



Guía pedagógica para educadores



MED Educ 2018-1-FR01-KA201-048146



[Tapez ici]



El proyecto MED EDUC se ha llevado a cabo con el apoyo de la Comisión Europea a través del programa ERASMUS+. Gracias a este apoyo se ha elaborado una guía pedagógica, una guía de actividades y un centro de recursos en línea. Las actividades propuestas han sido experimentadas en el aula y han sido objeto de una formación para educadores.

El proyecto ha sido coordinado por el centro de educación ambiental CPIE Bastia - U marinu (Francia). Se ha contado también con la participación como socios de dos centros educativos, el instituto Giuseppe Garibaldi (Italia) y la escuela Osnovna škola Pučišća (Croacia); la cooperativa MEDORO (Italia), comprometida con el desarrollo local y la revalorización del patrimonio; la cooperativa CDE Petra Patrimonia (Francia), enfocada al desarrollo económico de actividades marítimas y costeras; el HMCR, centro público de investigación marina de Grecia, y el Consell Insular de Mallorca (España), autoridad pública local que ofrece actividades de educación ambiental a centros educativos.

La Guía pedagógica para educadores ha sido redactada por:

Association U Marinu – Francia
CDE Petra Patrimonia – Francia
Hellenic Centre for Marine Research – Grecia
Consell Insular de Mallorca – España
Istituto Giuseppe Garibaldi – Italia
MEDORO – Italia
Osnovna škola Pučišća – Croacia



Ce projet 2018-1-FR01-KA201-048146 a été financé avec le soutien de la Commission européenne.
Cette publication n'engage que son auteur et la Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.



Cofinancé par le
programme Erasmus+
de l'Union européenne

MARCO PEDAGÓGICO

El mar Mediterráneo es un recurso natural y económico inestimable para Europa y África, especialmente para los habitantes que viven en la costa. Actualmente, los estudiantes aprenden con libros de texto o recursos multimedia, siendo poco habituales las actividades fuera del aula a lo largo de su vida escolar. Por ello, los estudiantes del área mediterránea no tienen la oportunidad de familiarizarse con el medio ambiente marino. El análisis del currículo escolar ha mostrado que algunos centros docentes incluyen algunos temas relacionados con el mar en sus programas, pero sin consistencia ni continuidad. Este tipo de enfoque dificulta que el medio ambiente sea considerado como una parte vital, realista y directa, que repercute en la vida diaria y/o en el futuro del estudiante. Al analizar individualmente la distribución de los contenidos en el currículo escolar de los países que participan en el proyecto, descubrimos que, si los agrupamos y los presentamos de forma más clara al profesorado y educadores, se facilitaría la tarea docente y el aprendizaje del alumnado sobre el mar Mediterráneo y su litoral. Por ello, proponemos examinar estas cuestiones a través de los siguientes subtemas:

- 1. Residuos y contaminación**
- 2. Calidad del agua del mar**
- 3. Artificialización del litoral**
- 4. Energía: producción y recursos**
- 5. Economía marítima**
- 6. Políticas y gobernanza**
- 7. Patrimonio cultural**
- 8. Riesgos naturales en la cuenca mediterránea**
- 9. Biodiversidad**
- 10. Cambio climático**

Cada tema puede abordarse a través de una o más disciplinas, de forma individual o multidisciplinar, con estudiantes de diferentes edades (11-17 años). El alcance del tema está determinado por los conceptos clave. Como todos los temas son generales, los conceptos clave ayudan a centrarse en el problema principal. Estos conceptos son a menudo parte integrante de una disciplina escolar concreta (Ciencias, Geografía, Física, Química, Historia, Arte...), pero conllevan también procedimientos que utilizan herramientas de otras disciplinas (Matemáticas, Lengua Materna, Lengua Extranjera, TIC...). En este sentido, favorecen la conexión de diferentes materias a través de la enseñanza multidisciplinar, como recomiendan las teorías pedagógicas recientes.

[Tapez ici]

Este marco pedagógico, junto con la Guía de Actividades Educativas, facilitará la enseñanza y la conexión del alumnado con su entorno. Esto ayudará a que los estudiantes:

- a) Entiendan la necesaria coexistencia de la sociedad con el medio marino a lo largo de la historia y en el presente.
- b) Comprendan qué conocimientos son necesarios para una gestión sostenible del medio marino.
- c) Aprendan sobre el medio marino y sobre la necesidad de coexistir con él.
- d) Aprendan y comprendan los fenómenos ambientales provocados por la degradación de los recursos marinos (naturales y económicos).
- e) Aprendan y comprendan las consecuencias de la degradación del medio marino.
- f) Comprendan la necesidad de cambiar los hábitos y el comportamiento humano con el fin de proteger el mar y sus costas.

Nuestro estilo de vida y nuestro compromiso con una gestión sostenible de los recursos marinos repercuten en la visibilidad y el reconocimiento de las costumbres, las habilidades y los productos mediterráneos que deben ser valorados y preservados.

El material pedagógico elaborado gracias a este proyecto va dirigido a profesores y educadores abiertos a modelos de enseñanza innovadores basados en el aprendizaje experimental y holístico.

El propósito de tal enseñanza/aprendizaje es:

- Conectar a los estudiantes con el medio ambiente.
- Reforzar la motivación de los estudiantes para que aprendan y comprendan mejor los contenidos didácticos.
- Vincular las actividades educativas a la vida real.
- Proporcionar a los estudiantes conocimientos específicos sobre el medio marino, que de otro modo no estarían suficientemente representados en el currículo escolar de los países mediterráneos.
- Fomentar el desarrollo de las competencias del estudiante.
- Preparar a los estudiantes para ser ciudadanos responsables y para su coexistencia con el mar.

Índice

MARCO PEDAGÓGICO	3
INTRODUCCIÓN	9
1ª PARTE - CAPÍTULO TEMÁTICOS	11
Residuos y contaminación	12
 Definición de los conceptos clave	12
 Introducción	13
 Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible	14
 Integración del tema en el programa escolar	16
 Recursos	17
Calidad del agua del mar	18
 Definición de los conceptos clave	18
 Introducción	19
 Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	21
 Integración del tema en el programa escolar	23
 Recursos	24
Artificialización del litoral.....	25
 Definición de los conceptos clave	25
 Introducción	26
 Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	27
 Integración del tema en el programa escolar	29
 Recursos	29
Energía: producción y recursos	31
 Definición de los conceptos clave	31
 Introducción	32
 Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	34
 Integración del tema en el programa escolar	38
 Recursos	38
Economía marítima	39
 Definición de los conceptos clave	39

	Introducción	40
	Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	41
	Integración del tema en el programa escolar	45
	Recursos	45
Políticas y gobernanza		47
	Definición de los conceptos clave.....	47
	Introducción	48
	Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	49
	Integración del tema en el programa escolar	52
	Recursos	52
Patrimonio Cultural		53
	Definición de conceptos clave.....	53
	Introducción	54
	Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	55
	Integración del tema en el programa escolar	57
	Recursos	58
Riesgos naturales en la cuenca mediterránea.....		59
	Definición de conceptos clave.....	59
	Introducción	60
	Cuestiones identificadas en esta tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	62
	Introducción del tema en el programa escolar	68
	Recursos	68
Biodiversidad		69
	Definición de conceptos clave.....	69
	Introducción	70
	Cuestiones identificadas en este tema vinculadas al desarrollo sostenible.....	72
	Integración del tema en el programa escolar	75
	Recursos	76
Cambio climático		77
	Definición de conceptos clave.....	77
	Introducción	78
	Cuestiones identificadas en este tema relativas al desarrollo sostenible.....	79
	Integración del tema en el programa escolar	83
	Recursos	83

[Tapez ici]

2ª PARTE – EDUCACIÓN Y MAR MEDITERRÁNEO	84
Lugar que ocupa el Mediterráneo en los programas educativos.....	84
Índice por asignaturas	85
Índice por públicos	87
Glosario.....	88

INTRODUCCIÓN

El mar Mediterráneo es una encrucijada de civilizaciones y representa el 7% de la población mundial. La región está formada por una gran diversidad de características económicas, políticas y culturales. El mar Mediterráneo es un «*hotspot*» o punto caliente de biodiversidad, ya que concentra el 8% de la biodiversidad mundial en menos del 1% de la superficie oceánica del planeta.

El Mediterráneo está conectado con el océano Atlántico, pero se le considera una masa de agua completamente diferente. Su cuenca está delimitada por el sur de Europa, el oeste de Asia y el norte de África. Con una superficie de unos 2,5 millones km² y una longitud de 3.860 km, es el segundo mar interior del mundo casi totalmente rodeado de tierra. Se trata de un mar relativamente hondo con una profundidad media de 1.500 metros, siendo su punto más profundo la fosa Calipso (al oeste de Grecia, en el mar Jónico). Sus aguas bañan tres penínsulas del sur de Europa (la ibérica, la itálica y la balcánica) y una de Asia (la península de Anatolia). Está conectado con el océano Atlántico por el estrecho de Gibraltar, con el mar Negro por los estrechos del Bósforo y de los Dardanelos y con el mar Rojo por el canal de Suez. Sus aguas son cálidas con el clima mediterráneo característico (según la clasificación climática de Köppen existen seis climas: mediterráneo, árido, tropical, continental, templado y polar).

En cuanto a su población, la cuenca mediterránea tiene un elevado número de habitantes, con una densidad demográfica mayor en la costa que en el interior.

Actualmente, cerca de 400 millones de personas viven a lo largo de la costa mediterránea provocando un importante impacto ambiental en los ecosistemas y la biodiversidad. La escasez de agua y la desertificación constituyen serios problemas para la mayor parte de los países mediterráneos. Además, el rápido crecimiento de la población y la expansión de la agricultura mecanizada han impulsado la sustitución de métodos de cultivo respetuosos con la biodiversidad por sistemas de gestión de la tierra más intensivos. Muchas áreas protegidas sufren la contaminación y la escasez de agua. El establecimiento de reservas de la biosfera, que permiten el uso sostenible de la tierra y sus recursos, ha resultado un éxito en algunas áreas donde las autoridades estatales reconocen su valor.

La historia de la región mediterránea es el resultado de la interacción de las diversas culturas que han poblado sus costas, habiendo sido el mar la principal ruta de transporte para los intercambios comerciales y culturales antes de la llegada del ferrocarril y del transporte aéreo.

Las llamadas civilizaciones mediterráneas se manifiestan en una cultura mediterránea común que abarca profundas diferencias políticas y religiosas. En la época actual, esta cultura y civilización están siendo afectadas por la globalización.

El mar Mediterráneo ha sido uno de los más importantes para la humanidad porque su poca profundidad y las escasas corrientes facilitan la navegación. Sus costas gozan de un clima templado de veranos cálidos y secos e inviernos con heladas y lluvias suficientes para la actividad agrícola. Además, el hecho de que sus islas no se hallen lejos de los territorios continentales ha facilitado el contacto entre sus gentes, así como el movimiento de bienes y los flujos económicos desde la antigüedad.

Hoy en día, las regiones septentrionales fuertemente industrializadas contrastan con las zonas más meridionales de carácter esencialmente agrícola. El bienestar del mar Mediterráneo y su litoral se ve afectado por actividades que contaminan el medio marino. Un 80% del daño causado al mar Mediterráneo procede de

fuentes terrestres de contaminación. Esto afecta a los recursos necesarios tanto para los seres humanos como para una gran variedad de organismos marinos.

Además, la excesiva presión del comercio marítimo internacional en el Mediterráneo tiene un impacto significativo sobre el medio marino, como por ejemplo las enfermedades transmitidas por el agua. Esto se debe a la introducción de organismos acuáticos nocivos, incluidos patógenos humanos, así como a cuestiones ya conocidas relacionadas con la navegación, como las emisiones de CO₂ y las sustancias que causan incidentes de contaminación indirecta.

Finalmente, otra amenaza extremadamente importante para el Mediterráneo proviene del impacto del desarrollo incontrolado y de las carencias en su gestión.

La globalización es una fuente de muchos beneficios, pero también de muchas inquietudes sobre el impacto ambiental de la economía lineal (comprar-consumir-desechar); nuestra insostenible dependencia de muchos recursos naturales; el hecho de que nuestra huella ecológica exceda la capacidad del planeta; la externalización del impacto ambiental hacia los más países pobres y la distribución desigual de los beneficios sociales y ecológicos que nos ofrece. De hecho, la idea misma de lo que está ocurriendo dentro de los límites de nuestro planeta es algo difícil de entender.

Es obvio que debemos reflexionar sobre algunos sistemas, como los relacionados con el comercio marítimo, el desarrollo costero, la energía y la alimentación. Las oportunidades y los desafíos son enormes y requieren un objetivo común, compromisos, cesiones, esfuerzos, ética e inversiones. Muchas decisiones deben ser tomadas hoy para ofrecer un proyecto social sostenible a nuestros estudiantes.

1ª parte - Capítulos temáticos

Resumen:

Este capítulo trata los diversos problemas ambientales existentes en la cuenca mediterránea a causa del impacto de la contaminación en los ecosistemas terrestres y marinos.

Principales conceptos tratados:

- * Residuos plásticos
- * Contaminación por transporte marítimo
- * Vertidos – aguas residuales
- * Contaminación por nutrientes

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Planificar y saber organizarse
- * Estimulación del razonamiento

Definición de los conceptos clave

Vertido:

En términos de contaminación industrial, es la pérdida de producción debido a la fabricación de productos defectuosos o inaceptables que deben ser desechados.

Aguas residuales:

Son aquellas aguas que resultan después de haber sido utilizadas por la población. Se caracterizan por el volumen o la velocidad del flujo, el estado físico, los componentes químicos y tóxicos, y el estado bacteriológico.

Contaminación por nutrientes:

Proceso por el que se agregan demasiados nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, a las masas de agua. Estos pueden actuar como fertilizantes causando un crecimiento excesivo de algas.

Eutrofización:

Cuando una masa de agua se ve enriquecida con demasiados minerales y nutrientes que provocan el crecimiento excesivo de las algas.



El bienestar del mar Mediterráneo y su litoral se ve afectado por actividades que contaminan el medio marino y los recursos regionales necesarios tanto para seres humanos como para una gran variedad de organismos marinos. Un 80% del daño causado al mar Mediterráneo procede de fuentes terrestres de contaminación. Además, el excesivo volumen del comercio marítimo internacional ejerce también presiones considerables sobre el medio marino de la región, como por ejemplo las enfermedades transmitidas por el agua. Estas presiones se deben a la introducción de organismos acuáticos nocivos, incluidos patógenos humanos, a los que se suman las ya conocidas cuestiones relacionadas con la navegación como las emisiones de CO₂ y las sustancias que causan incidentes de polución indirecta. Finalmente, otra amenaza extremadamente importante proviene del impacto del desarrollo incontrolado y de las carencias en la gestión del mar Mediterráneo.

Para que los alumnos entiendan y aprendan los impactos de la contaminación en la cuenca mediterránea, a continuación, abordaremos una serie de cuestiones sobre los diferentes tipos de contaminación a los que se enfrenta la región, así como otros aspectos relevantes para prevenirlos.

El alumno podrá comunicarse de manera más efectiva sobre cuestiones relacionadas con la contaminación, en lo que se refiere al suelo, el agua, el aire, los plásticos, los nutrientes, los residuos y vertidos de hidrocarburos, la prevención y el tratamiento de la contaminación, etc.

El impacto de la contaminación ambiental sobre la salud es un tema clave para la sostenibilidad ambiental. Unos océanos saludables son unos océanos productivos, y unos ecosistemas marinos y costeros resilientes son esenciales para lograr el desarrollo sostenible.

1. Residuos industriales y vertidos de hidrocarburos

Durante la temporada alta (de mayo a septiembre) y debido principalmente al intenso turismo, acaban en las costas y las playas del Mediterráneo unos 250.000 residuos por kilómetro cuadrado al día. Esta cifra aumenta a 316.000 durante los meses de julio y agosto, contrastando con la media diaria de 81.000 durante la temporada baja (EFEVERDE, 2018).

Se estima que el 80% de la contaminación marina es de origen continental y que el 20% restante proviene de vertidos directos al mar. Las principales fuentes terrestres de residuos proceden del arrastre de aguas sin depurar y de tormentas. Más concretamente son residuos procedentes de vertederos situados cerca de la costa o transportados por las aguas fluviales, y la basura que dejan residentes y turistas.

Cuando el residuo proviene de descargas y vertidos en el mar, las principales fuentes son las embarcaciones (mercantes, ferris, cruceros, embarcaciones recreativas, barcos de pesca, etc.) y las plataformas petrolíferas.

Especialmente dañinos son los aparejos de pesca abandonados, como restos de redes de deriva, palangres, etc.

La eutrofización es un proceso impulsado por el enriquecimiento del agua con nutrientes, principalmente compuestos de nitrógeno y/o fósforo. Esto conduce a un mayor crecimiento de la producción primaria y de la biomasa de algas; a cambios en el equilibrio de nutrientes que provocan cambios en el equilibrio de los organismos; y a la degradación de la calidad del agua. Las aguas marinas, dependiendo de su carga de nutrientes y del crecimiento del fitoplancton, se clasifican según su nivel de eutrofización. Las aguas con niveles bajos de nutrientes y fitoplancton se clasifican como áreas oligotróficas; las ricas en nutrientes conforman las áreas mesotróficas; mientras que el agua rica en nutrientes y biomasa de algas se caracteriza como eutrófica. El Mediterráneo es uno de los mares más oligotróficos del mundo y la mayor parte de su producción biológica tiene lugar en la zona eufótica (UNEP, 1989, UNEP/MAP, 2012).

En los últimos tiempos, todos los países del mundo presentan importantes problemas relacionados con las proliferaciones algales nocivas (PAN), llamadas comúnmente “mareas rojas”. Su origen se debe principalmente a aportes antropogénicos (en aguas de la UE) o al flujo de nutrientes (en aguas de Estados Unidos), estando ambos asociados a fenómenos de eutrofización (Anderson et al., 2002, Smayda, 1989, 1990). La eutrofización tiene dos tipos distintos de impacto sobre el ecosistema: el primario y el secundario,

incluyendo los efectos de las alteraciones de nutrientes que se ven influidos además por otras condiciones del hábitat (Smayda, 2004). El efecto directo de la nitrificación influye sobre el fitoplancton (tanto en su abundancia como en las especies), mientras el impacto indirecto lo hace sobre el nivel trófico superior. Los impactos incluyen la mortalidad en masa de peces y moluscos, salvajes y de piscifactoría; enfermedades y muertes humanas por consumo de pescado o moluscos contaminados; la muerte de mamíferos marinos, aves marinas y otros animales, y la alteración de hábitats marinos o de la estructura trófica (*EU-US Scientific Initiative on Harmful Algal Blooms*). Las especies que dan lugar a una PAN, a pesar de tener una resistencia variable, todavía están influenciadas por un alto aporte de nutrientes (eutrofización). Las áreas de los ecosistemas marinos más afectadas son las zonas costeras donde se liberan grandes cantidades de contaminantes, a menudo sin ningún control o tratamiento adecuado. Los parámetros que deben ser considerados en aguas mediterráneas son las altas temperaturas, los regímenes de mareas bajas, la eutrofización, la producción primaria (aguas con fosfato limitado), los aportes de agua dulce (intercambio limitado de agua), la biodiversidad y la presión antropogénica (turistas) (Smayda, 1989). Todos estos factores hacen que el mar Mediterráneo sea sensible a las sustancias introducidas antropogénicamente.

2. Residuos plásticos

El mar Mediterráneo, cuna de civilizaciones y uno de los lugares de mayor riqueza cultural, tiene una de las tasas más altas de contaminación por plásticos del mundo.

Los plásticos suponen el 95% de los residuos hallados en mar abierto, en el lecho marino y en las playas del Mediterráneo. Esta cantidad de desechos procede principalmente de Turquía y España, seguidos de Italia, Egipto y Francia.

Aunque el Mediterráneo representa solamente el 1% del agua del planeta, es un mar semicerrado que soporta una gran actividad humana. Esto lo convierte en una trampa para los residuos plásticos, concentrando el 7% de los microplásticos del mundo (según WWF).

Los fragmentos de plástico más grandes dañan, asfixian y matan a la fauna marina, incluyendo especies protegidas y en vías de extinción, como las tortugas marinas. Sin embargo, los microplásticos, mucho más pequeños y peligrosos, han alcanzado un nivel récord en el Mediterráneo. Su concentración es casi cuatro veces superior a la de la “isla de basura” hallada en el océano Pacífico. Cuando estos fragmentos entran en la cadena alimentaria, se convierten en una amenaza para un número cada vez mayor de especies animales, así como para la salud humana.

Estos minúsculos microplásticos son ingeridos por peces y otras criaturas que más tarde serán consumidos por los humanos. Se estima que un europeo puede estar ingiriendo una media de unos 11.000 fragmentos de microplásticos al año.

Dado que el plástico no es biodegradable y, como tal, permanece en el medio durante millones de años, su presencia en el mar se considera una emergencia mundial.

3. Transporte marítimo y polución en los puertos

En cuanto al transporte marítimo mundial, las estadísticas sobre flota internacional indican que existen cerca de 100.000 buques en 45.000 puertos de todo el mundo. Dichos buques generan 900 millones de toneladas de CO₂, cifra equivalente a las emisiones de 200 centrales eléctricas de carbón (cerca de un 7% de las emisiones totales de CO₂). Emiten además SO_x (óxidos de azufre), NO_x (óxidos de nitrógeno) y otras partículas altamente peligrosas para la salud pública y el medio ambiente.

Los buques son los principales emisores de óxidos de azufre proveniente del combustible. De hecho, en los últimos 20 años han generado más del doble de gases de efecto invernadero que los aviones. Un estudio realizado por ANSA reveló que la contaminación del aire producida por los buques es la responsable de la muerte de 6.000 personas cada año, y al mismo tiempo, la causante de daños ambientales (fatales en muchos casos) y del deterioro de nuestro patrimonio cultural, ya que acelera los procesos de acidificación.

La contaminación del agua en puertos y en el fondo marino es causada por detritos y lodos oleosos (metales pesados, hidrocarburos, nutrientes, bacterias, sustancias químicas, etc.) generados por los barcos atracados, por las actividades de reparación y mantenimiento, las de carga y descarga, etc.

También se debe tener en cuenta la contaminación sonora provocada por las vibraciones y los ruidos de los trabajos portuarios, como por ejemplo los motores de los barcos, las actividades de los astilleros, las tareas de carga y descarga en los muelles, etc. Todo ello crea un entorno incómodo y desagradable para los trabajadores y los residentes de la zona. A este alto nivel de ruido de los propios puertos, se suma el del tráfico rodado de sus alrededores.

Otro gran problema que se añade a los anteriores son los grandes cruceros. Estos generan una ingente cantidad de residuos sólidos, además de las emisiones mencionadas anteriormente.

La legislación internacional sobre tratamiento y vertido de residuos sólidos apenas regula las actividades de los cruceros, por lo que toneladas de residuos acaban en las aguas de los océanos. Los cruceros pueden verter distintos tipos de restos orgánicos y aguas sin tratar cuando se hallan a más de cuatro millas de la costa.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							

Historia							
Geografía		X	X				
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X		X	X	X	
Física / Química			X	X			
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho	X					X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							

Recursos

- *Mediterranean plastic report* [Informe sobre plásticos en el Mediterráneo]-LR.pdf: <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2017/documentos/oceanos/Mediterranean%20plastic%20report-LR.pdf>
- <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2017/documentos/oceanos/Mediterranean%20plastic%20report-engLR.pdf>
- Cruceros: <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping-and-environment/cruise-ships>
- Reportaje: Vertidos rutinarios de hidrocarburos :<https://eu.oceana.org/es/eu/prensa-e-informes/reportajes/vertidos-de-hidrocarburos>



Resumen:

Este capítulo aborda cuestiones relacionadas con la calidad del agua y describe herramientas para evaluar su estado mediante la monitorización de parámetros clave. Los alimentos de origen marino, los deportes acuáticos y las zonas aptas para baño, afectan a la calidad del agua.

Principales conceptos tratados:

- * Breve estudio sobre la calidad del agua
- * Parámetros clave sobre el estado del agua
- * Parámetros que afectan la calidad del agua

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Estimulación del razonamiento
- * Mejora de las habilidades digitales

Definición de los conceptos clave

Salinidad del agua del mar:

Porcentaje de sales minerales disueltas en el agua, expresado en partes por mil.

Estuario:

Desembocadura donde se mezcla el agua dulce de los ríos con el agua salada de la costa.

Playa:

Extensión estrecha de tierra a lo largo de una masa de agua que genera oleaje.

Turbidez:

Medida del grado total de sólidos en suspensión que hay en el agua.

pH:

Coefficiente que indica el grado de acidez o alcalinidad de una solución acuosa.

Oxígeno disuelto (DO):

Nivel de oxígeno libre presente en el agua.

Nitratos y fosfatos:

Contenido de nutrientes del agua.



La cuenca mediterránea comprende un conjunto de ecosistemas costeros y marinos que aportan beneficios a los habitantes de sus costas. El Mediterráneo es un mar relativamente pequeño con un intercambio reducido con los océanos. La región que lo delimita abarca las siguientes zonas: Europa y sus penínsulas meridionales al norte, Asia sudoccidental al este, y la región norteafricana del Magreb al sur. Actualmente, 21 países, con superficies comprendidas entre 2 km² y 2,4 millones de km², cuentan con costas bañadas por el Mediterráneo. Este mar es además fuente de numerosos recursos explotados, así como una importante vía comercial.

Para analizar los problemas medioambientales que le afectan, incluyendo los relacionados con los ecosistemas costeros, es importante entender mejor sus características naturales y tener una visión general de los principales causantes de dichos problemas. La calidad del agua es objeto de investigación en el Mediterráneo debido a la concentración de población a lo largo de la costa y a las actividades económicas (incluyendo a la industria).

Geografía

Una visión general de la geografía física de la región mediterránea revela una costa irregular y muy accidentada. Muchas de sus islas corresponden a bloques tectónicos aislados y a cumbres de cadenas montañosas y volcanes submarinos. Sicilia, Cerdeña, Córcega, Chipre y Creta son las islas de mayor extensión; mientras que las islas Baleares (frente a las costas de España), y las islas Jónicas, las Cícladas y las del Dodecaneso (en Grecia) constituyen los principales archipiélagos de la región.

A parte de la existencia de llanuras litorales y de los deltas de los grandes ríos (Ebro, Ródano, Po y Nilo), las costas están bordeadas principalmente por cadenas montañosas. Las únicas llanuras costeras en las que no hay montañas son las que se extienden desde el este de Túnez hasta la península del Sinaí.

La cuenca tiene una extensión total de unos 2,6 millones de km², con una profundidad media de 1.460 m y 5.267 metros en la zona más profunda. Presenta estrechas plataformas continentales y una gran área de mar abierto. Por lo tanto, una gran parte de esta cuenca puede ser clasificada de aguas profundas, con algunas características inusuales como la variación de temperaturas (de los 12,8°C–13,5°C en la cuenca occidental a los 13,5°C–15,5°C en la oriental) y la elevada salinidad (37,5–39,5 psu).

Aspectos sociales

El ser humano necesita el agua no solo para beber. Esta constituye entre el 50 y el 90 por ciento del peso de todos los organismos vivos y es una de las sustancias más abundantes e importantes del planeta.

La salinidad, la temperatura, el oxígeno disuelto y el pH son parámetros sobre la calidad del agua muy fáciles de medir y que indican directamente la adecuación de una masa de agua para albergar vida acuática. La combinación de los valores de todos estos parámetros es un método significativo de evaluación de la calidad

del agua. Las preguntas típicas que se podrían plantear son: ¿Los niveles de oxígeno disuelto dependen de la temperatura del agua? ¿Los niveles de pH se ven afectados por la lluvia o el deshielo? ¿Cómo afecta el pH a la alcalinidad? El desarrollo de una base de datos de mediciones del agua y de los conocimientos técnicos necesarios nos ayudará a responder todas estas cuestiones.

Las cuestiones planteadas en este tema son las siguientes:

- a. Procesos medioambientales: el ciclo hidrológico*
- b. Contaminación marina*
- c. Parámetros sobre calidad del agua*
- d. Playas saludables – zonas de baño*
- e. Vida marina, seguridad alimentaria*

1. Procesos medioambientales: el ciclo hidrológico

El agua circula continuamente entre la atmósfera y la superficie terrestre. Dicha circulación se denomina ciclo del agua o ciclo hidrológico. En virtud de este ciclo, el agua de los océanos, ríos, lagos, suelos y vegetación se evapora en el aire y se convierte en vapor de agua. Posteriormente, este vapor de agua se eleva a la atmósfera, se condensa para formar nubes, se enfría y se convierte de nuevo en agua líquida o hielo. Cuando las gotas de agua o el hielo aumentan de tamaño, se precipitan en forma de lluvia o nieve sobre la superficie terrestre. Parte del agua de precipitación se infiltra en los suelos y es absorbida por las plantas o percola hacia depósitos de agua subterránea. El resto del agua afluye a arroyos, ríos y océanos, en los que parte de ella se evapora nuevamente y retorna a la atmósfera.

2. Contaminación marina

En la actualidad, las aguas costeras sufren un continuo deterioro debido a la polución y la acidificación de los océanos, lo que repercute negativamente en la calidad de los ecosistemas. Las áreas marinas protegidas necesitan una gestión eficaz y contar con los recursos y las normativas necesarias para reducir la contaminación marina provocada por vertidos, desechos, fuentes de cuencas hidrográficas costeras, así como de actividades industriales (agroquímica, minería, industria petrolera, cementera, etc.). La contaminación puede producirse por la combinación de desbordamientos de sistemas de saneamiento (DSS), las aguas pluviales, los desechos, los fertilizantes, los pesticidas, los vertidos de barcos y veleros, nitratos y fosfatos, gases y metales.

Prácticamente todos los océanos del mundo están afectados por la contaminación, la cual daña la vida marina, amenaza la salud y los medios de subsistencia humana y reduce las existencias de pescado y marisco limpio y saludable.

La contaminación marina está causando grandes cambios ecológicos, graves pérdidas de biodiversidad y una reducción de los rendimientos comerciales. Cabe destacar, por ejemplo, el rápido aumento de la cantidad de residuos plásticos en los océanos y la existencia de zonas sin oxígeno causadas por el vertido de aguas residuales. La salud de millones de personas se ve afectada directamente por la acumulación de contaminantes

a través de la cadena alimentaria, como los metales pesados y radionucleidos, o de las cargas bacterianas en aguas costeras.

Hay grandes áreas del océano con una abundante vida marina y se han logrado avances significativos en la reducción de los niveles de algunas sustancias nocivas. La disminución de la aportación de nutrientes en las áreas costeras ha disminuido la contaminación orgánica. La implementación de buenas prácticas agrícolas ha permitido una reducción global de los aportes químicos orgánicos. A pesar de ello, se necesitan más medidas para reducir la polución.

Los parámetros que habitualmente se miden para evaluar la calidad del agua son la concentración de bacterias coliformes fecales (BCF), la temperatura (T), la salinidad (S), el pH, la turbidez (Tu), el oxígeno disuelto (OD), los fosfatos (P) y los nitratos (N). Los niveles de referencia de nitratos y fosfatos que se considera que no causan eutrofización son 0,01-0,06 mg/L y 0,001-0,010 mg/L, respectivamente. El parámetro clave que se monitoriza en todo el mundo es la concentración de bacterias coliformes fecales, cuyo nivel permitido es inferior a 1 FC/100 ml de agua. El control de la calidad de las aguas de baño, sujeta a la contaminación de corta duración, es una tarea muy interesante. Dicha contaminación de corta duración se produce durante los episodios de lluvias intensas o de mareas altas, en los que la materia fecal proveniente de las aguas residuales, la ganadería y el alcantarillado es arrastrada al mar a través de los caudales de arroyos y ríos. En tales casos, el riesgo de que disminuya la calidad del agua aumenta después de las lluvias y retorna a sus valores de referencia después de 1-3 días. Por otra parte, la contaminación de larga duración es causada por actividades antropogénicas que afectan la calidad del agua por el movimiento de las masas de agua.

3. Parámetros sobre calidad del agua (excepto T, S)

Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto es una impureza natural en el agua. La vida marina depende en gran medida de la concentración de DO en el agua ya que los peces y el zooplancton de los que estos se nutren respiran las moléculas de oxígeno disueltas en el agua. Se considera que los niveles de oxígeno disuelto inferiores a 3mg/l son estresantes para la mayoría de los organismos acuáticos.

pH

El pH es una medida de la acidez del agua e influye en la mayoría de los procesos químicos de esta. El agua pura tiene un pH de 7. El agua con impurezas también puede tener un pH de 7 si el contenido ácido y el básico están equilibrados. Los valores inferiores a 7 indican un exceso de ácido, mientras que los superiores a 7 indican un exceso de base.

Conductividad eléctrica

El agua pura es un mal conductor de la electricidad. Lo que permite la conducción de la electricidad en el agua son las impurezas iónicas (cargadas) tales como las sales disueltas. La conductividad eléctrica es la medida de la capacidad de transmisión del agua en un campo eléctrico. Cuanto mayor sea la concentración de materiales disueltos en el agua, mayor será la conductividad.

Nitratos

Las tres principales fuentes de nutrientes que se monitorizan tanto en aguas dulces como saladas son el carbono, el nitrógeno y el fósforo. El carbono es relativamente abundante en el aire en forma de dióxido de carbono. El dióxido de carbono se disuelve en el agua y junto con la falta de nitrógeno y de fósforo limita el crecimiento de las plantas acuáticas. El nitrógeno se halla en diferentes formas en las masas de agua: nitrógeno molecular disuelto (N_2), compuestos orgánicos, amonio (NH_4^+), nitrito (NO_2) y nitrato (NO_3).

4. Playas saludables – zonas de baño

Mucha gente vive cerca de costas y cerca de playas; otros muchos visitan las playas por ocio. La concentración de la población en el litoral tiene un efecto significativo en la salud de las playas, tanto de su zona terrestre como del agua costera. La contaminación degrada y destruye playas que constituyen hábitats únicos para fauna y flora. Las playas contaminadas suponen un riesgo para la salud pública, pueden reducir el valor de las propiedades existentes en la zona e impedir el crecimiento económico de la comunidad circundante.

5. Vida marina, seguridad alimentaria

El pescado y los crustáceos son una importante fuente de alimento a nivel mundial lo que confiere a los océanos un gran valor. Mil millones de personas, principalmente en países en desarrollo, dependen de este tipo de alimento. Además, millones de empleos en todo el mundo dependen de la pesca, la acuicultura y sus mercados globales. El pescado y los crustáceos son el producto alimenticio más comercializado en el mundo y parte de la forma de vida de muchas personas. La contaminación marina y la degradación del hábitat están haciendo peligrar las poblaciones de peces. La progresiva desaparición de valiosas especies comerciales y de ecosistemas marinos repercute negativamente sobre la calidad del pescado y los crustáceos y pone en riesgo la seguridad alimentaria mundial.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia							
Geografía	X	X	X				
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X		X	X	X	
Física / Química			X	X			

Ciencias Sociales / Economía/ Derecho						X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							



Recursos

- Agencia de protección del medio ambiente, EPA:
https://www.epa.ie/pubs/advice/water/quality/Water_Quality.pdf
- FONDRIEST *Environmental Products* [**Productos medioambientales**]:
<https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/>

Artificialización del litoral

Resumen:

La costa mediterránea se caracteriza por un entorno rico (recursos naturales biológicos y minerales, humanos, culturales e históricos), atractivo (paisajes, biodiversidad, condiciones climáticas) y accesible (múltiples servicios y actividades). Se trata de un espacio codiciado y muy expuesto a riesgos, foco de muchas cuestiones de vital importancia.

Principales conceptos tratados:

- * Urbanización
- * Artificialización
- * Litoralización
- * Resiliencia
- * Gestión integrada de las zonas costeras (GIZC)

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Estimulación del razonamiento
- * Respetar una estructura y unas instrucciones
- * Saber actuar ante las dificultades

Definición de los conceptos clave

Urbanización:

Fenómeno de concentración de la población en ciudades.

Artificialización:

Eliminación de un área en estado natural y sustitución por una artificial. Esto da lugar a la pérdida de recursos naturales y a la impermeabilización de los suelos.

Litoralización:

Crecimiento de la población a lo largo de las regiones costeras en entornos frágiles y espacios limitados.

Resiliencia:

Capacidad de un sistema para resistir situaciones adversas que tienden a descomponerlo. Esta capacidad le permite recomponerse y superar eventos desestabilizadores y peligrosos.

Gestión integrada de las zonas costeras (GIZC):

Herramienta para la gobernanza de las áreas costeras con el fin de garantizar su desarrollo sostenible.



La distribución de la población entre los países mediterráneos de la Unión Europea (UE) y los países del sur y este del Mediterráneo ha cambiado considerablemente desde la década de 1960 y ha ido aumentando en los últimos años. De hecho, el crecimiento general de la población se asocia con un incremento significativo de la población urbana, que ha aumentado del 48% en 1960, al 67% en 2010. La mayor parte de este proceso de urbanización tuvo lugar a lo largo de la costa (DSDS 2016-2025).

Para satisfacer la demanda económica y turística, las ciudades costeras se enfrentan a un consumo excesivo de suelo con un impacto irreversible en las áreas naturales, las aguas subterráneas, la biodiversidad y el patrimonio cultural construido. Están sujetas a la artificialización, al turismo y a las actividades de ocio (se multiplican las viviendas vacacionales, los hoteles y los campings, a menudo situados cerca del mar). Los municipios costeros tienden a extender algunas actividades urbanas hacia la zona rural formando espacios periurbanos artificiales. Las áreas agrícolas y naturales son en su mayoría reemplazadas o fragmentadas por zonas artificiales edificadas (almacenes, empresas, tiendas, puertos y marinas) provocando un aumento más rápido de la impermeabilización de los suelos que en las de uso residencial. Lo mismo sucede en las zonas artificiales destinadas a infraestructuras de transporte.

Los suelos artificiales cubren todas las áreas que albergan actividad humana (excepto la agricultura y la silvicultura): ciudades, viviendas, actividades económicas y redes de transporte. A esta presión sobre el medio natural, se añade la contaminación generada por la densidad de población (producción de residuos, dependencia energética) y nuevas construcciones de viviendas. Estas formas de contaminación tienen impactos negativos sobre la salud y el medio ambiente en general. A esto se añade la baja participación de la población residente en la toma de decisiones en materia de planificación urbana en la mayoría de municipios.

Esta creciente urbanización costera lineal da lugar a una protección y gestión inadecuadas del suelo y de la expansión urbana (construcciones ilegales, gentrificación de las costas, desarrollo ilimitado del turismo). La huella ecológica de las ciudades costeras mediterráneas sigue siendo demasiado grande y estas no son lo suficientemente resilientes para afrontar riesgos naturales y humanos (DSDS 2016-2025).

¿Qué presiones causa la artificialización de los municipios costeros mediterráneos? ¿Cómo pueden planificarse y gestionarse de manera sostenible las ciudades mediterráneas?

Enfoques sectoriales, conflictos de intereses, desarrollo económico en detrimento de la protección del medio ambiente, demandas sociales cambiantes (modos y calidad de vida, heliotropismo), múltiples regulaciones (gestión empresarial y ambiental).

A medida que avanza el proceso de urbanización en el Mediterráneo y particularmente en su costa meridional, este fenómeno continúa transformando el suelo con pérdidas y daños irreversibles. Los municipios costeros todavía no se gestionan de forma sostenible ni son suficientemente resilientes. «La población aumenta constantemente en las costas de Europa, a veces más rápido que en las zonas del interior. Las costas se convierten en áreas artificiales a un ritmo aún más rápido. Es necesario obtener más información para entender mejor lo que está sucediendo con las áreas urbanizadas y con la planificación urbana en Europa y establecer algunos umbrales y otras herramientas de planificación para evitar la expansión descontrolada» (EEA, 2006). Hoy en día, esta presión continúa en el litoral mediterráneo provocando numerosos impactos:

- **Consumo excesivo de espacios naturales:** existen numerosos conflictos de uso y competencia por el espacio entre turismo y ocio, actividades comerciales e industriales y actividades agrícolas.
- **Transformación y desarrollo antrópico:** pérdida de biodiversidad y transformación del paisaje, desarrollo irreversible, pérdida de integridad e identidad, fragilidad ante riesgos naturales y cambio climático.
- **Desarrollo intensivo de los recursos:** como respuesta a la afluencia de personas, sobreexplotación de los recursos naturales, incluyendo poblaciones de peces y agua dulce.
- **Vertido de desechos antropogénicos:** aumento de la contaminación en detrimento de la biodiversidad terrestre y marina y mayor volumen de residuos con falta de infraestructuras para gestionarlos.
- **Cambios en los parámetros de equilibrio:** desequilibrios biológicos y deriva ecológica, impactos del cambio climático en una interrelación frágil. Disminución de la capacidad del ecosistema para suministrar bienes y servicios a causa de la disminución de la biodiversidad. Fragmentación de hábitats naturales y seminaturales restantes. Mayores impactos del cambio climático en esta interfaz.

El uso del suelo y su fragmentación es un proceso a largo plazo casi imposible de revertir. La urbanización es la causa principal del declive de los hábitats naturales y seminaturales en Europa (EEA, 2015). Sin embargo, la sociedad europea quiere un «crecimiento azul», especialmente en el sector marítimo. La Directiva Marco sobre la estrategia marina es la base política de la UE para lograr unos océanos productivos, limpios y

saludables a más tardar en el año 2020. Esto se alcanza logrando o manteniendo un buen estado ambiental en 2020 con el compromiso de un enfoque ecosistémico para gestionar las actividades humanas en el medio marino.

En el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se recomiendan medidas de mitigación para las próximas dos décadas, incluyendo políticas que integran las áreas de alta densidad residencial y las áreas de alta densidad de empleo. Las soluciones propuestas incluyen el desarrollo de pequeñas ciudades costeras y el seguimiento y control de la urbanización del litoral y su expansión.

Existen soluciones que ofrecen servicios ecosistémicos urbanos que contribuyen a una mayor resiliencia al cambio climático y al desarrollo sostenible en las ciudades costeras:

- **El incremento y fortalecimiento de la resiliencia urbana:** implementación de procesos de adaptación urbana y procesos de gestión sostenible (integración geográfica, integración temática, aplicación de instrumentos institucionales, procesos participativos, gestión integrada y sostenible).
- **La cohesión socioeconómica:** participación de todas las categorías de actores implicados para una gestión concertada y coordinada a todos los niveles y para todos los sectores. Necesidad de voluntad política y estrategias nacionales.
- **La modernización a gran escala del sector industrial:** necesidad de sustitución de tecnologías de gran consumo energético por las mejores innovaciones disponibles, actividades de colaboración entre empresas y sectores que permitan reducir su consumo de materias primas y energía y uso compartido de infraestructuras, información y energía.
- **La promoción de la urbanización sostenible:** construcción de edificios ecológicos, arquitectura del paisaje en espacios públicos abiertos y verdes, infraestructuras azules.
- **La gestión sostenible de residuos:** fortalecimiento y desarrollo de los sectores de tratamiento de residuos y reciclaje, reducción de los residuos, aumento de la reutilización, reciclaje y recuperación de energía.
- **La planificación y regulación:** toma de decisiones con una evaluación del desarrollo a largo plazo. Implementación de la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (IGZC).

La gestión ecosistémica sigue siendo la base para asegurar los servicios ecosistémicos y sus beneficios (EEA, 2015). Se supone que este método de gestión combate los efectos de numerosas presiones existentes. La GIZC es precisamente una de las herramientas que los responsables de la toma de decisiones deben aprovechar e implementar. El principal desafío es asegurar la resiliencia de los ecosistemas costeros y, por lo tanto, la resiliencia social de las comunidades mediterráneas.

La Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC), un instrumento de gobernanza de los territorios costeros para el desarrollo sostenible.

La gestión integrada de la zona costera es un proceso dinámico que reúne a gobierno y sociedad, a científicos y responsables de la toma de decisiones, a intereses públicos y privados para la protección y el desarrollo de los sistemas y recursos costeros. Este proceso tiene por objeto optimizar las alternativas basadas en el uso razonable de los recursos a largo plazo. Al mismo tiempo, tiene en cuenta la fragilidad de los ecosistemas y paisajes costeros, la diversidad de actividades y usos, sus interacciones y sus efectos tanto en el medio marino como en el terrestre.



Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia							
Geografía	X	X	X	X	X	X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X		X	X	X	X
Física / Química							
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho							
Arte / Música							
Tecnología / Informática							



Recursos

- EU-Soes, CORINE *Land Cover* [Cobertura del Suelo]2006.
- FR Soes, Artificial spaces, 2009.
- EEA, 2010. *Environment in Europe: Status and Outlook 2010 Summary* [Medioambiente en Europa: estado y perspectiva - Resumen]. European Environment Agency, Copenhage.
- EEA Technical Report No 3/2010. *Assessment of ecosystems and costs of biodiversity loss - The case of Mediterranean coastal wetlands* [Evaluación de los ecosistemas y costes de la pérdida de biodiversidad – El caso de los humedales de la costa mediterránea], Copenhage, 2011.
- EEA, 2010. *10 messages for 2010 – Cultural Landscapes and Biodiversity Heritage* [10 mensajes para el 2010 –Paisajes culturales y patrimonio de la biodiversidad].
- EEA, 2011. Technical Report No 2/2011. *Fragmentation of landscapes in Europe* [Fragmentación de los paisajes en Europa].
- EEA, 2016. Report No 7/2016. *Soil Resource Efficiency in Urban Areas – Analytical Framework and Governance Implications* [Eficiencia del suelo en areas urbanas – marco analítico y consecuencia de la gobernanza].
- EEA, 2015. *Environment in Europe: Status and Outlook 2015 – Summary* [Medioambiente en Europa: estado y perspectiva – Resumen] European Environment Agency, Copenhage.
- UN, *Millennium Development Goals* [Objetivos de desarrollo para el milenio] 2015, Nueva York.

- UNEP/MAP, 2016. *Mediterranean Strategy for Sustainable Development 2016-2025* [Estratègia mediterrànea para el Desarrollo sostenible]. Valbona. Plan Bleu, Regional Activity Centre.



Energía: producción y recursos

Resumen:

Situada en el centro de tres continentes y frágil desde el punto de vista ambiental, la cuenca mediterránea es también una fuente de energía, ya se trate de energías renovables (eólica, solar) o de energías fósiles presentes en su basamento. El descubrimiento reciente de yacimientos de gas en el Mediterráneo oriental la convierte también en una nueva región energética.

Principales conceptos tratados:

- * Energía renovable
- * Energía fósil
- * Gases de efecto invernadero
- * Generador

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Planificar y saber organizarse
- * Respetar una estructura y unas instrucciones



Definición de los conceptos clave



Energía renovable:

Cualquier fuente de energía que se regenera al menos a la misma velocidad con la que se consume. Forman parte de esta categoría las energías: solar, eólica, geotérmica, marina, hidroeléctrica y biomasa.



Energía fósil:

Conjunto de recursos energéticos derivados del proceso de transformación de sustancias orgánicas ricas en carbono, especialmente plantas, enterradas hace millones de años en un medio anaeróbico. Se consideran dentro de esta categoría el carbón, el petróleo y el gas natural.



Gases de efecto invernadero:

Gases que causan el efecto invernadero, que es el proceso por el cual la radiación emitida por la atmósfera del planeta calienta la superficie terrestre a una temperatura superior a la que se daría si esta atmósfera no existiera. El dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero.



Generador:

Un generador eléctrico es un dispositivo destinado a producir electricidad a partir de una forma diferente de energía. Las diferentes formas de energía que se transforman en electricidad son normalmente la energía mecánica, la química, la lumínica o la térmica.



La producción de energía está causando un daño considerable al medio ambiente y al bienestar humano, a pesar de que sea útil para el modo y el nivel de vida de la sociedad actual. En Europa y en algunas partes del mundo, los combustibles fósiles dominan el sistema energético, representando más de las tres cuartas partes del consumo de energía de los 33 países miembros de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) en 2011, y casi el 80% de emisiones de gases de efecto invernadero (EEA, 2013i).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en inglés) ha declarado en sus últimos informes que el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera es el resultado de la actividad humana, en particular del consumo y producción de energía, lo que provocará un aumento de las temperaturas en los próximos años. Los países integrantes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) acordaron mantener este aumento por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales (la temperatura global ya ha aumentado una media de 1°C a nivel mundial y de 1,4°C en la región mediterránea). Si la temperatura aumenta más de 2°C, la mayor parte de la cuenca mediterránea podría convertirse rápidamente en desierto. Los países del Mediterráneo representaron el 6% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO₂) en 2015. Aunque este porcentaje es bastante bajo en comparación con otras regiones, la región mediterránea es particularmente vulnerable a las consecuencias del cambio climático y es probable que esté más expuesta a fenómenos extremos.

Los efectos del cambio climático en el Mediterráneo se producirán en la agricultura y la pesca (disminución de reservas y rendimientos), en el turismo (olas de calor, sequía, inundaciones), en las áreas costeras e infraestructuras (aumento del nivel del mar, fenómenos meteorológicos extremos), en la salud de la población (olas de calor) y en el sector energético (suministro de agua para centrales eléctricas, energía hidroeléctrica y aumento del consumo).

Es probable que la escasez de recursos de agua afecte a todos los sectores. Las áreas más vulnerables serán las de los Países del Sur y Este del Mediterráneo (PSEM) donde los impactos del cambio climático podrían superponerse y amplificar las presiones ya existentes sobre el medio natural y las actividades humanas. Además, las capacidades de adaptación técnica y financiera de los PSEM son más limitadas. Los países del norte del Mediterráneo serán más vulnerables en las zonas costeras y en las áreas con un elevado crecimiento demográfico. Se deben tomar medidas para evitar o minimizar los daños o pérdidas económicas que se producirán.

El sector energético, que constituye el núcleo del cambio climático, es el mayor emisor de gases de efecto invernadero. El cambio climático influye directamente en la producción y el consumo de energía

(especialmente de electricidad). Además, las emisiones de CO₂ aumentan por término medio más rápidamente en el Mediterráneo que en el resto del mundo (Observatorio Mediterráneo de la Energía). Por ejemplo, la región necesitará adaptarse al sistema energético actual y optar por soluciones de baja emisión de dióxido de carbono para mitigar el cambio climático.

¿Cómo reducir las emisiones nocivas, la dependencia de los combustibles fósiles e incrementar la seguridad energética?

1. Gran mayoría de fuentes de energía no renovables

Los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) son la fuente de energía más utilizada; principalmente el carbón y el petróleo. El derivado del petróleo más usado es la gasolina.

Los combustibles fósiles son los responsables de la mayor parte de las emisiones contaminantes como óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx) o partículas; por no mencionar que es imposible reemplazar y renovar este tipo de recurso natural por ser el resultado de un proceso que dura millones de años.

Consumo de energía no renovable

Casi el 80% de la energía total consumida en el mundo es de origen no renovable, con cifras de consumo significativas y crecientes. La energía nuclear es una de las principales fuentes de energía no renovable del mundo, a pesar de que su uso y la gestión de sus residuos sigue siendo un importante tema de debate.

El consumo de combustibles fósiles en los países del norte del Mediterráneo está aumentando. Europa depende en gran medida de las importaciones de estos combustibles lo que la hace vulnerable a las restricciones de suministro y a la inestabilidad de los precios. En 2011, el 56% de todos los combustibles fósiles consumidos en la Unión Europea fueron importados, frente al 45% en 1990.

Para alcanzar sus objetivos climáticos para el 2050, la Unión Europea debe reducir su consumo energético y **cambiar** a fuentes de energía alternativas. Este cambio reportaría también beneficios económicos, ambientales y sociales. Para garantizar una transformación económicamente eficiente del sistema energético europeo, se requiere una amplia gama de acciones en temas de abastecimiento y demanda.

La demanda de energía primaria de los países del norte del Mediterráneo excede hoy la de los países del sur y el este de la región, representando el 63% de la demanda total de energía en el Mediterráneo. El consumo de energía varía continuamente y conducirá, sin duda, a un aumento de aproximadamente el 40% en la demanda total de energía de la región en 2040 (la mayor parte de esta demanda procederá de los sectores de electricidad y transporte). La tendencia hacia el 2040

también muestra que la demanda energética de los países del sur y el este excederá a la de los del norte, invirtiendo la proporción actual. El crecimiento económico de los países del Mediterráneo oriental continuará su sólido desarrollo.

Actualmente, la demanda de energía per cápita en el sur y el este del Mediterráneo es inferior a la mitad de la del norte. A medida que la población del Mediterráneo meridional y oriental mejore su acceso a los servicios energéticos modernos, este promedio aumentará significativamente en 2040, según el caso de referencia. Este rápido aumento de la demanda energética en el sur y el este del Mediterráneo está relacionado con la tendencia existente en Turquía, segundo mayor consumidor de la región mediterránea. Se espera que Argelia y Egipto tengan un consumo más importante en 2025. La proporción que representan otros países es relativamente menor porque son más pequeños, pero en algunos de ellos la tasa de consumo energético podrá crecer más rápidamente (Palestina, Túnez y Siria en particular).

Mix energético

El mix energético seguirá basándose en los combustibles fósiles, pero la proporción de estos podría oscilar de los dos tercios actuales a casi la mitad en 2040. Al mismo tiempo, la demanda de petróleo continuará aumentando, en particular como combustible para el sector del transporte. Mientras los combustibles fósiles sigan siendo la fuente de energía dominante en el mix energético primario del Mediterráneo en 2040, sea cual sea la situación, el petróleo seguirá siendo el combustible dominante hasta dicha fecha.

Se espera que las energías renovables tiendan al crecimiento hasta el 2040, alentadas por incentivos, políticas progresistas y avances tecnológicos. También se espera que la eficiencia energética desempeñe un papel decisivo en los sectores de consumo final de energía y en la generación de electricidad. En este sentido, también será esencial aumentar la energía renovable en el mix energético.

Ante la tendencia al aumento de la demanda energética, los países mediterráneos se enfrentan a varios desafíos: gestionar de manera sostenible los escasos recursos, asegurar el acceso a la electricidad a las poblaciones que todavía no disponen de ella y alentar a los usuarios a guiarse por criterios económicos. Estas tensiones pueden agravarse por los efectos del cambio climático. El aumento de la temperatura y el descenso de las precipitaciones conducirían a la reducción de los recursos y a un aumento de la demanda de agua. Al mismo tiempo, se produciría un descenso de la producción de electricidad (hidroeléctrica, centrales térmicas) y un incremento de la demanda energética para producción y movilización del agua. Por lo tanto, es esencial que se modifique la

trayectoria energética y se implementen medidas de eficiencia energética y objetivos para el uso de energías renovables en la región mediterránea.

2. Las energías renovables como alternativa

La energía renovable es hoy una solución efectiva. Se denomina “energía renovable, alternativa o blanda” a la energía obtenida de un recurso casi inagotable ya sea por la inmensa cantidad de energía que contiene o porque es capaz de regenerarse de forma natural.

Estas fuentes de energía serían una alternativa a los procesos tradicionales y reducirían el impacto ambiental. Las principales fuentes conocidas de este tipo no han alcanzado todavía la etapa de proporcionar “el suministro suficiente” y, por supuesto, quedan otras por descubrir.

Energía solar

Este tipo de energía se obtiene de la captación de la energía del sol mediante el uso de paneles solares. Con el fin de recoger energía suficiente y recargar las centrales, se han instalado grandes campos de paneles solares en desiertos. Cada vez más personas usan pequeños sistemas de energía solar para complementar su suministro de electricidad o para obtener agua caliente.

El principal problema de esta energía es la cantidad de luz solar que requiere. Por lo tanto, solo es eficaz en determinadas áreas geográficas del mundo. Además, la vida útil de un módulo es de aproximadamente 30 años y los canales de reciclaje aún no son lo suficientemente eficientes.

Energía eólica

Esta forma de energía se ha convertido en una de las más comunes y las innovaciones han permitido la instalación de numerosos parques eólicos. La electricidad se produce en este caso mediante un generador movido por una gran turbina.

Si bien las turbinas eólicas parecían ser una alternativa bastante ideal, la realidad está comenzando a revelar un impacto ecológico inesperado. Son una amenaza para la vida silvestre por los daños que causan a aves y murciélagos.

Energía geotérmica

Esta energía se obtiene a partir del aprovechamiento de las altas y constantes temperaturas de la corteza terrestre. El calor del subsuelo calienta el agua y genera vapor, el cual es captado para accionar turbinas que al rotar activan los generadores.

Es una energía limpia, sostenible y respetuosa del medio ambiente. Se puede aprovechar, por ejemplo, para uso industrial a todas las escalas. Su mayor inconveniente es que solo puede ser producida en sitios específicos.

Biomasa

La biomasa se produce a partir de la degradación de la materia orgánica y se usa de forma generalizada en todo el mundo. La electricidad se produce gracias al calor generado por la combustión de madera, plantas, residuos agrícolas y domésticos. Aunque esta es una solución innovadora, muchas organizaciones medioambientales son críticas con las grandes centrales eléctricas de biomasa europeas y sus cadenas internacionales de suministro de madera.

Energía hidráulica

Esta energía se produce gracias a la potencia del agua que hace girar las turbinas que activan los generadores. La mayoría de las ciudades del mundo disponen de energía hidráulica. El principal problema en este momento es que las presas son antiguas y requieren obras importantes para seguir siendo funcionales y seguras.

Según el Escenario 450 de la Agencia Internacional de la Energía que permitiría mantener el aumento de la temperatura en la superficie terrestre por debajo de 2°C, en 2040, las energías renovables tendrán que cubrir el 58% de las necesidades de electricidad, el 22% de la producción de calor y frío y el 20% de las necesidades de transporte.

Las energías renovables representarán cerca del 60% de la nueva potencia instalada hasta el 2040. Varios factores pueden fomentar esta evolución: menores costes, la difusión global de las tecnologías, las tensiones económicas y geopolíticas relacionadas con los hidrocarburos (combustibles fósiles), la voluntad de respetar los compromisos del Acuerdo de París. Respecto a la disminución de costes, la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA, en inglés) estima que los costes de la electricidad generada por energía eólica y solar fotovoltaica podrían disminuir un 26% y un 59%, respectivamente, en el 2025.

3. Conclusión

Para un futuro sostenible, serán esenciales unas inversiones cuantiosas en energías renovables y unas medidas políticas y de eficiencia sólidas. Además de los evidentes beneficios ambientales, estas inversiones podrían mejorar la infraestructura energética del Mediterráneo al tiempo que reducirían costes energéticos y mejorarían la seguridad en la región. Asimismo, la reducción de las

tensiones geopolíticas y la consiguiente creación de empleo supondrían un aumento del bienestar de toda la región y de fuera de ella.

Sin embargo, el cambio de la producción de energía basada en fósiles a la energía renovable no resuelve el problema de los impactos ambientales, ya que estas requieren la utilización de más terreno y algunas de ellas utilizan baterías que no son renovables. En el Mediterráneo, muchos países se enfrentan a la depredación del suelo (especialmente en áreas comunes y áreas naturales protegidas) ligada a la producción industrial de energía renovable. Podría ser parte de la solución a este problema, reducir las pérdidas de energía, aumentar el ahorro energético y promover la descentralización de las redes de suministro energético.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia		X					
Geografía	X	X	X			X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología		X	X	X	X	X	
Física / Química							
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho							X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							

Recursos

- Agencia Internacional de la Energía: <https://www.iea.org/>
- Agencia Europea de Medio Ambiente: <https://www.eea.europa.eu/fr/themes/energy>
- Mediterranean Energy Perspectives, Executive summary, 2018
- L'environnement en Europe, État et perspectives, 2015



Resumen:

En este capítulo se esbozan conceptos esenciales relativos a la economía del mar, con especial referencia a los sectores de la pesca, la acuicultura, el turismo y la navegación comercial, de los que se destacarán aspectos económicos, ambientales y sociales.

Principales conceptos tratados:

- * Economía azul
- * Recursos pesqueros
- * Actividad tradicional: pesca, acuicultura
- * Tráfico marítimo
- * Sector económico

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Planificar y saber organizarse
- * Respetar una estructura y unas instrucciones

Definición de los conceptos clave

Economía azul:

Incluye todas las actividades relacionadas con los océanos, mares y costas.

Pesca sostenible:

Pesca en la que se utilizan métodos que no perjudican la capacidad reproductiva de las especies y que garantizan que el ecosistema no sufra daños.

Acuicultura:

Cría de animales o plantas en un medio acuático (en aguas dulces o en el medio marino).

Recursos pesqueros:

Recursos acuáticos vivos (animales o plantas).

Tráfico marítimo y navegación comercial:

Tráfico marítimo relacionado con la seguridad del transporte internacional y la prevención de la contaminación marina causada por los buques.



El Mediterráneo es un espacio marcado por numerosos intercambios marítimos, tanto comerciales como migratorios, debido a su historia. Desde la época romana, desempeñó un importante papel económico al proporcionar un medio de vida para parte de la población costera. Hoy esta actividad ha perdido importancia en el Mediterráneo dando paso a una economía de la mar basada en la energía marina, los equipamientos marítimos y el turismo marítimo y costero. Este sector económico está en pleno auge y podría ser una fuente de ingresos para todos los países mediterráneos. Sin embargo, dadas las amenazas que estas actividades pueden representar para el Mediterráneo y su biodiversidad, se debe promover un desarrollo económico sostenible inclusivo para garantizar la sostenibilidad de la región.

En ello se basa el concepto de la economía azul: incluir todas las actividades económicas del sector marítimo y garantizar la sostenibilidad económica combinada con el desarrollo sostenible. Para ello propone una diversificación de las actividades, especialmente de las actividades pesqueras por ser un sector en dificultades en este territorio. Para este tema, utilizaremos el ejemplo de la pesca profesional (incluyendo pesca y acuicultura) para presentar los problemas que enfrenta la región.

En cuanto al tráfico marítimo, el buque es de entre todos los medios de transporte el de mayor volumen. Se trata de un medio complejo equipado con numerosas instalaciones de alta tecnología y que, a menudo, transporta mercancías muy peligrosas, por lo que la gestión de la seguridad en él es una prioridad. Sin embargo, solo recientemente se han establecido políticas de transporte marítimo internacional que disuaden a los transportistas de poner en peligro la protección, la seguridad y la conservación del medio ambiente, y que fomentan la innovación y la eficiencia.

Hemos estructurado nuestra reflexión sobre el tema entorno a los 3 pilares del desarrollo sostenible: el económico, el social y el ambiental.

¿Cuáles son los retos del desarrollo sostenible específicos de la economía marítima mediterránea?

1. Aspectos ambientales

La cuenca mediterránea es un *hotspot* o punto caliente de biodiversidad, es decir, una región donde se concentra una gran diversidad de especies animales y vegetales. De hecho, es considerado el segundo mayor *hotspot* del mundo al presentar el 10% de la biodiversidad mundial. Aun así, el Mediterráneo es también el mar más contaminado del planeta, siendo la gran presencia de microplásticos un verdadero problema para la región. Además, se trata de un territorio particularmente expuesto al cambio climático. En un informe encargado por la Unión por el Mediterráneo (UpM) y presentado en diciembre de 2018 en la Cumbre sobre el Clima celebrada en Polonia, se afirma que el calentamiento global tendrá un impacto especialmente grave en la región mediterránea y serias consecuencias económicas y ambientales. Así, “los efectos del cambio climático en la región mediterránea serán superiores a la media mundial”. De hecho, el elevado tráfico marítimo en el Mediterráneo tiende a amenazar el bienestar de especies endémicas. Esto, acompañado de las actividades pesqueras, tiende a debilitar los recursos pesqueros de la región. Por ejemplo, un estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) determinó, en 2015, que es en el Mediterráneo donde se explota la mayor proporción de poblaciones de peces a un nivel biológicamente insostenible (95% de las poblaciones). Sin embargo, estas cifras no proporcionan una imagen precisa del estado de las poblaciones, las cuales son muy difíciles de evaluar, pero los actores públicos internacionales coinciden en la necesidad de intervenir para proteger esta zona.

En el Mediterráneo, los recursos pesqueros son pequeños en cantidad, pero grandes en biodiversidad. Aunque solo representan el 0,82% de la superficie total de los océanos, el mar Mediterráneo alberga del 8 al 9 por ciento de toda la biodiversidad marina. Se han registrado hasta ahora entre 10.000 y 12.000 especies mediterráneas, que incluyen más de 600 especies de peces, 2.000 de crustáceos, 1.400 de moluscos, 150 de equinodermos, 450 de medusas, 600 de esponjas y 1.350 de algas y plantas marinas. Además, existen 5 tipos de especies de reptiles y 21 especies de mamíferos. A esto hay que añadir que el consumo de pescado se ha centrado en las variedades más nobles, como la pescadilla y el bacalao, utilizadas para hacer barritas de pescado empanadas. Antiguamente, los pescadores vendían el pescado de temporada (como se hace en agricultura). Sin embargo, la pesca ya no tiene en cuenta esta estacionalidad y se pesca todo tipo de pescado durante todo el año, en función a la demanda del mercado.

En este contexto, la Unión Europea, en cooperación con los países del sur del Mediterráneo, se ha comprometido a desarrollar la economía azul, que respeta el medioambiente y los principios de desarrollo sostenible, la cual incluye todas las actividades económicas del sector marítimo. Estos sectores representan un gran potencial para la prosperidad de la región, por lo tanto, es necesario desarrollarlos preservando al mismo tiempo el territorio. Para la industria pesquera profesional, los principios de la economía azul pueden traducirse en medidas concretas para diversificar las actividades. Con el fin de gestionar los recursos pesqueros (peces, crustáceos...) de forma más cualitativa que cuantitativa, los pescadores profesionales pueden actualmente llevar pasajeros a bordo de sus embarcaciones para que descubran su profesión y la belleza de la costa. Esta actividad, practicada solo por pescadores profesionales, se denomina pesca-turismo. En Italia, pueden ofrecer incluso comidas elaboradas con su propia pesca en lugares aptos para ello y alojar a los turistas en sus propias instalaciones.

En cuanto al tráfico marítimo, a lo largo de los años se han establecido las denominadas Zonas Marinas Especialmente Sensibles para identificar las zonas que requieren especial protección debido a su fragilidad e importancia ecológica, socioeconómica y científica (por ejemplo, la zona denominada «estrecho de Bonifacio, Francia e Italia»). El Convenio MARPOL (Contaminación Marina) es el principal instrumento aplicado por la OMI (Organización Marítima Internacional) para prevenir la contaminación. Su objetivo es preservar el medio marino mediante la completa eliminación de la contaminación por hidrocarburos y otras sustancias nocivas y la reducción al mínimo del vertido accidental de dichas sustancias.

2. Aspectos económicos

El sector de la pesca profesional en el Mediterráneo se caracteriza por ser una industria pesquera tradicional. Por ejemplo, el 91% de las embarcaciones tienen menos de 12 metros de eslora, lo cual es característico de una actividad pesquera artesanal. Los pescadores profesionales tienden a utilizar redes, palangres y nasas, evitando la pesca industrial que utiliza barcos de arrastre y grandes cerqueros. En Francia, por ejemplo, la mayor parte de las capturas proceden del Atlántico Norte y del Nordeste; el área mediterránea aporta solo el 3% de las capturas. A modo de comparación, la región Provenza-Alpes-Costa Azul produce 4.000 toneladas frente a las 208.000 de la región de Bretaña. Esta es una actividad sobre la que es difícil obtener estadísticas completas porque la venta de pescado se hace directamente a los clientes en el puerto. Sin embargo, tenemos a nuestra disposición algunas cifras sobre las capturas pesqueras mundiales.

En la siguiente tabla se muestran las capturas totales realizadas por los principales productores mundiales (2015):

ESTADOS	TONELADAS	%
CHINA	17 853 070	17.06 %
INDONESIA	6 565 350	6.27 %
INDIA	4 862 038	4.65 %
EU-28	5 160 318	4.93 %
VIETNAM	2 757 314	2.63 %
ESTADOS UNIDOS	5 045 443	4.82 %
PERU	4 838 874	4.62 %
JAPON	3 553 473	3.40 %
RUSIA	4 463 825	4.27 %
FILIPINAS	2 154 943	2.06 %
NORUEGA	2 441 089	2.33 %
BANGLADÉS	1 623 837	1.55 %
COREA DEL SUR	1 656 819	1.58 %
CHILE	2 132 337	2.04 %
MYANMAR/BURMA	1 953 510	1.87 %
TAILANDIA	1 693 050	1.62 %
MALASIA	1 496 054	1.43 %
<u>OTROS (*)</u>	<u>34 399 523</u>	32.87 %
TOTAL	104 650 868	100.00 %

Si comparamos estas cifras con las estadísticas de los países de la costa mediterránea (véase la tabla a continuación), podemos ver que es relativamente baja en comparación con la producción mundial. Solamente España tiene una producción bastante alta (el 17,47% de la producción europea).

EM	TONELADAS	%
IT	191 634	3.71 %
EL	64431	1,25%
ES	901 512	17.47 %
HR	72 264	1.40 %
FR	497 435	9.64 %
TOTALE	1 727 276	
TOTAL EU-28	5 160 318	
PORCENTAJE	33,47	

La industria pesquera mediterránea es un sector frágil por la dificultad de conseguir mano de obra a causa de las duras condiciones de trabajo. La diversificación debería permitir a los pescadores profesionales beneficiarse de ingresos adicionales, contribuyendo así a una mayor estabilidad y a unas mejores condiciones de vida.

La pesca-turismo, nacida en Italia, se desarrolló en Francia en el año 2010. Los países del sur del Mediterráneo están interesados en desarrollar esta actividad para fortalecer los ingresos económicos de los pescadores y reducir el esfuerzo pesquero. Argelia adoptó medidas nacionales sobre pesca-turismo en 2016 y Túnez está experimentando actualmente esta actividad en el norte del país.

El transporte de contenedores puede ejemplificar el crecimiento del tráfico marítimo en el Mediterráneo. En los últimos 20 años, este tráfico en los puertos mediterráneos se ha multiplicado por seis. Sus treinta principales puertos superan los 50 millones de TEU (un contenedor ISO de 20 pies equivale a 1 TEU), habiéndose pasado de 9 millones de TEU en 1995 a 53 millones en la actualidad, con un aumento porcentual del 500%. Hasta 19 puertos superan el millón de TEU al año. Los datos muestran que el Mediterráneo ha adquirido una posición central en el comercio mundial de mercancías, ganando terreno al Atlántico. El desarrollo exponencial del mercado de contenedores ha favorecido la competitividad de muchos sistemas portuarios y representa una oportunidad de crecimiento para la cuenca mediterránea.

3. Aspectos sociales

Más allá de los aspectos económicos y ambientales, la pesca-turismo contribuye a la valorización del patrimonio local.

De hecho, la pesca profesional en el Mediterráneo se ha mantenido fiel a sus fundamentos, manteniendo su aspecto artesanal, lejos de la pesca industrial. Los equipos de pesca, redes, palangres y trampas fueron inventados por los pescadores. Algunas prácticas son más sostenibles que otras. Por ejemplo, los palangres permiten seleccionar peces adultos. La mayoría de las técnicas de pesca han sido inventadas por los mismos pescadores a lo largo del tiempo. En algunos territorios, algunas prácticas antiguas todavía están presentes aunque estén prácticamente en desuso: la *madrague* en Francia o la *tonnara* en Italia, que consistía en la instalación de redes fijas a lo largo de la costa para la captura de atunes, era utilizada por la comunidad pesquera con el propósito de gestionar la captura de las piezas. Asimismo, la pesca profesional ha contribuido a dar forma a los territorios litorales, y particularmente a las grandes ciudades costeras como Marsella o Sète. También ha sido una fuente importante de cohesión social puesto que, fomentando el

intercambio y la creación de empleo, ha favorecido la aparición de comunidades costeras cohesionadas.

La pesca-turismo contribuye al descubrimiento del patrimonio portuario y de las tradiciones locales, y a despertar el interés por los retos del sector al permitir que las personas conozcan a los profesionales de la pesca. En este sentido, se organizan itinerarios patrimoniales para que los visitantes descubran la pesca artesanal y sus productos, y existen iniciativas ciudadanas para promocionar el patrimonio humano. Al permitir que los pescadores se beneficien de unos ingresos más estables, la pesca-turismo ayuda a mantener la actividad en el área y puede contribuir a que el oficio de pescador sea más atractivo para los trabajadores jóvenes.

El Libro Azul (2007) elaborado por la Unión Europea señala que es necesario plantear una política marítima integrada con el objetivo de ofrecer crecimiento, empleo y sostenibilidad, dado que gran parte de nuestro futuro depende del potencial aún no utilizado de los océanos. Por lo tanto, se propone el rechazo del enfoque sectorial seguido hasta ahora por la UE y sus Estados miembros (es decir, una política para armadores, una para puertos, una para astilleros, una para el medio ambiente, una para la pesca, una para embarcaciones de recreo, etc.) y se afirma la necesidad de una política “holística” que aborde de forma global e intersectorial todos los asuntos marítimos.



Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia	X	X	X				
Geografía	X					X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X					
Física / Química							
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho					X	X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							



Recursos

- Las dos tablas que aparecen en el texto proceden del documento: *Facts and figures on the common fisheries policy - Basic statistical data* [Datos y cifras sobre políticas pesqueras – Datos estadísticos básicos] - 2018 EDITION, por Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries of the European Commission.

- *The state of fishing and aquaculture in the Italian seas* [El estado de la pesca y la acuicultura en los mares italianos] (Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - 2011).
- *Rapporto annuale sulla pesca e sull'acquacoltura in Sicilia 2013* [Informe anual sobre pesca y acuicultura en Sicilia] (Assessorato regionale dell'agricoltura, dello sviluppo rurale e della pesca mediterranea) -informe ISPRA 2016 sobre Pesca y Acuicultura.
- *SEA-Med Project Technical Series: The European Commission's new proposal for a Council Regulation on the conservation and sustainable use of fisheries resources in the northern and southern Mediterranean Sea. An experience conducted in the Taza National Park* [Series técnicas del proyecto SEA-Med: La nueva propuesta para una normativa del consejo sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos pesqueros en la zona norte y sur del mar Mediterráneo], Algérie. Bellia R. 2016. http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/le_pescatourisme_algerie.pdf.
- *WWF Principles for sustainable fishing tourism, WWF Mediterranean Marine Initiative* [WWF principios para la pesca-turismo sostenible, WWF iniciativa marina mediterránea], Roma Italia, Gomei M., Bellia R (2019). http://awsassets.panda.org/downloads/wwf_fishingtourism_web_doublepage.pdf



Políticas y gobernanza

Resumen:

Este tema debería permitir entender los retos de la migración y la cooperación internacional en la cuenca mediterránea.

Principales conceptos tratados:

- * Proceso de Barcelona
- * Unión por el Mediterráneo
- * Migración
- * Cooperación internacional

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Aprender a trabajar en equipo

Definición de los conceptos clave

Migración:

Cualquier movimiento de personas fuera de su lugar de residencia habitual, ya sea dentro de su propio país o a través de una frontera internacional.

Migrante:

Toda persona que deja su país para ir a vivir a otro de manera temporal o permanente.

Proceso de Barcelona:

Lanzado por la Conferencia Ministerial Euromediterránea celebrada del 27 al 29 de noviembre de 1995, es un proyecto de cooperación que reúne a miembros de la UE y a doce países terceros del Mediterráneo. Se pretende establecer una asociación euromediterránea para hacer del Mediterráneo un espacio común de paz, estabilidad y prosperidad mediante el fortalecimiento del diálogo político y de la seguridad, así como una asociación económica, financiera, social, cultural y humana.

Cooperación internacional multilateral:

Sistema de relaciones internacionales que se centra en negociaciones, compromisos mutuos y cooperación con el fin de establecer normas comunes.

Gobernanza:

Todas las medidas, normas, toma de decisiones, información y órganos de supervisión que aseguran el funcionamiento y control adecuados de un Estado, institución u organización.



La cuenca mediterránea se ha caracterizado a lo largo de los siglos por ser un área de encuentro e intercambio de grupos humanos. Estos movimientos de población no han sido lineales, sino más o menos importantes dependiendo de la época. Se puede encontrar rastro de ellos ya en época fenicia, cuando gentes de la costa sirio-palestina dejaron sus aldeas para establecerse entorno al Mediterráneo en las últimas décadas del siglo IX a. C. (desde la península ibérica hasta el Magreb, obteniendo acceso al Atlántico). Esta movilidad perduró con la civilización griega, ampliamente presente en toda la costa. Platón describió a los griegos del Mediterráneo como «hormigas o ranas alrededor de un estanque» (Phedron, 109).

Estos flujos de población han permitido la difusión de culturas, lenguas y tecnologías y han fomentado la aparición de nuevas tecnologías y procesos productivos.

Más allá de ser una característica histórica, la movilidad entorno a la cuenca mediterránea ha permitido crear vínculos importantes y duraderos entre los países. Estos vínculos, formales o informales, han llevado al establecimiento de organizaciones y estrategias supranacionales para trabajar en temas comunes a la región. Un ejemplo es la Unión por el Mediterráneo (UpM), organización intergubernamental que reúne a 43 países de la cuenca mediterránea, incluidos 28 miembros de la Unión Europea, y cuyo objetivo es promover el diálogo y la cooperación a nivel euromediterráneo.

Estas organizaciones se enfrentan a muchos desafíos debido a las disparidades económicas y sociales que existen en la región, pero también debido a la variedad de sistemas políticos. Sin embargo, su intervención es necesaria para proporcionar respuestas globales a los problemas de la cuenca mediterránea, siendo la vulnerabilidad al cambio climático uno de los principales.

¿Cuáles son los impactos de los flujos migratorios en el medio ambiente mediterráneo? ¿Cómo cooperan los países entre sí?

1. El Mediterráneo, una zona de migración

Los flujos migratorios han evolucionado a lo largo de los siglos y actualmente están adoptando muchas formas diferentes. Debe recordarse que el término migración se refiere a «cualquier movimiento de personas que abandonan su lugar de residencia habitual, ya sea dentro del mismo país o a través de una frontera internacional». Puede ser causado por razones económicas y sociales (búsqueda de un mejor nivel de vida, huida de un área de alto riesgo), o por razones climáticas (relacionadas con un cambio repentino o gradual en el medio ambiente debido al cambio climático). Estas migraciones pueden ser internas o externas respecto a un Estado.

Podemos distinguir diferentes zonas migratorias en el área mediterránea:

- El Mediterráneo occidental - incluyendo el Magreb y Europa
- Los Balcanes
- El Mediterráneo oriental - incluyendo el Máchreq y Oriente Próximo

La región ha experimentado sucesivas oleadas migratorias. Durante la colonización europea del siglo XIX, estas fueron en dirección norte-sur.

En el siglo XX, apareció la inmigración sur-norte, caracterizada principalmente por el flujo de trabajadores. Los países europeos que sufrieron las dos guerras mundiales carecían de mano de obra y trataban de atraerla.

Actualmente, el sur del Mediterráneo se caracteriza por una elevada emigración. Su población joven se dirige principalmente a Europa, pero también a los países del Golfo, Estados Unidos y Canadá.

A estos flujos migratorios a largo plazo, también se suman importantes flujos turísticos. De hecho, el área mediterránea es el principal destino turístico del mundo, lo que provoca una fuerte presión antrópica durante el verano. En 2014, recibió 314 millones de visitantes, que representan el 30% del número total de llegadas de turistas internacionales en todo el mundo. Se espera que esta cifra alcance los 500 millones en 2030.

El turismo de masas, que se concentra en el litoral, conduce a la degradación medioambiental, incluida la contaminación marina relacionada con las aguas residuales y los vertederos ilegales. A ello se suma un consumo energético excesivo: el consumo eléctrico se dispara rápidamente debido

al elevado uso del aire acondicionado; el aumento de la extracción de agua tiende a provocar el estrés hídrico en el territorio, etc. Otro factor a tener en cuenta es la multiplicación de los medios de transporte que contribuye a aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero en la región. Además, el transporte de bajo coste tiende a atraer a más personas con el riesgo de dañar el ecosistema mediterráneo e incrementar la urbanización de la región. Por lo tanto, el territorio debe afrontar problemas importantes que requieren una intervención conjunta.

2. El diálogo euromediterráneo, un importante instrumento para el desarrollo

El diálogo euromediterráneo se formalizó en 1995 con la implementación del Proceso de Barcelona impulsado para gestionar con eficacia los retos que afectan al territorio mediterráneo. Lanzado en la Conferencia de Barcelona de 27 Estados, este proyecto de cooperación debería conducir a una asociación euromediterránea para hacer de la región un espacio común de paz, estabilidad y prosperidad, que se logrará fortaleciendo el diálogo político internacional acompañado de una asociación económica y financiera, así como social y cultural.



Union for the Mediterranean
Union pour la Méditerranée
الإتحاد من أجل المتوسط

Uno de los objetivos de dicha asociación es abordar los problemas migratorios existentes en el territorio. Esta cooperación también permite una mejor gestión de los problemas económicos y ambientales. El grupo de Estados que la forman trabaja en particular con el Plan Azul, un centro de actividades regionales del Mediterráneo que elabora estudios y situaciones hipotéticas sobre el futuro con el fin de concienciar a los agentes mediterráneos y a los responsables de la toma de decisiones sobre temas medioambientales y de sostenibilidad.

Estos Estados también han elaborado una Estrategia Mediterránea para el Desarrollo Sostenible, primero en 2005 y luego para el periodo 2016-2025. En base a los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Río +20), esta estrategia debería conducir a la aplicación de medidas para proteger el medio ambiente que al mismo tiempo permitan una actividad económica viable.

La cooperación euromediterránea es evidente también en otras áreas como el sector marítimo. Un ejemplo de ello es la creación, en 1949, de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo que reúne a 23 países de la región que colaboran para conservar las poblaciones de peces.

Otro ejemplo es el proyecto Medfish, en el que el *World Wildlife Found* (WWF) y el *Marine Stewardship Council* (MSC) se han comprometido a analizar conjuntamente las pesquerías mediterráneas.

Los Estados mediterráneos también están representados en organismos como la Conferencia de Regiones Marítimas Periféricas, que ayuda a promover un desarrollo más equilibrado del territorio europeo. Esta pretende incidir en la creación de las condiciones necesarias para la cohesión social, económica y territorial actuando, en particular, sobre las políticas con un fuerte impacto territorial.

Toda esta cooperación tiene como objetivo promover un desarrollo homogéneo de la región a largo plazo. En 2017, los líderes de la Unión Europea aprobaron la Declaración de Malta a raíz de las crisis migratorias europeas, centrándose en medidas para frenar el flujo de inmigración desde Libia a Italia y resto de la UE. Dicha Declaración trata de fortalecer este intercambio euromediterráneo a través de la investigación y la innovación, lo que debería permitir el desarrollo regional a través de la empleabilidad de los jóvenes, la creación de empleo, la educación y el empoderamiento de las mujeres.

Los migrantes, refugiados y personas en busca de asilo tienen derechos que los protegen bajo la ley internacional, sin importar como llegan al país y el propósito de su salida. Tienen los mismos derechos que el resto y además se benefician de una protección especial tal como indican los siguientes documentos:

- La Declaración Universal de Derechos Humanos, que indica en su artículo 14 que “En caso de persecución, toda persona tiene derecho a buscar asilo, y a disfrutar de él, en cualquier país”.
- La Convención de la ONU relativa al estado de los refugiados (1951, y el Protocolo de 1967), que prohíbe el regreso de refugiados a su país cuando estén en riesgo de persecución.
- La Convención Internacional sobre la Protección y Derechos de los Trabajadores y miembros de sus familias (1990).
- Instrumentos legales regionales relativos a los refugiados, incluyendo La Convención de la organización de la Unidad Africana (1969), La Declaración de Cartagena (1984), El Sistema Europeo Común de Asilo y la Normativa de Dublín.

3. Intervención a través de la educación

La Universidad Euromediterránea de Fez (UEMF) se fundó con el objetivo de formar a los jóvenes residentes sobre temas regionales (energías renovables, el agua, macrodatos).

Paralelamente, se creó el proyecto *Méditerranée Nouvelle Chance* (MedNC) en 1988. Su objetivo es promover el establecimiento de una red regional de centros de orientación, formación e integración profesional para fomentar la empleabilidad de los jóvenes que han abandonado la

escuela antes de graduarse. De este modo, MedNC ha permitido crear planes locales de integración socioprofesional con resultados superiores a las medias nacionales.

Todas estas iniciativas euromediterráneas contribuyen a promover la empleabilidad regional de los jóvenes a la vez que estimulan la innovación en la región.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia					X		
Geografía					X	X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología						X	
Física / Química							
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho					X	X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							

Recursos

- Convenio de Barcelona: <https://web.unep.org/unepmap/fr>
- Unión por el Mediterráneo: <https://ufmsecretariat.org/fr>
- Comisión General de Pesca del Mediterráneo/FAO: <http://www.fao.org/gfcm/fr/>
- Conferencia de las Regiones Periféricas Marítimas de Europa: <https://cpmr.org/fr/>
- *Réseau Méditerranée Nouvelle chance* [Red mediterránea para una nueva oportunidad]: <https://www.iecd.org/mednc/>
- Amnistía Internacional: <https://www.amnesty.org/es/what-we-do/refugees-asylum-seekers-and-migrants/>



Resumen:

El mar Mediterráneo ha sido siempre un recurso económico y natural. A lo largo de la historia, ha tenido una influencia significativa en la creación de un patrimonio cultural común. En términos de sostenibilidad, la rápida y progresiva transformación del mundo hacia la globalización ha modificado los espacios geográficos, el modo de vida, la economía, el medioambiente, etc. lo que ha provocado que el patrimonio cultural se haya visto afectado de manera sustancial e irreversible.

Principales conceptos tratados:

- * Círculo cultural mediterráneo
- * Turismo de masas frente a turismo sostenible
- * Contaminación del aire
- * Aumento del nivel del mar
- * Degradación / destrucción del patrimonio cultural
- * Pérdida de oficios ancestrales relacionados con el mar
- * Alimentación
- * Arte y literatura

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Estimulación del razonamiento
- * Mejora de las habilidades digitales
- * Respetar una estructura y unas instrucciones
- * Aprender a trabajar en equipo
- * Saber actuar ante las dificultades



Definición de conceptos clave



Círculo cultural mediterráneo:

Es una identidad cultural mediterránea que surge en la región geográfica mediterránea y se reconoce por sus contenidos materiales y espirituales.



Aculturación en el Mediterráneo:

Cambios en los valores, comportamientos y hábitos de consumo para emular a los residentes de la sociedad receptora: mercantilización de las tradiciones, choques culturales, pérdida de oficios ancestrales, alimentación, etc.



Degradación/destrucción del patrimonio:

El incremento de los niveles de contaminación en los últimos años (debido a la actividad humana) es una de las principales causas del deterioro de monumentos y edificios históricos en el mundo.



El entorno mediterráneo, debido a los cambios naturales y a la intervención del hombre, se ha ido modificando y degradando rápidamente en los últimos tiempos. Esta modificación se debe al cambio en el modo de vida y al desarrollo de la tecnología. Los cambios se producen no solo en los ecosistemas y en los hábitats naturales, sino también en el modo de vida, la cultura, la economía, la gastronomía, el idioma, etc.

Los rápidos avances tecnológicos han cambiado los hábitos y la actitud de las personas. Hasta hace poco las personas dependían de sus capacidades y recursos. Utilizaban los recursos que el entorno que les rodeaba les ofrecía para sobrevivir y conseguir bienes. Este entorno era cuidadosamente protegido y conservado ya que sabían que de ello dependía su supervivencia.

Las facilidades técnicas y tecnológicas han puesto a disposición de la población productos procedentes de cualquier parte del mundo a precios asequibles. Con ello, la obligación de conservar el entorno se ha ido abandonando porque ha dejado de ser un medio de supervivencia. La sociedad ha pasado a basarse en un modelo de “todo está a mano”, en el que se ha perdido el sentido de obligación hacia la naturaleza y el medio ambiente.

A lo largo de la historia, nuestros antepasados se vieron forzados a conservar y a explotar los ecosistemas con técnicas modestas. Crearon productos y desarrollaron habilidades específicas, que conforman las tradiciones por las que se reconocen ciertas áreas particulares.

El patrimonio cultural en el contexto del Mediterráneo es el reflejo material e inmaterial de culturas en un continuo flujo de relaciones económicas, culturales, sociales, etc.

Los avances tecnológicos, el rápido crecimiento de la población, la globalización y, en general, la rápida y progresiva transformación del mundo han modificado las fronteras, los modos de vida, la economía, el medio natural, las lenguas, la gastronomía, la cultura... lo que afecta considerablemente a la sostenibilidad y, por extensión, al patrimonio cultural del Mediterráneo.

1. Turismo de masas frente a turismo sostenible

En los últimos 50 años hemos visto como el fenómeno del turismo ha crecido a nivel mundial, y la región mediterránea se ha convertido en uno de los destinos del denominado turismo de masas. Se trata de un fenómeno de tal magnitud y con una expansión tan rápida que no puede más que generar un impacto a nivel económico, medioambiental y sociocultural.

A nivel sociocultural, podemos destacar: el deterioro de sitios históricos y monumentos arqueológicos; la aculturación o cambio en los valores, comportamiento y hábitos de consumo con el fin de imitar a los residentes de la sociedad receptora; la mercantilización de las tradiciones y el choque cultural.

2. Contaminación atmosférica

La contaminación del aire puede traducirse en elevados niveles de polución, o lluvia ácida (por ejemplo, el tráfico de las ciudades degrada fachadas de edificios de piedra y mármol, esculturas...).

El aumento de los niveles de contaminación en los últimos años es una de las principales causas del deterioro de monumentos y edificios históricos en el mundo. El coste de limpiarlos es muy alto poniendo en serio peligro el patrimonio cultural.

Los contaminantes emitidos principalmente por la industria y el transporte crean un serio impacto en los materiales utilizados en los monumentos culturales. El aire contaminado de las ciudades contiene partículas y gases que destruyen gradualmente los materiales con los que están contruidos los monumentos históricos, siendo la lluvia ácida y el hollín los más destructivos. Los daños no solo afectan a su apariencia sino también a su estructura, causando dilatación y contribuyendo a la destrucción de la piedra. La Acrópolis de Atenas (Grecia) es un ejemplo de ello al estar contruida en mármol, un material muy susceptible a la degradación, incluso a niveles muy bajos de lluvia ácida. Los paneles del friso del Partenón han sido alterados químicamente y numerosas piezas han comenzado a agrietarse y a caer.

3. Aumento del nivel del mar

Decenas de localidades costeras del Mediterráneo declaradas Patrimonio Mundial por la UNESCO están en peligro. Un estudio de *Nature Communications*¹ muestra que estos emplazamientos se encuentran amenazados en su mayor parte por el aumento del nivel del mar, una de las consecuencias del calentamiento global. La investigación evalúa como este factor combinado con episodios meteorológicos extremos puede provocar un aumento de la erosión y de las inundaciones en las áreas costeras. De acuerdo con el estudio, los países que cuentan con el más alto porcentaje de sitios declarados Patrimonio Mundial amenazados por el aumento del nivel del mar son Italia, Croacia, Grecia y Túnez. En España, se han estudiado Tarragona y la *Serra de Tramuntana* (Mallorca). En el caso de la *Serra de Tramuntana*, la investigación señala un índice especialmente elevado de exposición a la erosión.

4. Degradación/destrucción del entorno del patrimonio cultural

La rápida y progresiva transformación de los paisajes rurales, culturales y urbanos, las formas de vida, los factores económicos y el entorno natural pueden afectar considerablemente y de forma irreversible al patrimonio o a un área de valor patrimonial (por ejemplo, las construcciones o vías de comunicación cercanas a yacimientos, monumentos y áreas patrimoniales).

Gestionar cambios en el entorno de sitios y áreas de valor patrimonial no significa necesariamente evitar o impedir dicho cambio. La gestión debe definir los cambios y acciones necesarias para evaluar, medir, evitar o remediar la degradación o pérdida de significado, y proponer mejoras para su conservación, gestión e interpretación.

5. Pérdida de oficios ancestrales relacionados con el mar

Muchos de los oficios ancestrales relacionados directamente con el mar o el entorno marítimo se encuentran en declive y destinados a desaparecer. Algunos de ellos por los avances tecnológicos, otros por la crisis económica y otros por cambios de modelos económicos no sostenibles dirigidos cada vez más al sector terciario. Esto juega, sin duda, un papel fundamental en la contaminación del mar (causada sobre todo por plásticos y vertidos) y el modo en que ello afecta a las especies marinas).

¹ Lena Reimann, *Nature Communications* volumen 9, Artículo: 4161 (2018). Departamento de Geografía, Universidad de Kiel, Kiel, Alemania.

Entre estos oficios, podemos destacar la pesca artesanal, el tejido de redes, los relacionados con la industria de procesado de pescado (pescado en salazón, escabeche) y los oficios relacionados con la construcción de embarcaciones, como los de carpintero de ribera y calafate.

6. Alimentación

Nos referimos a la sobreexplotación de recursos pesqueros; la pérdida de alimentos debido a los descartes de pescado y las cuotas pesqueras impuestas por la UE; y al cambio climático que afecta a los cultivos tradicionales del Mediterráneo a causa de la sequía, el avance de la desertificación, etc.

7. Arte y literatura

Es evidente que el Mediterráneo ha experimentado cambios significativos a lo largo de la historia. Podemos encontrar ejemplos de estos cambios en diversas obras literarias, a cuyos autores el Mediterráneo les sirvió de inspiración.

Diferentes intelectuales, que vivieron o se establecieron en el Mediterráneo, nos han legado importantes fuentes de información ya sea en forma de guías de viaje, guías de naturaleza, novelas, poesía, pintura, grabados, etc. Gracias a esta información hemos podido observar la transformación del Mediterráneo: presión demográfica, degradación del paisaje (construcciones a lo largo de las zonas costeras, desorden urbanístico...), contaminación del mar, sobreexplotación de los recursos marinos, pérdida de oficios ancestrales y artesanía, etc.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura	X	X	X	X	X	X	X
Historia	X	X		X	X	X	X
Geografía	X	X	X		X	X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X	X	X	X	X	X
Física / Química							
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho							
Arte / Música						X	X
Tecnología / Informática							



Recursos

- Reimann, L., Vafeidis, A.T., Brown, S. et al. *Mediterranean UNESCO World Heritage at risk from coastal flooding and erosion due to sea-level rise* [El patrimonio mediterráneo UNESCO en riesgo de inundaciones y erosión debido al aumento del nivel del mar]. *Nat Commun* 9, 4161 (2018).

<https://doi.org/10.1038/s41467-018-06645-9>

- <https://www.nature.com/articles/s41467-018-06645-9>



Riesgos naturales en la cuenca mediterránea

Resumen:

En este tema se introduce a los estudiantes en la estructura geológica de la cuenca mediterránea y en el sistema dinámico de las fuerzas naturales. Los estudiantes pueden experimentar los distintos riesgos naturales (por ejemplo, terremotos, volcanes, desprendimientos, tsunamis, inundaciones, tornados, avalanchas, incendios, huracanes, tormentas, etc.) y su impacto en la vida humana, así como en el comportamiento de animales y plantas.

Principales conceptos tratados:

- * Desastres naturales
- * Terremoto/placa tectónica/ placa litosférica
- * Manto/Magma
- * *Hotspot*
- * Estrés hídrico
- * Gases de efecto invernadero
- * Clima mediterráneo

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Estimulación del razonamiento
- * Mejora de las habilidades digitales



Definición de conceptos clave



Riesgos naturales:

Fenómeno o proceso natural que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros efectos en la salud, daños a la propiedad, pérdida de medios de subsistencia y servicios, alteraciones sociales y económicas o daños medioambientales.



Tsunami:

Olas de gran tamaño, provocadas por un terremoto, movimiento de tierra u otras alteraciones.



Terremoto:

Tembor repentino y violento del suelo, originado por movimientos en el interior de la corteza terrestre, que causa una gran destrucción.



Placa tectónica:

Fragmento de la litosfera en constante movimiento respecto a otras partes de la Tierra.



Desprendimientos/deslizamientos:

Colapso de materiales en un acantilado o ladera pronunciada.



Inundación:

Cubrimiento temporal de una zona de tierra por agua dulce o salada, el cual en condiciones normales no está cubierto por ella. Este anegamiento puede producirse de forma lenta o repentina y puede ser regular o puntual.



La región mediterránea es un territorio marcado por la presencia de muchos riesgos naturales que suponen un riesgo para la población que habita en la cuenca.

La región se caracteriza por tener un clima atemperado, pero muy soleado y con fuertes vientos. El clima alterna entre veranos muy cálidos, con temperaturas entre los 25 y los 40 grados (que pueden causar sequías), e inviernos húmedos, con precipitaciones variables. Durante la primavera y el otoño, debido al cambio climático, se suceden aguaceros que pueden dar lugar a violentos incidentes como inundaciones y desprendimientos de tierra.

Los episodios de sequía durante el periodo estival son causados por frecuentes y devastadores incendios. Se destruyen muchas hectáreas de tierra, causando víctimas en algunos casos, como sucedió en el incendio del hotel de la costa griega en 2018 en el que murieron 102 personas.

La estructura geológica de la cuenca mediterránea es también fuente de seísmos y riesgo volcánico. El mar Mediterráneo se sitúa un área altamente fragmentada desde el punto de vista geológico. En la cuenca mediterránea existen diversas placas tectónicas. Por ejemplo, los episodios sísmicos que ocurren en el sur del Egeo (de este a oeste) son debidos a la convergencia de las placas Africana y Euroasiática.

Todas estas características geológicas y climáticas hacen que la cuenca mediterránea sea vulnerable a cuatro categorías principales de riesgos naturales, cuyas consecuencias se acentúan a causa de la densidad de población, sobretodo en las zonas costeras.

- El omnipresente riesgo sísmico de este a oeste de la cuenca, acompañado en algunas regiones por riesgo volcánico.
- Las lluvias torrenciales.
- Los incendios forestales
- Las sequías que afectan a la región del Magreb, al Máshreq y que marcan e incrementan su extensión en el sur de Europa.

Estos violentos episodios se vuelven más severos a causa del calentamiento global, que es mayor en el Mediterráneo que en el resto del mundo. De hecho, su posición entre dos masas de aire (cálido en África del Norte y templado en Europa) así como sus características geográficas hacen que el territorio sea

particularmente vulnerable. El cambio climático tiende a intensificar los ya peligrosos fenómenos meteorológicos. Por tanto, es importante que los actores regionales adopten estrategias de resiliencia.

¿Cuáles son los principales riesgos naturales en el Mediterráneo?

1. Riesgo de inundaciones

Las inundaciones son el desastre natural más común en el Mediterráneo. En el periodo entre 1990 y 2010, las inundaciones sumaban el 35% de los desastres naturales que azotan la región mediterránea². Son causadas por el fenómeno llamado “episodios mediterráneos”. Un episodio mediterráneo da lugar a tormentas eléctricas de corta duración con fuertes lluvias localizadas. Ocurre en un corto periodo de tiempo en el que las precipitaciones equivalentes a varios meses pueden caer en pocas horas o días. Esto provoca crecidas en los ríos que pueden derivar en inundaciones torrenciales con importantes desbordamientos.

Estos episodios mediterráneos son frecuentes y generalizados en toda la región. Se producen entre tres y seis veces al año, normalmente en otoño, cuando la temperatura del mar es más cálida. Están causados por el calor, la humedad y el aire inestable que viene del Mediterráneo. Cuanto más alta sea la temperatura del mar, mayor riesgo de sufrir episodios violentos.

En los últimos 20 años, unas 210 inundaciones azotaron a 22 países, afectando a 3.220.000 de personas, causando 4.250 muertos y pérdidas económicas. Los países del sur y el este del Mediterráneo registraron el mayor número de muertes con 3.820 víctimas, debido principalmente a inundaciones repentinas en áreas urbanas densamente pobladas y situadas en zonas de riesgo de inundación. En los países del norte del Mediterráneo³ se registraron los mayores impactos económicos con pérdidas de veintiún billones cuatrocientos mil millones de euros, especialmente en localidades turísticas del litoral construidas sin la protección adecuada.

2. Riesgos de inundaciones costeras

Las zonas costeras suelen estar en peligro por el riesgo de aumento del nivel del mar, que puede deberse a olas generadas por el viento, entradas de agua dulce y mareas meteorológicas o marejadas ciclónicas. El aumento del nivel del mar por una marejada ciclónica es un fenómeno

² (Albania, Argelia, Bosnia-Herzegovina, Croacia, Chipre, Egipto, Francia, Grecia, Israel, Italia, Jordania, Líbano, Libia, Malta, Montenegro, Marruecos, Territorio Palestino Ocupado, Eslovenia, España, Siria, Túnez y Turquía).

³ Italia, Francia, España, Grecia, Eslovenia y Albania.

complejo que depende de factores como cambios en la presión atmosférica; la intensidad, la velocidad y la orientación del viento hacia la costa; la forma y la profundidad de la línea de costa; la altitud y pendientes del área, etc.

El daño más significativo es el que resulta del impacto directo de las olas en estructuras fijas. Los impactos indirectos incluyen la inundación y el socavado de infraestructuras como autopistas, carreteras y vías férreas. La inundación de deltas fluviales y otras zonas litorales bajas se ve agravada por la acción de la marea, los oleajes tormentosos y los frecuentes cambios en el cauce.

3. Riesgo de sequía

El clima mediterráneo causa graves sequías que pueden derivar en grandes incendios. Los incendios más destructivos registrados desde 1980 en Europa se localizan principalmente en Portugal, Grecia y España.

El riesgo de sequía es casi uniforme en toda el área, causando riesgo de incendio. Su frecuencia se ve incrementada por la actividad humana. Aunque la sequía es un factor que facilita la provocación de incendios o acentúa sus consecuencias, hay que tener en cuenta que estos incendios son a menudo provocados o accidentales. Su impacto en el ciclo forestal y la biodiversidad es un tema de debate, ya que algunos científicos consideran que los incendios son necesarios para la regeneración del ciclo de la vegetación.

Además, la alta concentración de población en la costa, combinada con el turismo, acentúa la demanda de agua en el territorio, lo que favorece el agotamiento de las aguas subterráneas y provoca un estrés hídrico en el territorio.

Los primeros efectos de la sequía son la pérdida de cultivos, ganado y agua para consumo humano. Si la carencia de alimentos se vuelve crónica, puede resultar en hambruna. Los efectos secundarios de la sequía incluyen incendios, lluvias torrenciales y desertificación. La desertificación se produce como resultado de la erosión eólica del suelo. Las cenizas y el polvo que transporta el viento pueden comprometer la calidad del aire incluso en áreas alejadas del foco. Por ello, incluso las sequías localizadas pueden tener consecuencias globales.

4. Riesgos sísmicos, volcanes y tsunamis

Los desastres sísmicos son con frecuencia letales en la región mediterránea. Las placas tectónicas del Mediterráneo presentan bordes convergentes; esto significa que una de las placas se hunde

bajo la otra. Este movimiento convergente se inició en el Mediterráneo hace 70 millones de años y aún continúa.

La región mediterránea es sísmicamente activa debido a la convergencia hacia el norte (de 4-10mm por año) de la placa tectónica Africana respecto a la placa tectónica Euroasiática a lo largo de una compleja demarcación de placas tectónicas. Las diversas aperturas y cierres geológicos de las cuencas de los océanos a lo largo del tiempo han convertido el territorio en un área extremadamente rica en riesgos sísmicos con todo tipo de mecanismos. Esto nos permite dividir el territorio en dos partes diferenciadas: por un lado, el este del Mediterráneo (desde Italia hasta Turquía), caracterizado por una intensa actividad sísmica con terremotos cuya magnitud puede alcanzar los 7,5 grados en la escala Richter y más de 350 tsunamis registrados, y por otro lado, el Oeste del Mediterráneo.

Así, durante el siglo XX, se registraron 198.548 víctimas a causa de terremotos. Sin embargo, el riesgo sísmico no es homogéneo en todo el territorio. El litoral occidental es la zona más afectada, en especial, la península italiana, Grecia y Turquía. La costa meridional es mucho menos propensa a estos riesgos, exceptuando algunos sucesos violentos como el terremoto Asnam en Argelia que causó 2.633 víctimas o el terremoto de Al Hoceima en Marruecos, que causó la muerte de más de 100 personas en febrero de 2004.

Los volcanes en el Mediterráneo son el resultado de esta intensa actividad tectónica.

Los volcanes son aperturas que desprenden lava, fragmentos de roca y gases que emanan de las capas que hay por debajo de la superficie terrestre. Existen varios volcanes en la región mediterránea como el Vesubio, el Etna y el Stromboli. El catastrófico terremoto de Thira es comparable en destrucción al de la erupción en 1883 del volcán Krakatoa, del que se cree que acabo con la civilización minoica en el año 1470 a.C. La península italiana es especialmente conocida por su intensa actividad sísmica, así como por sus volcanes. Además, la presencia de magma cerca de la superficie ha permitido abastecer las necesidades de consumo energético en algunas regiones italianas, a partir de las fuentes geotérmicas.

Los tsunamis son olas de grandes dimensiones que se forman en la superficie del océano provocadas por una abrupta perturbación del fondo marino que origina el desplazamiento del agua. Algunas veces consiste en una sola ola, pero muy a menudo constituye una secuencia de olas que

se crea debido a un suceso sísmico o un deslizamiento de tierra. Cualquier cosa que cause una perturbación del fondo marino puede producir un tsunami⁴.

Se han documentado varios tsunamis devastadores en los últimos 2.500 años. En el pasado, tanto terremotos como erupciones volcánicas han provocado tsunamis en la región.

5. Erosión y sedimentación

La erosión del suelo y la consecuente sedimentación constituyen importantes riesgos naturales que producen pérdidas sociales y económicas. La erosión se produce en todas las condiciones climáticas, pero se considera un riesgo en una zona árida porque, junto con la salinización, es una de las causas inmediatas de su desertificación. La erosión hídrica o eólica se da en cualquier terreno inclinado sin importar su uso.

La erosión del suelo tiene tres efectos importantes: pérdida de fijación y nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas; daños aguas abajo a causa de los sedimentos generados por la erosión; y agotamiento en la capacidad de almacenamiento de agua a causa de la pérdida de suelo y la sedimentación de cursos de agua y embalses, lo que da lugar a una reducción de la regulación del caudal natural.

La sedimentación de cursos de agua y embalses es a menudo la raíz de muchos problemas en la gestión del agua. El movimiento de sedimentos y la subsecuente deposición en los embalses y lechos de los ríos reducen la vida útil de los depósitos de almacenamiento de agua, agravan los daños por inundación, impiden la navegación, degradan la calidad del agua, dañan los cultivos y las infraestructuras y provocan un desgaste excesivo de bombas y turbinas.

6. Salinización

El agua salina es común en las regiones áridas, y también son a menudo salinos, los suelos derivados de depósitos marinos erosionados por condiciones químicas (como la pizarra). Normalmente los suelos salinos reciben las sales transportadas por el agua desde otras zonas. La mayoría de las veces, la salinización se produce en tierras de regadío a causa de un control deficiente del agua. La fuente primaria de sales que afectan a los suelos es el agua superficial y/o subterránea. Las sales se acumulan debido a la inundación de tierras de baja altitud, la evaporación en depresiones sin desembocadura y el aumento del nivel del agua subterránea cercana a la

⁴ Las causas más comunes son terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra submarinos e impactos de meteoritos.

superficie. La salinización provoca una disminución de la fertilidad de la tierra e incluso puede hacerla improductiva para fines agrícolas. En algunos casos, las tierras de cultivo se abandonan a causa de problemas de salinidad provocados por el agua y la erosión eólica.

El bajo precio del agua puede provocar un exceso de riego. En las regiones áridas, el agua subterránea salada suele ser el principal recurso hídrico. La inapropiada gestión del precio del agua en proyectos de irrigación puede ocasionar una gran demanda de este tipo de proyectos, resultando en un mal uso del agua disponible y causando encharcamiento y salinización.

7. Un territorio vulnerable al cambio climático

En el año 2014, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que se dedica a evaluar el estado del cambio climático, identificó al Mediterráneo como uno de los 25 “hotspots” (zona de riesgo por cambio climático). Es un territorio particularmente vulnerable debido a:

- Su localización entre dos regímenes climáticos (árido en África del Norte – templado en Europa).
- Sus características geográficas (mar semicerrado rodeado de montañas).
- Su extensa costa con un gran volumen de edificaciones y altas concentraciones de población.

Se espera un incremento de la temperatura de entre 2°C y 3°C en 2050. Las temperaturas podrían alcanzar 5°C más en el 2100. Actualmente, el incremento es ya más alto en la cuenca mediterránea que en el resto del mundo. Durante la época preindustrial ya se registró un incremento de 1,4°C, comparado con 1°C para el resto del mundo.

Además, la cuenca mediterránea, cuyo clima ya es bastante árido, verá reducidas las lluvias de verano en un 25% en la costa norte y en un 35% en la costa sur. El escenario más pesimista predice una disminución del 40% de las lluvias en el 2100 dependiendo del país y de la estación. Este descenso de las precipitaciones se debe en su mayor parte al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que provoca una aceleración del cambio climático.

Las tormentas se intensificarán, aumentando el riesgo de inundaciones, que pueden ser destructivas para el territorio y su biodiversidad y causar pérdidas humanas y económicas. De la misma forma, las sequías y las olas de calor serán más frecuentes, causando un significativo estrés hídrico en la región.

El cambio climático también puede originar nuevos riesgos, como el aumento del nivel del mar, que puede ir desde 40cm a 1m hacia finales de siglo. A esto hay que añadir la acidificación del agua, ocasionada por una absorción excesiva de dióxido de carbono.

Por ello es importante que toda la cuenca mediterránea tome medidas para un desarrollo sostenible y se establezcan estrategias para la resiliencia y adaptación al cambio climático.



Introducción del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia	X	X	X	X	X	X	X
Geografía	X	X	X	X	X	X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X		X		X	X
Física / Química							
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho						X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							



Recursos

- Información completa del acuerdo europeo (Consejo de Europa) sobre riesgos naturales: <https://www.coe.int/en/web/euoparisks/about-us>
- Recursos para jóvenes (en francés) sobre la prevención de riesgos naturales: <http://www.jeunes.gouv.fr/spip.php?article7110>
- Riesgos de Tsunami: <https://www.eskp.de/en/natural-hazards/tsunami-risk-in-the-mediterranean-sea-935107/>
- Riesgos costeros: https://www.coe.int/t/dg4/majorhazards/activites/2009/Murcia_26-27oct2009/Murcia_26-27oct09_Micallef.pdf
- Tsunamis y riesgos costeros: <https://www.nationalgeographic.com/environment/natural-disasters/tsunamis/>
- Sobre los terremotos: <https://www.who.int/hac/techguidance/ems/earthquakes/en/> ; <https://www.n-d-a.org/earthquake.php>
- Sobre las inundaciones: <https://www.nationalgeographic.com/environment/natural-disasters/floods/>
- Un geoparque es un área protegida con atracciones geológicas que generalmente corresponden a geolocalizaciones. Algunos geoparques de la región mediterránea están implicados en proyectos para concienciar de los fenómenos geológicos y en especial de los riesgos geológicos. Acceso a la lista de geoparques de la UNESCO:
https://www.google.com/search?q=lista+de+geoparques+de+la+unesco&rlz=1C5CHFA_enES890ES892&oq=GEOPARQUES+DE+LA+unesco&aqs=chrome.2.69i57j0j0i22i30i7.11663j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Visión general sobre los riesgos naturales en Europa: https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/20130704_ESPON_TERRITORAL_07_CS6_C_M_Final.pdf

Resumen:

La cuenca mediterránea es el hogar de una gran diversidad de hábitats y especies. La pérdida del hábitat, las especies invasoras, la sobreexplotación, la contaminación, el turismo y otros tipos de actividades antropogénicas son la primera causa de la degradación de la cuenca mediterránea. En este tema se presentan algunos de los principales problemas medioambientales que provocan la reducción de la biodiversidad en la cuenca mediterránea.

Principales conceptos tratados:

- * Especies endémicas
- * Especies alóctonas

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/extranjera
- * Gestión de la información
- * Planificar y saber organizarse
- * Estimulación del razonamiento
- * Mejora de las habilidades digitales



Definición de conceptos clave



Ecosistema:

Complejo formado por organismos vivos y componentes abióticos de su entorno que interactúan como un sistema.



Biodiversidad:

Corresponde a la forma abreviada de diversidad biológica. Define el número, variedad y variabilidad de los organismos vivos. Incluye la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética), entre especies (diversidad de especies) y entre ecosistemas (diversidad de ecosistemas).



Especies endémicas:

Cualquier especie cuya variedad se restringe a una zona geográfica determinada.



Especies alóctonas:

Cualquier ejemplar vivo de una especie, subespecie o taxón inferior de animales, plantas, hongos o microorganismos introducidos fuera de su área de distribución natural; incluye cualquier parte, gameto, semilla, huevo o propágulo de dicha especie, así como cualquier híbrido, variedad o raza que pueda sobrevivir y reproducirse posteriormente (UE 1143/2014).



El Mediterráneo es un mar semicerrado situado entre tres continentes, Europa, África y Asia, y que representa solo un 0,82% de la superficie de los océanos del mundo. Su historia geológica y humana ha conferido a la región mediterránea su riqueza no solo en términos de biodiversidad, sino también en diversidad social, cultural y política.

La región mediterránea se considera uno de los puntos clave del mundo por su biodiversidad excepcional.

La cuenca mediterránea ocupa el tercer puesto en el mundo en términos de biodiversidad vegetal (25.000 especies), y es una de las áreas más importantes de la tierra en plantas endémicas. El mar Mediterráneo, aunque represente una pequeña parte de los océanos del mundo, se encuentra habitado por una inusual biota, rica y diversa. Es una de las mayores reservas de biodiversidad marina y costera, con un 28% de especies endémicas, el 7,5% de la fauna marina mundial y el 18% de la flora marina. Alrededor de un tercio de la fauna mediterránea es endémica.

Alberga aproximadamente 17.000 especies, lo que representa entre el 4 y el 18% de la biodiversidad marina mundial, e incluye taxones templados, cosmopolitas, subtropicales, atlánticos e indo-pacíficos. Muchas de estas especies son raras y/o están amenazadas, y están clasificadas a nivel mundial o regional por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como especies amenazadas o en peligro de extinción.

Desgraciadamente, el Mediterráneo está entre las regiones marítimas más afectadas como consecuencia de diferentes presiones antropogénicas en sus ecosistemas costeros y marinos. La actividad humana como la superpoblación, la urbanización costera, la litoralización, el comercio, la contaminación, la expansión incontrolada del turismo, y los modelos de consumo insostenibles, son fundamental e irreversiblemente responsables de la pérdida de biodiversidad y la degradación del servicio ecosistémico en la región mediterránea. Además, la modificación y pérdida del hábitat, el cambio climático (por ejemplo, el calentamiento global, la acidificación y el aumento del nivel del mar), la contaminación, la sobreexplotación (la pesca excesiva), la escasez de agua potable y la introducción intencional o indirecta de especies invasoras (especies alóctonas) contribuyen en gran parte a la reducción, degradación y pérdida de la biodiversidad.

Para que los alumnos comprendan el valor de la biodiversidad y la importancia de su conservación en la cuenca mediterránea, se presentan a continuación una serie de temas. Estos temas abarcan, tanto las especies endémicas importantes del Mediterráneo y los peligros a los que estas se enfrentan, como otros problemas que afectan a la preservación de la biodiversidad.

El alumno será capaz de comunicarse de forma más clara en cuanto a temas de biodiversidad, tales como:

- ¿En qué estado se encuentra la biodiversidad en la cuenca mediterránea?

(Los alumnos investigarán el estado de la biodiversidad en el Mediterráneo y el motivo por el cual se encuentra en declive. Al comprender las causas y consecuencias de la pérdida de biodiversidad, podrán ser partícipes de su mantenimiento en un futuro).

- ¿Cómo podemos proteger la biodiversidad en la región mediterránea?

Los alumnos serán capaces de identificar métodos para garantizar la conservación de la biodiversidad para futuras generaciones. Así, deberían ser capaces de entender que la integridad ecológica, la equidad social y el bienestar económico están conectados y son partes importantes de una sociedad sostenible.

De acuerdo con los objetivos 14 «vida submarina» y 15 «vida de ecosistemas terrestres», de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, se exige la preservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los ecosistemas para garantizar la supervivencia del planeta y el bienestar de los seres vivos, incluida nuestra especie. Los conceptos de esta sección ayudarán al alumnado a investigar cómo afecta la biodiversidad a sus vidas y al planeta. Comprender la importancia de la biodiversidad hace que los alumnos sean conscientes del porqué y de cómo las acciones del ser humano afectan a la biodiversidad y por qué es importante mantenerla y, si es posible, recuperarla.

Las cuestiones que surgen a raíz del tema propuesto son las siguientes:

- Especies marinas endémicas o clave y los peligros a los que se enfrentan (las fanerógamas marinas, los corales duros, los tiburones blancos, el atún rojo, las tortugas marinas, la foca monje del Mediterráneo, los cetáceos, etc.)
- Especies alóctonas: la especie de alga verde, *Caulerpa taxifolia*; las especies de peces, *Siganus rivulatus* y *Siganus luridus*; el mejillón pequeño, *Brachidontes pharaonic*; *Pterois miles*, *Lagocephalus sceleratus* y *Plotosus lineatus*, etc. La última mencionada es la única especie marina alóctona preocupante para la Unión Europea
- Humedales mediterráneos
- Áreas Marinas Protegidas (AMP)
- Contaminación

1. Especies endémicas y/o carismáticas del Mediterráneo

De entre todos los animales, los peces de agua dulce (sobre unas 400 especies) y los anfibios (108 especies) son los que poseen el mayor porcentaje de especies endémicas, con 253 (63%) y 76 (70%) respectivamente. Los reptiles (349 especies), incluyendo 2 especies de tortugas marinas, poseen el 48% (168 especies) de endemismos con un alto porcentaje de lagartos (65%) y serpientes (30%). Los mamíferos comprenden 297 especies, el 30% de las cuales son especies endémicas terrestres, incluyendo un gran número de roedores, musarañas, topos y erizos. El medio marino posee también un alto porcentaje de especies endémicas y carismáticas de interés para su conservación, como las tortugas, los cetáceos y la foca monje mediterránea en peligro de extinción (*Monachus monachus*). Existen diversos hábitats únicos y amenazados, que incluyen las praderas marinas de *Posidonia oceanica*, colonias de verméticos construidas por el gasterópodo endémico *Dendropoma petraeum*, arrecifes de coral, y hábitats de las aguas pelágicas y profundas que mantienen

especies y ecosistemas únicos. La avifauna cuenta con unas 600 especies y alrededor de unas 500 habitan y crían de forma permanente en los países vecinos mediterráneos. En los ecosistemas costeros existen muchos hábitats sensibles.

Se hará referencia a algunas especies de importancia como:

- Las tortugas marinas *Caretta caretta* y *Chelonia mydas*
- El gran tiburón blanco
- La fauna de cetáceos
- Las praderas marinas (*Posidonia oceanica*)
- La foca monje (*Monachus monachus*)

2. Especies alóctonas

La introducción de especies no-nativas dentro de un ecosistema puede amenazar a la flora y fauna endémica (actuando como depredadores o como consumidores de los recursos) y afectar a la salud humana y a los servicios ecosistémicos (con efectos importantes en las economías locales mediterráneas).

Como especie alóctona se considera a plantas, animales, hongos y microorganismos que han sido transportados involuntaria o intencionadamente a través de las barreras ecológicas y se han establecido fuera de su hábitat natural, creando graves problemas para las especies autóctonas. Las especies alóctonas se expanden rápidamente en el medio natural, interactuando con las especies nativas y poniendo en peligro la biota y/o los ecosistemas autóctonos. En el Mediterráneo se han identificado más de 985 especies alóctonas que se introducen por diversas vías. La vía más importante es el canal de Suez, que es el responsable de la entrada de más de 420 especies Lessepsianas. Muchas de estas especies se encuentran actualmente en la zona este del mar Mediterráneo y algunas se están expandiendo gradualmente hacia el oeste. La segunda vía más importante es el transporte marítimo, responsable de la entrada de 300 especies alóctonas que se esparcen por todo el Mediterráneo, especialmente en las cercanías de los puertos. La acuicultura es la responsable de la entrada de 64 especies alóctonas, que se encuentran principalmente en dos áreas de criaderos: el lago Thau (golfo de León, en Francia), y el lago Venecia (en el norte del Adriático, en Italia). En último lugar, pero no menos importante, el motivo del drástico aumento del número de especies es la liberación de ejemplares en el medio natural por parte de los cultivadores.

Especies invasoras/alóctonas indicativas:

- Alga asesina (*Caulerpa taxifolia*)

- Pez cometa de manchas azules (*Fistularia commersonii*)
- Tamboril o pez globo (*Lagocephalus sceleratus*)
- Pez león soldado o pez fuego diablo (*Pterois miles*)
- Pez ardilla (*Sargocentron rubrum*)
- Medusa nómada (*Rhopilema nomadica*)
- Mejillón Indo-Pacífico (*Brachidontes pharaonis*)
- Pez gato del coral (*Plotosus lineatus*), siendo esta la única especie invasora preocupante para la Unión Europea

3. Humedales mediterráneos

Los humedales mediterráneos poseen una amplia variedad de hábitats naturales como: deltas fluviales, aguas dulces, aguas salobres, lagos salados y marismas, cursos de agua intermitentes y permanentes, bosques inundables a lo largo de los ríos, así como salinas y embalses.

Los humedales naturales y los de origen antrópico de la cuenca mediterránea ocupan una superficie estimada de aproximadamente 0,15-0,22 millones de km² cerca del 1,1-1,5% de las zonas húmedas mundiales. Casi una cuarta parte (aproximadamente el 23%) de los humedales mediterráneos actuales están hechos por el hombre (arrozales, embalses, salinas y oasis), lo que representa un porcentaje más alto que la media mundial de aproximadamente un 12%. Las áreas de humedales más extensas se encuentran en Egipto, Francia, Turquía y Argelia, que en conjunto representan dos tercios de los humedales mediterráneos. Dada la naturaleza árida o semiárida de gran parte de la cuenca mediterránea, los porcentajes por países de superficies cubiertas por humedales son, en general, pequeños, que van desde el 8% en Túnez a menos del 1% en ocho países situados en su mayoría en Oriente Medio y Norte de África. Estos humedales son de gran importancia para la subsistencia de sus habitantes y para la conservación de la diversidad biológica.

Los humedales mediterráneos se encuentran en estado de degradación y en peligro. En el último siglo se han perdido más de la mitad de ellos, lo que ha provocado una dramática degradación de sus funciones y la pérdida de sus valores. La pérdida de los humedales en la región mediterránea afectará a los peces endémicos de agua dulce, anfibios, mamíferos y reptiles. Aunque se han hecho muchos intentos para contrarrestar esta tendencia, no ha sido posible hasta el momento revertir o frenar la degradación.

Los humedales de la cuenca mediterránea proveen de muchos y variados beneficios a su población con un gran valor para su bienestar.

La población recolecta plantas y caza y pesca animales procedentes de humedales para su sustento. También los utiliza como zonas de pasto. En regiones áridas como el Mediterráneo la gestión sostenible de los recursos hídricos es crucial, tanto en términos de calidad como de cantidad. Los humedales contribuyen a suministrar y purificar el agua de la cual depende la población para consumo humano, para la industria, la producción de energía y el regadío. Los humedales mediterráneos, especialmente los costeros, son importantes para contribuir a mitigar el cambio climático, ya que ayudan en la gestión de fenómenos meteorológicos extremos

actuando como amortiguadores naturales de inundaciones y marejadas ciclónicas costeras y suministrando agua durante las épocas de sequía. Por el contrario, el drenaje de los humedales o la reducción de sus reservas de agua puede provocar la liberación de grandes cantidades de carbono almacenado. Los humedales también están ganando importancia para los pueblos mediterráneos por su estética y belleza, y son visitados cada vez con más frecuencia con fines educativos o turísticos.

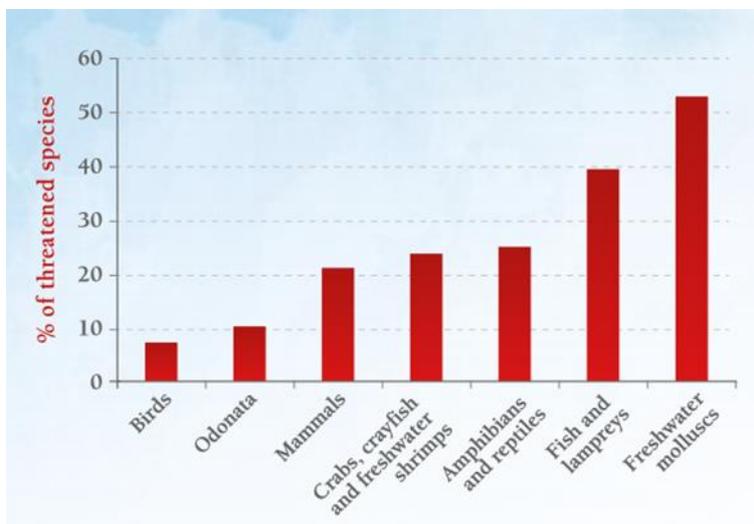


Figura 1: Porcentaje de especies en peligro de extinción (agrupadas en las categorías: CR, en peligro crítico de extinción; EN, en peligro de extinción, y VU, vulnerables), y por grupos taxonómicos–Fuente: MWO, IUCN

4. Áreas Marinas Protegidas

Las Áreas Marinas Protegidas (AMP) son zonas geográficamente diferenciadas para las que se establecen unos objetivos de protección. Estos objetivos constituyen un sistema global conectado para salvaguardar la biodiversidad y conservar la salud del ecosistema marino y el abastecimiento de los servicios ecosistémicos. Casi 86.000 km² del mar Mediterráneo se encuentran clasificados como Área Marina Protegida (AMP) o zona Natura 2000. Hasta el año 2016, solo el 3% del mar Mediterráneo estaba protegido.

5. Contaminación

La contaminación es la liberación de sustancias dañinas en el medio ambiente, como pesticidas y aguas residuales. La biodiversidad se encuentra amenazada por muchos tipos de contaminación, en las que se incluyen la acumulación de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero que se encuentran en la atmósfera, la lluvia ácida y los químicos tóxicos (liberados en el aire, el suelo o el agua durante procesos industriales, actividades agrícolas, mineras, de transporte y muchas otras). Todas las formas de contaminación (aire, agua, suelo y acústica) representan una amenaza para la biodiversidad.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							

Historia	X	X	X	X	X	X	X
Geografía	X	X	X	X	X	X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología	X	X		X		X	X
Física / Química	X						
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho						X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							

Recursos

- <https://mio-ecsde.org/project/vlachogianni-t-vogrin-m-scoullos-m-aliens-in-the-mediterranean-mio-ecsde-athens-2013/>
- https://www.researchgate.net/publication/236231013_Ecosystem_and_Biodiversity_Hotspots_in_the_Mediterranean_Basin_Threats_and_Conservation_Efforts
- www.medqsr.org/biodiversity-and-ecosystems
- https://cmsdata.iucn.org/downloads/the_mediterranean_a_biodiversity_hotspot_under_threat_factsheet_en.pdf



Cambio climático

Resumen:

Aunque no es un fenómeno actual, el cambio climático es cada vez más un tema de discusión en los asuntos de actualidad. Como resultado del incremento de los gases de efecto invernadero, la temperatura media del planeta ha sufrido un aumento, provocando cambios en la meteorología, en la biodiversidad, así como impactos socioeconómicos.

Principales conceptos tratados:

- * Temperatura
- * Biodiversidad
- * Clima
- * Economía

Competencias transversales adquiridas:

- * Comunicación oral/escrita en lengua materna/lengua extranjera
- * Gestión de la información
- * Estimulación del razonamiento
- * Saber actuar ante las dificultades



Definición de conceptos clave



Efecto invernadero:

Efecto generado por gases que forman una capa protectora alrededor de la tierra reteniendo el calor del sol, de la misma forma que en los invernaderos agrícolas.



Dióxido de carbono:

Presente en el medio ambiente de forma natural, se almacena en plantas y océanos. Los seres humanos liberan miles de millones de toneladas de CO₂ con la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la explotación agrícola.



Acidificación del océano:

El pH de los océanos desciende al absorber el exceso de CO₂, lo que provoca efectos negativos para el crecimiento y reproducción de ciertos organismos marinos.



El cambio climático se define como la variación del clima debido a factores humanos o naturales. Se caracteriza por un aumento global de la temperatura media del planeta (calentamiento global) causando perturbaciones meteorológicas regionales y estacionales extremas (cambio climático) como sequías, tormentas, ciclones, tifones...

Este fenómeno es monitorizado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC en inglés). Este organismo, creado en 1988, evalúa periódicamente la información científica, técnica y socioeconómica relacionada con el cambio climático.

No hay que confundir meteorología con clima. El tiempo meteorológico es aquel que sucede en un determinado momento y lugar, mientras que el clima es un fenómeno en el que se observan los cambios durante periodos de más de 30 años.

Aunque este problema ha sido objeto de atención en los medios de comunicación en los últimos años, no es un fenómeno nuevo, ya que se inició en la era industrial. De hecho, en cada una de las tres últimas décadas ha habido un progresivo calentamiento de la Tierra en comparación con todas las décadas anteriores desde 1850. Se ha producido un incremento de 1°C desde 1850 hasta hoy (la variabilidad climática solo puede explicar una diferencia de 0,2°C). Sin embargo, en la actualidad se requiere una actuación urgente. Si continuamos con la misma tendencia, dentro de 20 años se alcanzará un aumento de 1,5°C, que eran las previsiones iniciales para 2100.

La primera definición de efecto invernadero la realizó Joseph Fourier en 1827. Ciertos gases presentes en la atmósfera retienen parte de la energía solar y resulta en una temperatura media de 15°C. En la actualidad, la Tierra se calienta debido al aumento de los gases de efecto invernadero.



Cuestiones identificadas en este tema relativas al desarrollo sostenible

¿Cuáles son las causas, consecuencias y soluciones en el territorio mediterráneo? ¿Qué efectos son visibles actualmente y cuáles son las perspectivas?

1. ¿Qué relación tiene el cambio climático con la actividad humana?

Los gases presentes en la atmosfera, como el CO₂, recogen parte de la energía solar, lo que permite tener una temperatura media de 15°C (que de otro modo serían -18°C).

Desde el principio de la era industrial, los humanos han utilizado energía fósil y han emitido más CO₂ en la atmósfera del que la Tierra puede absorber. Esta alta concentración de gases de efecto invernadero provoca una reducción de la radiación que emite hacia el espacio y un aumento de la radiación que absorbe hacia la Tierra. Este fenómeno provoca el calentamiento global y en consecuencia el cambio climático.

2. ¿Cuál es el impacto en el clima y en el mar?

El cambio climático se caracteriza por un aumento global de la temperatura media, lo que resulta en un aumento de las temperaturas y en una disminución de las precipitaciones. En el Mediterráneo:

Actualmente, se observa:	Las perspectivas son:
Aumento de los días y noches calurosos.	Aumento sustancial de las temperaturas.
Aumento de picos y olas de calor.	Los picos y olas de calor son más frecuentes y largos o intensos.
No existe una tendencia clara en la evolución de las precipitaciones anuales.	Aumento significativo de las sequías.
Aumento de sequías.	

Los veranos serán, por tanto, más calurosos y secos. Se prevé que la degradación del suelo combinado con periodos de sequías e incendios contribuya a la desertificación. Podríamos hablar también de un potencial efecto de fuga, que podría ocurrir más allá del punto de inflexión, provocando una aceleración del fenómeno y una amplificación de los efectos nocivos.

En cuanto al mar Mediterráneo:

Actualmente, se observa:	Las perspectivas son:
Aumento de la temperatura media de las aguas superficiales.	Se estima un aumento de 2,5°C en las aguas superficiales en 2100.

<p>La temperatura de las aguas profundas ha aumentado casi 1°C desde 1980.</p> <p>Descenso de la termoclina.</p>	<p>El déficit de agua potable derivará en un incremento de la salinidad.</p> <p>Un aumento del nivel del mar de entre 0,3 a 0,5 metros hacia 2100 seguido del deshielo de los glaciares y los casquetes polares. (El aumento de la temperatura provoca un descenso de la densidad y por tanto en el volumen del agua. Por otro lado, un aumento de la salinidad provoca un descenso en la densidad. De esta manera se compensa.)</p>
--	--

Además, el aumento de los fenómenos extremos y del nivel del agua contribuye a incrementar la erosión costera.

3. ¿Qué impacto tiene el calentamiento global sobre la flora y la fauna?

Debido a las altas temperaturas, los ciclos de vida de las especies se ven afectados (floración temprana, caída tardía de las hojas, etc.). Las áreas de distribución se desplazan hacia el norte.

En el Mediterráneo:

<p>Actualmente, se observa:</p>	<p>Las perspectivas son:</p>
<p>El aumento de la temperatura afecta a hábitats marinos, causando la muerte de praderas marinas, gorgonias y esponjas.</p> <p>Crecimiento en alza de especies exóticas y modificación de los hábitos de migración de algunas especies de peces.</p> <p>Migración temprana de algunas aves, las grandes zancudas hibernan más al norte y se observa una reducción de aves acuáticas invernales.</p>	<p>Un aumento de los fenómenos de mortalidad masiva.</p> <p>Simplificación de los ecosistemas y modificaciones en la cadena alimentaria, lo que podría tener un impacto, sobretodo, en la distribución de ciertas especies de cetáceos.</p> <p>Extensión del área de distribución y abundancia de especies exóticas.</p> <p>Reducción de los peces debido a la explotación pesquera.</p> <p>Intensificación de las amenazas a las aves y favorecimiento de la reproducción de algunas especies.</p>

4. ¿Cuáles son las consecuencias socioeconómicas?

El cambio climático tiene también un impacto en la actividad humana y en la población.

<p>Actualmente, se observa:</p>	<p>Las perspectivas son:</p>
---------------------------------	------------------------------

<p>Cambios en el comportamiento de ciertas especies comerciales, aunque permite la explotación de nuevos recursos.</p> <p>Aumento de los incendios desde 1970.</p>	<p>Futuro incierto de la pesca.</p> <p>Escasez de agua y aumento de las investigaciones sobre el agua.</p> <p>Descenso del turismo en verano y de las zonas turísticas.</p> <p>Deterioro de las condiciones de recepción del turismo en verano debido al calor y aumento del turismo en primavera y otoño.</p> <p>Impacto en la agricultura a causa de los cambios en los patrones de las precipitaciones.</p> <p>Inundación de las zonas costeras y amenaza al desarrollo costero debido a la erosión y al aumento del nivel del mar, lo que resultará en una migración forzosa de la población.</p>
--	---

5. Un poco de historia

La primera definición de efecto invernadero data de 1927 y fue formulada por Joseph Fourier.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC en inglés) se creó en 1988 para evaluar periódicamente información científica, técnica y socioeconómica sobre el cambio climático. Presentó su primer informe en 1990.

En la Cumbre de la Tierra de Rio de Janeiro de 1992, se creó la Conferencia de las Partes (CP) con la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Cada año, reúne a los países signatarios, organizaciones sin ánimo de lucro (ONG), autoridades locales, sindicatos, empresas, etc. El objetivo de la CP es reforzar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático haciendo balance de la implementación de los compromisos adquiridos en favor del clima, enumerándolos y negociando nuevos compromisos.

En 1997, entró en vigor el Protocolo de Kyoto, que insta a 38 países industrializados a reducir sus emisiones en un 5% (en comparación con los niveles de 1990), entre 2008 y 2012.

En 2012, se establecieron nuevos objetivos de reducción de emisiones bajo el Protocolo de Kyoto para el periodo 2013-2020 (desgraciadamente, en un número reducido de países).

En 2015, tuvo lugar la CP21 en París. Por primera vez, a raíz de esta conferencia se estableció el MedCP (un tipo de CP enfocada en el Mediterráneo).

El objetivo es limitar el aumento de la temperatura media del planeta a 2°C, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y promoviendo la sobriedad y la eficiencia energética, así como las energías renovables. Debemos adaptarnos a estos cambios respetando las necesidades de los ecosistemas y de la población.

Integración del tema en el programa escolar

	11	12	13	14	15	16	17
Lengua Materna/ Extranjera / Literatura							
Historia		X	X		X		
Geografía	X				X	X	X
Matemáticas							
Biología/ Geología		X		X	X	X	X
Física / Química	X		X	X			
Ciencias Sociales / Economía/ Derecho						X	X
Arte / Música							
Tecnología / Informática							

Recursos

- ADEME: *le changement climatique en 10 questions* [El cambio climático en 10 preguntas] - Mayo 2018.
- *Plan Bleu: Les enjeux du développement durable en Méditerranée dans un contexte de changements climatiques* [Plan Azul : los desafíos del desarrollo sostenible en el Mediterráneo en el contexto del cambio climático] —Septiembre 2013.
- *Réseau Action Climat France: kit pédagogique sur les changements climatiques* [Red Acción Clima Francia : kit pedagógico sobre el cambio climático] – 2015.
- IUCN: *Changement climatique et milieu marine en Corse* [Cambio climático y medio marino en Córcega]– 2018.
- MedPAN: *La Méditerranée : un environnement marin côtier en mutation selon les scénarios sur l'évolution du climat* [El Mediterráneo : un medioambiente marino en mutación según los escenarios sobre la evolución del clima]– 2012.

2ª parte – Educación y mar Mediterráneo

Lugar que ocupa el Mediterráneo en los programas educativos

A pesar de la enorme importancia del papel que el mar Mediterráneo juega en la vida de los habitantes de la región mediterránea, y en toda Europa, este no ocupa el lugar que merece en el currículo escolar. No es el tema principal en ninguna de las asignaturas. Se menciona de pasada en las discusiones sobre otros temas. Se le da un enfoque más directo en Geografía, al estudiar los países de la cuenca y el clima mediterráneos. Ocurre lo mismo en los contenidos de los programas de Ciencias Naturales donde el mar Mediterráneo sólo se menciona al referirse a las particularidades de la flora y la fauna mediterránea. Con este enfoque educacional, los estudiantes del Mediterráneo tienen pocas oportunidades de familiarizarse con su mar, conocer sus valores, aprender a valorarlo y a conservarlo, y como gestionarlo de manera sostenible en un futuro.

Creemos que el currículo escolar de cada país socio no debería ser un obstáculo para un cambio de enfoque. La enseñanza innovadora y atractiva se puede integrar en la mayoría de las asignaturas y en el currículo escolar, e incluso en las actividades extraescolares.

Este será el contenido de nuestra Guía de actividades.



Índice por asignaturas

	Lengua Materna y Lengua Extranjera/ Literatura	Historia	Geografía	Matemáticas	Biología/ Geología	Química/ Física	Ciencias Sociales/ Economía / Derecho	Arte/Música	Tecnología/ Informática
Residuos y contaminación			X		X	X	X		
Calidad del agua			X		X	X	X		
Artificialización de la costa			X		X				
Energía: producción y recursos		X	X		X		X		
Economía marítima		X	X		X		X		
Políticas y gobernanza		X	X		X		X		
Patrimonio cultural	X	X	X		X			X	
Riesgos naturales en la cuenca mediterránea		X	X		X		X		
Biodiversidad		X	X		X	X	X		
Cambio climático		X	X		X	X	X		

Basado en los 5 países del proyecto

Índice por públicos

Basado en los 5 países del proyecto

	11	12	13	14	15	16	17
Residuos y contaminación	X	X	X	X	X	X	X
Calidad del agua	X	X	X	X	X	X	X
Artificialización de la costa	X	X	X	X	X	X	X
Energía: producción y recursos	X	X	X	X	X	X	X
Economía marítima	X	X	X	X	X	X	X
Políticas y gobernanza	X	X	X	X	X	X	X
Patrimonio cultural				X	X	X	X
Riesgos naturales en la cuenca mediterránea	X	X	X	X	X	X	X
Biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X
Cambio climático	X	X	X	X	X	X	X

Glosario

RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN

Problemas medioambientales debidos a los impactos de la contaminación y los residuos en los ecosistemas marinos y terrestres.

CALIDAD DEL AGUA DEL MAR

Estado del agua monitorizado por parámetros clave e impactos asociados, como los problemas en la calidad del agua (a causa de actividades económicas y actividades recreativas marinas y costeras) y sus impactos en la vida humana y marina.

ARTIFICIALIZACIÓN DE LA COSTA

Alteración de la condición física de la costa y su sustitución por una superficie artificial, lo que resulta en una pérdida de recursos naturales y en la impermeabilización del suelo.

ENERGÍA: PRODUCCIÓN Y RECURSOS

Procesos para producir energía y recursos (energías renovables o energía fósiles).

ECONOMÍA MARÍTIMA

Toda actividad relacionada con los océanos, mares y costas (pesca, acuicultura, turismo y navegación comercial). Actualmente, la economía marítima recibe el nombre de “economía azul”. La economía azul engloba toda actividad económica que depende de los recursos marinos. Incluye varias vertientes como la acuicultura, el turismo marítimo, la biotecnología azul, la energía del océano, la minería marina, petróleo y gas, etc.

POLÍTICAS Y GOBERNANZA

Cualquier sistema político y de gobernanza de la cuenca mediterránea incluyendo políticas migratorias y cooperación internacional.

PATRIMONIO CULTURAL

El legado de artefactos físicos y atributos intangibles de un grupo o sociedad que ha sido heredado durante generaciones. Incluye la cultura tangible (monumentos, paisajes, centros históricos de las ciudades) y la cultura intangible (folklore, idioma, tradiciones, aspectos religiosos).

RIESGOS NATURALES

Procesos o fenómenos naturales (terremotos, volcanes, movimientos de ladera, tsunamis, inundaciones, incendios...) que pueden causar la pérdida de vidas humanas, lesiones u otros impactos en la salud, daños en la propiedad, pérdida del sustento y de los servicios, perturbación social y económica, o daños medioambientales.

BIODIVERSIDAD

Es la distribución y variedad de las especies que se encuentran en una determinada región geográfica. Entre otros factores, la diversidad biológica depende de la temperatura, las precipitaciones, la altitud, el suelo, la

geografía y de otras especies. La biodiversidad es normalmente una medida de la variación a nivel genético, de las especies y del ecosistema.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es la variación a largo plazo de los patrones climáticos globales o regionales. A causa del incremento de los gases de efecto invernadero, la temperatura media va en aumento, lo que deriva en cambios en la meteorología, en la biodiversidad y provoca impactos socioeconómicos.