

## 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 CO<sub>2</sub> y las sustancias que causan incidentes de contaminación 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 CO<sub>2</sub>, cifra equivalente a las emisiones de 200 centrales eléctricas de carbón (cerca de un 7% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub>). Emiten además SO<sub>x</sub> (óxidos de azufre), NO<sub>x</sub> (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>