



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.2.69i57j0j0i22i30l7.11663j0j4&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