al conjunto de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (PNUMA, 1992). La ecología, es la disciplina que estudia los ecosistemas, las relaciones que se establecen entre sus componentes bióticos (plantas, animales, bacterias, hongos...), y abióticos (medio físico) y los procesos que derivan de estas interacciones.

¿QUÉ BENEFICIOS NOS APORTA EL MAR?

Los humanos estamos profundamente conectados a los océanos, durante siglos, hemos vivido en comunidades costeras donde la gente pescaba, recolectaba y cultivaba alimentos para mantener sus medios de vida. Vivir en la costa da forma a las culturas e identidades de las comunidades costeras, cuyas acciones influyen a su vez en los entornos físicos marinos y costeros.

Los seres humanos dependemos de la naturaleza y de los servicios ecosistémicos que esta aporta, ya sea en forma de bienes como el agua, alimentos, medicinas, energías o en forma de servicios tales como la regulación del clima o la depuración de las aguas o incluso el disfrute del mismo. Los servicios ecosistémicos (SE) son los beneficios que los seres humanos obtienen de la naturaleza. El marco de los SE constituye el puente entre los ecosistemas y el bienestar humano. Estos servicios pueden ser de tres grandes tipos: servicios de abastecimiento, servicios culturales y servicios de regulación.



SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO

Todas aquellas contribuciones de los ecosistemas que se producen de forma directa o indirecta para el bienestar humano ya sean de origen biológico o geológico. Los alimentos que el mar nos ofrece son uno de los servicios de abastecimiento más importantes para los humanos, entre los cuales se incluyen el pescado, el marisco y las algas. El mar también es una fuente de energía renovable, proporciona energía eólica (generada por el viento) y mareomotriz (generada por las mareas, las corrientes y el oleaje). Otro beneficio que obtenemos son diversos materiales de origen biótico o geótico, tales como sales y recursos minerales.



SERVICIOS CULTURALES

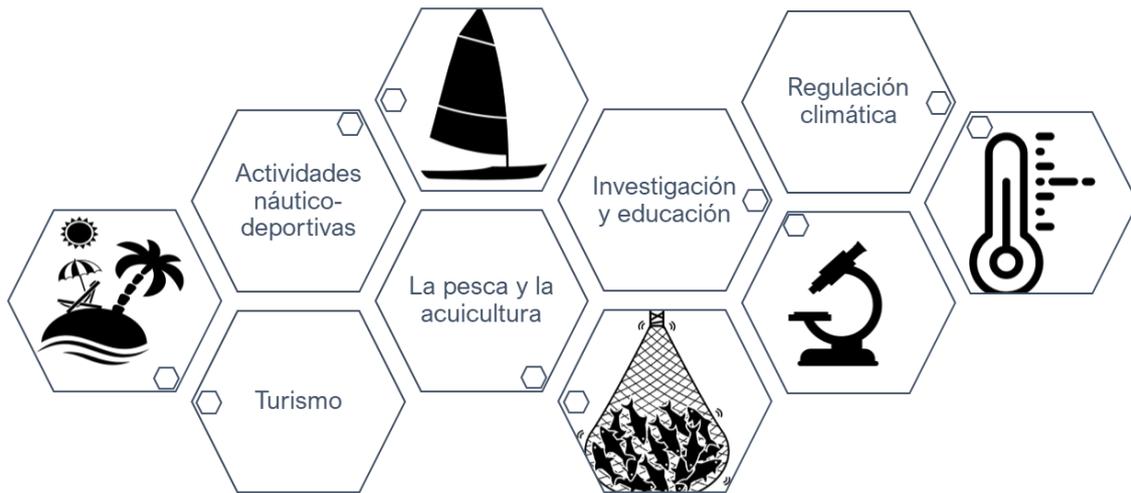
se refiere a los beneficios que obtenemos de la naturaleza en forma de disfrute. El mar es la base de muchas actividades recreativas, tales como el buceo, el turismo o las actividades náuticas. Los ecosistemas ayudan a la creación y mantenimiento de la identidad cultural y del sentido de pertenencia de una comunidad. Pero también está asociado a beneficios educativos (nos permite aprender e inspirarnos).



SERVICIOS DE SOPORTE

que regulan y apoyan el funcionamiento del ecosistema. De estos cabe destacar su papel clave en regular el clima del planeta ya que los océanos son el sumidero de gases de efecto invernadero más grande que existe puesto que captura el dióxido de carbono y lo aleja de la atmósfera contribuyendo a luchar contra el cambio climático.

LOS RECURSOS DEL MAR

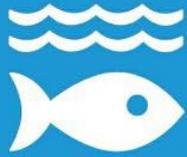


Los sistemas costeros suministran una amplia gama de servicios que permiten sustentar diversas actividades económicas, de ocio y culturales. Sin embargo, esta diversidad de servicios ha derivado en la multiplicación de usos y conflictos. La degradación del hábitat, el calentamiento y la acidificación de los océanos, los fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes y la extinción de especies, socavan la capacidad de los océanos para sustentar los beneficios socioeconómicos a largo plazo.

En reconocimiento de esto, por primera vez el mundo acordó centrarse en el océano en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, a través de un Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 14) específico, y la acción oceánica se ha convertido desde entonces en una prioridad clave en los foros internacionales.

14

VIDA SUBMARINA



OBJETIVO 14

Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Los océanos –su temperatura, química, corrientes y vida– mueven sistemas mundiales que hacen que la Tierra sea habitable para la humanidad. La gestión prudente de este recurso esencial es una característica clave del futuro sostenible.



40%

de los océanos se ven afectados por las actividades humanas, como la contaminación.



30%

del CO2 producido por los seres humanos, es absorbido por los océanos, reduciendo así el impacto del calentamiento global.



2600

millones de personas dependen de los océanos como fuente primaria de proteína.

LA FRANJA COSTERA Y LOS ECOSISTEMAS PORTUARIOS

Los elementos vivos y no vivos de las zonas costeras forman un sistema natural complejo, debido a las características propias del entorno en que se unen la tierra y mar. Las características de ese medio ambiente son muy variables y cambian a medida que se va de la tierra hacia el mar. Los elementos de los sistemas costeros son interdependientes entre sí e influyen en los procesos que se producen en el mar y en el interior de las tierras y, a su vez, están sujetos a sus efectos.

De los ecosistemas más representativos de la franja costera cabe destacar: los fondos marinos, que pueden ser rocosos o arenosos; los acantilados; las playas, arenales y sistemas dunares, y los humedales costeros. Esta heterogeneidad de ecosistemas se ve además acentuada por la existencia de diferencias notables entre su costa mediterránea y la atlántica:

- La costa mediterránea presenta un elevado porcentaje de playas. La condición de mar semicerrado influye de manera decisiva en sus características y se dan procesos de acumulación con frecuencia en la desembocadura de sus ríos. En el Mediterráneo, a diferencia del Atlántico, no se producen mareas de entidad, y por consiguiente existe una ausencia de costa baja con grandes zonas de inundación por mareas.
- La costa atlántica se caracteriza por presentar un sistema acantilado muy desarrollado. La dinámica marina más intensa, los rangos de marea son más amplios, la intensidad del oleaje es más acusada, (la carrera de marea es, por ejemplo, entre 10 y 50 veces mayor en las costas de influencia atlántica respecto la mediterránea).

El fondo marino iluminado se encuentra tapizada por una cubierta viva que se denomina bentos. Su estructura y composición están íntimamente relacionadas con las características de su entorno, tales como la temperatura, luz, el hidrodinamismo, la exposición al sol, la humedad, el tipo de sustrato o la salinidad condicionan la distribución espacial de las diferentes especies.

La distribución y abundancia de una población en un medio determinado depende de las relaciones que establece entre los seres vivos y los factores del medio. Las comunidades bentónicas en la zona costera se distribuyen en forma de cinturones paralelos a la línea de costa denominados pisos o cinturones bentónicos, en un proceso conocido como zonación. La separación entre los pisos se ajusta a un gradiente específico para cada área en función de sus propios factores ambientales. Así, el sistema litoral está constituido por los pisos supralitoral, mediolitoral, infralitoral y circalitoral y en ellos se encuentran unas de las comunidades biológicas más ricas y diversas y sobre las que las actividades humanas inciden de manera más intensa.

En casa piso se encuentran comunidades específicamente adaptadas a las condiciones físicas del entorno y condicionadas a su vez por las relaciones bióticas (depredación, competencia...). Así encontramos que los grupos funcionales de cada piso en el Mediterráneo y Atlántico presentan características similares, sin embargo, los protagonistas de cada región son diferentes ya que se encuentran adaptados a las condiciones de cada zona.



Fotografía 1 Ilustración de zonación característica del litoral rocoso

El piso supralitoral

Se encuentra en contacto con el agua de forma esporádica pero la influencia marina es notable debido a las salpicaduras marinas. Se trata de una zona poco propicia para el asentamiento de vida ya que presenta unas condiciones muy duras para las especies

por cambios bruscos de temperatura y salinidad y a la prolongada exposición a la desecación. Son franjas relativamente pobres en número de especies, pero constantes en cuanto a su composición. Asimismo, la salinidad se halla sujeta a variación, bien por el depósito de sal tras el efecto de la evaporación o, por el contrario, por su exposición a aportes de agua dulce procedente de la lluvia.

Los habitantes más comunes de las zonas rocosas son ciertas bacterias que viven sobre la superficie, líquenes y algunos animales que se alimentan de ellas como los caracolillos negros pertenecientes al género *Littorina*. Igualmente se pueden observar pequeños crustáceos; algunos de ellos viven fijados a las rocas; otros, corren en busca de los restos orgánicos que son depositados por el oleaje.

En el Atlántico, existen varias especies de líquenes que se disponen en bandas horizontales sucesivas, según su tolerancia a la desecación o a la humectación. Entre ellas, generalmente aparecen, desde la parte superior, *Xanthoria parietina* y *Caloplaca marina*, *Verrucaria maura* y *Lichina pygmaea* (este último marca el límite entre el piso supralitoral y el mesolitoral). El gasterópodo *Melarhappe neritoides* es común en las grietas y oquedades, en las que se resguarda de la insolación directa, junto con el isópodo *Ligia oceanica*, que es también habitual en las zonas donde se acumulan arribazones de algas o bajo las piedras. En esta zona es común encontrar pequeñas charcas temporales originadas por la lluvia y oleaje. La comunidad se caracteriza por especies oportunistas, siendo frecuente encontrar algas de los géneros *Enteromorpha* y *Cladophora*.

En el Mediterráneo, esta zona se caracteriza por la presencia de diversas bacterias y de los líquenes del género *Verrucaria*. Como en el Atlántico en esta zona encontramos pequeños gasterópodos que se alimentan de estas bacterias como *Melarhappe neritoides* y *Nodilittorina punctata*. En el límite inferior del supralitoral y el superior de intermareal es común encontrar el crustáceo cirrípedo *Euraphia depressa*.

Grupos representativos	Atlántico	Mediterráneo
Líquenes	<i>Caloplaca marina</i> 	<i>Verrucaria amphibia</i> 
Gasterópodo	<i>Littorina neritoides</i> 	<i>Littorina neritoides</i> 
Crustáceos	Isópodo <i>Ligia oceánica</i>	Cirrípedo <i>Euraphia depressa</i>



El piso mesolitoral

Es la franja que va desde la marca más alta de la marea hasta la zona más baja que queda al descubierto durante la bajamar.

Esta zona se encuentra tapizada por diferentes tipos de algas sirviendo de alimento a ciertos organismos, como a las lapas o gasterópodos. También encontramos algas calcáreas que protegen la roca de la erosión marina. Además de lapas, el tomate de mar o el cangrejo de roca son los animales más característicos de esta franja costera.

Entre las especies más características del Atlántico destaca en la parte superior el cirrípedo *Chthamalus stellatus*, asociado a gasterópodos como *Patella rustica* o *Littorina saxatilis*, el bivalvo *Mytilus galloprovincialis* (mejillón), cirrípedos como *Balanus perforatus* y *Pollicipes cornucopiae* (percebe) y una franja intermareal inferior caracterizada por el alga calcárea *Lithophyllum lichenoides*.

En el Mediterráneo como en el Atlántico, en esta zona también se encuentra el cinturón de *Chthamalus*, dominada por el cirrípedo *Chthamalus stellatus*. Además, se encuentran diversas especies de gasterópodos como *Dendropoma cristatum* un molusco gasterópodo endémico del Mediterráneo y, o el crustáceo decápodo *Pachygrapsus marmoratus*. Cabe destacar entre estos habitantes del Mediterráneo la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*), especie amenazada de extinción que actualmente sólo se encuentra en algunos puntos de la costa de Andalucía, Ceuta y Melilla.

Grupos representativos	Atlántico	Mediterráneo
Crustáceos	Cinturón de <i>Chthamalus</i>	cinturón de <i>Chthamalus</i>
		

Gasterópodos	<p><i>Patella rustica</i> o <i>Litorina</i></p> 	<p><i>Patella ferruginea</i></p>  <p>Foto: J. Guallart</p>
Moluscos	<p><i>Mytilus galloprovincialis</i></p> 	<p><i>Dendropoma cristatum</i></p> 

El piso infralitoral

El límite superior de esta franja está marcado por las especies que necesitan una inmersión permanente mientras que el inferior está marcado por la desaparición de las algas fotófilas (requieren luz para vivir) y de las fanerógamas submarinas.

Las condiciones ambientales son menos variables que en los pisos superiores, puesto que no existen problemas de desecación, la salinidad apenas oscila y la temperatura cambia de modo gradual. Tales características permiten la instalación de una gran cantidad y diversidad de especies.

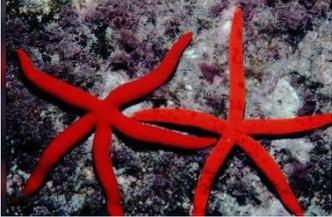
En zonas poco profundas del atlántico es habitual encontrar en zonas batidas bandas del alga coralina *Corallina elongata*, o el alga roja *Gelidium sesquipedale*. En esta zona destacan también los cinturones formados por el alga parda *Cystoseira sp.*, un alga de gran tamaño y forma arborescente que requiere aguas limpias y bien oxigenadas. Cuando se dan síntomas de degradación, se produce una sustitución de la *Cystoseira* por ciertas especies de algas resistentes, como son *Enteromorpha sp.* y la lechuga de mar, *Ulva sp.*

En la región atlántica destaca la presencia de grandes poblaciones de algas pardas que reciben el nombre de “bosques de laminarias”. En Galicia aparecen varias especies de laminarias con diferentes adaptaciones a la iluminación, temperatura e hidrodinamismo: *Laminaria hyperborea* y *L. saccharina*, que alcanzan en Galicia su límite meridional de distribución, *L. ochroleuca* y *Saccorhiza polyschides*, dos especies de aguas más templadas que llegan hasta Marruecos y el Mediterráneo occidental.

En cuanto a la fauna, destacan las esponjas, gusanos tubícolas, equinodermos como pepinos, erizos y estrellas de mar.

En el Mediterráneo, el organismo más común de estos niveles lo constituye la fanerógama *Posidonia oceanica*, la cual se instala tanto sobre roca como sobre arena, creciendo y extendiéndose formando praderas. En el atlántico, por el contrario, las especies de praderas marinas solo se encuentran en fondos de arenas, mientras que

en los fondos rocosos predominan los bosques de algas pardas formados por laminarias.

Grupos representativos	Atlántico	Mediterráneo
Algas coralinas	<i>Corallina elongata</i> 	<i>Mesophyllum lichenoides</i> 
Algas	<i>Cystoseira tamariscifolia</i> 	<i>Herposiphonia secunda</i> 
Equinodermos - estrellas	<i>Marthasterias glacialis</i> 	<i>Ophidiaster ophidianus</i> 
Crustáceos	Bogavante <i>Homarus gammarus</i> 	langostas (<i>Palinurus elephas</i>) 
Crustáceos	nécoras <i>Necora púber</i> 	Cangrejo peludo <i>Dromia personata</i> 
Crustáceos	centollo (<i>Maja brachydactyla</i>)	centollo (<i>Maia squinado</i>)

<p>Peces</p>	<p>congrios (<i>Conger conger</i>)</p> 	<p>morenas (<i>Muraena helena</i>)</p> 
	<p>Pintos (<i>Labrus bergylta</i>)</p> 	<p><i>Labrus merula</i></p> 
<p>Coral</p>	<p>Gorgonia roja</p> 	<p>Coral naranja <i>Astroides calycularis</i></p> 
<p>Bosques marinos de fondos rocosos</p>	<p>Bosques de laminarias</p> 	<p>Bosques de posidonia</p> 

ESPACIOS PROTEGIDOS

Para conservar esta riqueza natural y garantizar los servicios ecosistémicos de los océanos, se han creado las áreas marinas protegidas (AMP), zonas delimitadas donde las actividades humanas se regulan bajo criterios legales, y con diversos grados de manejo que van desde algunos tipos de normativas para uso hasta la prohibición total de actividades humanas.

Un espacio protegido es un territorio en el que se imponen una serie de restricciones de uso: no se puede cazar, o cultivar, o regar, etc. Desde el comienzo de la historia de la humanidad todas las culturas han mantenido territorios protegidos por considerarlos sagrados: montañas, ríos, bosques mágicos..., y posteriormente útiles: reyes y nobles delimitaron ciertos territorios privados como reservas de caza, etc. En la actualidad, la elevada población humana, así como la gran demanda de recursos obligan a la creación de espacios protegidos.

La **Red Natura 2000** es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad, cuya finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad, siendo el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea. Esta red está compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) – hasta su designación como Zonas Especiales de Conservación (ZEC)–, dichas ZEC y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). En España, la Red Natura 2000 está formada actualmente por una superficie total de más de 222000 km², de los cuales unos 84000 km² corresponden a superficie marina (37.84%).

Las **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)** de ámbito marino son los espacios del territorio nacional y de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, más adecuados en número y en superficie para la conservación de las especies de aves incluidas en el Anexo IV de Ley 42/2007 y para las aves migratorias de presencia regular en España, serán declarados como ZEPA, debiendo establecerse en ellas medidas para evitar las perturbaciones y medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat que garanticen su supervivencia y reproducción.

Los **Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)** de ámbito marino son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la Zona Económica Exclusiva y la plataforma continental, aprobados como tales, que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitat de las especies de interés comunitario que figuran, respectivamente, en los Anexos I y II de la Ley 42/2007, en su área de distribución natural. Una vez aprobadas o ampliadas las listas de LIC por la Comisión Europea, éstos son designados como Zonas Especiales de Conservación (ZEC), junto con la aprobación del correspondiente plan o instrumento de gestión.

En definitiva, la Red Natura 2000 de ámbito marino está compuesta tanto por los LIC y las ZEC con superficie marina –ambas figuras de protección creadas en la Directiva Hábitat–, como por las ZEPA con superficie marina –figura creada a través de la Directiva Aves–.

FONDOS DE MAËRL Y RODOLITOS

Descripción



Está formado básicamente por algas calcáreas rodofitas de vida libre que forman rodolitos, que presentan densidades variables llegando a acumularse en grandes cantidades y que crecen sobre sustratos primarios de fondos sedimentarios de distinta naturaleza, desde fangos, arenas gruesas, gravas, guijarros hasta otros fondos detríticos biógenos. Las dos principales especies que forman "verdaderos" fondos de maërl tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo son *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum*, ambas especies recogidas en el Anexo V de la Directiva Hábitats.

Los hábitats de maërl presentan una elevada biodiversidad comparable a la de los fondos de coralígeno (los de mayor diversidad dentro del Hábitat

1170) o la del hábitat prioritario de fondos de *Posidonia oceánica* (Hábitat 1120*). Así mismo, se distingue por una elevada complejidad estructural de características intermedias entre los fondos sedimentarios no consolidados y los fondos rocosos, lo que en combinación con los factores ambientales locales, proporciona numerosos microhábitats para muchos organismos (algas, invertebrados, esponjas, briozoos, gorgonias, crustáceos, poliquetos y moluscos, equinodermos, etc.).

Distribución

En el proyecto INDEMARES, los hábitats de los fondos de maërl han aparecido en 6 de las 10 áreas de investigación, en ocasiones ocupando una gran parte de la superficie estudiada. En el entorno de Alborán, prácticamente la totalidad de los fondos de la plataforma, entre 35 y 100 metros, están ocupados por fondos de maërl; la cima de la montaña submarina de Seco de los Olivos también está ocupada entre los 70 y 100 m de profundidad por este tipo de fondos; en el entorno de las Islas Columbretes son abundantes entre los 37 y 70 m de profundidad. En el LIC propuesto en el Canal de Menorca, los fondos de maërl se extienden entre los 45 y 90 m de profundidad; en el área investigada del entorno de Cap de Creus aparecen sobre

1

PROPUESTA DE INCLUSIÓN DE NUEVOS HABITATS RED NATURA 2000 - PROYECTO INTEMARES

El objetivo está claro: una conservación del territorio y de sus recursos naturales y humanos, dentro de un modelo de desarrollo sostenible. El problema es que inevitablemente surgen conflictos de uso. ¿Cómo se pueden minimizar estos conflictos?

INTEGRANDO LA BIODIVERSIDAD EN EL DESARROLLO PORTUARIO

En la actualidad, la red de puertos principales de España es de titularidad del Estado y su gestión se lleva a cabo a través de un ente público que actúa como coordinador. Por su parte, los puertos no clasificados como de interés general (comerciales, deportivos y pesqueros) son gestionados por las comunidades autónomas. En la actualidad, funcionan 27 autoridades portuarias que gestionan 47 puertos de titularidad del Estado. Más que nunca los puertos se perfilan como centros operativos capaces de actuar de generadores de intercambios tecnológicos, propiciando nuevas localizaciones industriales con potenciales de desarrollo futuro de gran alcance.

El desarrollo portuario es beneficioso para el desarrollo económico de una región, pero estos grandes desarrollos de infraestructura pueden tener efectos negativos en el ecosistema, lo que puede resultar en efectos sociales y de salud adversos.

Los impactos potenciales de los puertos sobre la biodiversidad incluyen la degradación, fragmentación o pérdida de los ecosistemas y sus servicios debido a la ocupación de la costa con infraestructura portuaria, pasando por la contaminación hasta la intrusión de especies invasoras, para lo cual los puertos son uno de los principales puntos de entrada. Los impactos espaciales directos incluyen la pérdida de hábitats debido, por ejemplo, a desarrollos de infraestructura y actividades de dragado. Los impactos indirectos comprenden las perturbaciones debidas a las operaciones de transporte marítimo. La pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas se encuentran entre los desafíos medioambientales más importantes a nivel mundial. La fragmentación de los ecosistemas tiene un impacto negativo en su condición y su capacidad para proporcionar servicios.

En el área de estudio, las actividades portuarias desarrollan su actividad en gran medida junto con las áreas de influencia Natura 2000. Los puertos suelen estar situados en o cerca de los estuarios, que generalmente son lugares que brindan el refugio necesario para los barcos, así como el acceso hacia el interior a lo largo de los principales ríos.

Los estuarios y las zonas costeras también se encuentran entre los ecosistemas más dinámicos, complejos y productivos del mundo. Son de suma importancia para la vida silvestre y de gran valor en términos de sus recursos naturales (por ejemplo, como zonas de cría de peces de importancia comercial).

Además, también ofrecen una amplia variedad de servicios ecosistémicos, como la estabilización de la costa, la regulación de nutrientes, el secuestro de carbono, la desintoxicación de aguas contaminadas y el suministro de recursos energéticos.

En un contexto global en el cual los océanos, áreas costeras y actividades marítimas juegan un papel fundamental en el desarrollo local, los Puertos marítimos juegan un papel crucial en la sostenibilidad de los océanos.

Así, los Puertos han asumido en los últimos años la necesidad de integrar cuestiones ecológicas como la biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y los riesgos ecológicos causados por las descargas no rutinarias en el desarrollo portuario.

PUERTALMAR - INFRAESTRUCTURAS VERDES

A medida que las estructuras artificiales proliferan en el medio marino, la importancia de incorporar un diseño ecológico en las estructuras marinas adquiere mayor importancia. El hormigón "gris" está diseñado para soportar las condiciones extremadamente duras que se encuentran en los entornos costeros. Sin embargo, su desempeño biológico y ecológico en ambientes costeros y marinos es extremadamente pobre, principalmente debido a su superficie lisa y homogénea y a su composición química agresiva.

Como resultado, las estructuras de hormigón suelen soportar una baja diversidad de vida marina, con una baja productividad biológica. Por lo tanto, especies oportunistas e invasoras colonizan y se apoderan rápidamente del espacio, a menudo con graves consecuencias ecológicas y económicas.

Uno de los principales impulsores de la pérdida de biodiversidad es el cambio del uso y transformación de la costa. Es por ello, que cada vez cobra más importancia el diseño de estructuras orientadas a la biodiversidad. Este enfoque busca adaptar el espacio que ha sido urbanizado para que actúen como un trampolín entre los ecosistemas, proporcionando en las estructuras urbanas espacio que proporcione hábitats (temporales o permanentes) para la fauna y la flora. Este tipo de estructuras recibe el nombre de infraestructuras verdes.

En el medio marino, este tipo de estructuras han demostrado incrementar la abundancia de macroalgas, así como la colonización y asentamiento de organismos bentónicos y con ello la presencia de peces, muchos de ellos de interés comercial.

En este contexto, el Puerto de Vigo y Puerto de Melilla han desarrollado varios proyectos para mejorar y recuperar la biodiversidad.

ARRECIFES ARTIFICIALES

En las últimas décadas se ha popularizado el uso de arrecifes artificiales en sitios puntuales con el propósito de que estos repliquen los efectos de los arrecifes naturales. Para ello, se elaboran estructuras de cemento u otros materiales con hendiduras y formas diversas que sirven de refugio a todo tipo de organismos marinos desde peces, gusanos, crustáceos, moluscos, equinodermos, ascidias, tortugas, serpientes de mar, esponjas y, hasta los propios corales.



Reducción de la huella de carbono (emisiones de CO₂), +



Favoreciendo la resiliencia del ecosistema marítimo a cambios ambientales al incrementar la biodiversidad



Fomentando el desarrollo de las comunidades costeras y los sectores azul y verde de las economías locales



Posibilidad de realizar estudios científicos sobre la colonización de las estructuras y que sirvan como fuente de conocimiento científico para los Puertos

La colonización se inicia poco tiempo después del hundimiento, dependiendo de la productividad de las aguas donde se instalan. Cuando la colonización alcanza su clímax (madurez ecológica), las algas y la fauna marina se adhieren a las paredes sosteniendo una biodiversidad muy semejante a la natural.

La base de la cadena trófica está constituida por las algas bentónicas. En este sentido, la introducción de un sustrato diseñado para facilitar el asentamiento aumenta las posibilidades de desarrollo de estos productores al ofrecerles un medio adecuado para su fijación, aumentando a su vez la biomasa de los consumidores.

Proceso de sucesión ecológica:

Los organismos sésiles que circulan con la corriente en sus fases larvianas planctónicas encuentran en la estructura sumergida zonas de fijación y refugio. En primer lugar, se asientan bacterias, microalgas e invertebrados sésiles que se fijan en sus estructuras, posteriormente se incorporarán otros elementos faunísticos vágiles como crustáceos y peces de roca.

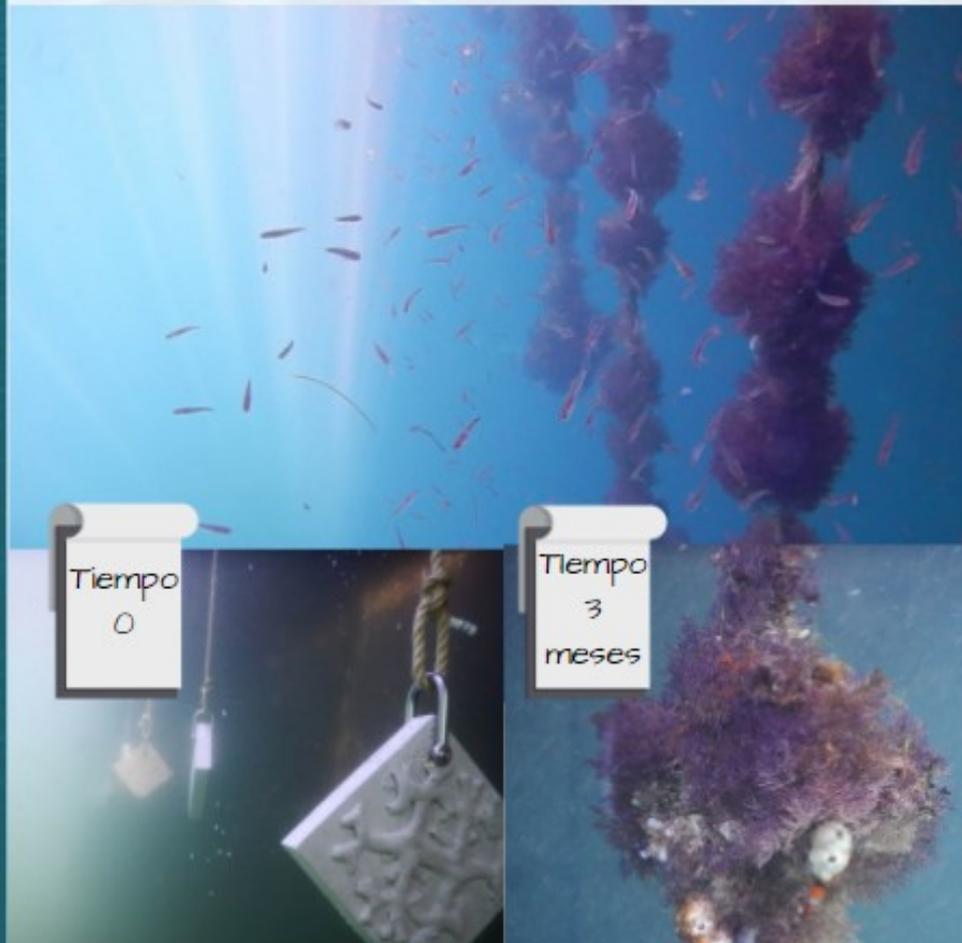
Estos y otros organismos encuentran en los arrecifes zonas adecuadas para asentar sus puestas y los grandes peces encontrarán en la zona un lugar donde, protegerse, alimentarse y reproducirse. Así, el arrecife puede crear sobre una zona casi desierta un sistema con toda su cadena trófica. El arrecife funciona pues, como una “trampa de energía” y los nutrientes que, de otra forma serían arrastrados hasta los sedimentos de fondos oceánicos e inmovilizados, quizás durante miles de años, son reciclados e incorporados a la cadena trófica.

CREANDO ECOSISTEMAS: ESTRUCTURAS VERDES, PUERTALMAR

Soluciones basadas en la
naturaleza: fondos de maërl
(Lithothamnium)



La comunidad de maërl tiene una elevada importancia ecológica debido a que alberga una gran variedad de fauna y flora siendo zona de cría y refugio de muchas especies.



Tiempo
0

Tiempo
3
meses