



Serie "Aprendamos a protegernos"

Los eventos oceanográficos extremos



Contenido

¿Cuáles son los eventos oceanográficos extremos más frecuentes? 4

¿Por qué se dan estos fenómenos marinos extremos? 8

¿Qué son las transformaciones costeras? ... 9

¿Qué barreras naturales existen en las regiones costeras, que protegen a los asentamientos humanos de los eventos marinos extremos? 12

¿Cómo podemos protegernos de la elevación del nivel del mar, de las mareas extraordinarias, del oleaje extremo y de los tsunamis? 17

Serie “Aprendamos a protegernos”

Los eventos oceanográficos extremos

Editor de la serie:

Fundación Maquilishuatl

Asesor científico:

Manuel A. Iturralde Vinent

Contenido:

Observatorio Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Supervisión:

Unidad de Cultura Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), en coordinación con el Ministerio de Educación (MINED)

© Derechos Reservados 2011,
San Salvador, El Salvador.

Presentación

El Gobierno de El Salvador considera fundamental la promoción y la ejecución de procesos educativos que contribuyan al desarrollo de conocimientos, valores y comportamientos que ayuden a las personas a evitar los riesgos y a disminuir los efectos ocasionados por la ocurrencia de eventos naturales.

En los centros educativos, el estudiantado adquiere conocimientos y habilidades para la vida; asimismo, aprende a corregir situaciones que ponen en peligro a sus familias y vecinos. De este modo, las escuelas se convierten en espacios fundamentales para la formación de ciudadanos y ciudadanas conscientes de la reducción de riesgos en las comunidades.

Por esta razón, se pone a disposición de la comunidad educativa la Serie “Aprendamos a protegernos”, con el propósito de brindar información y orientaciones para la reducción de los riesgos de desastres.

Confiamos en que el contenido de los materiales de esta serie y las actividades a organizar en cada centro educativo impulsen una cultura de prevención en toda la comunidad educativa y que esa cultura se expanda a los residentes de la localidad.



¿Cuáles son los eventos oceanográficos extremos más frecuentes?

El agua del mar está sometida a fuerzas que la mantienen en movimiento constante, transportando calor y nutrientes de un sitio a otro, lo que favorece a muchos organismos. Estas fuerzas son muy importantes porque crean mareas y oleajes. Las penetraciones del mar, las mareas extraordinarias, el oleaje extremo y los tsunamis son los eventos oceanográficos extremos más frecuentes.

Elevación permanente del nivel medio del mar

Cuando se habla de la elevación permanente del nivel medio del mar, se está haciendo referencia a que, en algunos años, debido al calentamiento de la atmósfera, muchos terrenos costeros podrían ser ocupados por el mar y verse afectados con mayor frecuencia por la embestida directa del oleaje. Esto obliga a prepararse con anticipación, de acuerdo al lugar donde casas y comunidades estén situadas.

Mareas extraordinarias

Las mareas son fenómenos naturales que consisten en el ascenso y el descenso periódico del agua en el océano, debido principalmente a las fuerzas gravitatorias que, tanto la Luna como el Sol, ejercen sobre la Tierra.

Durante el transcurso de un día, en el mar se generan dos movimientos ascendentes o mareas altas y dos movimientos descendentes o mareas bajas.



Playa en El Salvador.

En marzo y septiembre el Sol está más cerca de la Tierra, y la fuerza de atracción sobre los océanos incrementa la altura de las mareas. Si esta situación se combina con oleajes altos o con fenómenos meteorológicos, se producen penetraciones del mar y destrucción de las construcciones que están frente al mar.

Los habitantes de una región costera deben estar alerta durante las épocas de mayor altura de marea y durante huracanes y tormentas, para prevenir cualquier tipo de incidente.

Oleaje extremo

Las olas se forman por la fricción del viento que, al rozar sobre la superficie del mar, ejerce un empuje y hace que el agua se ondule, creando al principio pequeñas ondas, las cuales, a medida que aumenta la velocidad y permanencia del viento, se van transformando en ondulaciones cada vez mayores.



Formación de olas por acción de viento en el Puerto de La Libertad.

Vocabulario

Fuerza gravitatoria: es la atracción que ejercen una masa sobre otra cualquiera, en este caso, la Luna y el Sol sobre el agua de los océanos.

La fuerza de gravedad del planeta también influye en la formación de las olas, ya que, después de que el viento ha elevado la superficie del mar, la gravedad la vuelve a empujar hacia abajo.

Cuando hay una sucesión continuada de olas que se desplazan a grandes velocidades, se dice que el oleaje es extremo. Las tormentas en el mar incrementan el oleaje; si se trata de huracanes o depresiones tropicales, la situación empeora pues, al disminuir las presiones y aumentar la velocidad del viento, también aumenta el oleaje volviéndose peligroso.

Cuando el oleaje tiene velocidades altas, es muy riesgoso bañarse en la playa debido a que se incrementa la probabilidad de ser arrastrado por una ola y ahogarse.

El oleaje extremo puede causar serios trastornos en las propiedades y personas que habitan la zona costera, pues la fuerza del oleaje es capaz de derribar y arrastrar lo que encuentra a su paso. Por eso, es necesario prestar atención a la ocurrencia de esos eventos y construir una infraestructura que esté fuera de su alcance o que sea resistente a estos eventos oceanográficos.



En octubre de 2011, una tormenta al sur del planeta originó oleaje extremo que provocó olas más rápidas de las que usualmente llegan al país.



Tsunamis

“Tsunami” es la palabra japonesa para referirse a una ola marina gigantesca que se produce como resultado de deslizamientos y terremotos bajo el mar o cerca de las costas. La palabra española para indicar una ola gigantesca es “maremoto”.



Cuando se produce un tsunami mar adentro, la ola puede ser tan pequeña que mide menos de un metro. Sin embargo, al entrar a la zona costera poco profunda y frenar su movimiento, crece repentinamente en altura. Cuando llega a la costa, puede haberse convertido en un muro de agua de más de 30 metros de alto y una anchura de cientos de metros, capaz de destruir por completo a una población en el litoral.

En El Salvador, los municipios costeros están expuestos a la amenaza de tsunamis, y para previsión de la amenaza de los tsunamis, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha realizado varios estudios, entre ellos, *el Catálogo de mapas de peligrosidad e inundación por tsunami en la costa de El Salvador*.



Entre 1859 y 1997, El Salvador fue azotado por once tsunamis. Nueve de estos ocurrieron durante el siglo XX; el de 1902 provocó 185 muertes.

¿Por qué se dan estos fenómenos marinos extremos?

Para entender por qué el nivel del mar se elevan más de la cuenta y por qué el oleaje se acelera, es necesario conocer sobre el cambio climático.

El cambio climático

La actividad industrial ha aumentado gradualmente la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera, intensificando la cantidad de calor que retiene, lo que estaría causando un progresivo cambio en el clima mundial. A esto se le denomina "cambio climático", un fenómeno inducido por la actividad humana y, por tanto, un problema que genera riesgos a la humanidad.

Algunos científicos aseguran que el cambio climático ha comenzado a manifestarse en la elevación del nivel del mar más de lo normal, debido al derretimiento de los hielos; también se nota en el aumento de la intensidad de tormentas, huracanes e inundaciones, en unas regiones, y en el incremento de sequías, en otras.



A partir de las décadas de los cincuenta y sesenta, se ha incrementado de manera significativa la actividad de los huracanes en las costas del Océano Atlántico. Se cree que es debido al mayor calentamiento de la superficie del mar.



¿Qué son las transformaciones costeras?

La acción de las mareas y las olas sobre la costa es lo que permite la aparición de diversas formas en las rocas que existen en la zona costera. Las playas y dunas se forman por la deposición de materiales acarreados por el mar; otras formaciones como los acantilados, cuevas, farallones y racos, son causados por la acción erosiva del mar y el viento.



Formación cavernosa en la playa El Sunzal, La Libertad.



Acantilado en el Area Natural Protegida Taquillo, departamento de La Libertad.



Farallón formado por la erosión causada por el mar y el viento.



Arco rocoso en la playa La Ventana, La Unión.

Todas estas formaciones constituyen una prueba del poder que tiene el movimiento de las olas y el empuje del viento para transformar la materia que encuentra a su paso.

Todas las regiones costeras han sufrido modificaciones constantes a través de los años, debido principalmente a las mareas y al embate de las olas. Esto es algo natural, propio del movimiento y la fuerza del agua. Pero, actualmente, el país y el mundo entero están enfrentando la aparición, cada vez más frecuente, de fenómenos hidrometeorológicos y marinos extremos que azotan a las costas de todo el mundo, transformando aún más —y más rápidamente— el relieve costero.



Se calcula que el incremento promedio del nivel del mar frente al territorio salvadoreño es de cuatro milímetros por año. Estos milímetros se convertirían en cuatro centímetros cada 10 años, y en 40 centímetros en 100 años, de acuerdo a los registros oficiales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Vocabulario

Gases de efecto invernadero: son aquellos —como el dióxido de carbono, el metano y el vapor de agua— que se encuentran en la atmósfera y contribuyen a retener el calor en el planeta.

Farallón: paredones formados por la erosión y la caída de bloques a consecuencia del oleaje y la gravedad.

Duna costera: barra de arena que se forma paralela a la playa debido a los granos arrastrados por el viento tierra adentro.

Erosión: es el desgaste de las rocas por la acción combinada del agua, el viento y los cambios de temperatura.



En El Salvador, sobresalen nueve sitios expuestos al riesgo de los fenómenos marinos extremos: La Unión, San Rafael de Tasajera, El Zapote, San Marcelino, La Libertad, El Majahual, Acajutla, Barra de Santiago y Garita Palmera. Con la elevación del nivel del mar, el aumento del oleaje y la aparición de tsunamis, estos sitios se pueden ver cada vez más impactados por desastres, por lo que es necesario conocer sobre estos fenómenos y aprender a protegerse de ellos.



Durante la tormenta tropical que azotó al país en octubre de 2011, El Salvador fue uno de los más afectados de la región centroamericana. Hubo más de 43,000 damnificados, el 10% del territorio nacional se inundó y 181 de los 262 municipios resultaron con daños.



Playa arrasada por oleajes extremos.

¿Qué barreras naturales existen en las regiones costeras, que protegen a los asentamientos humanos de los eventos marinos extremos?

A lo largo de la costa salvadoreña existen ecosistemas como los manglares, arrecifes de coral y playas que, además de favorecer la biodiversidad, sirven, hasta cierto punto, de barrera natural ante la presencia de eventos marinos extremos.

Las playas

Las playas no son solamente sitios de diversión. En las costas arenosas se disipa una parte importante de la fuerza del oleaje, razón por la cual se consideran como barreras naturales protectoras de la zona costera.

Los manglares

Los manglares son ecosistemas muy valiosos que ayudan a rellenar y recuperar terreno en las costas. En sus raíces, retienen grandes cantidades de sedimento y hojarasca que sirven de hábitat a numerosas especies de gran importancia económica para la población de la zona. Además, protegen a la costa de inundaciones, erosión y marejadas ocasionadas por tormentas y huracanes.



Manglar de la Bahía de Jiquilisco.

Los manglares o bosques salados están formados por plantas leñosas que se desarrollan en estuarios y zonas costeras tropicales que se inundan de forma natural con las mareas diarias. Crecen en zonas donde concurren y se mezclan las aguas del mar y de la tierra, y sus árboles son tolerantes a la sal. Estas plantas también han desarrollado un sistema de raíces zancudas que, con la marea baja, quedan al descubierto, ayudando a sostener al árbol y a la respiración aérea de la planta.



Manglar de la Bahía de La Unión.

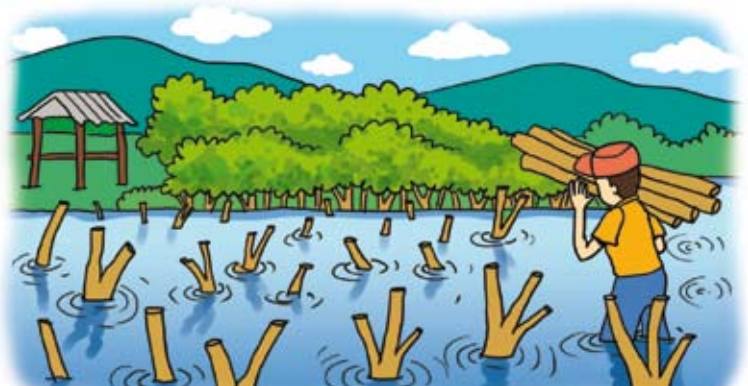
Vocabulario

Coral: son microorganismos unicelulares que forman colonias y segregan un exoesqueleto calcáreo que llega a formar estructuras arrecifales resistentes al oleaje.

Ecosistema: es un conjunto de seres vivos que se relacionan entre sí y con el ambiente que les rodea.

Estuario: es el sitio en el que un río caudaloso desemboca en el mar.

Por ser resistente a los insectos, la madera del mangle se usa en la construcción de viviendas rurales, lo que, unido a su uso como combustible (leña), ha contribuido fuertemente a la desaparición de grandes áreas de bosque salado. La construcción de estanques para el cultivo de camarón y la producción de sal es otro factor que contribuye a la desaparición de los manglares.



Disminución del área de un manglar por tala de árboles.



De acuerdo a datos oficiales, en los años cincuenta, el país contaba con un estimado de 100 mil hectáreas de bosque salado. Sin embargo, en el año 2011, apenas se contabilizan cerca de 40 mil hectáreas.



Los arrecifes de coral

Los arrecifes de coral son comunidades formadas por depósitos de carbonato de calcio que han sido producidos principalmente por organismos marinos. La actividad biológica en el arrecife de coral trae como consecuencia la aparición de abundante materia orgánica en la zona, lo que alimenta a muchos otros organismos. Por tanto, la actividad de unos sustenta la existencia de otros, formando un ecosistema rico y exuberante que también puede ser aprovechado de manera sostenida en la producción acuícola, pesquera y turística.



En la Playa Los Cóbano se localiza un arrecife de coral.

Otro beneficio ecológico de los arrecifes de coral consiste en su influencia en la regulación del calentamiento atmosférico, ya que para realizar sus procesos de calcificación los corales utilizan el bióxido de carbono proveniente de la atmósfera.

Aparte de los beneficios ecológicos y económicos que traen los arrecifes de coral, estos lugares también actúan como zona de protección de la línea costera, funcionando como rompeolas.

Los arrecifes de coral pueden verse afectados por la sobreexplotación comercial de los organismos que los habitan: corales, caracoles y langostas. La extracción de estos últimos puede dañar físicamente a los corales, ya que cuando los pescadores usan sus artes de pesca en los arrecifes pueden romperlos.

Los arrecifes también pueden ser afectados por la construcción de embarcaderos. Las obras de ingeniería que requieren el dragado del lecho marino arrojan sedimentos al agua, lo que disminuye la cantidad de luz y, por tanto, la fotosíntesis de las algas; a su vez, esto disminuye la capacidad del coral para producir carbonato de calcio y darle mantenimiento al arrecife.

Vocabulario

Carbonato de calcio: es una sustancia blanquecina que contiene carbono y calcio. Es el principal componente del cuerpo de muchos organismos como conchas y corales.



En el año 2007, por decreto ejecutivo, el Complejo Los Cóbano fue declarado Área Natural Protegida debido a que se constituye como uno de los ecosistemas únicos para el país, por los recursos costeros marinos que posee y especialmente por la formación de arrecife que tiene gran relevancia geográfica a nivel del pacífico tropical de América.



Vista del arrecife de coral de Los Cóbano.

Protección de los manglares, arrecifes de coral y playas en El Salvador

Es necesario estudiar, proteger y aprovechar, de manera planificada y ordenada, a los manglares, arrecifes de coral y playas, tanto por su valor ecológico y económico como por la barrera que representan contra las inclemencias del mar. Algunas acciones que pueden realizarse son:

Respetar el establecimiento de las vedas o prohibiciones en los manglares y arrecifes, para dejar que las especies se reproduzcan libres de la presión humana.

Asistir a programas de educación ambiental que se realicen en los lugares donde se efectúa el aprovechamiento de los manglares y arrecifes, para aprender sobre las razones de las medidas de protección, el valor de estos ecosistemas a largo plazo y los beneficios de un manejo sostenido.

Colaborar con la reforestación y el cuidado de los manglares y la vegetación natural que cubre las dunas costeras, pues estas plantas juegan un rol importante al darle resistencia a la arena.

En los manglares, no es conveniente construir caminos o barreras que obstaculicen la libre circulación del agua de los ríos y del mar que entra al manglar porque, al evitarse el flujo y reflujo del agua, los árboles mueren.

No arrojar desechos ni basura en las aguas que van hacia los manglares y arrecifes.

Combatir oportunamente los incendios, ya que pueden destruir a los manglares y la vegetación costera.

No extraer arena —por poca que parezca— de los sistemas de playa, ya que esta acción siempre los afecta en su funcionamiento y, al final, acaba con la playa.



Personas reforestando un manglar.



Con tus compañeros de escuela y docentes, conversa sobre la importancia de los manglares, arrecifes y playas.

¿Cómo podemos protegernos de la elevación permanente del nivel medio del mar, de las mareas extraordinarias, del oleaje extremo y de los tsunamis?

Con el cambio climático, las costas bajas pueden volverse inhabitables poco a poco, ya que cada vez más habrá alteraciones debido a los huracanes, oleaje extremo y mareas extraordinarias.

Algunas acciones de protección que pueden realizarse son:

Si la casa ya sufre inundaciones por el mar y el oleaje, lo más conveniente será abandonar el terreno y migrar hacia zonas más altas o más alejadas.



Hay que buscar fuentes alternativas de agua potable, como el agua lluvia, y saber cómo tratarla para que no se contamine. Se puede recoger en depósitos elevados o mantenerla en recipientes bien protegidos.



No se debe construir sobre la duna costera, pues esta es un elemento esencial en la protección de las playas.

Las casas construidas sobre pilotes reducen los peligros de las inundaciones



Platica con integrantes de tu familia sobre los fenómenos o eventos marinos extremos y el daño que pueden causarles. Elaboren un listado de cosas que pueden hacer para protegerse de este tipo de fenómenos.

En caso de alerta de huracanes y mareas extraordinarias, es conveniente mantenerse al tanto de la información oportuna, escuchando o leyendo las noticias.





Si se observa que el mar se retira de su línea normal, lo más recomendable es alejarse de la costa y buscar zonas de mayor elevación.



Si vives en una costa con peligro de tsunami, designa, con tu familia, un punto de protección en el que puedan ponerse a salvo. Este lugar debe estar situado a más de 30 metros de altura. Si se trata de un edificio, solamente resultará seguro subir al tercer piso o a los pisos superiores a este.

La elevación permanente del nivel medio del mar, las mareas extraordinarias, los grandes oleajes y los tsunamis son eventos marinos extremos que pueden afectar a las construcciones, a las personas y al medio ambiente. Para evitar los daños que puedan derivarse, es necesario conocer cómo se puede proceder ante su presencia y prepararse para actuar correctamente de acuerdo a las disposiciones gubernamentales o ministeriales.

Serie

“Aprendamos a protegernos”



- ① Los terremotos
- ② Los movimientos de laderas
- ③ **Los eventos oceanográficos extremos**
- ④ Las crecidas e inundaciones
- ⑤ El agua contaminada
- ⑥ Las erupciones volcánicas
- ⑦ Los eventos meteorológicos extremos
- ⑧ Los impactos del cambio climático
- ⑨ La intoxicación y contaminación por plomo



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Kilómetro 5 ½, carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificio MARN N.º 1 (anexo Edificio ISTA). San Salvador, El Salvador, Centro América, Tel. (503) 2132-6276
medioambiente@marn.gob.sv

www.marn.gob.sv