



Serie Educativa
Protege a tu familia de...

Cuba:

EL ABC DE LA PREVENCIÓN DE LOS DESASTRES

Manuel A. Iturralde Vinent
Editor científico

La Habana, 2015.

Editor científico: Manuel A. Iturralde Vinent

Diseño: Lisbed Simeón Rodríguez (ISDi)
Manuel A. Iturralde Vinent (ACC)
Jorge L. Martín Chioldes (ISDi)

Ilustraciones: Ariel Rodríguez Méndez (ISDi)
Mariana Pérez Rodríguez (ISDi)
Roberto Menéndez Rodríguez (ISDi)
Roberto García Montesinos (ISDi)

Fotos: Los autores, SCG, AIN, ISDi, y DC

© Manuel A. Iturralde Vinent, 2014

Prohibida su reproducción total o parcial sin la
autorización escrita del autor principal.

ISBN

EDITORIAL ORIENTE
INSTITUTO CUBANO DEL LIBRO
J. Castillo Duany No. 356
Santiago de Cuba
email: edoriente@cultstgo.cult.cu
www.editorialorientecult.cu

AUTORES

Manuel A. Iturralde Vinent

Academia de Ciencias de Cuba

Mariana Saker Labrada

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Maida Millán Álvarez

Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil

ASESORES

Luis Paz Castro

Instituto de Meteorología

Francisco González López

Experto en Aguas y Bosques

José Rubiera

Instituto de Meteorología

Santiago Santos

Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil

Isidro Salas García

Instituto de Meteorología

Rafael Perez Parrado

Instituto de Meteorología

INTRODUCCIÓN

Este libro forma parte de la serie educativa “Protege a tu familia de...” destinada a toda la familia cubana, para que conozca los peligros naturales que amenazan a nuestro país y así estar mejor preparados para enfrentarlos; pues sólo mediante el conocimiento y la prevención, se pueden evitar las consecuencias negativas que se derivan del Cambio Climático y la actividad interna -geológica- de nuestro planeta.

Enfrentar el Cambio Climático significa reducir los efectos negativos del aumento de la temperatura, la elevación progresiva del nivel del mar, la sequía, los ciclones y las tormentas pluviales, así como los procesos derivados, tales como los incendios forestales y la contaminación.

Respecto a los eventos geológicos peligrosos, aunque no podemos evitarlos, debemos conocer cómo se presentan, cuál es su capacidad destructiva y sobre esta base, tomar medidas inteligentes que permitan reducir nuestra vulnerabilidad ante los mismos. Una actitud pasiva y contemplativa frente el peligro significa abrirle el camino al desastre.

Lee con mucho cuidado este libro, pues cada párrafo contiene información relevante. En los distintos capítulos has de encontrar una caracterización de los principales peligros naturales que amenazan nuestro país. Se incluye una explicación del origen de cada evento natural dañino, sus consecuencias negativas y las medidas que se deben tomar con anticipación, en el momento que está ocurriendo y con posterioridad, para mitigar el desastre.

Estas explicaciones y recomendaciones están ilustradas con dibujos, gráficos y fotos, que debes estudiar en detalle, pues a través de ellas, aprenderás muchos aspectos importantes. No en vano se ha dicho que una imagen vale más que mil palabras.

Es responsabilidad de todas y todos participar en la preparación para minimizar las consecuencias de los desastres. Comparte con tus compañeras y compañeros de estudio y trabajo, con tu familia, vecinos y amistades los conocimientos que se te entregan en esta obra. Recuerda que los desastres pueden detener el desarrollo social, pues con frecuencia provocan destrucciones cuya recuperación implica un alto costo económico y de recursos.

El legado de la ciencia cubana incluye colocar en tus manos estas experiencias y conocimientos para así contribuir a elevar nuestra calidad de vida y a lograr el mundo mejor y más seguro, con el que todos soñamos.

¡Ahora tú tienes la palabra!

PRIMERA PARTE

Capítulo 1 Cambio Climático

¿Qué es el Cambio Climático? /
¿Qué es la Variabilidad Climática? /
Evidencias del calentamiento global /
Evidencias de la elevación del nivel del mar /
Consecuencias del Cambio Climático /
¿Cómo protegernos del Cambio Climático? /
El enfrentamiento al Cambio Climático /
Mitigar el calentamiento global /
Medidas a tomar en las regiones montañosas /
Medidas a tomar en las llanuras /
Medidas a tomar en las costas bajas y cayos /
Medidas a tomar en las poblaciones costeras /



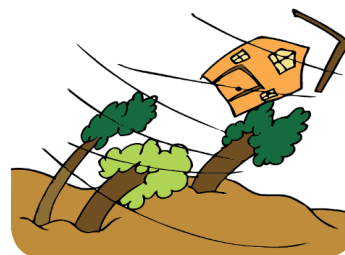
Capítulo 2 Elevación del nivel del mar

Las transformaciones costeras /
El nivel medio del mar /
Elevación del nivel medio del mar /
Consecuencias de la elevación del nivel del mar /
¿Cómo protegernos de la elevación permanente del nivel del mar? /
Penetraciones temporales del mar /
Los eventos de oleaje extremo /
¿Cómo protegernos de los eventos de oleaje extremo? /
Transformaciones en los manglares y humedales costeros /
Cuidado de los bosques de mangle /
Transformaciones en las playas y dunas /
Cuidado de las playas /
Protección de los corales /



Capítulo 3 Huracanes, tornados y descargas eléctricas

Huracanes /
Clasificación de los ciclones tropicales /
Escala Saffir-Simpson /
Peligros asociados a los ciclones tropicales /
Prevención ante el peligro de los ciclones /
Recomendaciones generales /



Tornados /
Escala Fujita - Pearson /
Protección ante los tornados /
Qué hacer ante la presencia de un tornado /
Descargas eléctricas /
El peligro de las descargas eléctricas /
Qué hacer en caso de tormenta eléctrica /
Recomendaciones generales /



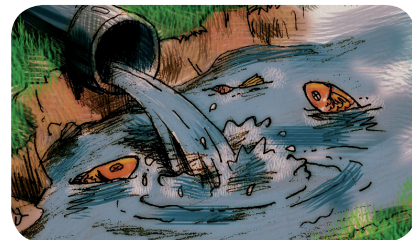
Capítulo 4 Ríos crecidos e inundaciones

Generalidades /
Torrentes de montaña /
Cómo protegerse de los torrentes /
Ríos y arroyos crecidos /
Cómo protegerse de las crecidas /
Inundaciones /
Cómo protegerse de las inundaciones /
Medidas de ingeniería /
Recomendaciones generales /



Capítulo 5 Aguas potables y contaminadas

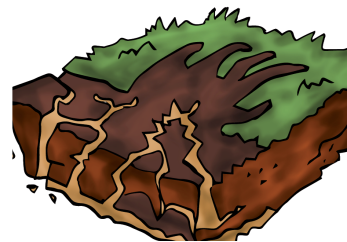
El Agua /
Aguas de Cuba /
Fábricas de agua /
Cómo cuidar el agua /
Los sistemas cársticos /
Aguas subterráneas /
Aguas de las regiones costeras /
El verdadero ciclo del agua /
Fuentes contaminantes /



SEGUNDA PARTE

Capítulo 6 La erosión y pérdida de los suelos y bosques

¿Qué es el suelo? /
Funciones del suelo /



Tipos de suelos /
 ¿Cómo se forman los suelos? /
 Perfil del suelo /
 Suelos en Cuba /
 Los enemigos del suelo /
 Los bosques /
 Hacia una agricultura sostenible /



Capítulo 7 Derrumbes y deslizamientos

¿Qué son los derrumbes y deslizamientos? /
 ¿Por qué ocurren los derrumbes y deslizamientos? /
 Caída de piedras /
 Desplomes /
 Derrumbes /
 Flujo del suelo /
 Deslizamientos /



Capítulo 8 Terremotos y tsunamis

¿Qué es un sismo o terremoto? /
 ¿Por qué ocurren los terremotos? /
 La magnitud de los terremotos /
 Escala simplificada de Richter /
 La intensidad de los terremotos /
 Peligro sísmico en Cuba /
 Qué hacer si ocurre un terremoto /
 Qué hacer después del terremoto /
 Tsunamis o maremotos /
 Cómo protegernos de los tsunamis /



TERCERA PARTE

Capítulo 9 Reducción de desastres

La anatomía de los desastres /
 El enfoque de género /
 Los mapas de peligros y oportunidades /
 Después del desastre /



Capítulo 10 Defensa Civil de Cuba

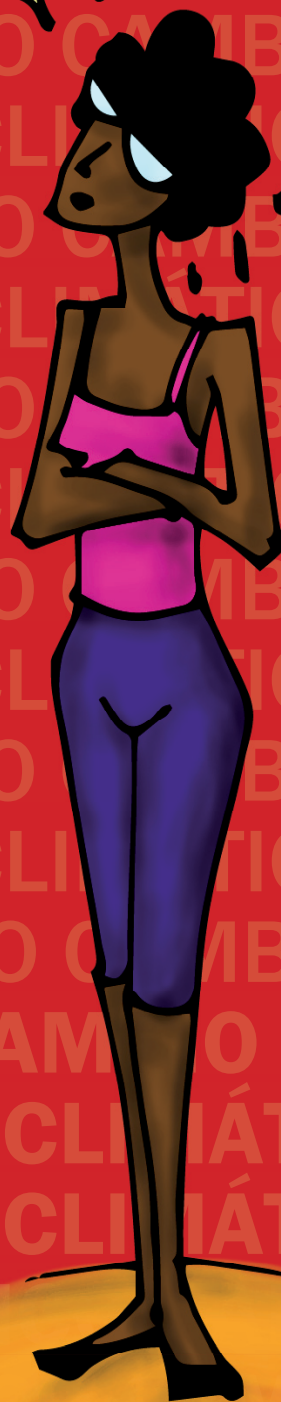
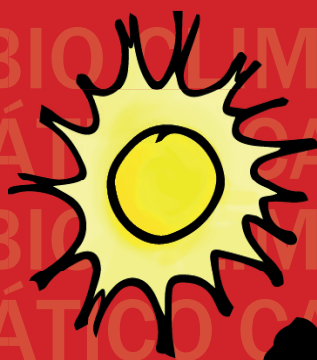
La organización de la Defensa Civil /
 Todos somos parte de la Defensa Civil /
 Los Centros de Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastre /
 Prevenir con educación /
 Prevención de desastres meteorológicos /



PRIMERA PARTE

Peligros derivados del Cambio Climático

1 | CAMBIO CLIMÁTICO



CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué es el Cambio Climático?

Desde el siglo pasado se han venido observado alteraciones en el clima del planeta, que nos indican que estamos viviendo una época de cambio, evidenciado en el aumento de la temperatura media anual, el derretimiento excesivo de los hielos polares, las variaciones extremas en los regímenes de lluvia, la elevación acelerada del nivel del mar y la modificación de los hábitos de algunas especies animales y vegetales.

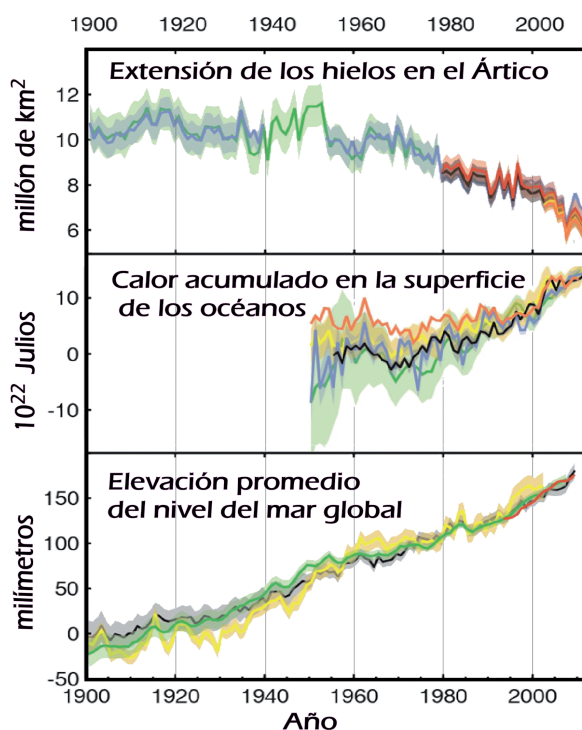


Estas tendencias climáticas han venido ocurriendo desde hace unos 25 mil años, después de la última glaciación; pero como resultado de las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero entre otras sustancias que produce la industria, la quema de combustibles fósiles y la destrucción de los bosques, se ha acelerado el proceso natural de calentamiento del clima, a un ritmo nunca antes observado en la historia de la Tierra.

La figura (Informe IPCC 2013) ilustra las consecuencias del Cambio Climático a partir de la Revolución Industrial desde 1900. Observa, de arriba hacia abajo, la reducción de la extensión de los hielos polares, el incremento de la temperatura superficial de los océanos y, como resultado, la elevación progresiva del nivel medio del mar.

También es notable que estos procesos ocurren como una línea quebrada, pues hay años más calientes, cuando el nivel del mar se eleva y se derriten las capas de nieve; seguidos por otros años menos calientes, cuando el nivel del mar descende un poco y se recuperan un tanto las nieves polares. Esta es la Variabilidad Climática.

En la actualidad no hay dudas de que el clima está cambiando, de modo acelerado, hacia el calentamiento global, lo cual nos traerá consecuencias desfavorables.



Consecuencias del Cambio Climático desde 1900.

Los científicos han pronosticado que en los próximos cien años la temperatura promedio pudiera seguir aumentando, hasta 2 y 5 grados Celsius más, y el nivel medio del mar se seguirá elevándose hasta superar el metro en los próximos años, desencadenando eventos muy negativos para el medio ambiente y la calidad de vida de la sociedad. Estos procesos se vienen observando desde hace varios años, de manera que ya es hora de tomar medidas para protegernos, antes que sea muy tarde.

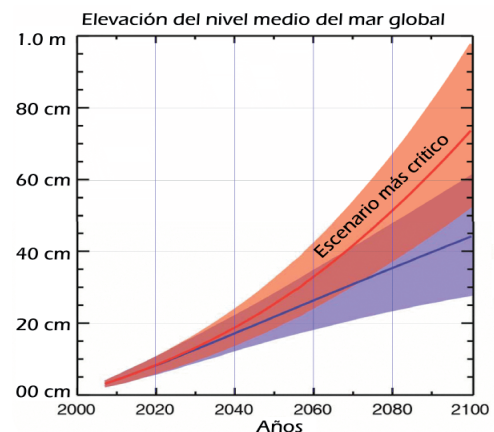
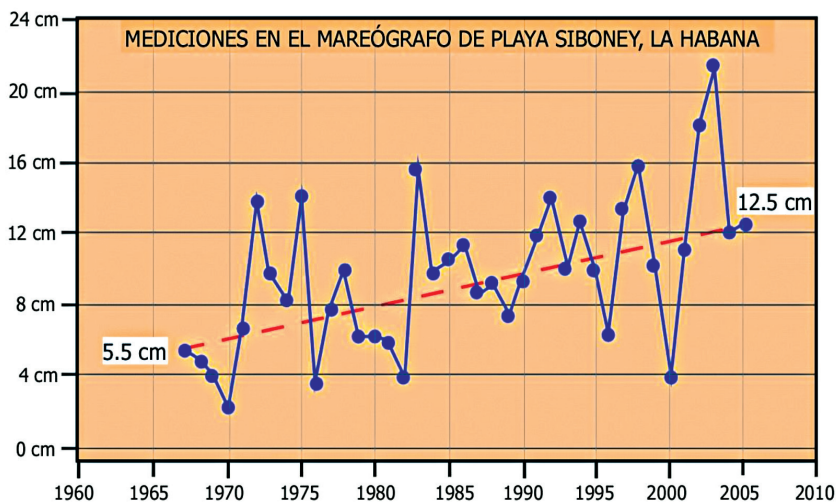
Llamamos Cambio Climático al incremento de la temperatura, las alteraciones de los regímenes de precipitaciones y sequía, y la ocurrencia creciente e irregular de fenómenos climáticos y meteorológicos extremos, derivados de la actividad humana.

CAPÍTULO 1

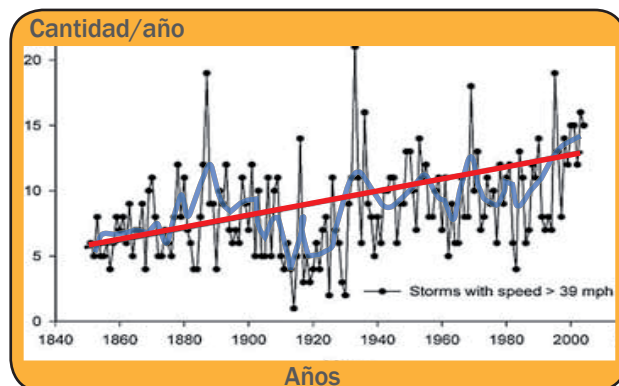
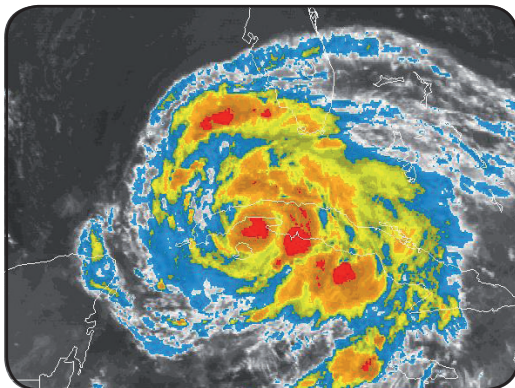
¿Qué es la Variabilidad Climática?

Seguro que has notado en algunos años que hace mucho frío, o mucho calor; años en que ocurren más huracanes de alta intensidad; otros cuando apenas llueve, dejan de correr algunos ríos y se secan los embalses; seguidos por años cuando las lluvias torrenciales son más frecuentes. Esa es la Variabilidad Climática, cuyas causas son diversas, como por ejemplo, debido a los fenómenos de El Niño y La Niña.

Por eso, el hecho de que durante una temporada haya más frío, o llueva mucho, u ocurran varios huracanes, no quiere decir que los años venideros serán iguales. Los climatólogos han estado realizando mediciones durante largo tiempo, para poder establecer cuáles son las tendencias globales que representan el Cambio Climático, y cuáles son las variaciones estacionales o temporales determinadas por la Variabilidad Climática. Estas pueden observarse en los gráficos siguientes, donde la Variabilidad Climática está expresada por las variaciones anuales del nivel del mar y los ciclos de ocurrencia de huracanes tropicales; mientras que la tendencia creciente en ambos procesos es representativa del Cambio Climático.



Registro de la posición media anual del nivel del mar, entre 1967 y 2005. Aunque el nivel del mar varía constantemente (línea azul), se mantiene una tendencia a la elevación (línea roja). Derecha, pronóstico global hasta el 2100.



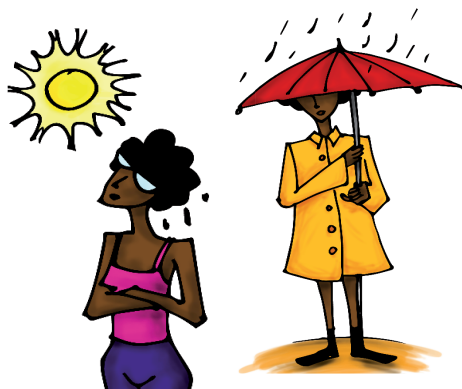
Registro de la cantidad de ciclones tropicales entre 1820 y 2002. Nota que la cantidad de eventos por año ha ido en incremento (línea roja), pero hay ciclos de mayor y menor actividad (línea azul), que representan la variabilidad climática.

CAMBIO CLIMÁTICO

Entonces es muy importante no confundir el Cambio Climático con la Variabilidad Climática, pues esto puede conducir a falsas apreciaciones. El Cambio Climático es un proceso relativamente lento, progresivo, con una tendencia definida, que viene manifestándose a partir del siglo XIX, aunque sólo recientemente hayamos tomado plena conciencia de ello.

En contraste, la Variabilidad Climática ha ocurrido siempre, pues es una característica propia del clima terrestre, independiente de la actuación del hombre. El hecho que durante unos años haya sequía, no quiere decir que en los años venideros la situación se mantendrá igual. El problema es que a consecuencia del Cambio Climático, la Variabilidad Climática se ha incrementado muy por arriba de los promedios históricos, de manera que se registran extremas sequías, intensas tormentas pluviosas, olas de calor y años más fríos, inusuales huracanes de gran intensidad seguidos por años de escasos ciclones, y así sucesivamente.

Sólo la acción concertada de las naciones permitiría reducir las consecuencias negativas del Cambio Climático. Para lograrlo, se organizan reuniones periódicamente, tratando de llegar a un acuerdo internacional, pero hasta ahora los resultados obtenidos han sido insuficientes, de manera que hay pocas perspectivas de que los inconvenientes provocados por el Cambio Climático se vean reducidos en los próximos años. Por esta razón, le corresponde a cada familia, y sobre todo, a las comunidades más amenazadas, aprestarse a enfrentar lo que nos depara este proceso, que ya está haciendo estragos, sobre todo, entre los países más pobres. ¡Dicho en otras palabras, hay que empezar por casa y cuanto antes mejor!

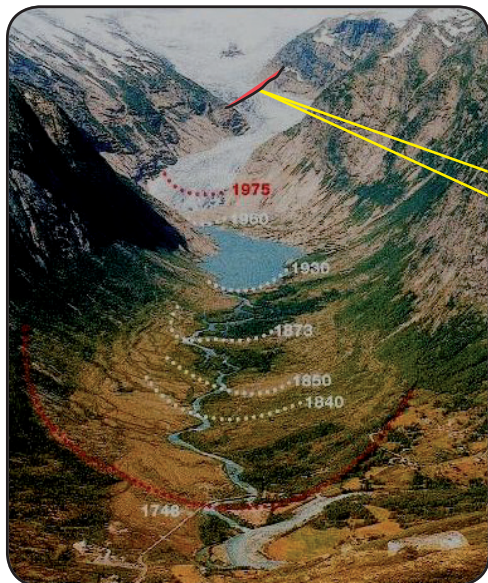


**Enfrentar el Cambio Climático significa minimizar sus consecuencias negativas.
Tu protección está en el conocimiento y la preparación anticipada ante este fenómeno.**

Evidencias del calentamiento global

Hay muchas evidencias científicas que demuestran sin lugar a dudas el calentamiento del clima global y aquí te ilustramos una de ellas. Por ejemplo, un grupo de expertos cubanos pudo visitar el año 2010 la península escandinava, y comprobar por experiencia propia, el derretimiento progresivo de los glaciales polares. Los glaciales son como los ríos, con la diferencia de que por los cauces fluye hielo, el cual se derrite parcialmente durante el verano. En el glaciar de Jostedalbreen en Noruega, desde 1748 hasta hoy los hielos se han retirado muchos kilómetros, indicando que ya no hay el frío suficiente para que las aguas se mantengan congeladas en el curso bajo de los mismos.

CAPÍTULO 1



En esta foto las líneas muestran el retroceso del frente del glaciar desde 1740 hasta nuestra visita en 2010.

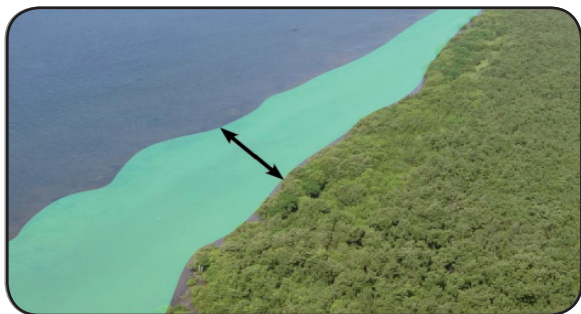


Aspecto del frente del glaciar Jostedalsglaciér en el 2010, del cual brotan corrientes de agua que alimentan el río.

En Cuba, de acuerdo al Centro del Clima del Instituto de Meteorología (INSMET), la temperatura media aumentó 0,9 grados Celsius entre el año 1951 y el 2010; indicador en el cual influyó el incremento de la temperatura mínima promedio en alrededor de 1,9 grados. El país igualmente registra un aumento en la frecuencia de eventos de sequía más intensa y prolongadas, sobre todo a partir de 1961. Esta tendencia constituye una de las variaciones climáticas más importantes observadas durante las últimas cinco décadas. El clima, según las proyecciones del INSMET, será más cálido y seco, con posibles incrementos en la temperatura media, de dos a tres grados, para finales de la actual centuria.

Evidencias de la elevación del nivel del mar

Una consecuencia del derretimiento de los hielos polares, es el aumento del volumen de agua en los océanos y la elevación del nivel del mar. Las costas son los lugares donde primero se detecta este proceso, pues ocurre la destrucción de los manglares y las playas, la invasión de los humedales costeros por el mangle, la penetración de las arenas tierra adentro, la salinización de las aguas subterráneas y la pérdida de terreno emergido. Las fotos siguientes ilustran con elocuencia estos procesos.



Faja de terreno inundado por el mar de manera permanente desde 1955. Costa sur de Artemisa.



Pérdida de arena y retroceso de la playa en Santa Lucía (Camaguey).

CAMBIO CLIMÁTICO



Retroceso de las playas tierra adentro e invasión del manglar por las arenas a consecuencia de la elevación del nivel del mar y la acción del oleaje. Playas en el sur de Cuba Central.



Destrucción de las casas por la elevación del nivel del mar, la mala ubicación de estas construcciones sobre la playa y la duna, exponiéndolas a la acción del oleaje. Varadero (izquierda) y costa sur de Cuba central (derecha).



Pérdida de la arena y retroceso de las playas por la elevación del nivel del mar, la mala ubicación de las construcciones sobre la playa y la acción del oleaje. Varadero (izquierda) y costa sur de Cuba central (derecha).

CAPÍTULO 1



Las poblaciones sufren inundaciones cada vez más frecuentes, debido a la elevación del nivel del mar y las tormentas pluviales.

Consecuencias del Cambio Climático

Se ha escrito y divulgado bastante sobre las principales afectaciones que se pudieran derivar del aumento continuado de las temperaturas, o dicho en otras palabras, del Calentamiento Global. En el presente capítulo se analizan algunas de las consecuencias del Cambio Climático bien conocidas, y en especial, aquellas que pueden ser enfrentadas tanto en la comunidad como en el seno de la familia. Para obtener una visión complementaria es recomendable solicitar más información de la Cruz Roja, la Defensa Civil, las delegaciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y a las delegaciones del Instituto de Planificación Física.

Algunos de los procesos potencialmente peligrosos que ya se manifiestan en Cuba son:

- » El calentamiento del clima.
- » La elevación del nivel del mar.
- » El avance de la línea de costas tierra adentro.
- » La salinización de la sección inferior de los ríos.
- » La salinización de las aguas subterráneas y disminución de los recursos de agua potable.
- » La reducción de los recursos pesqueros.
- » El posible incremento de la ocurrencia de huracanes de gran intensidad.
- » La pérdida de cosechas por la sequía extrema, las inundaciones y la salinización de los suelos.
- » La inundación permanente, total o parcial, de algunas poblaciones costeras.

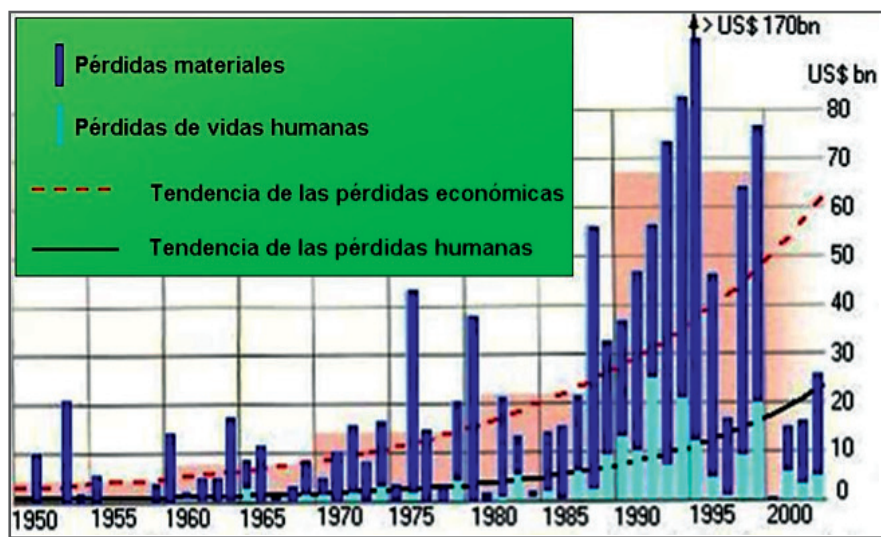
Ante el peligro no hay que alarmarse, sino actuar a nivel local, para evitar consecuencias catastróficas.

CAMBIO CLIMÁTICO

¿Cómo protegernos del Cambio Climático?

Hay diversas maneras de protegernos de los impactos del Cambio Climático, pero las medidas a tomar dependen mucho del lugar donde vivimos. No es lo mismo la preparación necesaria en las zonas montañosas, que en las llanuras, en las costas de las islas grandes, o en los cayos e islotes. Por lo general cuando ocurre un desastre, está determinado por la ignorancia del peligro, la imprevisión, la improvisación, o dicho en otras palabras, por nuestra vulnerabilidad ante los mismos.

Desde ahora tenemos que conocer bien los peligros que nos acechan y tomar las medidas adecuadas. En un libro como éste no se pueden ofrecer todas las soluciones, sino algunas ideas generales, derivadas de la experiencia acumulada en estos años. Pero no lo dudes, el Cambio Climático es una realidad con la cual debemos aprender a vivir, y la seguridad de tu familia y tu comunidad depende, sobre todo, de la reducción de las vulnerabilidades sociales y la elevación de la capacidad de enfrentar los problemas que se nos presenten.



Cada año aumenta el número de víctimas y las pérdidas económicas derivadas de catástrofes naturales, sobre todo en los países pobres y en las comunidades con un alto nivel de vulnerabilidad.

Los años 2010 y 2011 constituyeron un triste ejemplo del incremento de las pérdidas de vidas humanas y económicas a consecuencia de los desastres naturales.

El enfrentamiento al Cambio Climático

Enfrentar el Cambio Climático requiere de un cambio de actitud a nivel personal, local y territorial. Hay que abandonar la idea de que la Madre Tierra es pródiga y nos podemos servir de ella sin preocuparnos por las consecuencias. La naturaleza se está transformando a un ritmo acelerado, en gran parte por la imprevisión de nosotros, sus hijos; y esas transformaciones nos afectan a todos, y lo peor, le estamos dejando un legado de insostenibilidad a las nuevas generaciones. En las páginas siguientes te ofrecemos algunas ideas generales, a fin de ir modificando nuestro comportamiento, con el objetivo de reducir, en lo posible, los efectos negativos del Cambio Climático.

No obstante, ninguna receta es perfecta, y la ciencia todavía no puede predecir con absoluta precisión todo lo que habrá de ocurrir en el futuro, pues hasta ahora, muy poco se ha hecho, a nivel mundial, para detener, o tan siquiera desacelerar, el calentamiento global.

CAPÍTULO 1

Medidas generales para mitigar el calentamiento global y sus consecuencias:



» Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, a fin de desacelerar el calentamiento global. Evitar la quema innecesaria de residuos sólidos, los fuegos forestales y el consumo excesivo de combustibles fósiles.



» Reducir la contaminación de los suelos, las aguas y el aire, mediante producciones limpias y medidas de purificación de los desechos urbanos e industriales.



» Limitar la tala de los bosques por debajo de la tasa de resiembra, de modo que se detenga la reducción de las áreas boscosas.



» Mantener programas de incremento de las áreas boscosas, pues los bosques limpian el aire, aportan oxígeno, refrescan el ambiente, reducen la erosión, capturan carbono atmosférico y alimentan las nubes.



» Incrementar los programas de reciclaje, para reducir las fuentes contaminantes y minimizar la necesidad de ampliar la minería extractiva.



» Instalar fuentes alternativas de agua potable, pues algunas pueden salinizarse al elevarse el nivel del mar o dejar de ser utilizables debido a la contaminación.



» Controlar la erosión de los suelos, pues estos constituyen el sustento de los bosques, de la agricultura y la ganadería.

No se trata de proteger el medio ambiente por un ideal conservacionista, sino para garantizar la sostenibilidad de los sistemas naturales y la supervivencia de nuestra especie.

CAMBIO CLIMÁTICO

Una actitud correcta en imágenes



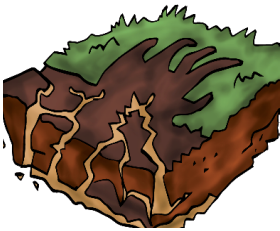
Evita la deforestación



Recupera los bosques



Usa abono orgánico



Controla la erosión



Controla los fuegos



Recupera los suelos



Ahorra el agua



Reduce la contaminación



Recicla los desechos



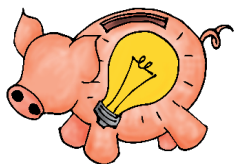
Siembra plantas
resistentes a la sequía



Usa fuentes alternativas
de agua potable



No construyas
junto al mar



Ahorra energía



Cuida tu entorno



Consulta a los expertos

CAPÍTULO 1

Medidas a tomar en las regiones montañosas

Es cierto que las montañas no se verán afectadas directamente por la subida del nivel del mar, ni por la salinización de las aguas y los suelos, pero el Cambio Climático puede provocar modificaciones en el régimen de lluvia, en la frecuencia de los huracanes de gran intensidad y el aumento de la temperatura. Esto puede afectar la salud de los bosques, incrementar la erosión, promover el desarrollo de plagas y reducir la disponibilidad de agua por temporadas, entre otros problemas.

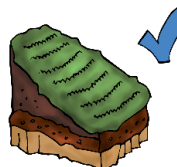
Por eso es recomendable tomar las siguientes medidas:



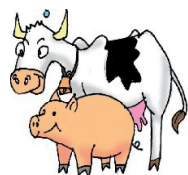
» Cuidar los bosques existentes y reforestar las laderas de las montañas y los cauces de los ríos y arroyos, para reducir la erosión y minimizar las inundaciones.



» Combatir los fuegos forestales y limitar la práctica de desmonte y quema, pues el fuego contamina, reduce la fertilidad y destruye la vegetación.



» En las laderas realizar los cultivos sobre terrazas antierosivas y arar a favor de la pendiente como indica la ilustración. Sembrar barreras vivas que limiten la erosión y el flujo turbulento de las aguas.



» Eliminar el sobrepastoreo para evitar la destrucción del pasto natural que abre el camino a la erosión y la formación de cárcavas. Rotar las áreas de alimentación del ganado.



» Tomar medidas contra la erosión, combinando barreras físicas y barreras vivas; controlar el crecimiento de plantas invasoras y reforestar para evitar la contaminación de las aguas.



» Localizar fuentes alternativas de agua potable para sobrellevar mejor las temporadas de sequía prolongada.

CAMBIO CLIMÁTICO

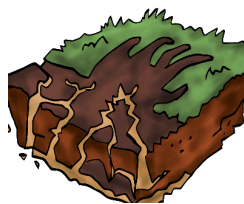
Medidas a tomar en las llanuras

Las llanuras son terrenos muy amenazados en Cuba, pues por lo general tienen aguas subterráneas en cuencas comunicadas con el mar, los ríos represados con frecuencia están parcialmente salinizados cerca de sus desembocaduras, los suelos están a menudo empobrecidos o en proceso de salinización y los bosques originales han sido desmontados. Estas son regiones muy vulnerables a la subida del nivel medio del mar, ya que los terrenos contiguos a las costas se están inundando con agua marina, reduciendo la disponibilidad de agua potable.

Por eso es recomendable tomar las siguientes medidas:



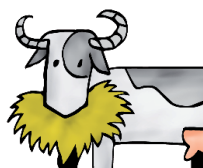
» Cuidar los bosques existentes y reforestar las laderas de las montañas y los cauces de los ríos y arroyos, pues así se reduce la erosión de los suelos y la contaminación de las aguas y el aire.



» Evitar la erosión y el empobrecimiento de los suelos, rotando los cultivos y sembrando yerba y árboles allí donde no se estén utilizando los terrenos.



» Combatir los fuegos de pastisales y bosques y limitar la práctica de desmonte y quema, pues afectan los suelos e incrementan la erosión.



» Erradicar el pastoreo intensivo y rotar el ganado para así evitar la depauperación de los pastos. Sembrar pasto fresco y darle mantenimiento, pues este es un recurso importantísimo.



» Mejorar la productividad de los terrenos evitando el regadío excesivo y mediante el uso racional del agua, para también evitar la sobreexplotación de las fuentes.



» Localizar fuentes alternativas de agua potable para sobrellevar mejor las temporadas de sequía prolongada y reducir la explotación de las fuentes existentes, pues son recursos limitados.

CAPÍTULO 1

Medidas a tomar en las costas bajas y cayos

Las costas bajas y los cayos, constituyen las áreas más vulnerables de nuestro archipiélago, pues enfrentan frecuentes embates de marejadas, vientos fuertes y una progresiva ocupación por las aguas del mar. Estos territorios están generalmente poblados por manglares, vegetación de humedales y, en algunos tramos, se encuentran playas arenosas. Estos elementos naturales constituyen la primera barrera que se enfrenta a la elevación del nivel del mar. Por eso las costas están sufriendo transformaciones cada año que modifican su geografía. Dicho en otras palabras, el paisaje natural de nuestras costas bajas está cambiando y tenemos que acostumbrarnos a vivir en esas condiciones.

Por eso es recomendable tomar las siguientes medidas:



» No construyas nuevas edificaciones cerca del mar y prepara barreras de protección en las casas, caminos e industrias ya existentes, pues la línea de costa se está desplazando tierra adentro.



» Localiza fuentes alternativas de agua, pues cada vez este recurso estará más limitado, en especial después de las inundaciones por penetraciones del mar, que salinizan los depósitos y los suelos.



» Cuida los manglares y toda la vegetación costera, pues ella constituye una barrera inmejorable contra el oleaje y las inundaciones por penetraciones del mar.



» No extraigas las arenas ni construyas sobre la playa y la duna, pues este es un recurso natural muy vulnerable a las modificaciones. Con el tiempo se destruyen las playas y las construcciones localizadas sobre ellas.

Consulta a los expertos antes de tomar alguna decisión que modifique los ecosistemas costeros, pues estos son muy frágiles y en ocasiones se toman medidas con la intención de protegerlos, que terminan por destruirlos.

CAMBIO CLIMÁTICO

Medidas a tomar en las poblaciones costeras

Las poblaciones costeras, sobre todo las que están a menos de 7 metros de altura, son muy vulnerables, pues los eventos de oleaje extremo pueden alcanzar dicha altitud e impactar con gran fortaleza las edificaciones, los caminos, las industrias, salinizar las fuentes de agua, y eventualmente, provocar pérdidas de vidas humanas. Además, la subida progresiva del nivel del mar puede inundar hasta el 2100 las áreas poblacionales situadas por debajo de un metro de altura.

Por eso es recomendable tomar las siguientes medidas:



» Será necesario rediseñar los sistemas de alcantarillado, pues al subir el nivel del mar, pudieran dejar de funcionar como ya ocurre en algunas poblaciones cercanas a la costa.



» Si tu casa u otra construcción ha sufrido repetidos daños por la acción del mar, colabora con el proceso de traslado de esas edificaciones hacia áreas seguras, lejos de la costa, en los lugares que indique Planificación Física.



» No construyas nuevas edificaciones cerca del mar y prepara barreras de protección de las casas, los caminos y las industrias existentes, en coordinación con Planificación Física. Con el tiempo esas obras se verán afectadas por el oleaje y las inundaciones.



» Siembra vegetación resistente al oleaje y la salinidad a lo largo de la costa, para atenuar los efectos de las penetraciones del mar y el oleaje, incluso en los lugares que estén despoblados o hayan sido abandonados. Restaura los bosques de mangle y las uvas caletas allí donde se han cortado.



» Establece fuentes alternativas de agua potable, pues este recurso será cada vez más limitado, en especial después de las inundaciones por penetraciones del mar, que salinizan los depósitos y los suelos.

2

ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR



ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

Las transformaciones costeras

Todas las costas bajas, que presentan playas, pantanos y manglares, vienen sufriendo modificaciones constantes, debido, entre otras causas, a la elevación del nivel medio del mar, como consecuencia del calentamiento global producto del cambio climático. Las inundaciones costeras por penetraciones del mar pueden ocurrir durante unas horas o varios días, como resultado de la acción del oleaje y la sobrelevación del mar, provocados por los huracanes, los nortes y sures, las depresiones extratropicales y otros eventos meteorológicos.

Estas inundaciones costeras a menudo están acompañadas por marejadas de corta duración, que pueden provocar el accionar de las olas tierra adentro, con gran fuerza destructiva. Los eventos de oleaje extremo son muy peligrosos, ya que se presentan sin que tengamos mucho tiempo para escapar de ellos.

Por eso, la mejor solución es prepararse con antelación, para minimizar las posibles consecuencias de todos estos fenómenos.



Enormes piezas de hormigón arrancadas del malecón de la Bahía de La Habana, por las fuertes marejadas.



Inundación en Batabanó producto del Huracán Ike.



La fuerza de las olas arrastraron estas rocas coralinas sobre la costa, quizás un antiguo tsunami. Peñas Altas, Sur de la Sierra Maestra.



Las marejadas provocan inundaciones costeras por penetraciones del mar en La Habana.

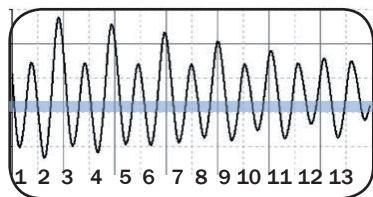
CAPÍTULO 2

El nivel medio del mar

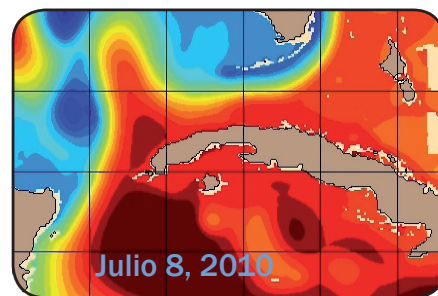
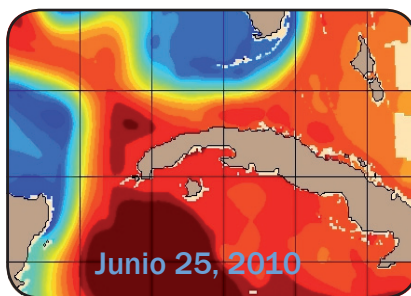
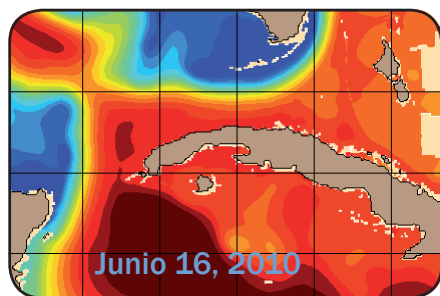
Todos los que viven cerca de la costa, y han sido curiosos, se habrán percatado de que el nivel del mar cambia constantemente, tanto por el oleaje como por las mareas, por eso nos referimos al “nivel medio del mar” cuando debemos fijar su altura relativa.

Este es un valor muy importante, pues al nivel medio se hace corresponder la “altura cero” o “cota cero” de los mapas y planos, y por consiguiente, todas las alturas se establecen con respecto al nivel medio del mar.

Para determinar ese nivel medio, se coloca un equipo denominado mareógrafo, que mide sin interrupción las oscilaciones de la superficie del agua en ese punto. Actualmente también el nivel del mar se puede medir utilizando tecnología satelital.



El registro a la izquierda refleja las oscilaciones de la marea durante 13 días. En las costas de Cuba la oscilación diaria de la marea puede alcanzar de 80 a 50 centímetros entre pleamar (marea alta) y bajamar (marea baja). Para saber cómo se comporta en cada localidad, se deben consultar las tablas de marea.



Los mapas anteriores, elaborados mediante tecnología satelital, ilustran cómo la superficie del mar tiene un “relieve” propio –con depresiones (verde-azul) y elevaciones (rojo-marrón)– el cual cambia constantemente, por: la influencia de las corrientes marinas, las mareas diurnas, las mareas extremas, la temperatura del agua y la presión atmosférica, entre otros factores.

Por eso, para pronosticar la altura que alcanzará en el futuro el *nivel medio del mar*, se elaboran modelos de cálculo a nivel global, que toman en consideración las tendencias históricas registradas por los mareógrafos en todo el planeta, el incremento del volumen de los océanos a causa del derretimiento de los hielos y nieves polares y glaciales, la expansión térmica de los océanos, las modificaciones del relieve terrestre y muchos otras tendencias actuales.

Para elaborar los pronósticos locales, también han de tenerse en consideración los datos propios de cada tramo costero, es decir: la altura máxima de la marea diurna y de las mareas extremas, la velocidad del movimiento vertical del terreno (ascendente o descendente) en cada localidad, la incidencia de los eventos meteorológicos extremos y otros detalles.

Cuando se afirma que el nivel del mar está cambiando, se debe entender que se trata de un proceso muy complicado, al que hay que prestar especial atención.

ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

Elevación del nivel medio del mar

Desde hace muchos miles de años el nivel del mar ha estado elevándose por causas naturales, como se observa en el gráfico siguiente:

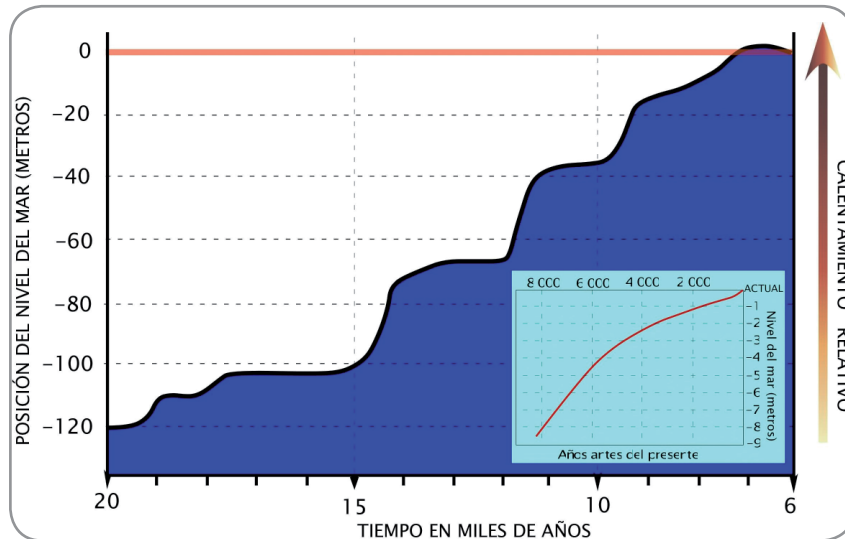


Gráfico que muestra el ascenso progresivo del nivel del mar desde hace 20 000 años. El detalle ilustra la misma tendencia en los últimos 8 000 años.

A partir de la Revolución Industrial, los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por la las fábricas, los fuegos y las guerras, han provocado una aceleración del calentamiento global. La consecuencia más obvia es la elevación del nivel del mar, que se mantiene a un ritmo acelerado, de modo que hasta el 2100 llegará a estar colocado más de un metro por encima del nivel actual. El calentamiento global y la elevación del nivel medio del mar tienen otras consecuencias que ya se observan y habrán de acentuarse en el futuro, pero las analizaremos más adelante.



Las costas marcadas en rojo ya están sufriendo transformaciones a causa de la elevación del nivel del mar y el efecto de las marejadas, proceso que se acentuará progresivamente con el paso del tiempo.

CAPÍTULO 2

Consecuencias de la elevación del nivel del mar

La elevación permanente y acelerada del nivel medio del mar, tiene graves consecuencias para las regiones costeras y los pequeños estados insulares como Cuba.

Algunas de las afectaciones que ya tienen lugar y serán peores en el futuro son:

- » Los cayos e islotes de arena y lodo con manglares, están sufriendo importantes transformaciones, y muchos pudieran desaparecer para siempre.
- » Los cayos rocosos, aunque más resistentes, sufren la inundación de sus terrenos bajos y se están perdiendo los limitados recursos de agua potable que contienen.
- » Las costas altas, rocosas, soportan mejor la elevación del nivel del mar, pero las aguas subterráneas se salinizan.
- » En las costas bajas, colindantes con llanuras, las afectaciones incluyen la pérdida de algunas playas, la destrucción de manglares y la modificación de los humedales y ciénagas costeras.
- » En casi todas las llanuras, la agricultura y la ganadería ya están bajo los efectos negativos de la salinización de los suelos y las aguas, con importantes pérdidas de productividad, que pueden incrementarse en el futuro.
- » Las reservas de agua dulce para el consumo humano y animal se verán progresivamente reducidas por el avance de la salinización tierra adentro.



¿Cómo protegernos de la elevación permanente del nivel del mar?

La elevación permanente del nivel medio del mar significa que, en pocos años, nuevos terrenos serán inundados e impregnados de agua salada y las zonas costeras recibirán con mayor frecuencia el embate directo del oleaje, lo que nos obliga a prepararnos con antelación.

Este proceso ya ha estado ocurriendo, de manera que en muchas regiones costeras de Cuba las aguas subterráneas y superficiales están salinizadas, las marejadas ya han destruido caminos y viviendas, y estropeado terrenos antes cultivables. Por eso es necesario insistir que los efectos del cambio climático ya han estado transformando las costas y nosotros tenemos que saber enfrentar esta calamidad.

ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR



¿Cómo protegernos en las costas bajas?

» Los poblados cercanos a las costas bajas se volverán inhabitables, ya que cada año sufrirán grandes pérdidas debido a los huracanes, sures, nortes, y otros eventos de oleaje extremo. No quedará más remedio que abandonar progresivamente estos terrenos y migrar hacia zonas más altas.



» Las aguas dejarán de ser potables. Será necesario buscar fuentes alternativas, como el agua de lluvia y limitar la explotación de los acuíferos subterráneos, pues se trata de un recurso limitado.



¿Cómo protegernos en las costas altas pedregosas?

» No se deberá construir muy cerca del acantilado costero, pues el embate de las olas pudiera destruir las obras.



» Bloques de distintos tamaños serán expulsados por el mar hacia las costas, los cuales pueden golpear con enorme fuerza las edificaciones, hasta destruirlas.



A la izquierda bloque de roca coralina arrojado por el oleaje sobre la pista del aeropuerto de Baracoa; a la derecha carretera destruida por el oleaje al sur de la Sierra Maestra.

CAPÍTULO 2

Penetraciones temporales del mar

La acción de fuertes vientos sostenidos y huracanes, provocan que las aguas del mar se vayan acumulando contra las costas y ocurran inundaciones. Estos eventos pueden durar desde unas horas hasta varios días, pero sus efectos son muy perjudiciales para las poblaciones, la ganadería y la agricultura.

Las inundaciones costeras han de ser cada vez más severas, como resultado del calentamiento global y la elevación del nivel del mar. Por eso será necesario ir relocalizando progresivamente las poblaciones, industrias, cultivos y ganado que están más expuestos a estas afectaciones.



La relocalización de las instalaciones y el ganado se deben llevar a cabo de manera ordenada, de acuerdo a las prioridades establecidas por el Instituto de Planificación Física.

El Instituto de Meteorología ha elaborado un mapa, donde se indican los tramos de costas que están más expuestos a penetraciones temporales del mar con olas que pudieran alcanzar hasta 7 y más metros. Estas afectaciones pudieran ser algo mayores en el futuro, en la medida que el nivel medio del mar vaya elevándose progresivamente.



Mapa del peligro de penetraciones del mar por surgencias. Las líneas de colores indican la altura máxima pronosticada que pueden alcanzar las olas.

ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR



El gobierno cubano está llevando a cabo la reubicación de algunas comunidades costeras con peligro de quedar inundadas por el mar. Colabora con este proceso por el bien de tu familia y tu comunidad.



Inundaciones producto de la penetración del mar en la ciudad de La Habana.

Los eventos de oleaje extremo

Los eventos de oleaje extremo son trenes de olas que en Cuba pueden alcanzar hasta 7 metros de altura y acompañarse de penetraciones del mar. No deben confundirse con olas aisladas, que a veces alcanzan gran altura, sin mayores consecuencias. Los eventos de oleaje extremo pueden originarse a cientos de kilómetros de las costas, de manera que las olas se presentan sin que haya ocurrido una tormenta local, causando enormes daños. La acción combinada de la elevación del nivel del mar, la marea alta, y las marejadas intensas, son muy dañinas para las comunidades costeras.



Inundaciones costeras provocadas por marejadas intensas en Baracoa, consecuencia de una depresión extratropical en el Atlántico Norte.

CAPÍTULO 2

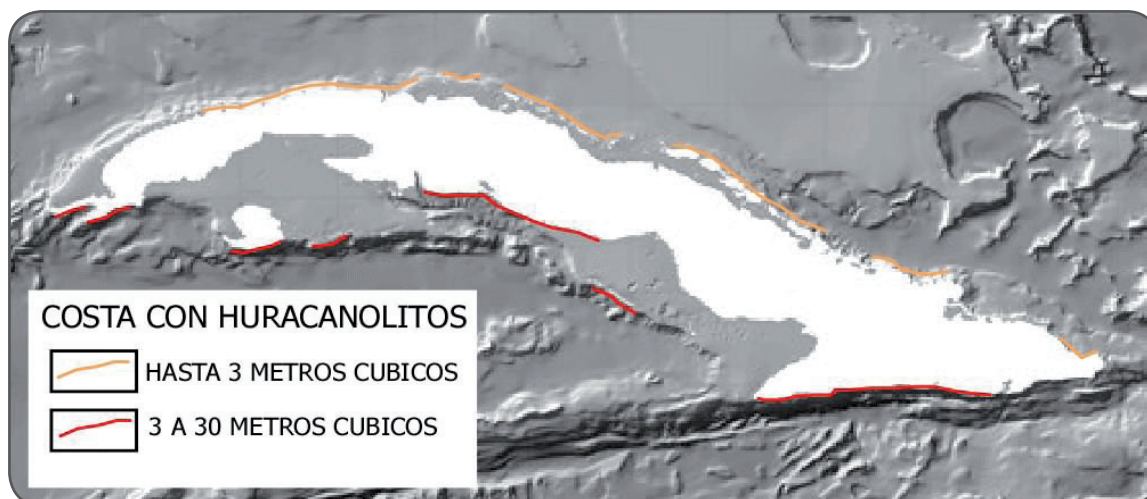
Uno de los eventos de oleaje extremo más desastrosos ocurrido en Cuba, fue el causante de grandes pérdidas de vidas humanas y de la destrucción casi total de la ciudad de Santa Cruz del Sur, en Noviembre de 1932. De nuevo, en el año 2008, el huracán Paloma causó graves daños en toda la zona, mostrando la necesidad de trasladar una parte de las casas lejos del mar. En esta ocasión no hubo víctimas que lamentar.

Sin embargo, marejadas peligrosas y destructivas ocurren en casi todas las costas, como la que afectó a la ciudad de Baracoa, cuando en el 2008, olas enormes inundaron los terrenos bajos costeros. Poblaciones en la costa sur de Artemisa y Mayabeque han sido también destruidas.



A la izquierda, monumento recordatorio a las víctimas del desastre de 1932 en Santa Cruz del Sur, provocado por un maremoto. A la derecha, camino destruido por el oleaje en la costa sur de Mayabeque.

El mapa siguiente ilustra los tramos de costa con peligro de ser afectados por eventos de oleaje extremo y maremotos, acompañados del lanzamiento de rocas coralinas hacia la costa. Los tramos más expuestos al peligro son los que tienen color rojo (olas sobre los 7 metros de alto) y los de color naranja (olas sobre 3 metros de alto). Este peligro será mayor en el futuro, con la elevación del nivel del mar.



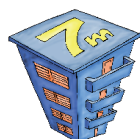
Mapa de las evidencias geológicas de eventos de oleaje extremo, de acuerdo a los huracanólitos.

ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR



Huracanolitos apilados sobre la costa por el oleaje en Peñas Altas, Chivirico. Los más grandes probablemente de origen tsunámico. A la derecha uno situado a 30 metros de la costa, arrojado por el Huracán Denis.

¿Cómo protegernos de los eventos de oleaje extremo?



» Si observas que el mar se retira, escapa inmediatamente hasta un punto bien resistente, situado a más de 7 metros de altura.



» Si vives en un terreno bajo con peligro de ser afectado por el oleaje extremo o maremotos, construye sobre pilotes, de manera que no haya obstáculo al paso del oleaje. También prepara un refugio seguro, a más de 7 metros de altura.



» Construye aljibes y depósitos elevados, para captar la lluvia, pues las inundaciones por penetración del mar te dejarán sin agua potable durante algunos días.



» En las costas donde por alguna causa se haya perdido la protección que representan los manglares y las uvas caletas, hay que volver a sembrarlas. Esta vegetación es una barrera protectora contra el impacto de las olas y la penetración del mar.



» Deben abandonarse las construcciones situadas en costas azotadas con frecuencia por marejadas intensas, pues esa situación debe empeorarse.



» Si no existen posibilidades de evacuación de manera permanente, construye obras de contención contra el oleaje y las inundaciones, las cuales deben ser diseñadas por un especialista.

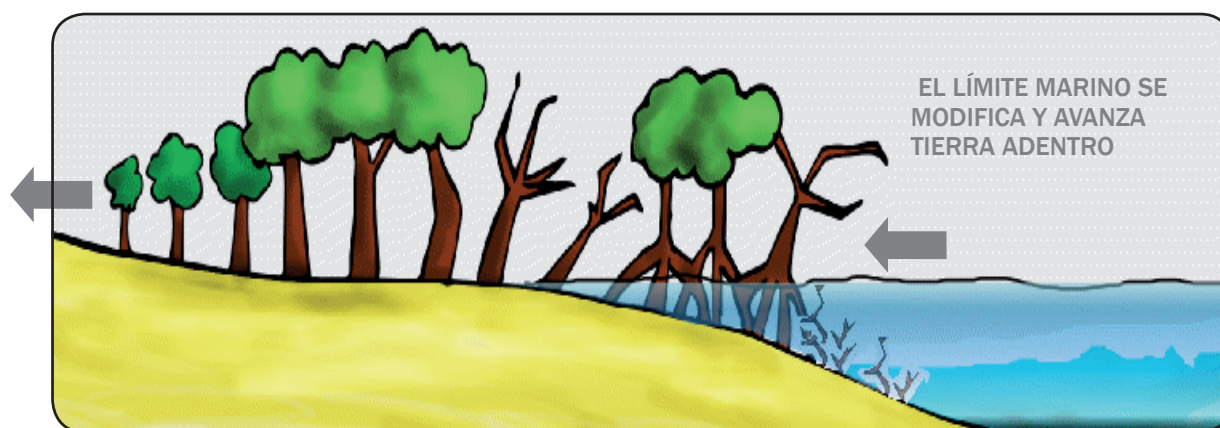


» Debes mantenerte informado de las orientaciones de la Defensa Civil y crear las condiciones para evacuarte si es necesario.

CAPÍTULO 2

Transformaciones en los manglares y humedales costeros

Muchos humedales y manglares están situados en las costas más amenazadas del archipiélago cubano. La supervivencia de estos ecosistemas dependen de que sean alimentados por una la combinación de agua dulce (terrestre) y salada (marina). Ellos ya padecen los embates del oleaje y de la elevación del nivel del mar, cada vez con mayor intensidad. Los estudios científicos han demostrado que los manglares costeros tienen la tendencia a desplazarse tierra adentro, según se eleva el nivel del mar, cuando no hay un obstáculo que se lo impida. Este proceso se ilustra en el gráfico siguiente:



EL SISTEMA DE MANGLAR SE DESPLAZA TIERRA ADENTRO

Pero los manglares pueden desaparecer si hay obstáculos que se lo impidan, ya sea el relieve, el uso de los suelos por la agricultura o las edificaciones, como ilustra la gráfica siguiente:



EL BOSQUE DE MANGLE SE CONVIERTE EN UNA FAJA ESTRECHA HASTA QUE DESAPARECE

En las costas donde se observa que el mangle rojo está seco o afectado, y el mangle prieto se encuentra expuesto al oleaje, es un indicio de que el ecosistema está en peligro de desaparición.

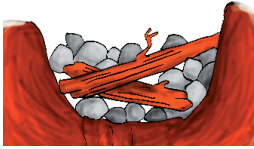
ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

La acción combinada de la elevación del nivel del mar, los eventos de oleaje extremo y las intervenciones del hombre, producen daños a los manglares, a veces irreversibles. Para reducir estos impactos negativos, es necesario cuidar los bosques de mangles. La poda del manglar para la construcción de caminos, da por resultado que al final nos quedamos sin mangle y sin camino.

Cuidado de los bosques de mangle



» No talarlos ni diezmarlos, pues esto los debilita y abre caminos para su destrucción.



» No construir obras que alteren el drenaje y obstaculicen la libre circulación, tanto del agua dulce que viene de la tierra, como del agua salada que le entrega el mar, pues esto termina por destruir el bosque.



» Cuidar la vegetación costera y los humedales que se encuentran tierra adentro del manglar, pues estos funcionan como una protección contra la contaminación procedente de la agricultura y ganadería.



» Evitar los fuegos forestales, que pueden dar lugar a la implantación de plagas vegetales, tales como el marabú, los que dañan el bosque de mangle.



Mangle rojo (izquierda), cuyas raíces tienen un diseño que le permite enfrentar las marejadas y disipar la energía de las olas. Mangle prieto (derecha), que habita en el interior del manglar, pero ambos dentro de las oscilaciones de la marea.

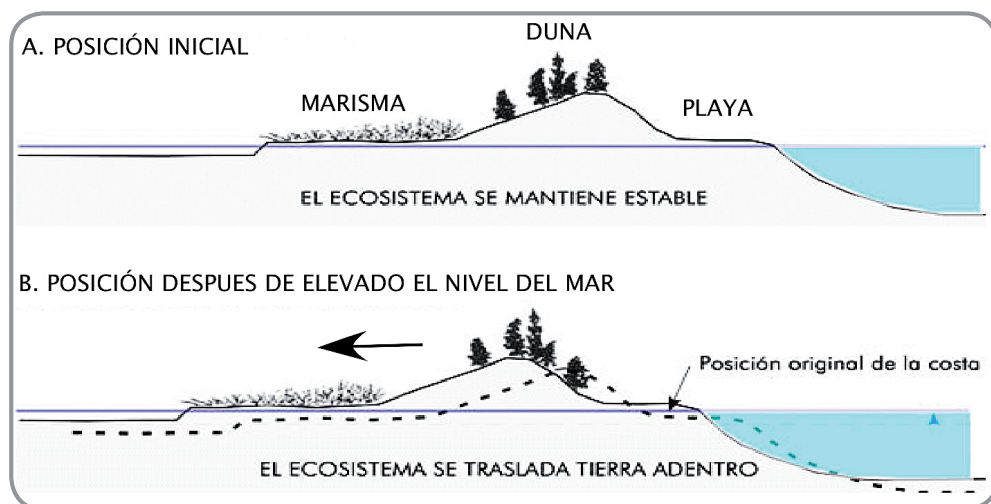
Los manglares y humedales protegen las costas de la acción negativa del mar y del calentamiento global. Actúa por tu bien y cuida de ellos.

CAPÍTULO 2

Transformaciones en las playas y dunas

Los sistemas de playas y dunas no son solamente sitios de esparcimiento y disfrute. En estas costas arenosas se disipa una parte importante de la fuerza del oleaje, razón por la cual podemos considerarlas como barreras naturales protectoras de las zonas costeras. En el gráfico siguiente se ilustra la reacción del ecosistema ante la elevación del nivel del mar. Este tiene la tendencia a desplazarse tierra adentro si no hay obstáculo que se lo impida.

Por eso la Ley de Costas prohíbe construir sobre la playa y la duna, pues tales obras alteran la dinámica de la costa y provocan la destrucción del ecosistema.



Reacción del sistema playa-duna ante la elevación del nivel del mar, cuando no hay obstáculos (carreteras, edificaciones) que le impidan su avance tierra adentro.

La salud de las playas depende de la alimentación con arena, que proviene de los corales, y sobre todo, de los pastos marinos, también denominados “yerba de manatí”. Por eso hay que cuidar los pastos y evitar su destrucción, aunque las hojas secas resulten desagradables sobre las playas.



Casa de Varadero, construida sobre la duna, afectada por las marejadas.



La contaminación provoca la pérdida de valor de las playas.

ELEVACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

Cuidado de las playas



» Conservar la playa, la duna y la marisma o laguna interior, pues ellas mantienen la dinámica costera.

» Construye en las costas solamente siguiendo las disposiciones del Decreto-Ley de Costas.

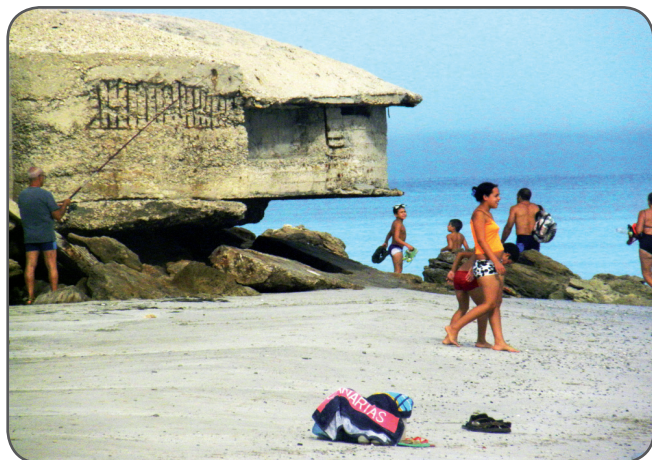
» Colaborar con el cuidado de la vegetación natural que cubre las dunas, pues le dan resistencia.

» No extraer arena del sistema playa-duna, por poca que sea, pues siempre afecta su funcionamiento.

» Cuidar la salud de los pastos marinos (seibadal), evitando destruirlos con las artes de pesca o por el vertimiento de contaminantes en las aguas costeras.

» No estacionar carros y remolques sobre la duna o la playa, pues compactan la arena e incrementan la erosión.

» No arrojar desperdicios en la playa y duna, pues contaminan el lugar y reducen el valor de uso de este recurso.



La playa de Guanabo sufre pérdida de arena, que se acentúa donde se han establecido construcciones sobre la playa y la duna. En cambio, donde no hay obstáculos (derecha), la duna y la playa migran tierra adentro.

Conservar las playas y las dunas es cuidar el futuro, pues ellas protegen las costas de las transformaciones negativas provocadas por la elevación del nivel del mar.

CAPÍTULO 2

Protección de los corales

La supervivencia de los corales de la plataforma insular, está en enorme peligro, debido a varias causas:

- » La enfermedad denominada “blanqueamiento de los corales” que los está diezmando.
- » La afectación de los corales por la contaminación proveniente de la agricultura y la industria.
- » La proliferación de las algas a causa de la reducción de las poblaciones de peces que se alimentan de ellas.
- » Los daños a las colonias de corales provocados por aditamentos la pesca.
- » Los efectos del turismo cuando se sobrecargan las actividades en las crestas coralinas.
- » El aumento de la acidez y temperatura del agua de mar, como consecuencia del calentamiento global.

Si se pierden las crestas coralinas, se acelerarán las transformaciones destructivas de las zonas costeras, pues los corales contribuyen a la protección natural de esos ecosistemas. También se verán afectados la pesca y el turismo. Por eso se deben tomar medidas que tiendan a reducir estas amenazas.



Foto aérea de la costa norte de Ciego de Ávila, donde como en muchos tramos de la plataforma insular de Cuba, hay barreras coralinas, lagunas, manglares y playas.



Ecosistema de arrecife de corales en la plataforma insular cubana.



Las aguas contaminadas que llegan a la plataforma cubren de sedimento los corales, provocando su muerte.

Proteger los ecosistemas coralinos, evitando ejecutar acciones que pueden perjudicarlos, es garantizar el presente y el futuro alimentario de nuestro país.

3 | HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS



HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

Los huracanes, tornados y descargas eléctricas se consideran eventos meteorológicos extremos, pues pueden causar inmensos daños y entorpecer el desarrollo de una región o país. Cuba está situada en una zona climática con alto riesgo de huracanes, tornados y descargas eléctricas, razón por la cual hay que estar bien preparados para enfrentarlos, y esta tarea ha de comenzar por cada persona y familia.

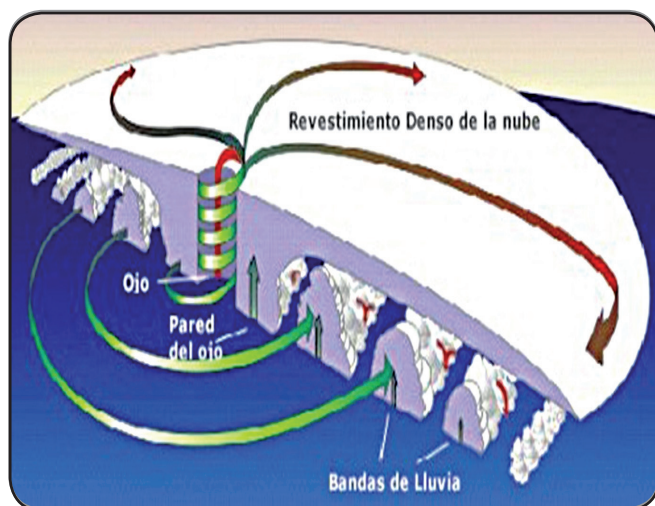
Actualmente se llama “ciclón” a todo sistema meteorológico en el cual el viento gira en sentido contrario a las manecillas del reloj alrededor de un centro de baja presión. En este sentido, un tornado, una depresión tropical, un ciclón extratropical (invernal, de latitudes medias) y un huracán, son todos ciclones. En particular se considera “ciclón tropical” a un ciclón de núcleo caliente que se origina sobre las aguas tropicales o subtropicales.

Pero la preparación para enfrentar los eventos meteorológicos extremos tiene que realizarse desde que se diseñan las carreteras, poblados, centros turísticos y cualquier otro tipo de emprendimiento, ya que el único modo de reducir los daños y evitar catástrofes es minimizar las vulnerabilidades que creamos con nuestras acciones.

Para protegernos de los huracanes, tornados y descargas eléctricas, hay que conocerlos bien y estar preparados para enfrentarlos.

Huracanes

Como consecuencia del calentamiento global, provocado por el cambio climático, algunos científicos pronostican que en el futuro cercano, pudiera aumentar la frecuencia con que nos afecten huracanes de gran intensidad. Ante esta posibilidad, debemos estar preparados.



Estructura interna de un huracán.

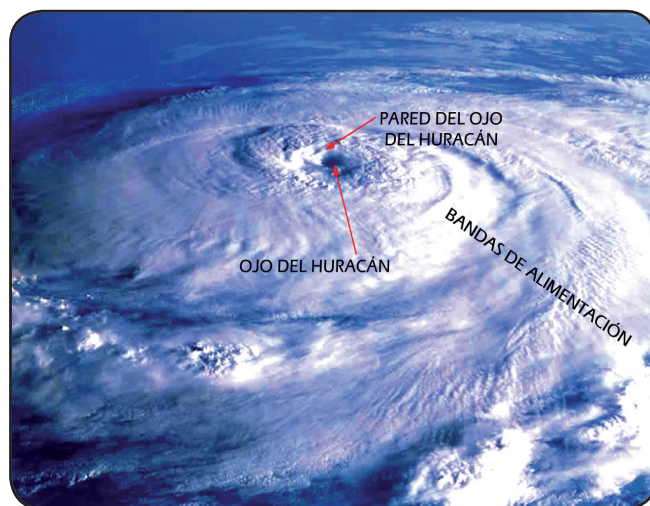
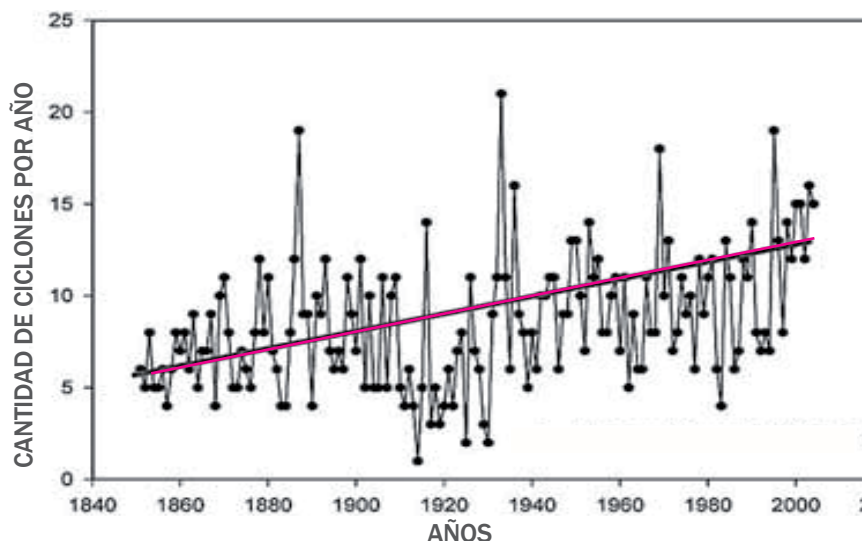


Imagen satelital con los componentes de un huracán.

CAPÍTULO 3

Los ciclones a menudo dan lugar a vientos sostenidos y en rachas con alta capacidad destructiva, así como a temporales de lluvias, y en las costas, provocan fuertes marejadas e inundaciones.



Estadística de la ocurrencia de ciclones tropicales entre 1880 y 2005. Nota que cada vez son mas comunes (línea roja ascendente), aunque se intercalan ciclos de mayor o menor frecuencia.

Sus trayectorias varían en los distintos meses del año, de acuerdo a las condiciones de la atmósfera, por eso el Instituto de Meteorología estudia cada ciclón desde que se comienza a formar, para elaborar los pronósticos de su posible trayectoria y estar preparados a tiempo.

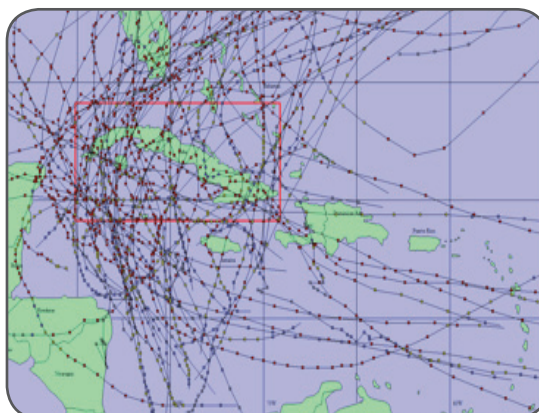
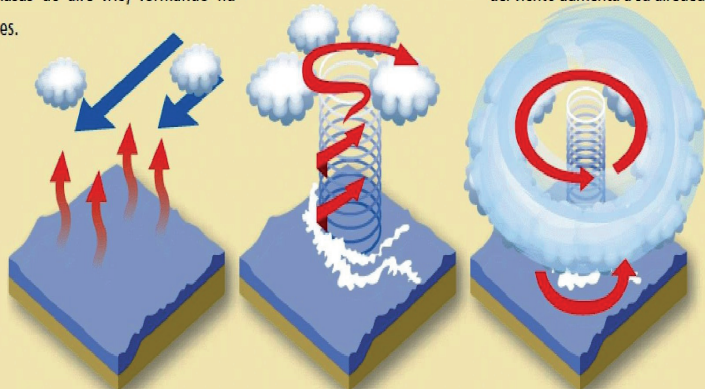
Cómo se forman los ciclones tropicales

Una temperatura oceánica de más de 26 °C y una fuerte humedad favorecen su formación

El agua se evapora de la superficie del océano y entra en contacto con masas de aire frío, formando nubes.

Una columna de baja presión genera vientos en espiral.

A medida que la presión de la columna central (el ojo) se debilita, la velocidad del viento aumenta a su alrededor



Trayectorías más comunes de los ciclones tropicales del Caribe. Es notable que ningún lugar de Cuba está exento de peligro.

Teoría moderna sobre la formación de los ciclones.

Las destrucciones causadas por la acción individual o combinada de los vientos, la lluvia, las inundaciones, la elevación del nivel del mar y el oleaje, pueden provocar catástrofes como las provocadas por Flora, Ike, Paloma y Sandy.

HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

Clasificación de los ciclones tropicales

Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo a la velocidad que alcanzan los vientos máximos sostenidos (promediados en un minuto) de la siguiente manera:

» **Depresión tropical:** Cuando los vientos máximos sostenidos son inferiores a 63 km por hora.

» **Ciclón tropical:** Depresión tropical más organizada con vientos máximos sostenidos entre 63 y 118 km por hora.

» **Huracán:** Ciclón totalmente desarrollado con vientos máximos sostenidos superiores a 119 km por hora.



Cultivos afectados por los vientos del Huracán Sandy.



Inundaciones en La Habana por el Huracán Wilma.



Inundaciones provocadas por el Huracán Ike.



Deslizamiento ocasionado por el Huracán Noel.

CAPÍTULO 3

La escala Saffir-Simpson de clasificación de los huracanes, que se aplica en Cuba, consta de cinco categorías, de acuerdo a los vientos máximos sostenidos durante un minuto. Sobre esta base se puede estimar el poder destructivo de cada huracán tomando en cuenta la experiencia acumulada de eventos anteriores. Los huracanes de categoría 3 y superiores se denominan “huracanes de gran intensidad”.

Escala Saffir-Simpson

Categoría	Velocidad del viento Km/h	Nivel de daños según los promedios históricos
I	119 a 153	Daños menores, principalmente en árboles y cultivos. Destrucción total o parcial del tendido eléctrico y letreros publicitarios. Carreteras y caminos se inundan.
II	154 a 177	Destrucción parcial de edificios sin daños estructurales. Posibles inundaciones en terrenos bajos y especialmente en las zonas costeras.
III	178 a 208	Daños estructurales en edificios pequeños. Posibles inundaciones en terrenos bajos con afectación a las edificaciones débiles, especialmente en las zonas costeras, donde la elevación del nivel del mar y el oleaje pueden aumentar los efectos destructivos.
IV	209 a 251	Daños catastróficos a la vegetación y los cultivos. Edificaciones arrasadas, pérdida total o parcial de techos mal asegurados. Posibles inundaciones en terrenos bajos, que afectan edificaciones situadas en zonas bajas o costeras.
V	252 y mayores	Extensos daños en edificaciones, árboles y cultivos. Posibles inundaciones en terrenos bajos con afectación a las edificaciones, especialmente en las zonas costeras, donde la elevación del nivel del mar y el oleaje pueden aumentar los daños.

HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

Peligros asociados a los ciclones tropicales

Los principales elementos peligrosos relacionados con los ciclones son: la marea de tormenta, el oleaje extremo y las inundaciones costeras; también las lluvias torrenciales y las inundaciones en terrenos bajos; así como los vientos intensos y los tornados. Estos pueden ocurrir por separado, o en una combinación muy peligrosa. Veamos en qué consiste cada uno de estos.

» **Marea de Tormenta:** De todos los peligros provocados por un huracán, la marea de tormenta es la que presenta una mayor amenaza en las zonas costeras, tanto para las construcciones como para la población y los ecosistemas. La marea de tormenta es como una pared de agua que la fuerza de los vientos empuja contra la costa, a la derecha del lugar por donde penetra a tierra el ojo del huracán. Puede sobrepasar los 5 ó 6 metros de altura, por encima de la cual se desarrolla el oleaje, cuyo efecto combinado puede ser devastador, especialmente cuando ocurren durante la marea alta.



Imponente pared de agua de la marea de tormenta del Huracán Katrina cuando azotó Nueva Orleans.



Hotel Barracuda, destruido por las marejadas que acompañaron la penetración del mar. Huracán Sandy.

Las lluvias torrenciales: Un ciclón tropical es un sistema productor de lluvia, que cuando toca tierra, puede acumular precipitaciones hasta de 100 y 300 mm, aunque la cantidad de lluvia no depende de la velocidad de los vientos.

Las intensas precipitaciones pueden resultar de un desplazamiento lento y errático del ciclón, de su interacción con otros sistemas meteorológicos y con las montañas.

Las lluvias torrenciales producen la crecida de los cursos de agua, inundaciones devastadoras y deslizamientos de tierra en regiones montañosas.



Las lluvias torrenciales provocan la crecida de los embalses y el desbordamiento de los ríos.

CAPÍTULO 3



Extensas inundaciones provocados por prolongadas lluvias de gran intensidad.

Los vientos intensos: El poder destructor del viento aumenta rápidamente con el incremento de su velocidad. Los vientos más intensos soplan generalmente en el lado derecho del ojo del huracán, por eso es importante saber de qué lado nos encontramos con respecto a la trayectoria de los mismos.

Los vientos de una depresión tropical son usualmente débiles y ocasionan daños sólo en estructuras débiles o en cultivos de poca raíz y amplio follaje como el plátano.

En contraste, los vientos de una tormenta tropical ya representan una amenaza, sobre todo los vientos huracanados, que pueden destruir una casa y hasta un edificio en malas condiciones constructivas, ya que su fuerza suele aumentar con la altura. Los vientos huracanados también desplazan escombros, y hacen volar carteles, tejas y otros objetos desde el piso, las paredes y los techos; los cuales se transforman en peligrosos proyectiles.

Las rachas: Son vientos de gran intensidad que duran apenas 2 a 3 segundos, pero superan 1,2 a 1,5 veces la velocidad del viento máximo sostenido del ciclón. Son las que más daños ocasionan. A veces se sienten como si un gigante golpeara las paredes con un martillo enorme, que puede derribar muros y arrancar techos.



Destrucción de puentes por las crecidas que acompañan a los huracanes, Sancti Spiritus.



Efecto del viento huracanado de Sandy sobre los techos en Santiago de Cuba.



Destrucción total de algunas casas en Santiago de Cuba, por las rachas de viento del Huracán Sandy.

HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

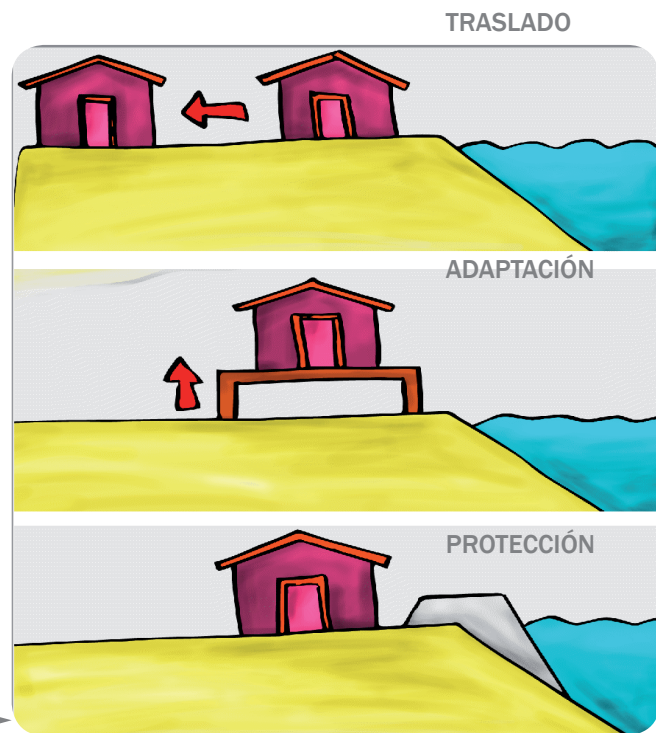
Prevención ante el peligro de los ciclones

La preparación ante los efectos de los ciclones debe ser permanente, pues las decisiones correctas deben tomarse a tiempo, ya que incluyen la ubicación adecuada de las construcciones, caminos y desagües, así como la adquisición de ciertos productos con suficiente antelación. En las zonas costeras se recomienda lo siguiente:

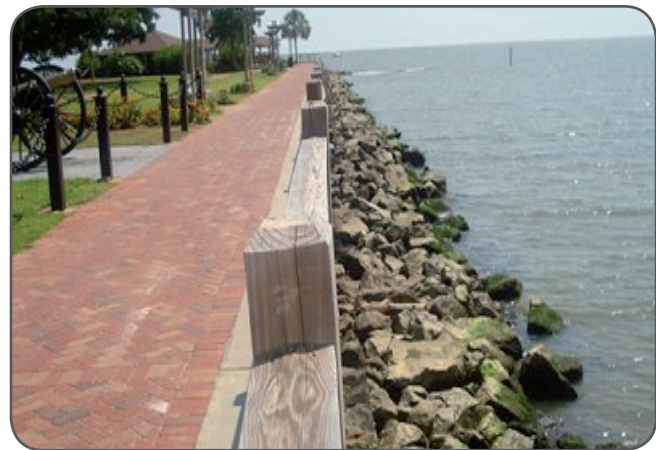
» Para minimizar los efectos negativos de las inundaciones costeras y el oleaje se aconseja no construir casas, industrias, centros turísticos o poblados en áreas costeras bajas con peligro de inundación por el mar.

» Donde existen instalaciones costeras se deben trasladar progresivamente a lugares más altos y seguros, de acuerdo con las posibilidades. También se pueden construir barreras protectoras, diseñadas por especialistas, pues en ocasiones las barreras terminan por ser una solución a corto plazo que genera peores consecuencias en el futuro.

Los gráficos a la derecha ilustran tres opciones para enfrentar la elevación del nivel del mar, las inundaciones y el oleaje. Las mismas se pueden aplicar en las costas, los valles de los ríos y en las zonas bajas en general.



Las construcciones elevadas sobre pilotes, son una protección segura contra las inundaciones. Cayo Granma, Santiago de Cuba.



La línea costera puede protegerse con rompeolas y muros, al estilo del malecón de La Habana, Cienfuegos y Baracoa.

CAPÍTULO 3

Recomendaciones generales



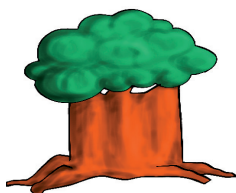
» Se debe determinar si hay construcciones en malas condiciones estructurales, que presentan peligro de derrumbe, para verificarlas periódicamente y reforzarlas o evacuarlas si fuese necesario.



» Para evitar los derrumbes de casas y edificios de mampostería, se deben limpiar los desagües y eliminar los escombros de los techos. En caso de construcciones con techos de tejas de zinc, de carton corrugado asfáltico o de plástico, deben revisarse y asegurarse para que puedan soportar la intensidad de los vientos.



» Para minimizar el peligro de inundación en las poblaciones, se deben destupir los desagües y drenajes, así como eliminar la basura y los escombros acumulados en las calles, dentro de los canales y en las cañadas.



» A fin de mejorar el drenaje de las aguas y evitar el efecto negativo de los vientos, se deben aumentar las áreas cubiertas por vegetación, tanto arbustos como árboles de raíces profundas.



» Los árboles frondosos se deben podar antes de la temporada ciclónica y darles mantenimiento, sin afectar su salud. Los que estén enfermos o hayan alcanzado un tamaño muy grande, si están situados junto a las viviendas, hay que estudiar la posibilidad de sustituirlos por otros.



» En todas las casas y locales públicos donde haya ventanas o puertas de cristal, se debe tener papel o cinta engomada, así como otros recursos para protegerlos. También se debe disponer de listones de madera y clavos o tornillos, para poder asegurar las ventanas en caso de alerta ciclónica.

La temporada ciclónica comienza el 1 de junio y se extiende hasta el 30 de noviembre, pero los meses de septiembre y octubre han sido los de mayor peligro para Cuba.

HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

Tornados

Un tornado es una columna de aire que gira violentamente a gran velocidad unida a una nube tormentosa en forma de embudo, que cerca del suelo termina en un vórtice más estrecho. Estos fenómenos pueden ser aislados o múltiples, tienen su origen sobre tierra firme y pueden aparecer asociados a tormentas eléctricas y a ciclones tropicales. Los que se forman en el mar se denominan “rabos de nube”.



Tornado bien desarrollado.



Rabos de nube o tromba marina.



Destrucción provocada por distintos tornados en Cuba. Se conocen casos cuando los vientos en espiral han doblado las vigas de acero de las líneas de transmisión de corriente de alto voltaje.

Hay tornados que se forman cuando hace mucho calor y no sopla el viento, sobre todo en zonas llanas desprovistas de vegetación. En Cuba se han reportado tornados en casi todas las provincias, con numerosos daños locales y algunas personas muertas.

Debido a la dinámica de su formación, el centro del embudo de nubes se caracteriza por tener una presión atmosférica bastante baja. La dirección de traslación está gobernada por el movimiento de la nube madre pero, en la superficie de la tierra, el movimiento del vórtice en muchos casos es errático y va saltando.

CAPÍTULO 3

Las afectaciones causadas por un tornado ocurren solamente a lo largo de la trayectoria que siguió el vórtice, por eso los daños que causan están muy localizados, pero pueden llegar a ser catastróficos. Los vórtices usualmente tienen un diámetro de varias decenas de metros, donde se presentan vientos del orden de 150 a 400 y hasta 500 kilómetros por hora, que a su paso arrancan árboles, retuercen estructuras metálicas, destruyen viviendas, y pueden provocar daños totales localmente. La velocidad del viento cerca del vórtice convierte cualquier objeto, por pequeño que sea, en un misil letal al impulsarlo a gran velocidad.

Escalas para clasificar los tornados

Los tornados se clasifican para su estudio mediante escalas que generalmente se basan en los daños potenciales que son capaces de producir. La escala que se utiliza en Cuba es la llamada Fujita – Pearson, que se expone en la tabla siguiente, la cual toma en cuenta la velocidad de los vientos (F0 a F5) y el largo y ancho de la trayectoria (P0 a P5).

ESCALA FUJITA

Fases	Velocidad máxima de los vientos Km/h	Daños provocados
F0	Menos de 120	Ligeros
F1	121 - 180	Medianos
F2	181 - 250	Considerables
F3	251 - 320	Severos
F4	321 - 420	Desvastadores
F5	421 - 580	Increíbles

ESCALA PEARSON

Fases	Largo de la trayectoria (Km)	Ancho de la trayectoria (m)
P0	Menos de 1.5	Menos de 15
P1	1.6 - 5	16 - 50
P2	5.1 - 16	51 - 160
P3	16.1 - 50	161 - 500
P4	50.1 - 160	501 - 1500
P5	160.1 - 500	1501 - 5000

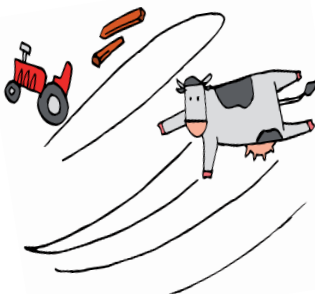
HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

La protección ante los tornados

Por lo general los tornados son difíciles de pronosticar con cierta antelación, de manera que debemos estar preparados para reconocerlos a simple vista y protegernos de ellos. Son más comunes en los días muy calurosos del verano.

Lo más recomendable es:

- » Si vives en un territorio donde hayan ocurrido tornados en el pasado, se debe establecer un plan de protección en cada casa, centro de trabajo y escuela, sobre todo durante los días calientes del verano.
- » Siempre se debe estar alerta ante la aparición de vientos fuertes, aún cuando no se vea un tornado, y mirar alrededor en busca de posibles conos de nubes.
- » Los tornados pueden acompañarse de un área de lluvias que los rodea e impide su visualización.
- » Cuando observes el cono de nubes, no lo pierdas de vista, pues el movimiento del vórtice por lo general es errático y salteado.
- » Si alguien detecta un tornado que se dirige hacia la comunidad, debe dar la alarma a todos enseguida.
- » Las personas se deben resguardar en lugares soterrados y bien protegidos de los vientos intensos. Mejor si se han construido refugios preventivamente.
- » En la casa o escuela debes participar de los ejercicios preparatorios, y se debe designar un refugio, mejor en un nivel bajo, ya sea el sótano o la planta baja.
- » Los refugios deben ser un sitio pequeño, que no tenga puertas ni ventanas de cristal y que se encuentre separado del exterior por la mayor cantidad de paredes posibles. Un closet o baño interior con paredes y techo muy resistentes, de mampostería, puede ser la mejor opción si no hay sótano.
- » Si hay tiempo, es importante que se aseguren las puertas y ventanas mediante trancas y las ventanas de cristal se deben cubrir con tableros colocados por fuera.



Los tornados son muy destructivos, de modo que en cuanto se descubren en la distancia, hay que tomar medidas urgentes de protección, buscando un refugio seguro.

¿Qué debemos hacer ante la presencia de un tornado?

En el campo

- » Si estás a la intemperie, en el campo, el peligro es grave. Observa de donde viene el tornado y trata de alejarte lo más posible de su curso.
- » No te coloques debajo de los árboles ni cerca de muros o pilas de escombros.
- » Si se desplaza en tu dirección, y soplan los vientos intensos cargados de polvo y otras partículas, busca refugio urgente en una cuneta, en una cañada, un canal, en un túnel o dentro de una caverna.

En la escuela o en la casa

- » Pide a los adultos que cierren y aseguren sólidamente las puertas y ventanas.
- » Que apaguen los interruptores de gas y electricidad.
- » Diríjanse hacia el refugio que hayan definido previamente.
- » No salgan hasta pasados algunos minutos, cuando estén seguros de que el peligro ha terminado.

En un edificio

- » No traten de evacuarse por escaleras o elevadores.
- » Refúgiense en algún local pequeño, alejado de ventanas y puertas de cristal, lo más céntrico posible en el mismo piso donde se encuentren.
- » No salgan hasta pasados algunos minutos, cuando estén seguros de que el peligro ha concluido.

En un auto u ómnibus

- » No se debe conducir el vehículo durante un tornado, pues en la confusión pueden ocurrir choques o atropellar a otras personas.
- » Si están en la ciudad, diríjanse hacia el sótano o garaje de un edificio cercano.
- » Si no hay edificios próximos, salgan del auto y busquen refugio en un lugar seguro y aislado, donde puedan acostarse, mejor en posición fetal, siempre alejados de estructuras que puedan caer (postes, puentes, árboles, muros).

HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

Descargas Eléctricas

La chispa eléctrica que llega a tierra recibe el nombre de rayo, mientras que la chispa que salta de una nube a otra, es llamada relámpagos, aunque normalmente los dos nombres son usados como sinónimos del mismo fenómeno. La aparición del rayo es sólo momentánea, seguida a los pocos segundos por el ruido del trueno.

El rayo es un fenómeno atmosférico extremadamente peligroso, pues consiste en una enorme chispa o corriente eléctrica, que en pocos segundos circula entre dos nubes, o entre una nube y la superficie del terreno. Si hace contacto con una persona la posibilidad de sobrevivencia es muy remota, tanto por la corriente eléctrica como por el calor enorme a que estará sometido.

Para algunos una tormenta eléctrica es un fenómeno muy hermoso, ya que produce haces de luz muy brillante que se desplazan en forma de zigzag, de los cuales surgen distintas ramificaciones. No sin buena razón muchas personas le tienen terror a estos fenómenos.



Distintas descargas eléctricas asociadas a nubes cumulonimbo. Su poder destructivo es tanto la corriente eléctrica como el inmenso calor que producen.



Cielo tormentoso, con nubes cumulonimbo, donde con mayor frecuencia se producen las descargas eléctricas.

CAPÍTULO 3

Los rayos se asocian a tormentas pluviosas, ciclones y otras manifestaciones del llamado “mal tiempo”, cuando el cielo se cubre de nubes bajas, densas y oscuras, sobre todo cumulonimbos. Pero también se conocen “rayos secos”, que se producen en el verano, sin que haya tormenta. Un tipo especial son las “líneas de tormentas eléctricas prefrontales” que se presentan delante de un frente frío durante el invierno, acompañadas de chubascos que en ocasiones adquieren carácter severo y producen intensa actividad eléctrica, granizos y, en casos extremos, vientos superiores a los 100 kilómetros por hora.

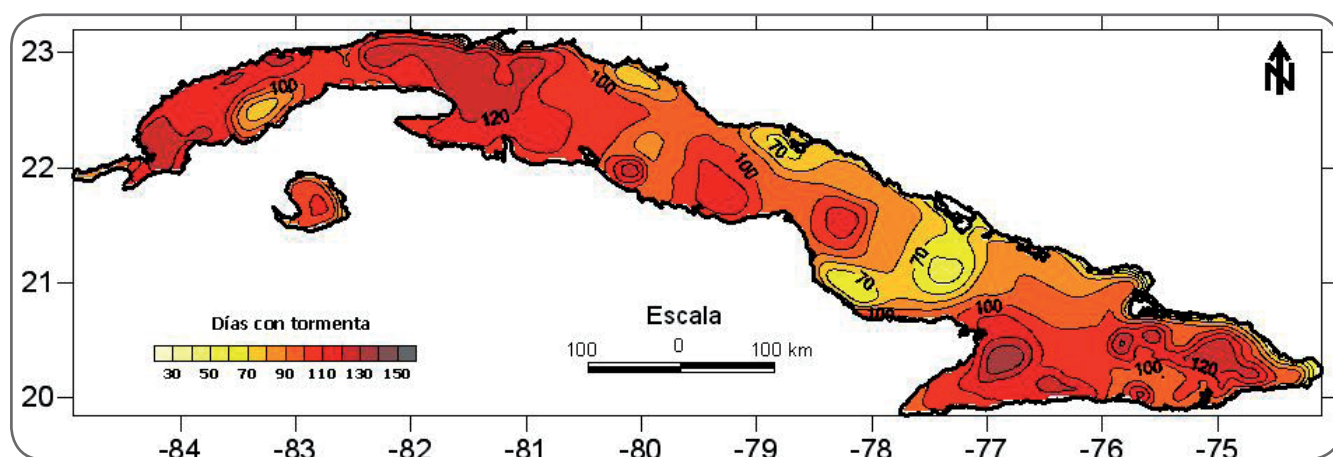
La región occidental de Cuba ha sido azotada por fuertes líneas de tormentas eléctricas prefrontales, destacándose las del 27 de abril del año 1980, 16 de febrero de 1983 y 16 de marzo de 1983, que en La Habana se sintieron como si enormes aviones de motor, lanzando chispas, volaran a poca altura sobre la ciudad.

El peligro de las descargas eléctricas

Las descargas eléctricas se presentan de manera súbita pues es muy difícil que una persona pueda prever cuándo y dónde va a producirse un rayo. Por eso hay que mantenerse atento en cuanto se observen formaciones nubosas oscuras de tipo cumulonimbo. Es tradición en algunos hogares cubanos, cubrir los espejos, guardar los cuchillos, las planchas y otros metales, apagar los equipos eléctricos y acostarse en la cama. Todas estas medidas, si las razones, tienen una explicación lógica.

Es importante saber que entre dos cuerpos con distinta carga eléctrica, como las nubes y el suelo, cuando se alcanza una gran diferencia de energía, puede saltar una chispa entre los extremos más cercanos. Por eso, una protección general contra las descargas eléctricas consiste en no estar cerca de un punto muy sobresaliente, y mantenerse aislado del suelo, sobre una superficie de baja conductividad, como son el caucho o la madera seca.

La mejor prevención –en la casa, la oficina, la escuela y las industrias– es asegurarse de que las redes eléctricas estén conectadas a tierra, y colocar sistemas de pararrayos, diseñados por especialistas, para garantizar la protección de los equipos e instalaciones durante las tormentas eléctricas.



Este mapa, confeccionado por el Instituto de Meteorología, muestra en color rojo oscuro los lugares donde ocurren tormentas eléctricas con mayor frecuencia (promedio de días con tormenta al año). Sin embargo, esto no significa que en los lugares sombreados en amarillo no haya peligro de descargas eléctricas.

HURACANES, TORNADOS Y DESCARGAS ELÉCTRICAS

¿Qué debemos hacer durante una tormenta eléctrica?

Para estar mejor protegido debes tomar en cuenta las siguientes recomendaciones y darlas a conocer entre otras personas:

- » Si estás a la intemperie, no te coloques debajo de árboles, postes o cables eléctricos, pues estos atraen los rayos. Es preferible acostarse en el suelo aunque te mojes y ensucies completamente, pues cualquier objeto sobresaliente, como tu propio cuerpo, pueden atraer los rayos. La mejor opción es agacharse en posición fetal con las manos en la cabeza y haciendo el mínimo contacto con el suelo, solo con los pies.
- » Cuando haya tormenta no te bañes en el mar, ni en los ríos y embalses, pues el agua es buena conductora de la corriente, sobre todo, si contiene sales.
- » No te pongas en contacto con objetos de metal, especialmente si estás a cielo descubierto, pues los metales actúan como parrarayos que atraen las descargas eléctricas.
- » Si andas a caballo, debes bajarte inmediatamente, procurar que el caballo se tire al suelo y protegerte tú también colocándote en cuclillas. Muchos rayos han matado a jinete y caballo mientras galopaban en busca de refugio.
- » Si estas montado en una bicicleta, debes bajarte inmediatamente y protegerte, colocándote en cuclillas, lejos del vehículo. Muchos rayos han matado a ciclistas en lugares descampados.
- » En la escuela o en tu casa, no salgas al patio durante la tormenta, a menos que sea imprescindible.
- » Desconecta los equipos eléctricos para evitar que alguna sobrecarga los afecte. Desconecta la antena, el modem y el cable de la red en la computadora.
- » Coloca protectores eléctricos en los refrigeradores y otros equipos que pueden estar funcionando sin supervisión.
- » Limita el uso del teléfono para casos de urgencia, pues a veces caen rayos en el cable telefónico y puedes electrocutarte.
- » Instala sistema de pararrayos siempre que sea posible, sobre todo en lugares donde se almacenen sustancias combustible o haya equipamiento electrónico.

CAPÍTULO 3

Recomendaciones generales

Los eventos meteorológicos extremos provocan daños perdurables y, algunas veces, la pérdida de vidas humanas. Además de la secuela emocional que causan los desastres en las personas; los daños a la propiedad, a los servicios públicos y al medio ambiente son sumamente cuantiosos. Tomar la decisión correcta y actuar con prontitud y de forma ágil durante la ocurrencia de uno de estos fenómenos, puede ser la diferencia entre la vida y la muerte. Por esta razón, es importante tomar en cuenta las recomendaciones que se ofrecen en este capítulo.

Después de finalizado un evento extremo, ya sea lluvia prolongada, el paso de un huracán o tornados o inundaciones, todos debemos seguir las instrucciones de las autoridades y la Defensa Civil. Es importante prestar atención a las noticias y no contribuir a la difusión de rumores.

Si hay personas heridas, deben reportarse inmediatamente a la Defensa Civil o la Cruz Roja. Mientras tanto, se deben prestar los primeros auxilios por personal especializado y ayudar a que las personas lesionadas se mantengan tranquilas. No olvidar que la ecuanimidad y el razonamiento certero son fundamentales en situaciones de crisis. Por eso debes mantener la calma para evitar tragedias mayores. La solidaridad es muy importante, por lo que debes colaborar con el resto de la comunidad para reparar los daños y atender a las personas con necesidades especiales.

Cuidar que los alimentos estén limpios y no comer nada crudo o de procedencia dudosa. Beber solo el agua potable que se tiene almacenada de forma segura o hervirla y filtrarla antes de tomarla, pues después de tormentas pluviosas e inundaciones son comunes las enfermedades gastrointestinales. Se deben enterrar los animales muertos o quemarlos junto a la basura orgánica acumulada, para evitar la transmisión de enfermedades y las plagas.



Si la vivienda o el centro escolar están en una zona muy afectada por el evento extremo, no se debe regresar hasta que las autoridades de la Defensa Civil lo indiquen. Si el lugar está ubicado cerca de laderas de montañas o caminos con pendientes muy inclinadas, no se debe olvidar que la lluvia afloja la tierra y que un deslizamiento o caída de rocas puede ocurrir a causa de una tormenta pluviosa.

Al regresar a la casa o a la escuela, la luz y el agua y el gas deben mantenerse desconectados hasta verificar que no haya fugas de gas ni peligro de corto circuito. También debes asegurarte de que los aparatos eléctricos estén secos antes de utilizarlos.

Es importante desalojar el agua estancada para evitar plagas de mosquitos y otros vectores. Comenta con miembros de tu familia, vecinos y amistades lo que debe hacerse antes, durante y después de un evento meteorológico extremo. Comparte lo que has aprendido en este libro.

4 | TORRENTES DE MONTAÑA, RÍOS CRECIDOS E INUNDACIONES



RÍOS CRECIDOS E INUNDACIONES

Generalidades

Los torrentes de montaña, las crecidas de los ríos y arroyos, y las inundaciones, están determinados por la ocurrencia de fuertes y prolongadas lluvias. En los terrenos donde la capacidad de evacuación de las aguas (escurrimiento y drenaje), es menor que los volúmenes de agua que concurren hacia dicho lugar (alimentación), es natural que ocurran crecidas e inundaciones.



Aparte de las causas naturales, las obras que construimos pueden obstaculizar el libre flujo de las aguas (limitar el escurrimiento), y crear embalses inesperados e inundaciones. La tala de bosques en las cabeceras y a lo largo de los cursos de los ríos, son causantes de inundaciones y crecidas. El bosque trabaja como un filtro que retarda y contiene el flujo rápido de las aguas, dando tiempo a que sean evacuadas sin que lleguen a formar lagunas temporales.

Dicho en otras palabras, decisiones mal tomadas pueden incrementar el peligro de los torrentes de montaña, las crecidas de los ríos y las inundaciones; de ahí que sea tan importante aprender cómo comportarnos para minimizar las consecuencias de fenómenos tan destructivos y cotidianos.



Las tormentas de montaña y la crecidas de ríos son desencadenados por las tormentas pluviales intensas en las regiones montañosas.



Los bosques funcionan como un filtro que retiene y retarda el flujo rápido de las aguas, evitando que lleguen a los valles en avalancha y produzcan inundaciones.

¡ Conocer estos peligros es la única manera de estar preparados, pues la prevención es el mejor y único antídoto ante situaciones que pueden derivar en desastres !

CAPÍTULO 4

Torrentes de montaña

Un torrente es una corriente de agua que desciende de una zona montañosa, donde hay fuertes pendientes, cuyo caudal es muy irregular. Se activan cuando ocurren fuertes lluvias, provocadas por la acción de los vientos cargados de humedad que soplan contra las faldas de las montañas.

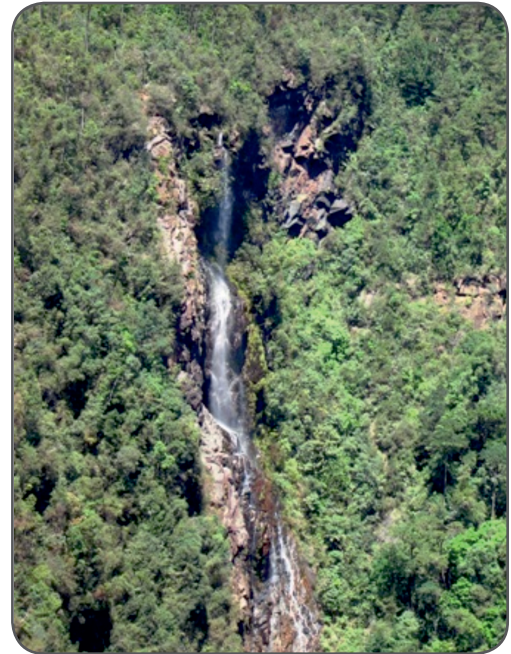
Estas aguas torrenciales descienden a gran velocidad y en su camino, labran profundas cañadas que están normalmente secas, o con un pequeño caudal, pero las lluvias ponen en movimiento grandes volúmenes de agua fangosa, a veces cargada de piedras y otros materiales que encuentran a su paso, los que se derraman al pie de la montaña, con una gran capacidad destructiva.

En los torrentes se reconocen las partes siguientes:

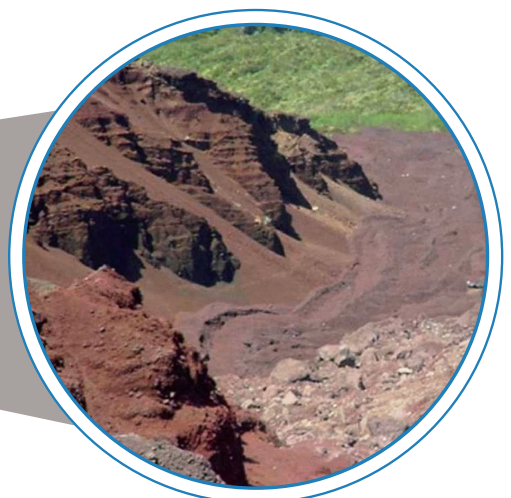
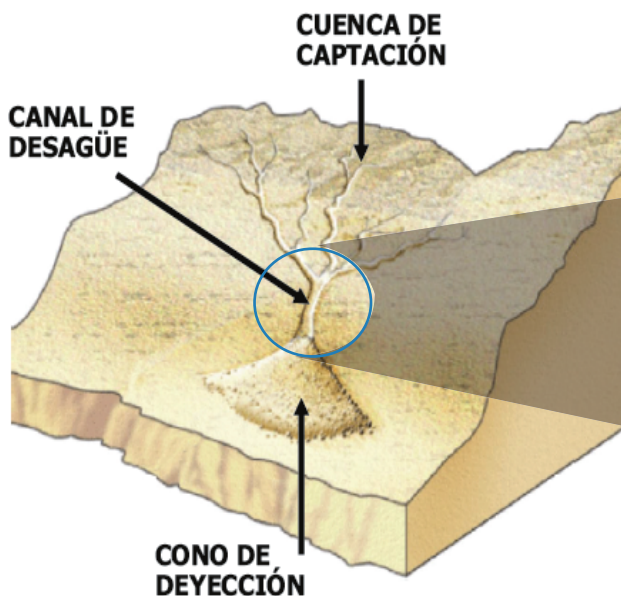
Cuenca de captación, donde se colectan las aguas durante las lluvias;

Canal de desagüe, generalmente en forma de V, por donde circulan las aguas a gran velocidad;

Cono de deyección, donde se acumulan al pie de la ladera, en forma de abanico, los materiales arrastrados por las aguas torrenciales.



Salto del Guayabo, Mayarí. En época de lluvia se puede convertir en un torrente.



Canal de desagüe de un torrente. República de El Salvador.

RÍOS CRECIDOS E INUNDACIONES

¿Cómo protegernos de los torrentes?

- » Consulta a las personas que llevan muchos años viviendo en la zona, a los especialistas y la Defensa Civil.
- » No construyas obras que obstaculicen el paso de las aguas, pues terminarán por destruirse.
- » Protege el bosque que crece en las cañadas, pues los árboles retienen las aguas y evitan que desciendan a gran velocidad.
- » Evita construir tu casa en el canal de desagüe (las cañadas) o al pie de las mismas, en el cono de deyección.



La capacidad de carga de los flujos torrenciales es enorme, El Salvador.



Los cauces de los torrentes se deben reforestar y controlar con barreras físicas y biológicas.

Si las lluvias intensas te sorprenden en una cañada, escapa cuanto antes, pues los torrentes se desencadenan rápidamente.

CAPÍTULO 4

Ríos y arroyos crecidos

Los ríos y arroyos pueden tener un cauce muy largo, sobre todo en Cuba oriental, de manera que, desde que llueve torrencialmente en las cabeceras, hasta que la corriente aumenta y ocurren las crecidas, pueden transcurrir algunas horas, o hasta un día. Las crecidas tienen lugar cuando la cantidad de agua que proviene de las cabeceras del río es mucho mayor de la que puede acomodar el cauce. Esto puede ocurrir de forma inesperada. Por eso hay que prepararse con antelación.



Río crecido en su sección inferior, a consecuencia de las lluvias torrenciales ocurridas en su cabecera o cuenca de captación donde posiblemente se talaron los bosques.



Hay ríos y arroyos secos, donde no ha corrido agua en muchos años. Pero esos cauces secos nos anuncian que en el futuro pueden volver a estar activos, no importa cuánto tiempo hayan permanecidos sin caudal, pues siguen siendo potencialmente un río.

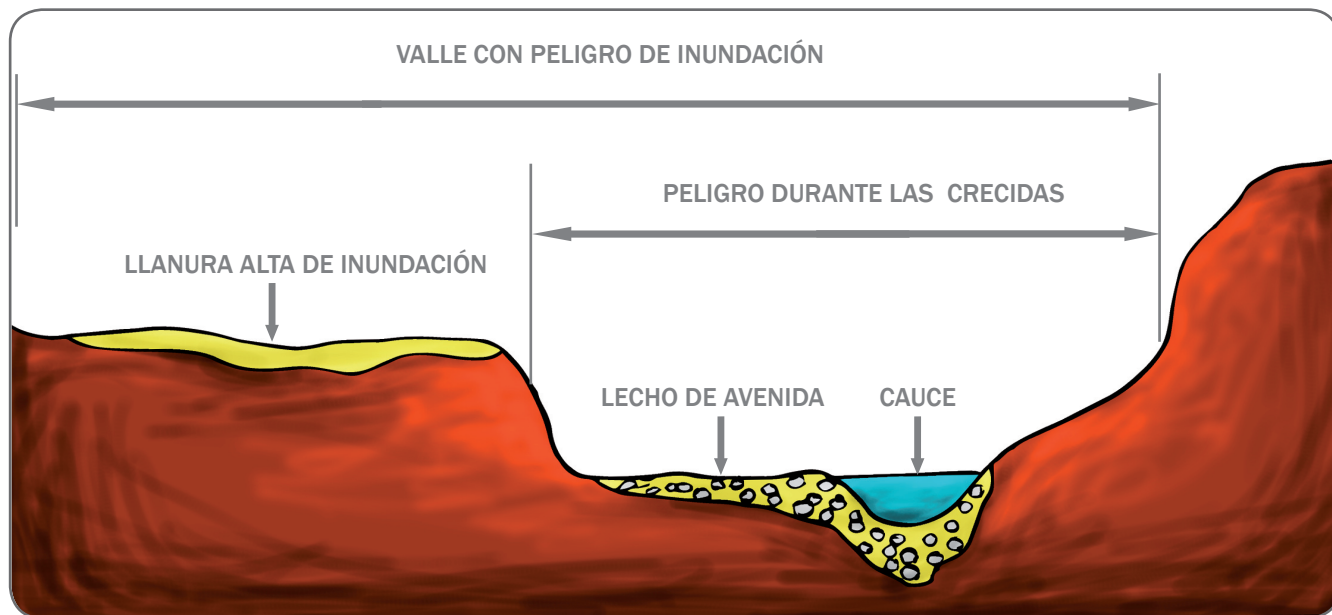


Río de la Sierra Maestra, por donde apenas fluye una pequeña corriente en temporada seca. Sin embargo, es un peligro potencial, pues durante la estación pluviosa ha destruido puentes y caminos.



RÍOS CRECIDOS E INUNDACIONES

Los ríos y arroyos tienen una serie de componentes que debemos conocer. Los más importantes son: el cauce, el lecho de avenida, y la llanura de inundación. La gráfica siguiente ilustra el perfil típico de un valle fluvial, donde se muestran sus componentes:



El **cauce** es por donde corre -o debe correr- el río o arroyo. A veces están secos porque la corriente fluye en la profundidad, entre las piedras y la grava que rellenan el cauce, o porque la sequía es extrema.

Los **lechos de avenida** se activan después que ocurren fuertes precipitaciones, con un volumen que el cauce no puede acomodar. Estas crecidas pueden ocurrir cada año o sólo durante fuertes tormentas pluviales, de acuerdo a las características de cada río.

Las **llanuras de inundación** se encuentran en el curso inferior de los ríos, y se extiende lejos del cauce en casi todo el valle, sobre todo cuando los ríos son caudalosos. Estas llanuras se inundan cuando ocurren fuertes y prolongadas tormentas pluviales y huracanes pluviosos.



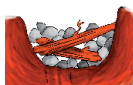
Río seco al sur de la Sierra Maestra. Cuando hay crecida, las aguas cubren las laderas del valle. Nota al fondo las lomas desforestadas.

CAPÍTULO 4

¿Cómo protegernos de las crecidas?



» Consulta a las personas que llevan muchos años viviendo en la zona y a los especialistas, para conocer hasta donde llegaron las aguas en el pasado.



» No construyas obras que obstaculicen los cauces, aunque se trate de cauces secos.



» Protege el bosque que crece en las cabeceras y a lo largo del cauce del río. Si ha sido cortado, vuelve a sembrarlo.



» Si ya tienes tu casa en uno de estos lugares, puedes optar por colocar un dique de contención alrededor de la misma, aunque sea con sacos de arena, pero esta solución es insuficiente.



» Si vas a construir, coloca las edificaciones en las partes más altas del relieve, lejos de las cañadas y cauce del río o arroyo.



» Evita construir tu casa y otras edificaciones en los cauces y lechos de avenida.



» Si construyes en las partes bajas de la llanura o cerca del cauce, edifica sobre pilotes bien enterrados, por encima de la altura que usualmente alcanzan las aguas. Cuida que la casa pueda resistir también la fuerza de los vientos.



Vivienda construida sobre pilotes, solución ideal para las zonas inundables. Cayo Granma, Santiago de Cuba.



Inundaciones en La Habana, debido a la obstrucción del drenaje de las aguas pluviales en la ciudad.

RÍOS CRECIDOS E INUNDACIONES

Inundaciones

Una inundación ocurre cuando las aguas naturales ocupan zonas bajas, ya sea por desbordamiento de ríos, lagunas y embalses artificiales o por la existencia de obstáculos al drenaje.

Algunas ocurren en las regiones costeras, provocadas por la elevación del nivel del mar durante los huracanes y frentes fríos. En Cuba las inundaciones pueden ocurrir cada año, una o varias veces, sobre todo durante la temporada ciclónica.

Debido a que son inevitables, es importante saber en tu barrio, hasta qué altura llegaron las aguas en el pasado, para preparar refugios por encima de esa altura.



Inundación provocada por el Huracán Isaac. Isabel Rubio, Pinar del Río.

¿Cómo protegernos de las inundaciones?



» Consulta a las personas que llevan muchos años viviendo en la zona y a los especialistas, para conocer hasta donde llegaron las aguas de inundaciones en el pasado.



» Siempre trata de construir sobre las partes más altas del relieve, pues las zonas bajas están amenazadas de inundación y lo estarán más en el futuro.



» No construyas obras que obstaculicen los lugares por donde corren las aguas, pues estas pueden represarse y provocar inundaciones dentro de los poblados y ciudades.



» Protege las áreas de bosque, y si han sido cortadas, vuelve a sembrarlas. Los árboles reducen el peligro de inundación.



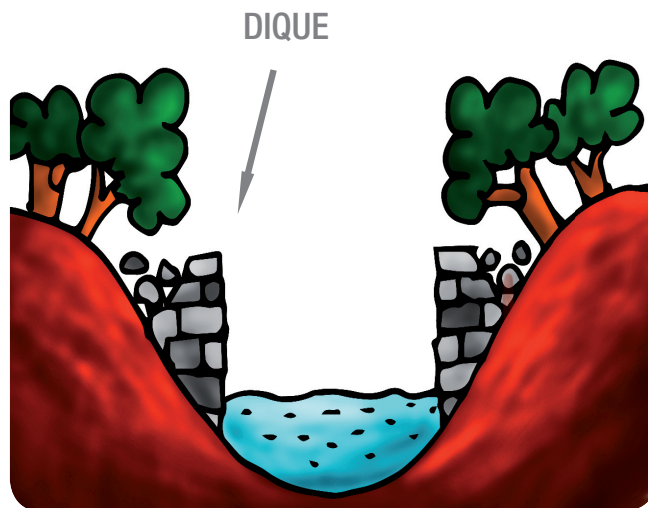
» Si ya tienes tu casa en un lugar de riesgo, puedes construir un dique de contención utilizando sacos de arena o preparar un refugio a cierta altura para guarecer las personas y propiedades en caso de inundación. Si vas a construir en las partes bajas del relieve, cerca de las costas o de los valles de los ríos, edifica sobre pilotes.

CAPÍTULO 4

Medidas de ingeniería

Para controlar las crecidas y las inundaciones, y reducir el peligro sobre pueblos y ciudades, los ingenieros realizan trabajos en las riberas y los cauces de los ríos, con la finalidad de incrementar la capacidad del cauce y aumentar el volumen de drenaje. Esto incluye el dragado del cauce para que sea más ancho y profundo, eliminar residuos, emparejar el lecho, construir diques de contención, y enderezar el curso.

La finalidad de estas medidas es facilitar la circulación del exceso de agua que pasa por la ciudad e impedir las inundaciones. Estos trabajos requieren de un estudio de su factibilidad y conveniencia, los cuales han de ser realizados por especialistas bien calificados.



Río dragado y canalizado cuando su curso pasa a lo largo de una población, para minimizar los desbordamientos.

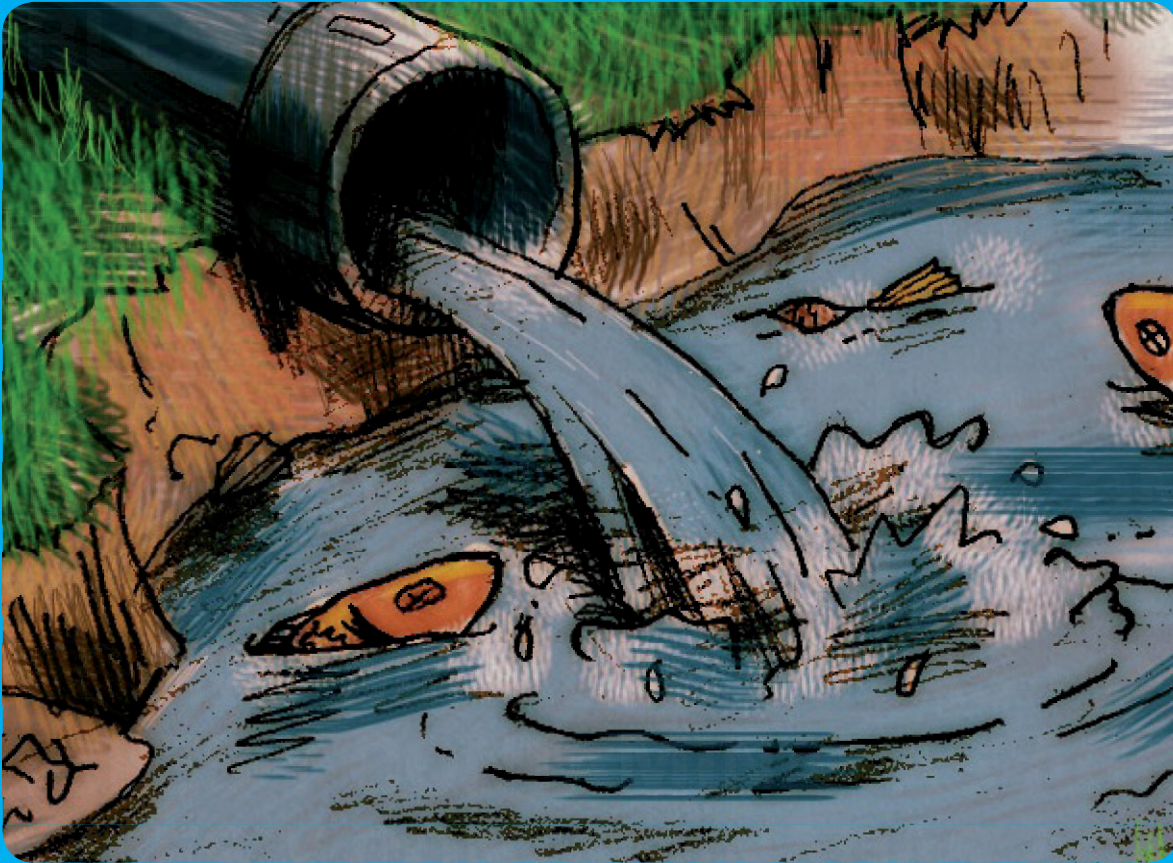
Recomendaciones generales

Para protegerte de los torrentes de montaña, las crecidas de los ríos y las inundaciones, las herramientas son: el conocimiento y la preparación anticipada, receta universal contra el peligro.

Algunas recomendaciones generales son las siguientes:

- » Nunca subestimes la opinión de los expertos y de la Defensa Civil, pues ellos conocen las medidas que pueden garantizar la protección de tu familia y tus propiedades.
- » Establece con tu familia lugares de reunión, por si tienen que evacuar la casa, y siempre lleva en sobres de plástico, tus medicinas, los teléfonos de contacto y documentos de identificación
- » No toque cables caídos y repórtalos a las autoridades, ya que pueden estar activados.
- » Evita trasladarte por lugares inundados, o cruzar ríos crecidos, pues pones tu vida en peligro.
- » Cuando regreses a tu casa revisa el sistema eléctrico y de gas antes de utilizarlo, pues los cortos circuitos y el gas pueden provocar incendios.
- » Mientras dure el evento y después, filtra o hierva el agua de tomar, pues puede estar contaminada. No ingieras alimentos crudos ni de procedencia dudosa. Entierra los animales muertos y la basura orgánica, para evitar enfermedades.

5 | AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS



AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

El agua

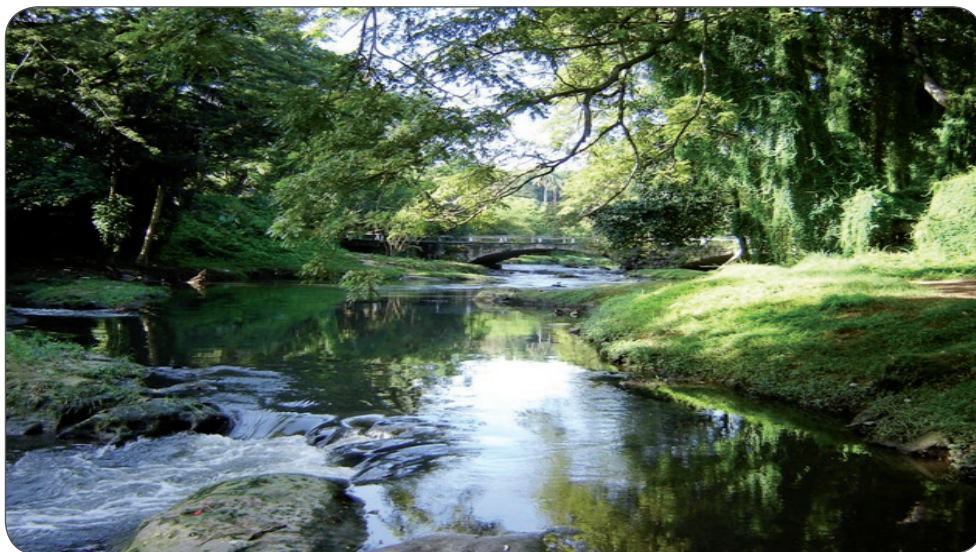
El agua, dicho en singular, está en todas partes: en las nubes, en los mares, congelada en los hielos polares y glaciales de montaña, bajo la tierra y formando parte de todos los organismos vivos. Pero solo consumimos agua dulce o mejor dicho: agua potable, que a menudo es escasa o difícil de obtener.



El agua potable es uno de los recursos naturales más valiosos, ya que de ella depende nuestra propia vida y la de todos los seres vivos del planeta.

Existen muchos tipos de agua en la naturaleza, incluso muy distintas variedades de agua potable. Las *aguas potables* se distinguen por su composición química, pues en la naturaleza, además de hidrógeno (H) y oxígeno (O), las aguas contienen una variedad de sustancias disueltas que las caracterizan.

En general las aguas ricas en carbonatos provienen de las rocas calizas, en tanto que las aguas con magnesio, carbonatos y sulfatos son propias de otras rocas. Se distinguen las aguas minero-medicinales, que brotan de manantiales, a veces termales, generalmente sulfurosos, ricas en sustancias que pueden curar enfermedades. Pero esas mismas aguas, si se consumen en exceso, pueden provocar intoxicaciones. La diferencia entre un veneno y un medicamento, a menudo radica en la concentración de la sustancia.



Corriente del río Almendares, en La Habana, cuyas aguas no son potables, a pesar de las apariencias.



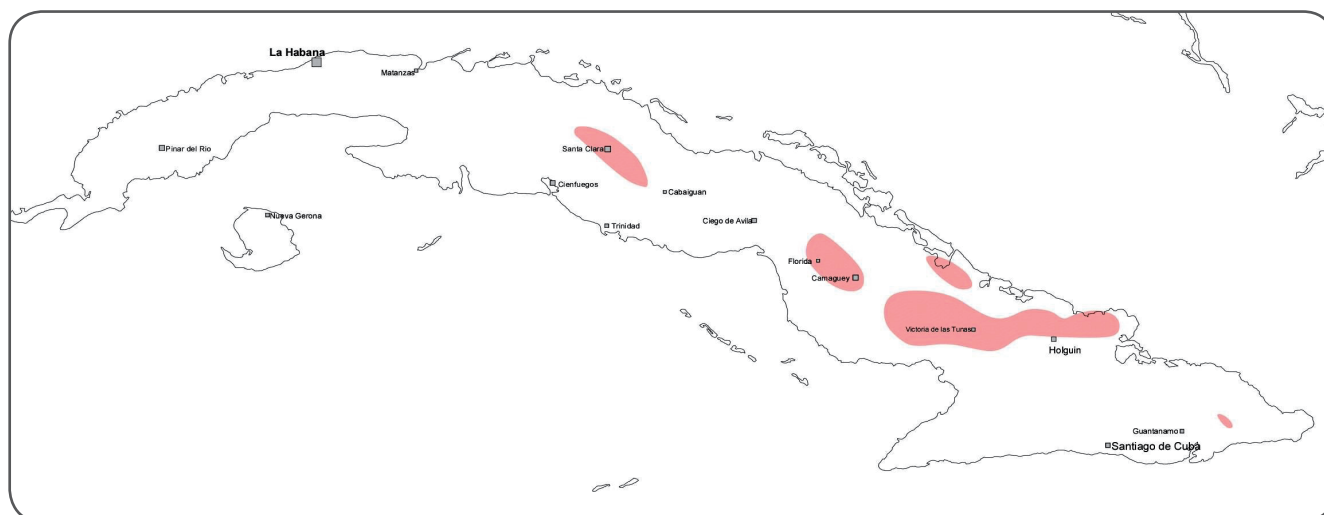
El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) de Cuba estudia la composición de las aguas antes de recomendarlas para el consumo.

CAPÍTULO 5

Las aguas que tienen alto contenido de flúor, pueden provocar *fluorosis* si la consumes en exceso, una enfermedad que afecta los dientes. Sin embargo, en pequeñas cantidades, el mismo flúor, utilizado en la pasta dental, reduce el peligro de las caries.

También la presencia de metales pesados, y en especial el plomo y el arsénico, pueden provocar graves alteraciones en el organismo humano que llegan a derivar en la muerte.

Pero hay que tener mucho cuidado, pues por lo general la contaminación de las aguas no es evidente, ya que los microorganismos dañinos son invisibles y la presencia de metales pesados u otras sustancias no se observa a simple vista.



En algunos lugares de Cuba hay aguas subterráneas con alto contenido de fluor, las que no se deben consumir pues provocan la enfermedad llamada fluorosis que conduce a la pérdida de los dientes.



Aguas contaminadas se vierten en una caverna, San Antonio de los Baños.

El control de la calidad de las aguas de consumo es una tarea que no se debe subestimar. Cuando se toma agua de pozo, ya sea en el campo o la ciudad, por lo menos una vez al año se debe tomar una muestra y someterla a análisis bacteriológico.

Si se consume agua de fuentes naturales, incluso de manantiales, hay que controlar su calidad, pues algunos contaminantes viajan muchos kilómetros por el subsuelo, sobre todo si se trata de terrenos formados por rocas calizas.

Se conoce un manantial situado en la península de Zapata, que tenía sus aguas contaminadas, de una fuente localizada a mucha distancia, debido a la presencia de extensas cavernas que funcionan como conductos más eficientes que una tubería.

AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

Aguas de Cuba

En Cuba tenemos mucha agua disponible: en los ríos, en lagunas y en el subsuelo. Pero esas reservas dependen de que haya una buena temporada con intensas lluvias, pues como es una isla larga y estrecha, la única fuente de agua potable son las nubes.



En el mapa de las aguas subterráneas de Cuba se observa que los principales reservorios son depósitos en rocas calizas porosas y cavernosas (terrenos cársticos). En otros tipos de rocas, poco permeables, hay agua subterránea, pero no en tanta abundancia, de manera que son más adecuadas para la construcción de embalses.

Por eso en nuestro país se han construido numerosos embalses, para garantizar el abasto de agua a la agricultura, la industria y el consumo humano; así como para reducir el peligro de la sequía y controlar las crecidas.

Sin embargo, debido al alto consumo de agua por la población, la agricultura, la ganadería y la industria, la disponibilidad de agua potable en Cuba es crítica, ya que depende estrechamente del volumen de las precipitaciones durante varios años consecutivos.



En Cuba, la escasez de lluvias y la ausencia de temporales pluviosos y huracanes durante uno o dos años, puede poner en crisis la disponibilidad de agua potable. Por eso ahorrar agua es una manera segura de garantizar este recurso.

CAPÍTULO 5

En los últimos años, a consecuencia de la deforestación y del Cambio Climático, en Cuba llueve menos, provocando que los ríos tengan reducidos sus caudales y a veces se sequen hasta los embalses. El déficit de precipitaciones es especialmente crítico en algunas localidades de Cuba oriental, pero hay territorios que se han mantenido padeciendo de limitadas precipitaciones durante muchos años. Por ejemplo, en la faja costera de Cuba sudoriental ocurren reducidos acumulados de lluvias, por la presencia de montañas que limitan el paso de los vientos húmedos provenientes del norte.

Según los estudios realizados entre 1960 y 2010, el territorio nacional ha padecido de varios déficit en los acumulados anuales de lluvias, que han conducido a crisis de disponibilidad de agua potable durante los años 1960 a 1963, 1983 a 1988 y 2003 a 2005; con extremos de escasas precipitaciones los años 1962, 1965, 1975, 1986, 2004, 2009. A esto se añade que en algunos territorios de nuestro país la escasez de suficientes acumulados de lluvia ya es crónica y hasta ahora la ciencia no tiene una solución para modificar el comportamiento de las precipitaciones.

La escasez de precipitaciones se denomina **sequía**, la cual es más grave en la medida que se sucedan mayor número de años con pocas lluvias, o al menos, con volúmenes de acumulados inferiores a los que se consideran normales. Sin embargo, al aumentar el consumo de agua, la media histórica puede ser insuficiente, y entonces, la crisis de escasez de agua se hace permanente.

Al problema de la menor disponibilidad de agua se añade que las aguas sucias y contaminadas no sirven para el consumo humano, y no se deben utilizar para la agricultura y la ganadería. Hay que prestar especial atención a no consumir o utilizar las aguas acumuladas en las canteras donde se han extraído minerales o se han acumulado desperdicios metálicos.

Por eso, ahorrar agua y evitar que las fuentes se contaminen, es asunto de vida o muerte.



La explotación de minerales metálicos contribuye a la contaminación, pues las canteras contienen depósitos ricos en sustancias peligrosas, que se dispersan durante los huracanes. Tampoco es recomendable utilizar estas aguas.

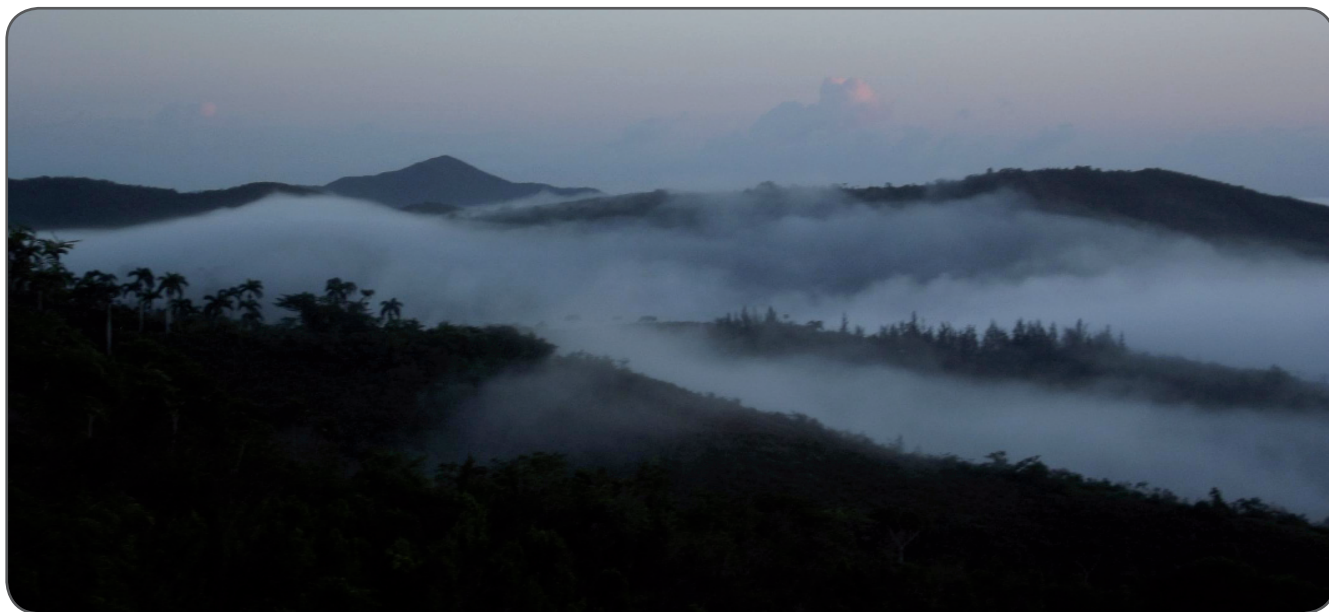


Durante las temporadas de sequía los embalses se han reducido al punto que las reservas quedan por debajo de las tomas de agua y no son utilizables. Presa Caunao muy deprimida.

AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

Fábricas de agua

Una manera en que podemos mitigar el problema de la reducción de las lluvias, es mediante la siembra de árboles, hasta reforestar tanto como sea posible. Esto se debe a que los bosques son verdaderas “fábricas de agua”, pues refrescan el clima, reducen la pérdida de suelos y aumentan la evapotranspiración que alimenta las nubes. Esta es la causa de que en Cuba exista un programa de reforestación con resultados satisfactorios, que se debe mantener.



Se dice que los bosques de montaña son fábricas de agua, pues en ellos el nivel de condensación es muy alto y se forma una densa niebla que impregna los árboles y el suelo al salir el sol. Mayarí-Baracoa, Cuba oriental.

¿Cómo cuidar el agua?

El agua hay que cuidarla tanto como la vida misma, pues tu salud, la de tus familiares y amigos depende mucho de consumir agua potable. Lee detenidamente estas recomendaciones y convérsalo con tus vecinos y allegados.

Lo que perjudica las reservas de agua:

- » Depositar basura en lugares no designados, sin control sanitario, pues las lluvias transportan los contaminantes al subsuelo y a los ríos y lagunas.
- » Verter aguas sucias y residuales en pozos, canteras y cuevas, sin antes someterlas a purificación, pues estas contaminan las aguas subterráneas.
- » Arrojar a los ríos, al mar o en el campo, basura y sustancias contaminantes que puedan contener metales pesados (baterías y desechos con plomo) y otros elementos venenosos, ni lavar vehículos en ellos.

CAPÍTULO 5

Garantizar las reservas de agua significa:

- » Toma medidas para ahorrar agua en la casa, en la escuela y en todos los lugares donde te encuentres de visita o trabajando.
- » Reduce la contaminación del agua y promueve una actitud positiva al respecto en las personas con las cuales te relacionas.
- » Evita verter al medio natural derivados de la industria, de la ganadería y de la agricultura, tampoco las aguas albañales, y trata de que otros no lo hagan.
- » Promueve el uso de los residuos orgánicos para obtener biogás y fertilizantes, a fin de reducir la contaminación y ahorrar electricidad y combustibles fósiles.
- » Promueve, donde quiera que vayas, la conveniencia de construir sistemas de purificación de las aguas usadas, antes de verterlas al medio.
- » Colabora con la reforestación y con la reducción de la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
- » Evita por todos los medios los derrames de combustibles y sus derivados.
- » Educa a tus allegados en las prácticas que promueve este libro, cuya aplicación nos garantizará un presente más saludable y un futuro menos problemático.



Los vertimientos de residuos sólidos, en sitios no designados contaminan las aguas, los suelos y la atmósfera, pues la lluvia dispersa estos residuos.



Los residuos líquidos y sólidos vertidos en los ríos y en las cuevas, provocan la contaminación de los acuíferos que son nuestra principal fuente de agua potable.

AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

Los sistemas cársticos

Las rocas calizas se caracterizan por ser solubles en agua, bajo determinadas condiciones, de manera que en ellas se forman cavidades de distintos tamaños, desde pequeños poros hasta enormes cavernas que pueden alcanzar decenas de kilómetros de longitud. A esto llamamos sistemas cársticos o simplemente carso.

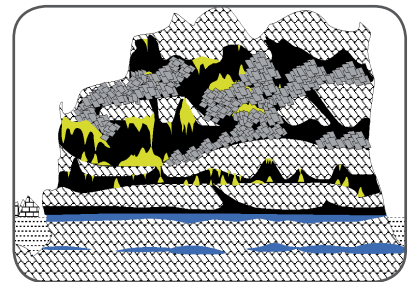
En Cuba hay rocas calizas en las montañas, llanuras y bajo las aguas de la plataforma insular, de manera que el carso es muy abundante. Gracias a esto tenemos grandes recursos de agua subterránea, que sirven para los mas diversos usos.

Las rocas calizas, por su porosidad, absorben facilmente las aguas que se vierten en su superficie o en las bocas de las cavernas, alimentando los acuíferos. Ya dentro del sistema cárstico, esas aguas se desplazan a grandes distancias por las cavernas, como si fueran ríos subterráneos.

Esto último representa un problema, pues los contaminantes pueden llegar a todo el acuífero subterráneo y brotar por manantiales a gran distancia de las fuentes. También las aguas del mar se infiltran en las calizas y pueden penetrar tierra adentro, salinizando los acuíferos, tal como ha venido ocurriendo en la mayoría de las llanuras costeras.



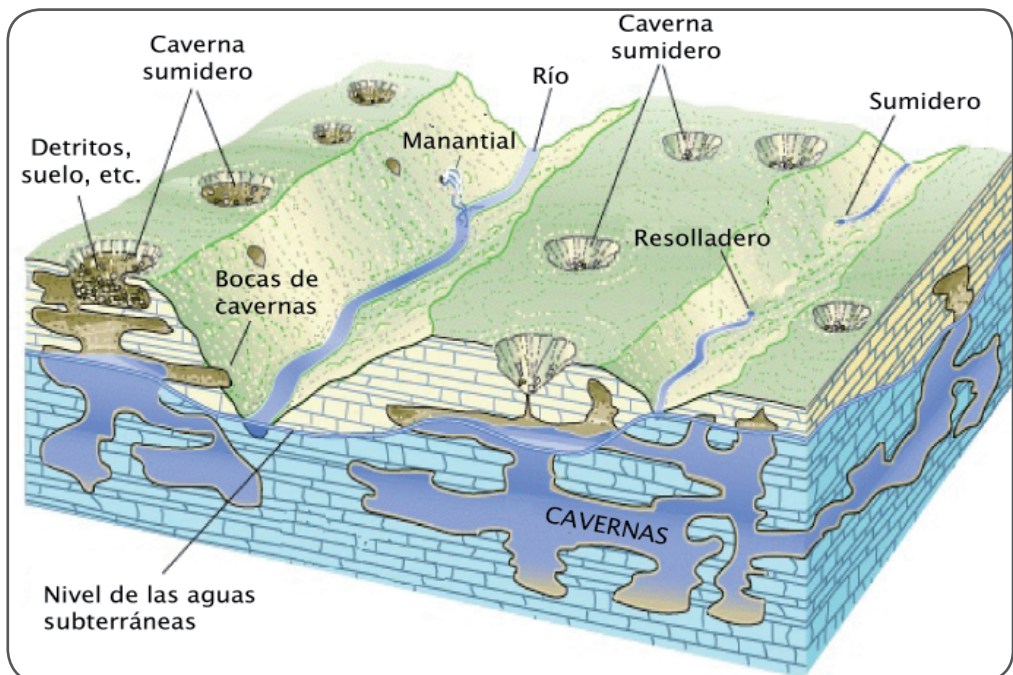
Cueva Palenque, San Vicente.



Corte del interior de una montaña cárstica. Leyenda: Azul-agua, amarillo-formaciones cristalinas, gris-derrumbes.



Caliza carstificada.

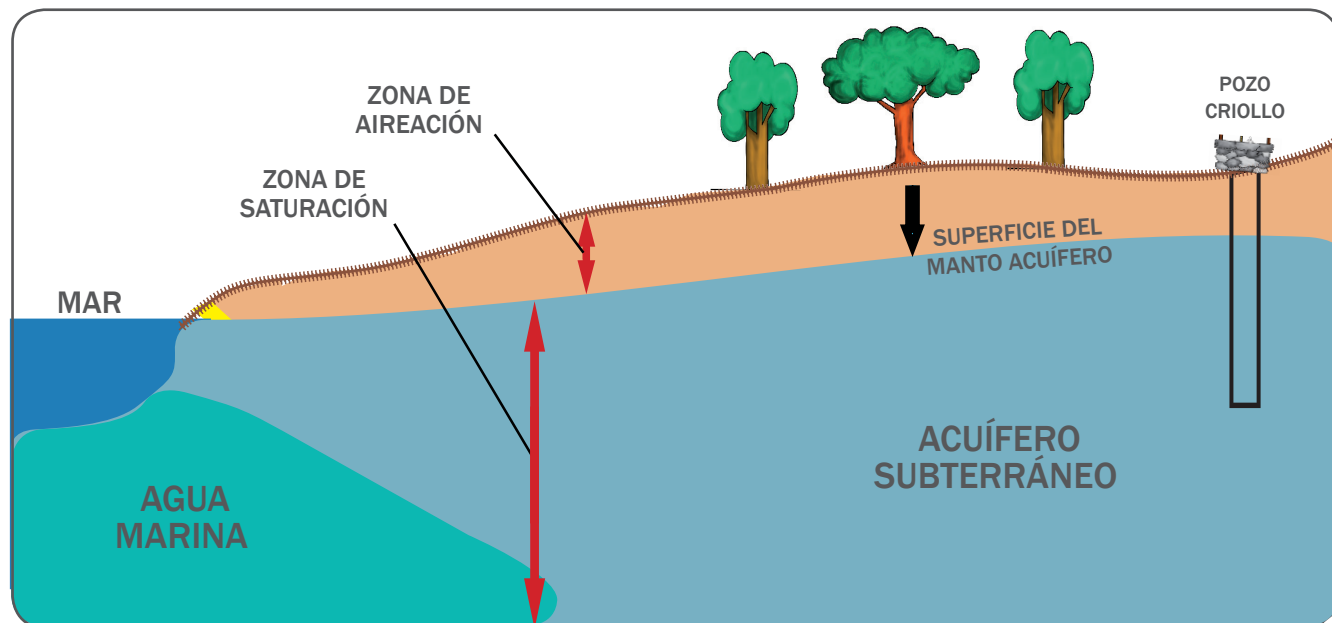


Representación de las características internas de un sistema cárstico.

CAPÍTULO 5

Aguas subterráneas

Debajo de la superficie del terreno se acumula una parte del agua de lluvia y de la que corre por los ríos, a veces en grandes cantidades. A esa agua le llamamos “subterránea” y al terreno donde se acumula “acuífero”. En las regiones costeras y los cayos, debajo del agua dulce hay agua salada. Si se extrae mucha cantidad de agua de los pozos, o se coloca la camisa de explotación demasiado profunda, se puede salinizar el manto acuífero y las aguas dejan de ser potables.



Corte transversal de los componentes de un acuífero costero.

- Las rocas que no son porosas apenas guardan POCA AGUA



- Las rocas porosas pueden atesorar MUCHA MÁS AGUA



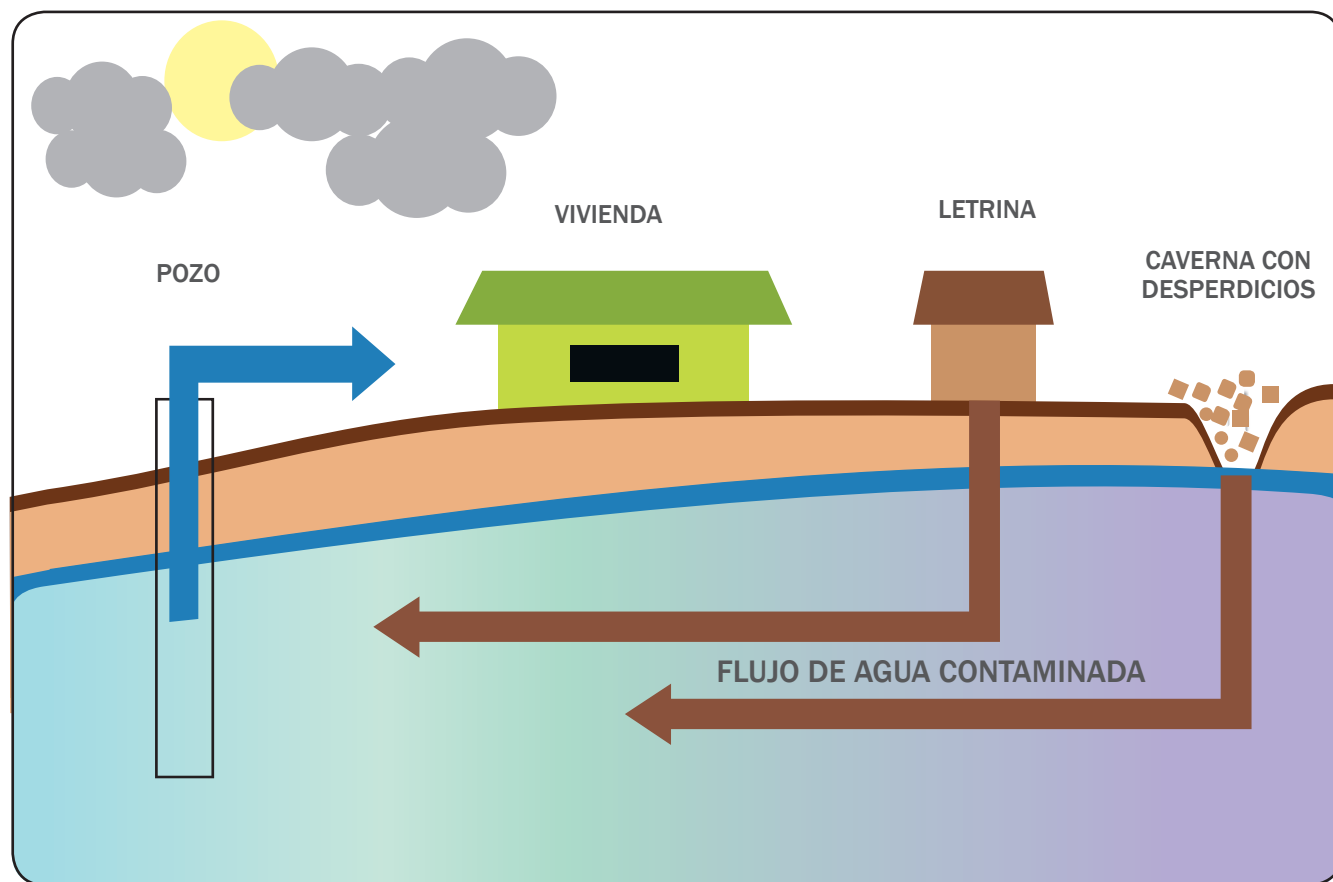
También contienen agua subterránea las rocas agrietadas, aunque en menor cantidad que las rocas carstificadas porosas. Los lechos arenosos de los ríos tienen alta porosidad, de modo que pueden contener agua subterránea, pero las reservas están presentes sólo en el cauce y su entorno cercano.

AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

En algunas ciudades de Cuba se utilizan pozos criollos artesanales para extraer agua potable, pero con la construcción de letrinas en otras casas del perímetro urbano, las aguas subterráneas han sido contaminadas con bacterias dañinas para la salud.

Al abrir un pozo para el consumo de agua potable, este debe colocarse lejos de las letrinas –o de los basureros– y nunca pendiente abajo de los mismos, como se ilustra en el dibujo siguiente.

De ello depende la salud de tu familia, ya que bajo la tierra las aguas se comunican unas con otras y las aguas procedentes de la letrina y el basurero pueden contaminar el pozo, sin que te des cuenta, pues los microorganismos y los metales pesados no se observan a simple vista.



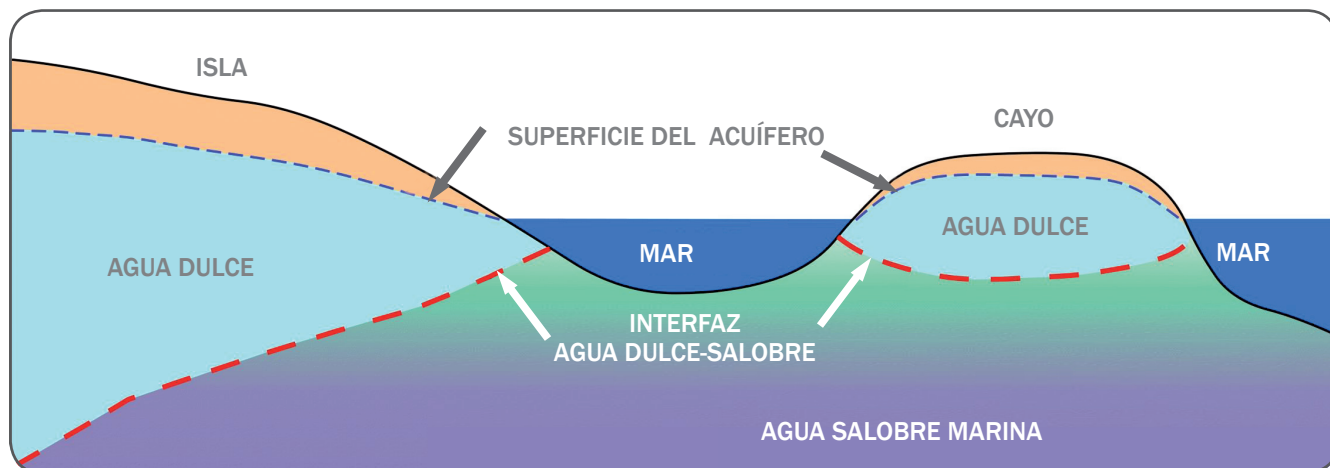
Maqueta que muestra la interrelación que existe en el subsuelo entre las aguas que consumimos y las fuentes potenciales de contaminación. Hay que tener esto muy en cuenta al diseñar la posición del pozo y la letrina.

El manejo inadecuado de las reservas de agua subterránea puede conducir a la contaminación del acuífero, cuya recuperación requiere muchos años. Por eso, no deben abrirse pozos para extraer agua o para construir letrinas, sin coordinarlo antes con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

CAPÍTULO 5

Aguas de las regiones costeras

En la cercanía de las costas y en los cayos la cantidad de agua potable disponible es muy limitada, pues el agua de mar –que se filtra hacia el interior de los terrenos– provoca su salinización. En los cayos las aguas dulces del subsuelo forman apenas una lámina que yace a poca profundidad. Si se abre un pozo, este encontrará el agua del mar. Además, hay que cuidar las aguas subterráneas de las costas y cayos, pues la mínima contaminación puede limitar por completo la disponibilidad de este recurso tan escaso en esas regiones.



Corte del subsuelo en regiones costeras donde se aprecia la posición de las aguas marinas saladas debajo del agua potable.



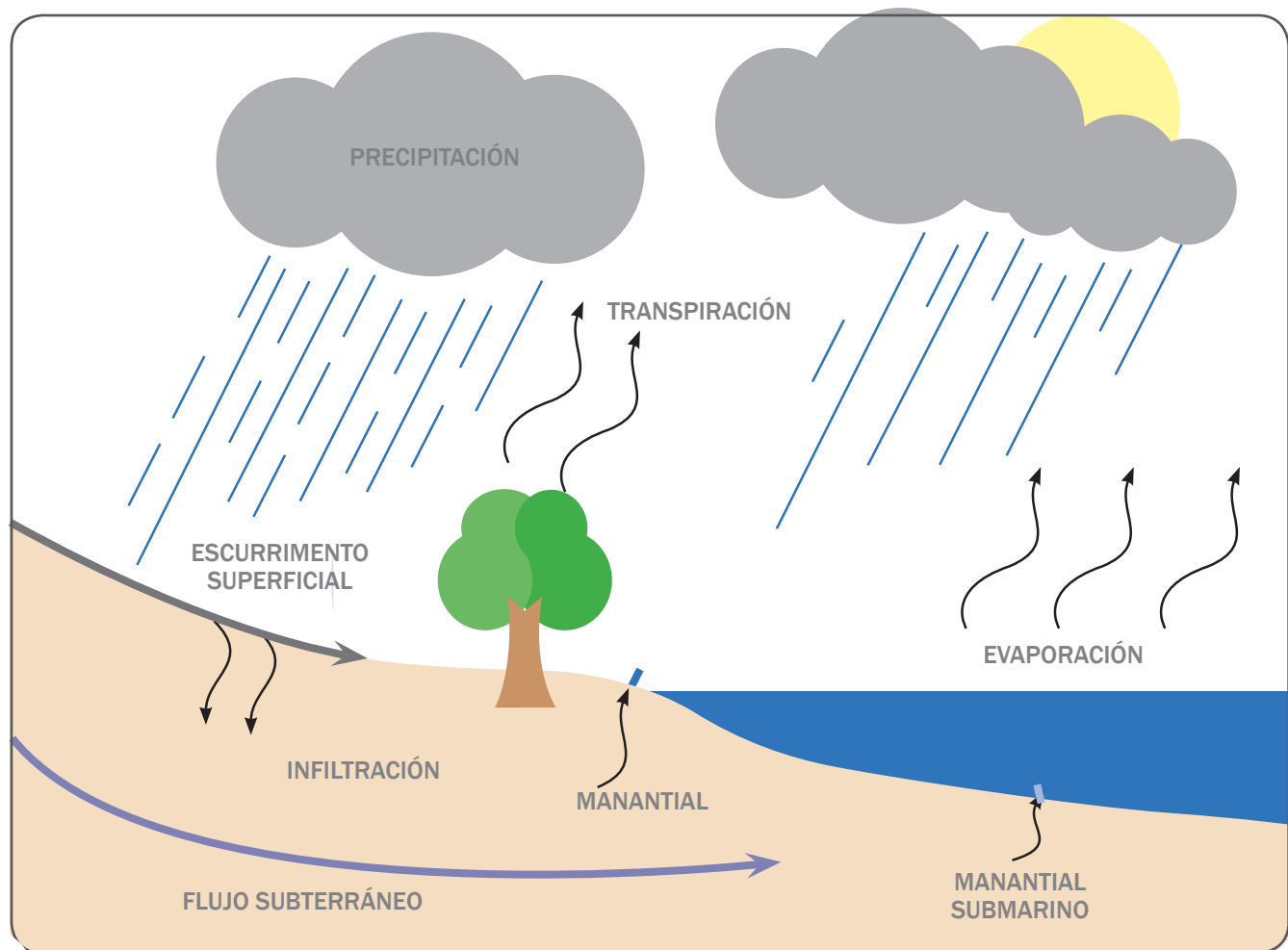
Esta vista satelital de la llanura sur de Matanzas, ilustra el nivel de utilización de los suelos y en consecuencia, te puedes imaginar los enormes volúmenes de agua subterránea que son extraídos para regadío.

AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

El verdadero ciclo del agua

En la escuela aprendimos que las aguas de lluvia corren sobre la superficie del terreno, donde una parte se filtra y alimenta los acuíferos subterráneos, otra le da vida a los bosques, ríos y lagunas, y una parte puede llegar al mar, para después evaporarse y alimentar las nubes.

Pero ese ciclo sólo se cumple en contados puntos del planeta, donde aún quedan bosques y desiertos naturales lejos de las áreas “civilizadas”. Este proceso se conoce como “ciclo del agua”, y se ilustra en la figura siguiente:



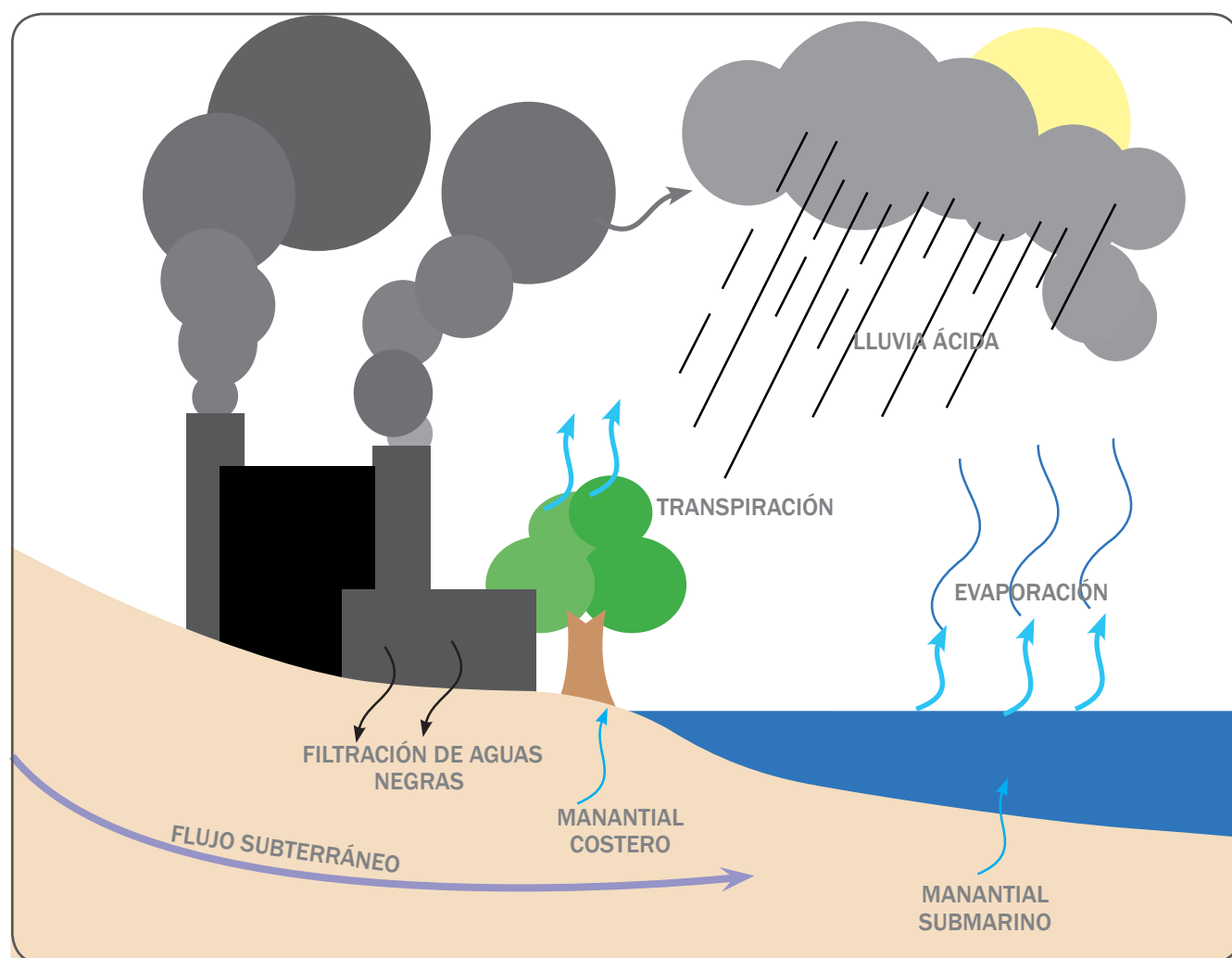
Representación del ciclo ideal del agua.

CAPÍTULO 5

Pero el verdadero ciclo del agua en realidad es muy distinto, ya que a partir de la industrialización de la sociedad es enorme el nivel de contaminación ambiental que caracteriza estos tiempos.

Hoy la industria, la minería, los vertimientos de productos químicos, el uso de combustibles fósiles y los fuegos arrojan a la atmósfera enormes cantidades de polvo y gases, cargados de sustancias químicas que se dispersan en las nubes. Cuando estas sustancias descenden con la lluvia, traen compuestos químicos que pueden producir las llamadas “lluvias ácidas”.

Por eso ahora no se puede decir aquella frase de mis abuelos, que “lo que cae del cielo no hace daño”, pues la lluvia pudiera traer aguas contaminadas. La figura siguiente ilustra el verdadero ciclo del agua, donde la actividad humana se intercala agresivamente en el proceso de circulación de las aguas entre la tierra y la atmósfera. De este gráfico resulta obvia la importancia de reducir la contaminación del aire y el agua.



Representación del verdadero ciclo del agua en las ciudades y donde están muy desarrolladas la agricultura y la ganadería. Observa como la contaminación alcanza a las nubes, las aguas y los suelos, provocando lluvia ácida.

AGUAS POTABLES Y CONTAMINADAS

Fuentes contaminantes

Las aguas residuales o aguas negras son aquellas que resultan de los procesos productivos o de la actividad metabólica de personas y animales. La contaminación de las aguas naturales puede originarse desde distintas fuentes:

- Ciudades: Combustibles, basura y aguas residuales.
- Ganadería: Criaderos de animales
- Agricultura: Abonos y pesticidas.
- Industrias: Residuos líquidos, sólidos y gaseosos.
- Minería: Escombros, productos químicos, polvo y gases.

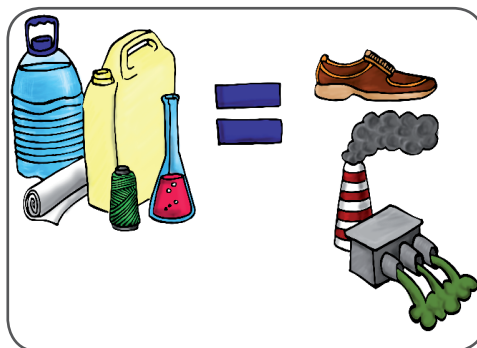


Producciones más limpias

Las industrias que necesitamos para elevar nuestra calidad de vida, no pueden convertirse en enemigas nuestras. Tenemos que minimizar la cantidad de contaminantes que producen y agreden el medio ambiente. Imagínate una fábrica de zapatos.

En el proceso de producción utiliza agua, sustancias químicas, cuero, materiales sintéticos, hilo, clavos, goma de pegar, combustibles y muchos otros insumos.

Como resultado obtenemos:



LO BUENO:

- Empleos y producción de zapatos.

LO MALO:

- Agua contaminada, humo y basura.

Las “producciones limpias” representan la posibilidad de lograr que la industria minimice la cantidad de basura y contaminantes que resultan del proceso productivo mediante el reciclaje y la reutilización de los desechos.

Hoy existen una serie de métodos y técnicas para descontaminar, purificar y reutilizar las aguas residuales, pero deben aplicarse de acuerdo a las condiciones concretas del lugar y la composición de las aguas.

CAPÍTULO 5

Este no es el planeta a que aspiramos.



Basura sólida y orgánica en el agua estancada.



Basura seca depositada fuera de los lugares asignados.



Rio contaminado por la erosión de los suelos.



Explotación minera abandonada con agua contaminada.



Presa de colas que acumula residuos químicos de la minería.

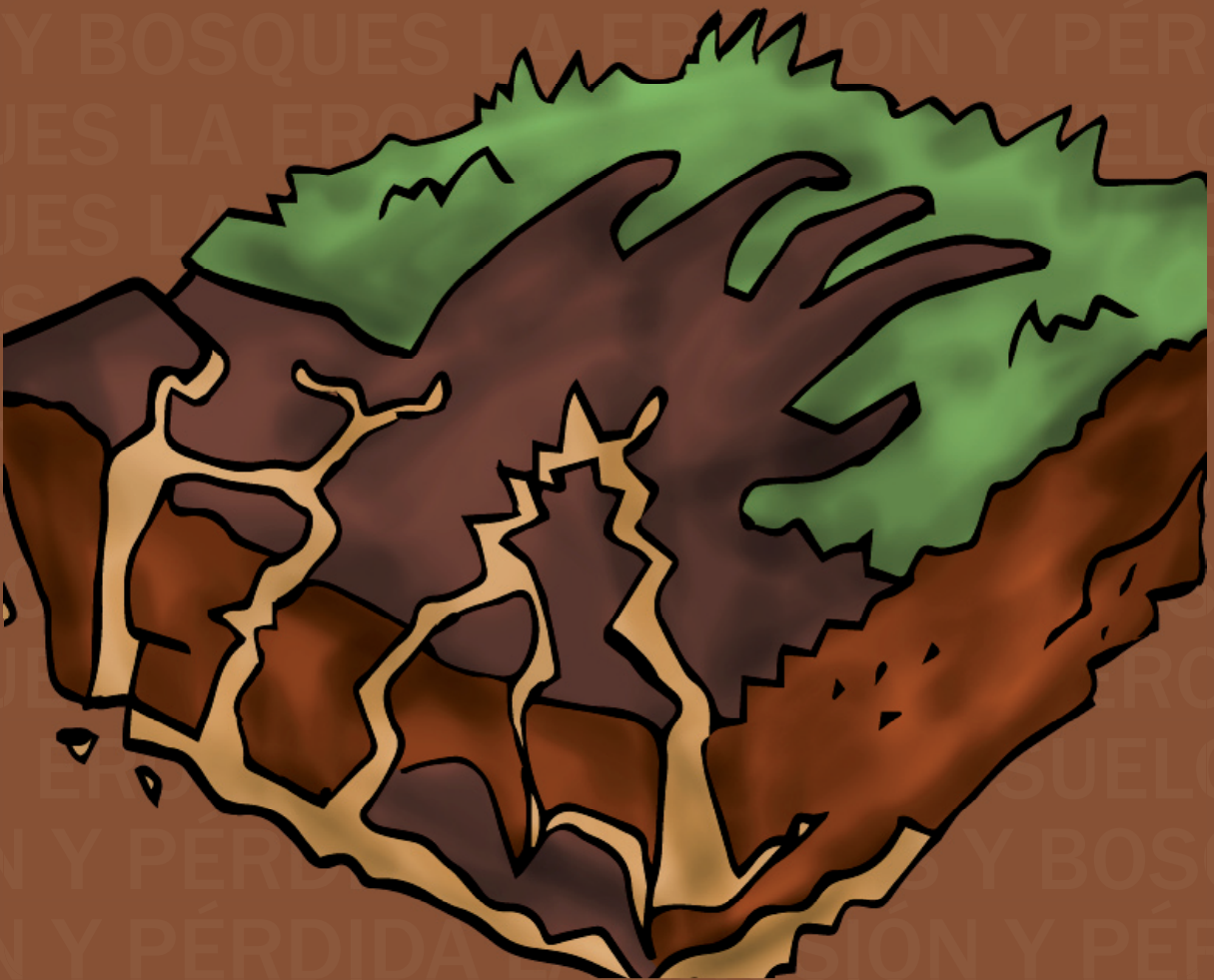


Manantial natural de asfalto que contamina los suelos y las aguas.

SEGUNDA PARTE

Peligros Geológicos

6 | EROSIÓN Y PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES



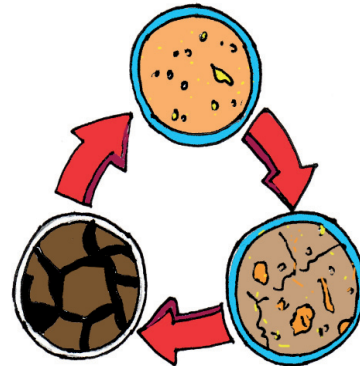
PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

¿Qué es el suelo?

El suelo es una mezcla de distintas proporciones de sustancias minerales, compuestos orgánicos, gases, agua y organismos vivos. Para que un suelo esté saludable es necesario que todos los componentes estén presentes y en constante renovación.

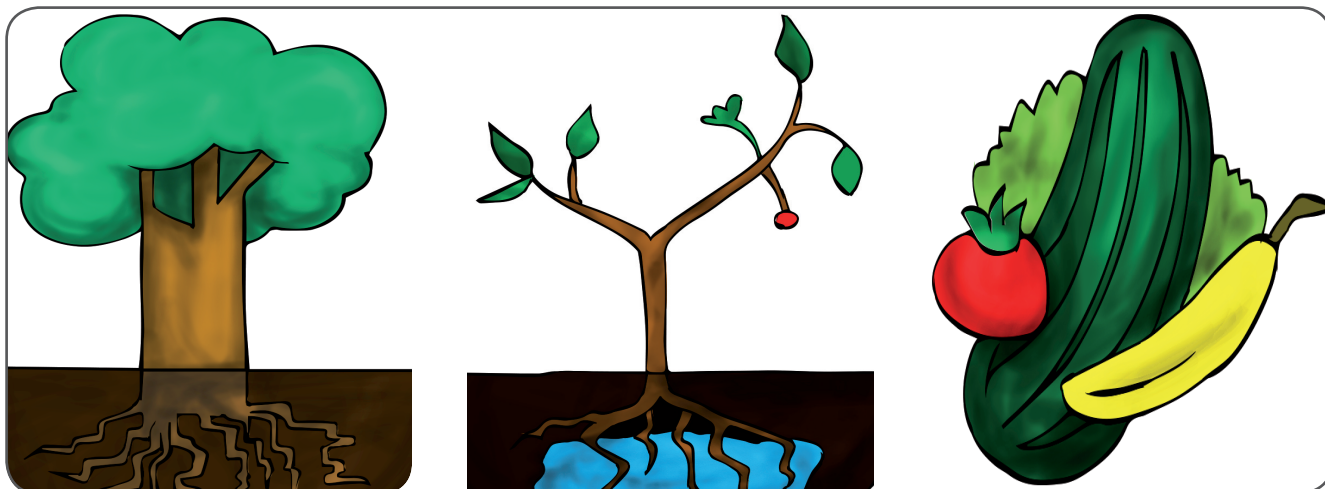
Los suelos son el hábitat, es decir, el hogar de innumerables microorganismos, que realizan una serie de transformaciones bioquímicas que van desde fijar el nitrógeno de la atmósfera hasta la descomposición de la materia orgánica en sustancias más simples asimilables por las plantas.

Se afirma que los suelos tienen una biodiversidad mayor que otros ecosistemas.



Los suelos son como seres vivos, pues tienen origen, desarrollo y puede alcanzales la muerte. Los suelos constituyen importantes sistemas de apoyo a la vida y al bienestar del hombre, pues juegan un papel esencial en la conservación del medio ambiente.

Funciones del suelo



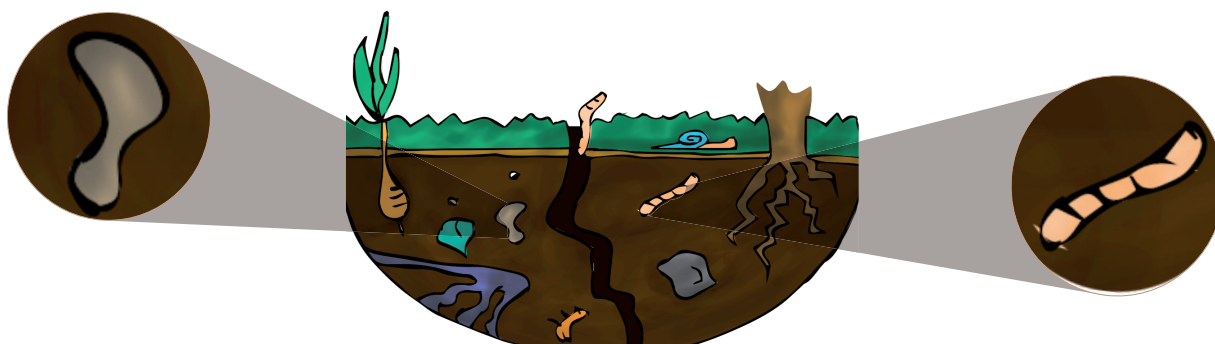
- Sirven de sostén a las raíces.

- Retienen el agua para que las plantas puedan usarla.

- Contienen los nutrientes que sustentan la vida.

CAPÍTULO 6

La biodiversidad de los suelos es la base de su fertilidad.



Suelo empobrecido por la sobreexplotación.



Suelo fértil, muy productivo.

La ciencia del suelo es la **Edafología**, que se ocupa del estudio de su origen y evolución. Conocer los suelos es fundamental porque permite identificarlos y caracterizarlos, para potenciar al máximo sus ventajas naturales, promover su explotación adecuada y evitar las malas prácticas.

Un terreno bien preparado constituye la base de una agricultura sostenible y garantiza su explotación durante muchos años. Los bosques representan una fuente de vida y salud para la sociedad y el medio ambiente, pero hoy están amenazados por el crecimiento poblacional y la tala indiscriminada.

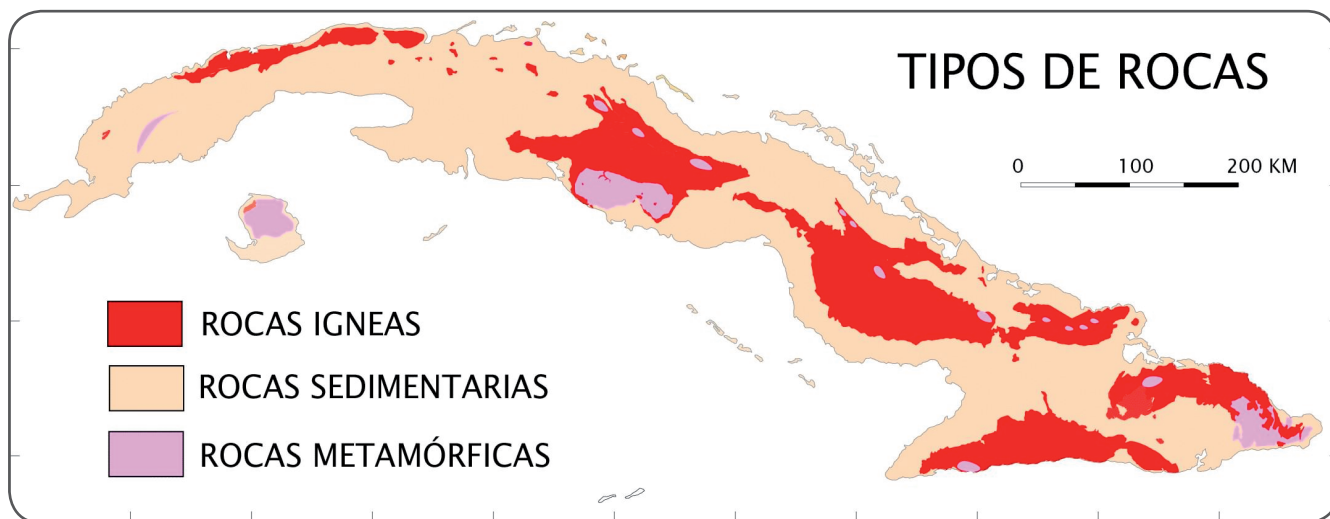
El reto de la edafología es proporcionar conocimientos para que los suelos, durante su explotación, preserven sus propiedades y funciones esenciales.

PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

Tipos de suelos

Los suelos se encuentran en las costas y los llanos, en los valles y laderas de las colinas y montañas, bajo los pantanos y lagunas. Su componente mineral depende del tipo de roca del substrato, y su porción orgánica, del clima y del relieve del lugar donde se formaron.

Cuba tiene una gran variedad de rocas en el substrato, como se observa en la página siguiente, lo que promueve la formación de una amplia diversidad de suelos, desde arenosos con baja fertilidad hasta arcillosos, con una excelente calidad para su explotación agrícola.



Gracias a esta diversidad de rocas hay muchos tipos de suelos, que pueden aprovecharse en la agricultura y la ganadería, pero sólo si se les aplican los cuidados agrotécnicos necesarios, pues es incorrecto decir que hay suelos buenos y suelos malos, pues en cada uno de ellos crece y se prodiga algún tipo de organismo, incluso en las arenas del desierto.

Ellos constituyen el sustento para el desarrollo de la vida terrestre y para la agricultura. Pero en ocasiones queremos plantar un cultivo en el suelo inadecuado, o queremos sacarle demasiado provecho al suelo, sin dejar que se recupere.



Suelo fértil, bien cultivado, sur de Mayabeque.

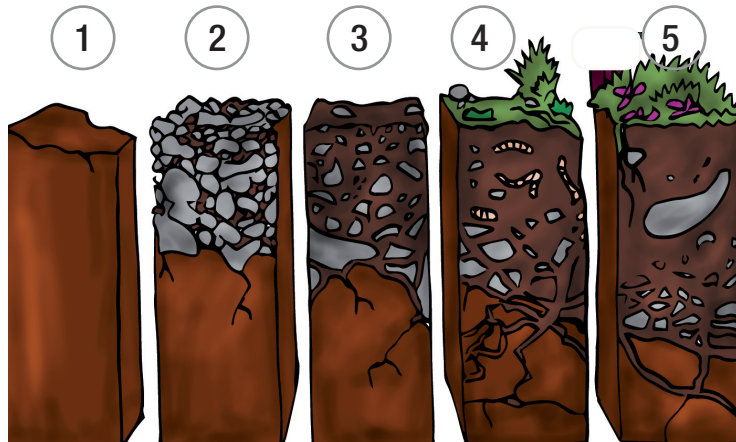
CAPÍTULO 6

¿Cómo se forman los suelos?

Los suelos se forman por la combinación de varios factores, que abarcan procesos físicos, químicos y biológicos. Los cambios de temperatura provocan la destrucción de las rocas, que se agrietan y fragmentan hasta convertirse en guijarros, grava, arena y arcilla. Las rocas así fragmentadas son sometidas a la acción del agua y la atmósfera, y se producen reacciones químicas que transforman unos minerales en otros, y los suelos se enriquecen en óxidos, silicatos, carbonatos, sulfatos, cloratos, y granos de minerales resistentes como el cuarzo.



Proceso de formación del los suelos.



1. Roca expuesta a la superficie del terreno.
2. Roca fracturada por los cambios de temperatura y humedad.
3. Transformación química de los materiales rocosos y minerales.
4. Acción de los ácidos, los microorganismos y la vegetación.
5. Capa de suelo rico en materia orgánica: el humus.

Desde el mismo inicio de formación del suelo, estos son atacados por los ácidos de las raíces de las plantas, de los organismos que los habitan y los que penetran con las aguas de lluvia. También surge una población de bacterias, hongos, plantas inferiores y gran cantidad de invertebrados (lombrices, cangrejos, gusanos, hormigas, escarabajos) y algunos vertebrados excavadores (ratones, serpientes), cuyas heces fecales aportan materia orgánica. Además, con su actividad remueven los componentes del perfil del suelo y lo mantienen en constante renovación.

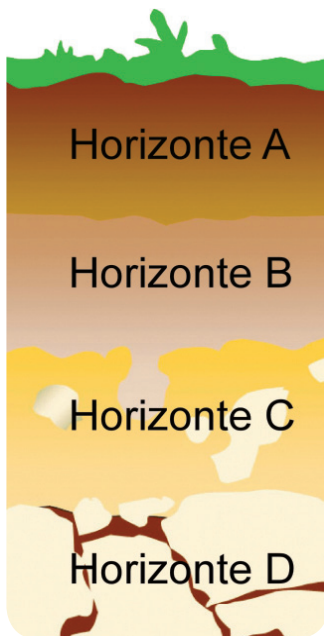


PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

Las bacterias y hongos microscópicos transforman los compuestos orgánicos más complejos en otros más simples, fácilmente absorbidos por las raíces de las plantas. Algunas bacterias tienen la capacidad de fijar el nitrógeno del aire en el suelo, poniendo también este elemento a disposición de las plantas. De esta manera, el suelo cada vez se hace más grueso y se diferencian varias capas que constituyen una transición entre la roca alterada y la superficie del terreno.

Perfil del suelo

Los suelos se subdividen en una serie de horizontes o capas superpuestas con distinta composición, cuyas características dependen mucho del substrato rocoso.



Estas capas son:

El horizonte A contiene mayor cantidad de materia orgánica (humus).

El horizonte B es una transición entre roca alterada y humus.

El horizonte C se compone de fragmentos de rocas muy alteradas por procesos físicos y químicos.

El horizonte D es la roca del substrato, alterada y fracturada. Este nivel tiene muy poca fertilidad.

Hay suelos donde apenas se encuentran los horizontes C y D, pues los niveles A y B no están bien desarrollados o han sido arrancados por la erosión. La fertilidad de los suelos radica en los dos primeros horizontes.

La edad del suelo

La naturaleza tarda entre 100 y 400 años para crear 10 mm de mantillo o humus, bajo condiciones naturales, y entre mil y diezmil años para que se forme una capa de suelo de unos 30 cm.

Pero la erosión puede arrancarlo todo en una temporada de lluvia. Si te detienes a pensar en esto, te darás cuenta la enorme importancia que tiene cuidar los suelos, evitando la deforestación y tomando medidas para evitar que las lluvias los arranquen, manteniendo una cobertura vegetal protectora.



CAPÍTULO 6

Suelos de Cuba

Cuba es un país que tiene, como hemos visto, una gran variedad de rocas, cuya alteración da lugar a la formación de una profusa diversidad de suelos. Esta diversidad se incrementa con la posición de los suelos en el relieve, la humedad, la presencia de agua en el subsuelo, los procesos químico-biológicos determinados por el clima y sus variaciones diarias, estacionales y anuales. Los suelos de Cuba son propios de una región tropical.

Esa diversidad de suelos ha permitido la producción del mejor tabaco del mundo, excelentes cosechas de café, frutas, caña de azúcar, viandas y hortalizas, con gran potencialidad para alcanzar una alta productividad. Pero esto depende de la aplicación de métodos agrotécnicos adecuados.



Antes de sembrar un terreno hay que saber si es el adecuado para ese cultivo, pues un 75% de los suelos de Cuba están empobrecidos y su fertilidad reducida.

Esta degradación es consecuencia histórica del mal uso y mal manejo de las tierras, de manera que algunos suelos presentan cierta salinidad, la erosión les ha arrancado la cubierta vegetal, o están contaminados. La combinación de estos factores limita su potencial productivo.

Por eso debemos promover el uso adecuado de nuestros suelos y medidas encaminadas a lograr su mejoramiento.

PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

Los enemigos del suelo

El suelo tiene muchos enemigos, que debemos conocer bien, pues nos corresponde protegerlos de ellos y son: los fuegos, la compactación, la erosión, la contaminación, la salinización, el exceso de humedad, la pérdida de humedad; así como el corte y la quema de árboles.

A estos problemas se añaden la deforestación, la agricultura intensiva, la ganadería incontrolada y el uso inadecuado de fertilizantes y pesticidas químicos.

La erosión:

Afecta a los suelos desprovistos de cobertura vegetal, los que yacen en las laderas de las montañas, en las llanuras arrasadas por el fuego o la sequía y a los terrenos donde se aplica un arado muy profundo.

La mejor protección del suelo es mantener viva su cobertura vegetal y forestarla con plantas resistentes a la sequía.

Las cárcavas y cañadas son claros indicios de que la erosión está activa y que se está perdiendo el suelo.

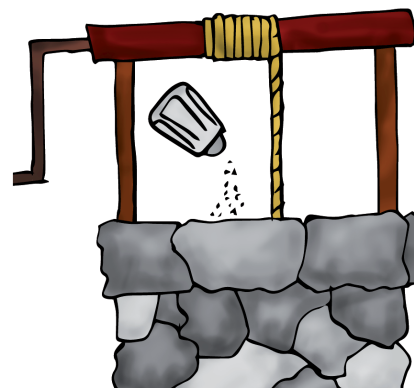
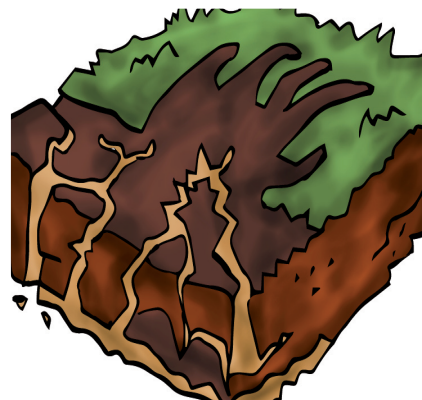
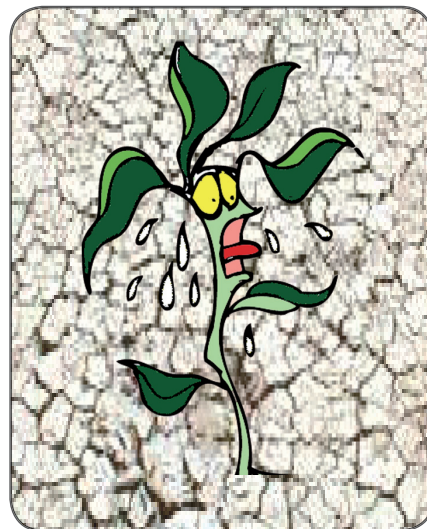
Hay que aprender a reconocer estos indicios y tomar medidas urgentes para controlar esos procesos.

La salinización:

Este proceso ocurre cuando se usa para regadío el agua de pozo, si este es muy profundo, tiene poco caudal, o está situado cerca del mar.

También el viento del mar trae el spray de agua salada que contamina los terrenos, sobre todo aquellos cercanos a la costa y desprovistos de protección.

Es necesario controlar periódicamente la calidad del agua de riego, pues si su contenido de sales es alto, estas pueden contaminar los suelos y reducir su fertilidad.



¡La erosión y la salinización son el camino hacia la desertificación!

CAPÍTULO 6

Los bosques

La vegetación en general, y los bosques en particular, constituyen elementos esenciales para la vida y la salud de nuestro planeta, pero sobre todo, para garantizar el bienestar de tu familia. Muchos poetas se han referido al árbol como el amigo del caminante, pues después de una larga jornada, te entrega fresco, sombra y frutos.

En las ciudades ocurre lo mismo, pues los árboles nos dan sombra, belleza y frescor. Algunos que se quejan de las hojas caídas, no saben ver en ellas suelo para el futuro. Las raíces que rompen muros y pisos, no son culpa del árbol, sino de quien no supo seleccionar la especie correcta al sembrar.



Los bosques constituyen elementos esenciales para la vida terrestre.



Las fábricas de aguas

Los bosques se han denominado “fábricas de agua”, pues contribuyen a la evapotranspiración y alimentación de las nubes, así como a la condensación del agua del aire. Pero nos dan mucho más. Los bosques son:

- » Un paisaje apacible y sombreado.
- » Refrescan el clima y promueven la lluvia.
- » Protegen el suelo y evitan la erosión.
- » Son el hogar de muchas formas de vida.
- » Son fuente de madera, frutos y numerosos medicamentos.

Los bosques son fuente de vida, por eso es de vital importancia su conservación, ya que se les reconoce como “los pulmones de nuestro planeta”.

PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

Hay distintos tipos de bosques, que juegan papeles muy importantes y poco conocidos, por ejemplo:

- » Los bosques costeros evitan la erosión en las costas y son una barrera contra la acción del oleaje y las penetraciones del mar.
- » Los bosques de galería, que crecen a lo largo de los cauces de los ríos, controlan las crecidas.
- » Los bosques de las laderas de las montañas limitan la erosión, los derrumbes y los deslizamientos.
- » Los bosques de montaña controlan también la erosión y la crecida de los ríos, pues reducen la velocidad del escurrimiento de las aguas de lluvia que circulan hacia los valles y llanuras.
- » Los bosques son los grandes controladores del clima, pues refrescan el ambiente, son productores de suelos y muy en especial, capturan el dióxido de carbono del aire mientras producen oxígeno, reduciendo el progreso del efecto invernadero, causante del Cambio Climático.

Sembrar un árbol y cuidar los bosques es contribuir a la salud y bienestar de toda la sociedad.

Hacia una agricultura sostenible

Cultivar el terreno es tarea de expertos, de manera que antes de desarrollar alguna plantación o cultivo, ya sea en zonas rurales, urbanas o suburbanas, debes consultar a los agrónomos.

También visita los Centros de Información y Referencia del Ministerio de la Agricultura, pues la tierra debe trabajarse mediante un diseño adecuado, con rotación de las cosechas y otras prácticas que contribuyan a mantener su fertilidad.

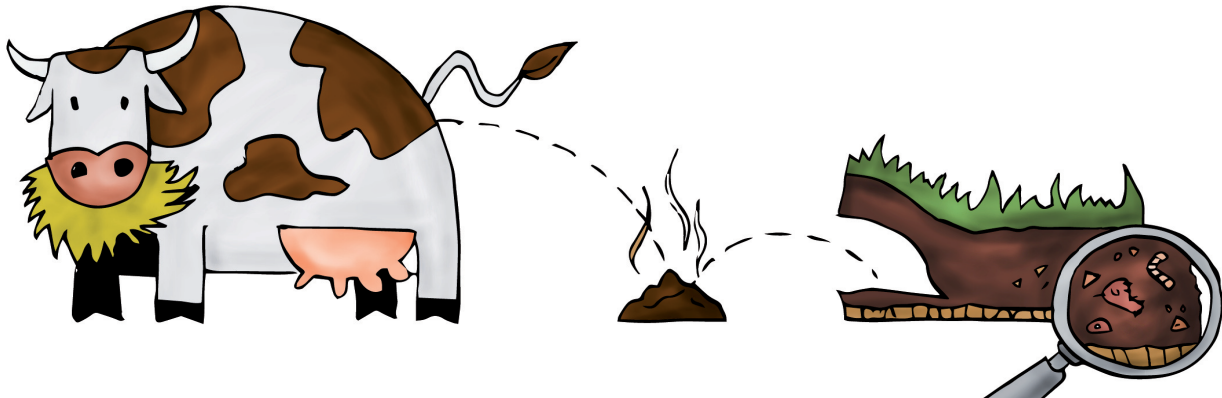


La rotación de los cultivos permite el mejor aprovechamiento de los nutrientes del suelo. Consiste en sembrar plantas que fijan elementos útiles para la siguiente cosecha, prolongando así la calidad y fertilidad de las tierras y reduciendo la necesidad de abono.

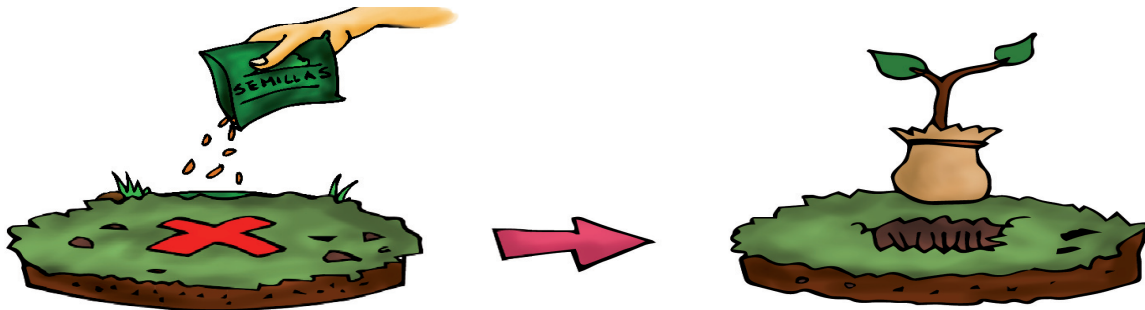


CAPÍTULO 6

Es muy conveniente minimizar el uso de abono y fertilizantes químicos, pues es mejor aplicar fertilizantes naturales a base de roca zeolita, roca fosforita, guano de murciélago, turba, compost, restrojos, humus de lombriz y otros materiales que reducen la contaminación química, y mejoran el rendimiento del suelo si se aplican regularmente.



La labranza mínima significa remover y aflojar la tierra sólo donde se va a sembrar, de acuerdo a las exigencias del cultivo y las características del suelo. De este modo conserva su estructura, se evita su compactación, no se afecta la fertilidad y se ahorra energía, trabajo, agua e insumos. Además se debe desarrollar la labranza con un surco bien hecho, pues esto incrementa la fertilidad. Al contrario, un surco profundo puede aumentar la erosión y reducir la fertilidad, al mezclar con el humus los horizontes menos productivos del suelo.



Los medios de riego deben estar controlados para que no produzcan empantanamiento y exceso de humedad en los terrenos, que conducen a la salinización y la erosión. El riego bien controlado ahorra agua, energía y aumenta la productividad del suelo.

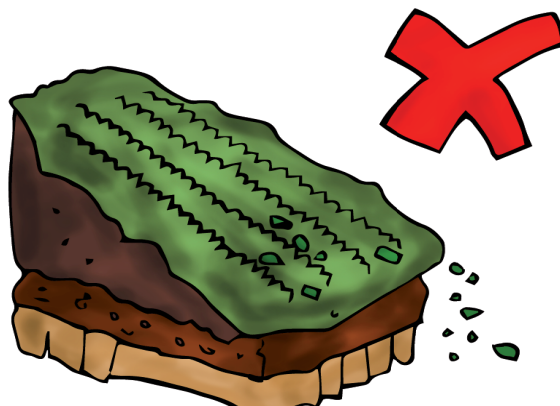
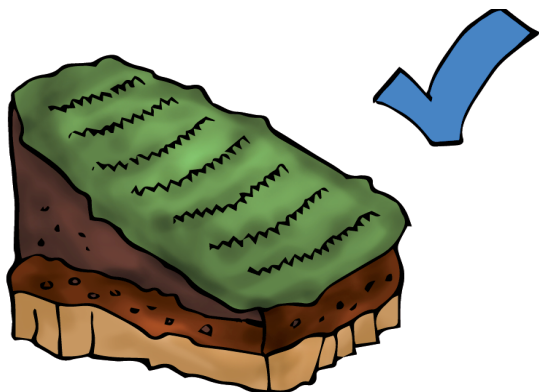


PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

Sin embargo, es de la mayor importancia seleccionar, cuando sea posible, cultivos con bajos requerimientos de agua, en especial donde hay poca disponibilidad de ella, como en Nima Nima (abajo).



En las montañas y terrenos muy inclinados se debe arar siguiendo las curvas de nivel, pues los surcos a favor de la pendiente incrementan la erosión del suelo. También es importante intercalar entre los cultivos, especies que se fijen bien al suelo, para que funcionen como barreras.

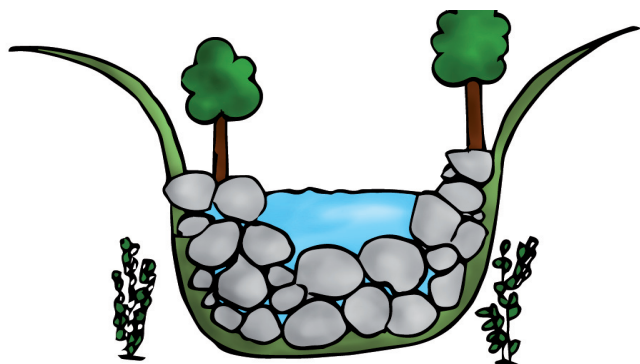


En las laderas de las montañas se deben construir barreras antierosivas que impidan o limiten el arrastre del suelo ladera abajo. Estas barreras pueden ser de vegetación, con estacas y piedras, o una combinación de ellas, según ilustran las fotos siguientes de las minas de Nicaro.



CAPÍTULO 6

El control de la erosión debe ser una tarea cotidiana de los agricultores. Al primer indicio del surgimiento de cárcavas deben rellenarse con piedras irregulares y sembrar plantas enredaderas o con abundantes raíces. Estas barreras reducen la velocidad del agua y limitan la erosión.



En las terrazas, se deben abrir canales que se rellenan con piedras, para facilitar el drenaje y evitar que el agua arranque el suelo.



Otro método de reducir la erosión es colocar barreras de troncos que controlen la velocidad del agua en las cañadas, como ilustra esta foto.



Suelos desprotegidos, con cárcavas e indicios de flujo plástico, que terminarán por deslizarse y perderse.



Barreras antierosivas construidas con piedras en las cañadas, las que después se siembran con enredadera.



La barrera con vegetación y estacas son muy seguras para impedir la erosión y pérdida de suelo.



Terrazas antierosivas con un diseño adecuado.

PÉRDIDA DE SUELOS Y BOSQUES

Los cultivos en contorno se aplican en las laderas de las elevaciones para evitar la erosión del suelo. También pueden sembrarse especies que tengan la función de barreras vivas, utilizando plantas forestales para la conformación de terrazas.



Los cultivos de cobertura, también denominados barreras rompe-vientos, protegen los cultivos del spray salino que trae el aire del mar; el cual puede conducir a la salinización de los terrenos cercanos a la costa. Para ello se deben emplear arbustos con la altura y follaje requeridos para cada caso concreto.



Ejemplo de las montañas de Guamuhaya, con sectores desforestados donde se han perdido los suelos o tienen muy limitada fertilidad, debido a la combinación de corte y quema para deforestar y la siembra sin barreras antierosivas. A esto se añadió el abandono y posterior introducción de una ganadería descontrolada. Esta es una experiencia que no debería repetirse nunca más.

CAPÍTULO 6

El control de las plagas de origen vegetal es recomendable hacerla utilizando animales tales como chivos y carneros. Para realizar un control biológico y minimizar el uso de pesticidas, es necesario consultar a los especialistas del Ministerio de la Agricultura.



Los policultivos representan la siembra de distintas plantas, ya sean intercaladas, en franjas, u otro tipo sistema de producción agrícola donde intervengan más de una especie que no compitan entre sí. Permite un mejor aprovechamiento del espacio y constituye un método de control biológico de plagas y enfermedades. La selección de las plantaciones y el diseño del terreno a cultivar debe consultarse con un especialista, para lograr los resultados esperados.



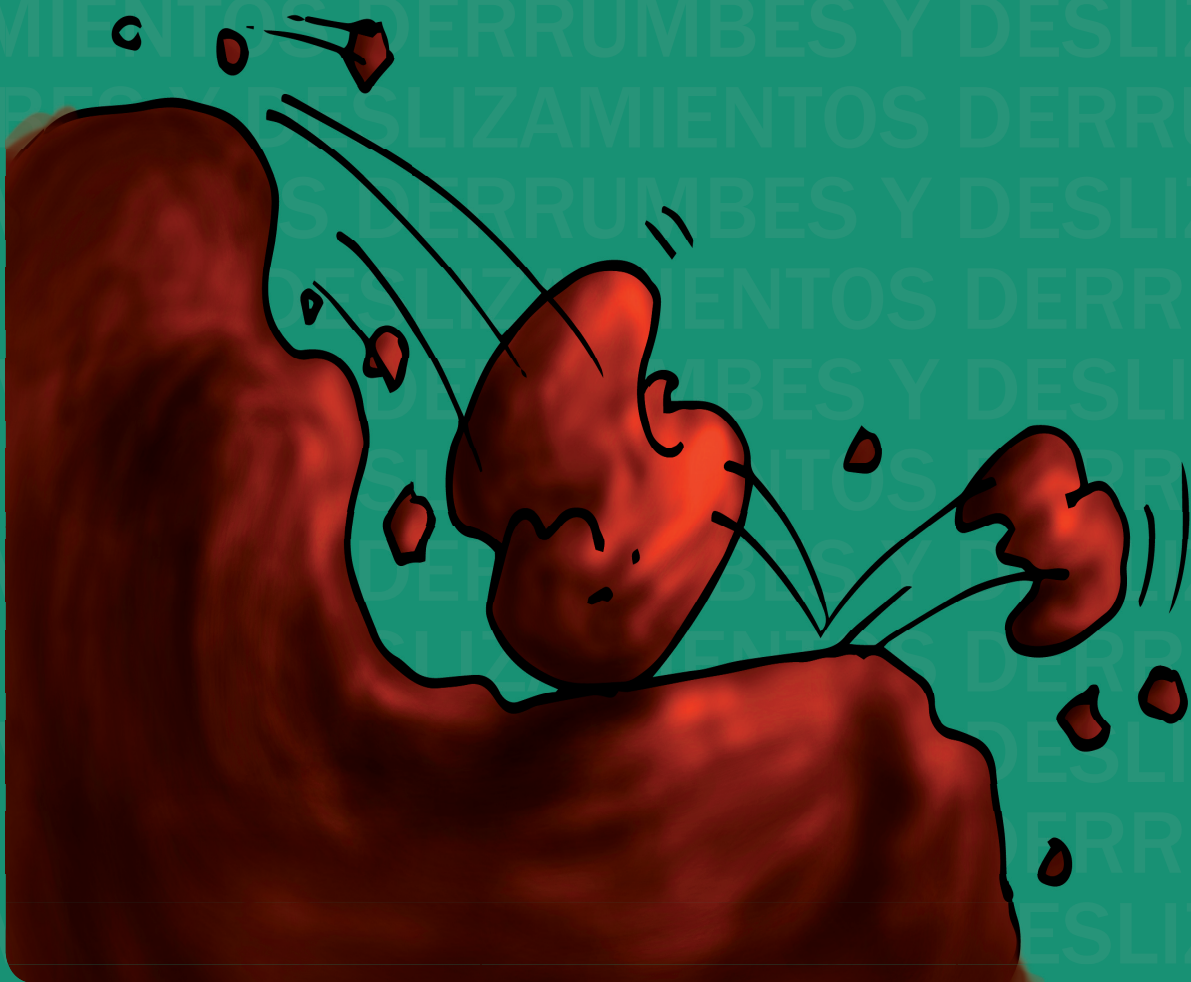
Policultivos en combinación de café, plátanos, ñame, malanga y especies maderables asociadas a barreras físicas, para lograr una alta producción y excelente utilización del terreno en una zona montañosa, Finca Los Lirios, Guantánamo.

Es muy importante evitar la pérdida de suelo que ocurre, al transportar los productos agrícolas hacia la ciudad, tales como la papa, el boniato y la malanga, los cuales llegan al consumidor con abundantes pedazos de tierra adheridos. Si estos se lavaran en el campo, se reduciría la pérdida de suelos.



Cada año se pierden enormes cantidades de tierra útil, tanto arrastrada hacia el mar a causa de la erosión, como recubierta por la construcción sobre antiguos terrenos labrantíos. Contribuye a minimizar este comportamiento.

7 | DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS



DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS

¿Qué son los derrumbes y deslizamientos?

Los derrumbes y deslizamientos - junto a la caída de rocas, desplomes, flujo de suelo y otros fenómenos -, son procesos naturales que transforman el paisaje, ya que están acompañados del desplazamiento de grandes volúmenes de rocas y suelos.

Son el resultado de la acción combinada de la atracción de la gravedad, la presencia de fracturas en las rocas, el aumento de peso por la humedad y otros factores.

Estos procesos son propios de las regiones montañosas, pero también ocurren en las costas rocosas, los fondos marinos y en las cavernas. Son frecuentes en los caminos de montaña, las minas y las canteras.

Cuando ocurre un derrumbe, deslizamiento u otro fenómeno semejante, hay que saber cómo comportarse, pues de lo contrario estaremos expuestos a graves peligros. Lo más importante es conocer bien dónde y por qué se presentan estos procesos, para evitar quedar expuestos a ellos.

La foto siguiente ilustra un impresionante deslizamiento que desplazó la falda de la montaña, destruyendo la carretera y creando un valle. Afortunadamente no hubo pérdidas de vidas humanas, pero la carretera quedó inutilizada.

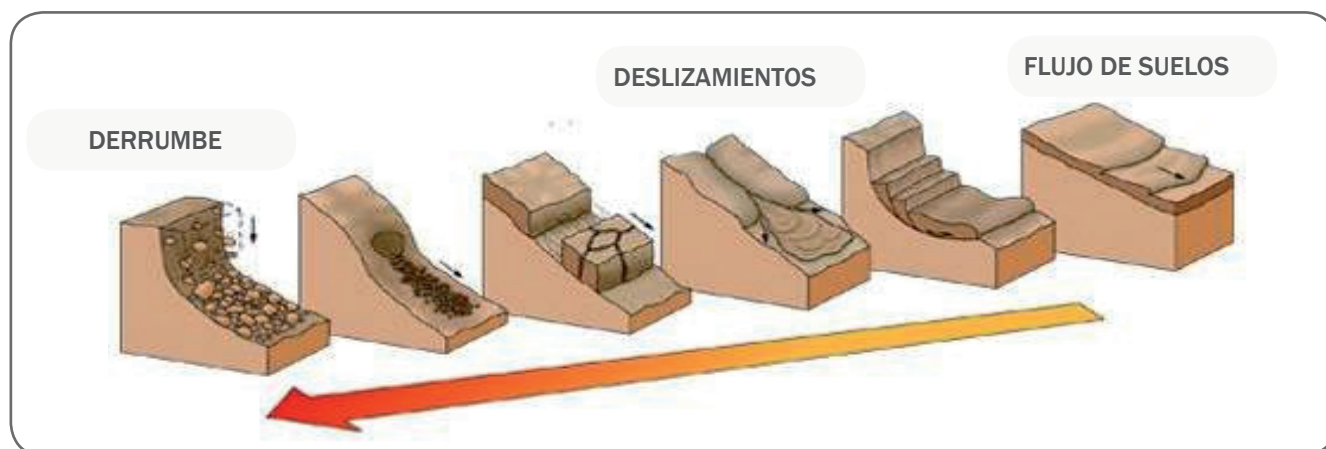


Enorme deslizamiento doble en Bernardo, Guantánamo.

CAPITULO 7

En las laderas de las elevaciones y valles ocurren una serie de procesos que transforman el paisaje, pues reducen el tamaño de las montañas al tanto que rellenan los valles. Ellos contribuyen así a crear una nueva geografía. Estas transformaciones tienen lugar de muchas maneras, en dependencia del tipo de roca, altura de las elevaciones, inclinación de las laderas, y otros factores.

El dibujo presenta las variedades más comunes de transformaciones de laderas.



El mayor riesgo de estos eventos, es que pueden desatarse sin aviso previo, aunque a veces se asocian a las lluvias, los huracanes y los sismos.

¿Por qué ocurren los derrumbes y deslizamientos?

La caída de piedras, desplomes, derrumbes, deslizamientos, flujo de suelos, y eventos semejantes, tienen varias causas, que es importante conocer. Estas son:

La atracción de la gravedad: Las rocas y suelos descienden de lo alto atraídos por la fuerza de la gravedad. Mientras más empinadas las montañas y mayor la altura, más grande el peligro.

Un paisaje peligroso: Las elevaciones con laderas abruptas, grietas, rocas sueltas y suelos arcillosos, propician el desprendimiento y avance loma abajo de distintos materiales rocosos.

Por la acción humana: Al excavar las minas, canteras, caminos y otras obras, en ocasiones se cortan paredes casi verticales, que pueden volverse inestables. También la deforestación y las construcciones en las laderas facilitan el desarrollo de los procesos mencionados.

Un evento iniciador: Los terremotos, las lluvias intensas y prolongadas, los vientos huracanados, las fuertes marejadas, o una combinación de ellos, pueden servir de iniciador (disparador), ya que entregan la energía necesaria para romper la inercia y desencadenar el desplazamiento de tierra desde las laderas.

DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS

Caída de piedras

La caída de piedras es común en farallones de roca dura, con laderas abruptas, desde las cuales se desprenden piedras de distintos tamaños que destruyen todo a su paso. Estas piedras pueden aplastar una casa u obstruir un camino. Si una piedra grande o un derrumbe o deslizamiento ocurre hacia un depósito de agua, puede provocar una ola enorme, con grave peligro para las propiedades y la vida humana. Las fotos siguientes son ejemplos de caída de piedras.



En las fotos las flechas señalan las piedras caídas o en peligro de caer en distintas regiones de Cuba. A excepción de la primera a la izquierda tomada en República Dominicana.

CAPÍTULO 7

Para prevenir el peligro de caída de piedras, es necesario inspeccionar el entorno. Si observas algunas piedras grandes al pie de las laderas, así como en lo alto de las elevaciones, es indicativo de la peligrosidad del lugar. La caída de un bloque de piedra, como el de la foto, si se encuentra una construcción a su paso, lo más probable es que la destruya por completo. También puede matar a los animales y las personas.

Debes tener en cuenta que cada piedra puede pesar varias toneladas y al caer rodando a gran velocidad, nada puede detenerla. Antes de construir una casa u otra obra, cerca de una pared rocosa, consulta a los especialistas (geólogos y geomorfólogos).



Piedras de distintos tamaños caídas desde lo alto de la loma, en la costa norte de República Dominicana, donde ocurren frecuentes sismos.

Antes de construir una casa, u otra obra cercana a una pared rocosa, se debe estudiar el lugar. Hay ejemplos de caídas de rocas durante o después de la lluvia, durante los terremotos, o simplemente pueden caer por su peso, lo mismo de día que de noche, sin causa aparente.

La prevención más segura consiste en consultar a un especialista que analice el terreno que circunda la obra proyectada, antes de proceder a seleccionar el sitio para ubicarla. Después que se fabricó la casa, escuela, almacén o camino, solo queda atenerse a las consecuencias.

Para evitar el peligro hay que ser precavidos y consultar a los expertos.

DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS

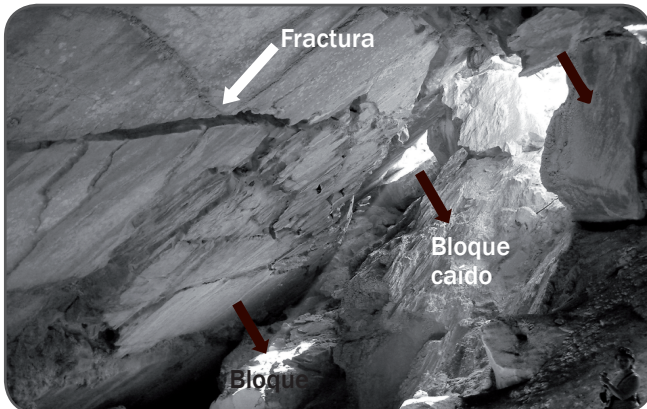
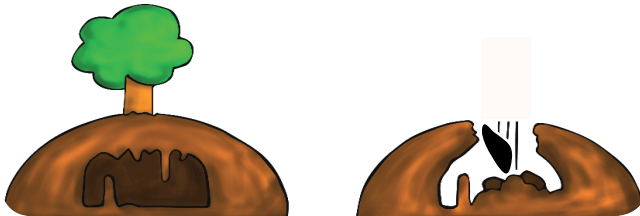
Desplomes

Los desplomes representan el desprendimiento de bloques rocosos por su peso. Pueden ocurrir en cornisas de roca, cuya base ha sido eliminada por la erosión o la acción del mar. También son comunes los desplomes de techos de cavernas. Estos procesos ocurren en cualquier momento, cuando el peso de las rocas supera la cohesión entre el macizo rocoso y los bloques que se desploman.



Zona costera rocosa, con un nicho labrado por el oleaje, antes (izquierda) y después (derecha) de desplomarse por su peso. Costa sur de República Dominicana.

Desplome del techo de las cavernas



Fractura y desplomes en el interior de la Caverna Santo Tomás, Pinar del Río.



Inmensa oquedad subterránea cuyo colapso es perfectamente factible, Cueva Jíbara, Guisa.

CAPÍTULO 7

Derrumbes

Los derrumbes (avalanchas de bloques) son comunes en montañas de roca dura, con laderas abruptas, desde las cuales se desprenden, al mismo tiempo, muchas piedras de distintos tamaños, que descienden rodando loma abajo. Pueden causar enormes destrozos.



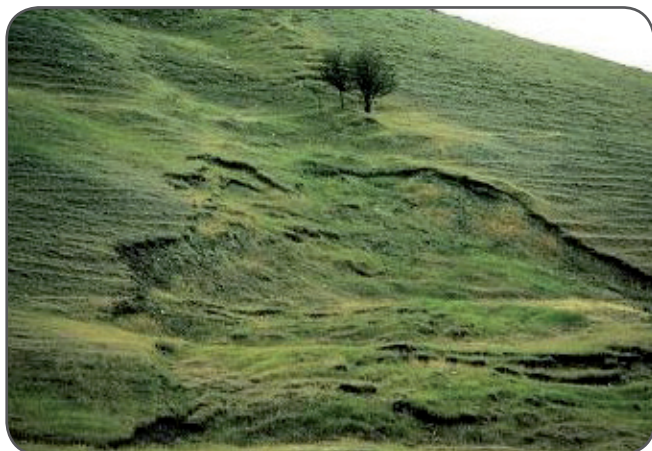
Derrumbe de piedras en una carretera. Guerrero, México.



Amasijo de piedras derrumbadas en la ladera sur de la Sierra Maestra.

Flujo del suelo

El flujo de suelo se conoce en algunos países como “reptación”, pues ocurre cuando el suelo fluye muy lentamente ladera abajo. Este proceso puede provocar la pérdida total de la capa vegetal, dejando la roca expuesta. Este fenómeno ocurre en montañas y colinas con laderas de poca inclinación, cuyos suelos arcillosos húmedos, relativamente potentes, se despegan del substrato y fluyen hacia abajo. Para evitar el flujo de suelo, hay que tomar medidas de ingeniería, que faciliten el drenaje de la ladera, de manera que el suelo no acumule demasiada humedad. Por ejemplo, se pueden construir sistemas de terrazas y canales de drenaje.



Flujo de suelo en etapa inicial, Guaniguanico.



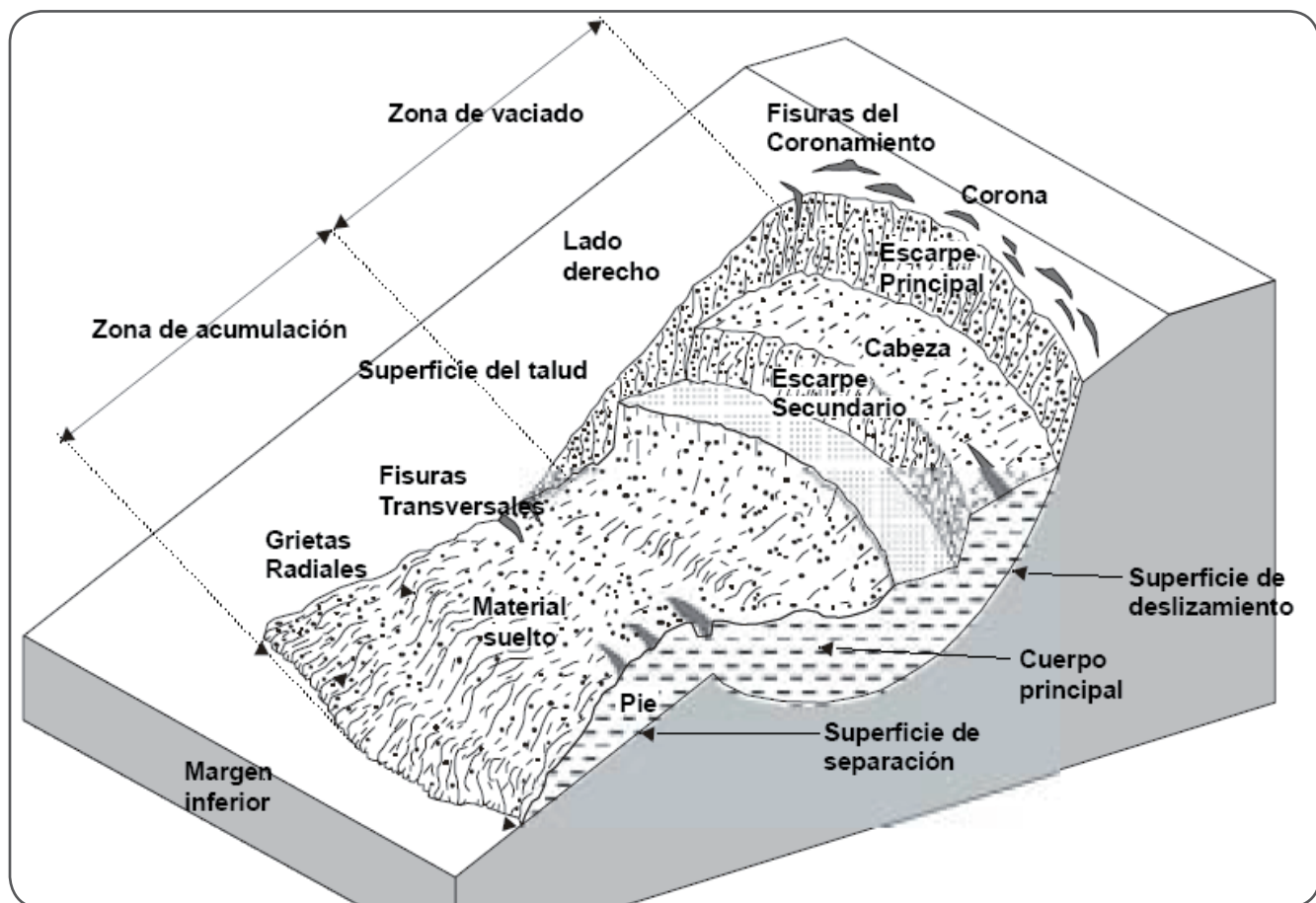
Flujo de suelo en etapa avanzada, Guamuhaya.

DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS

Deslizamientos

Son propios de las regiones montañosas. Se presentan como flujos masivos de rocas y suelos que movilizan importantes volúmenes de materiales ladera abajo, primero lentamente, después a gran velocidad. Pueden ocurrir en paredes artificiales cortadas a lo largo de las carreteras. Los deslizamientos son muy peligrosos, pues los más grandes desplazan toneladas y toneladas de piedras y suelos que descienden a gran velocidad, hacia los valles, sepultando las construcciones que encuentre a su paso.

El único modo de evitar un desastre por deslizamiento es evacuar el área en cuanto se observen los primeros indicios de su desarrollo. En otras palabras, mediante el conocimiento y la prevención.



El dibujo anterior muestra los elementos componentes de un deslizamiento. Si analizas sus detalles, podrás aprender a reconocerlos, incluso en sus estadios más incipientes. En la página siguiente se ilustran algunos ejemplos de Cuba, en el campo y la ciudad. Identificar la formación de un deslizamiento, desde sus primeros estadios, permite tomar medidas a tiempo.

En algunos países de Centro y Sudamérica, poblados enteros han sido sepultados por deslizamientos o deslaves, como también se les llama.

CAPÍTULO 7



En el deslizamiento Bernardo (arriba) se observan perfectamente las grietas en forma de arco (fisuras de coronamiento), cuya concavidad se abre hacia la dirección de flujo. Las fisuras de coronamiento en lo alto de las elevaciones y caminos, indican que un deslizamiento está en gestación y desarrollo.



Deslizamiento (deslave) en El Salvador (Centroamérica), donde se observan las fisuras de coronamiento en lo alto de la elevación y la escarpa principal del deslizamiento.



Fisuras de coronamiento que denotan el movimiento de las masas rocosas. A la derecha sus efectos en las edificaciones. Deslizamiento en Mariel.

DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS



Deslizamiento en carretera de Soroa, Pinar del Río.



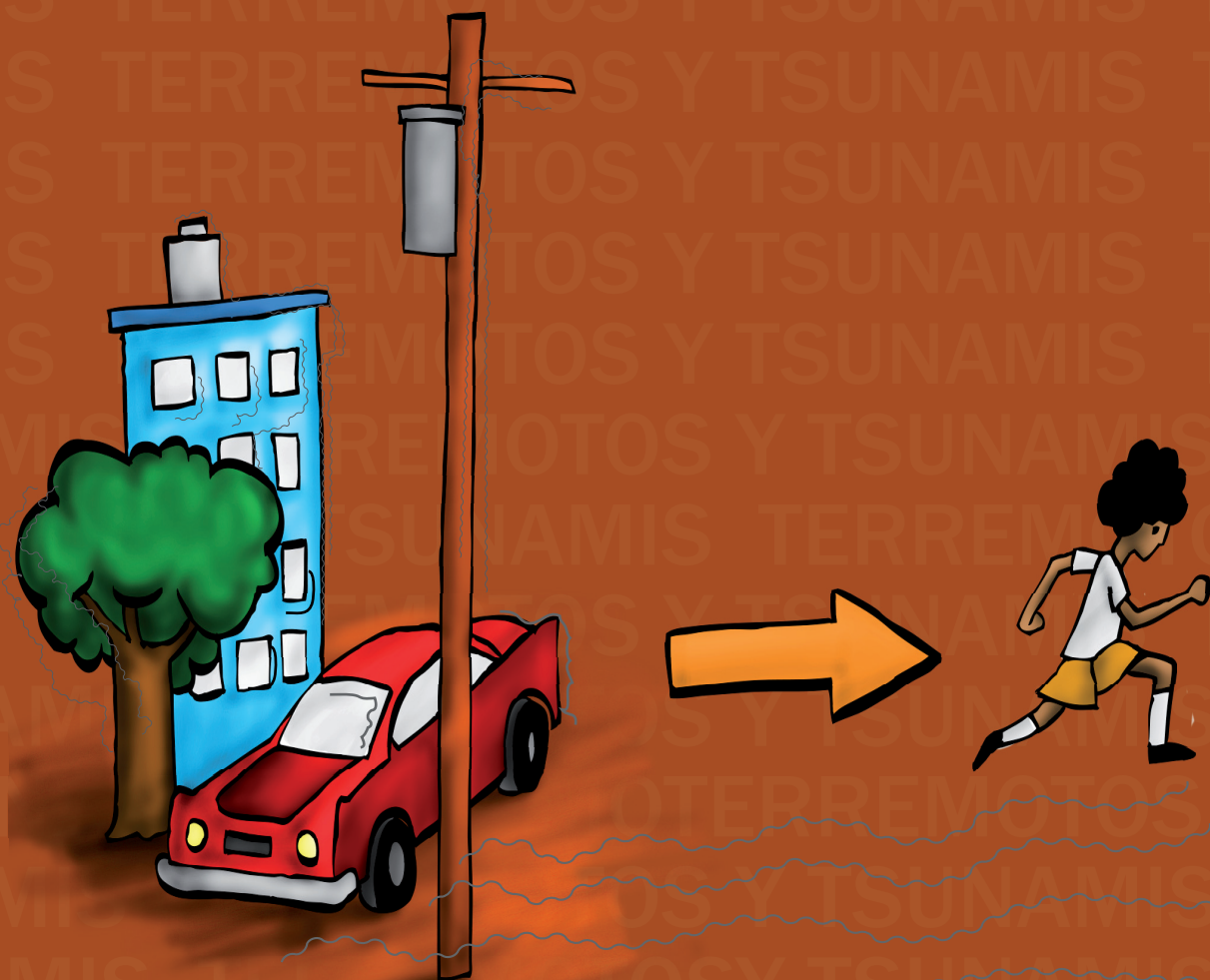
Deslizamiento con patron de grietas en arco (Fisuras de coronamiento). Carretera en Guatemala.

La foto inferior ilustra un deslizamiento doble en la Cordillera Septentrional de la República Dominicana. Las zonas montañosas son especialmente propensas a que ocurran estos fenómenos a gran escala.



Para protegernos de estos peligros hay que realizar una evaluación por expertos (geólogos y geomorfólogos), pues los movimientos de laderas son muy difíciles de pronosticar. Si se detecta un deslizamiento en proceso, lo más recomendable es evacuar definitivamente dicha comarca.

8 | TERREMOTOS Y TSUNAMIS



TERREMOTOS Y TSUNAMIS

¿Qué es un sismo o terremoto?

Un sismo o terremoto es un temblor de tierra, que puede durar varios segundos, y a menudo viene acompañado de un ruido sordo y profundo. También se les conoce como “movimientos telúricos.” Estos temblores son provocados por la liberación de grandes cantidades de energía en el interior del planeta, a profundidades que varían desde unos pocos kilómetros, hasta 600 y más. Después del terremoto principal, pueden ocurrir otros temblores de menor magnitud, aunque no menos peligrosos, conocidos como “réplicas”.

En la superficie del terreno los sismos se sienten como una serie de sacudidas, a menudo poco notables, en ocasiones, muy fuertes. Estas pueden dar lugar a los tsunamis, la caída de piedras, los derrumbes y deslizamientos y la licuefacción, que incrementan los daños al paisaje, las construcciones y hasta la pérdidas de vidas humanas.

Un terremoto puede llegar a afectar drásticamente el desarrollo social de un territorio o país, y como regla, toma mucho tiempo recuperarse. Hasta el 2014 no han podido restañarse los daños ocasionados por los terremotos de Haití, Chile y Japón, independiente del nivel económico de estas naciones. Sólo el terremoto de Haití, de enero del 2010, ocasionó cerca de 300 000 pérdidas de vidas humanas. Las fotos siguientes ilustran aspectos de estos desastres.



Santiago de Cuba, 1932.



Haití, 2010.



Chile, 2011.



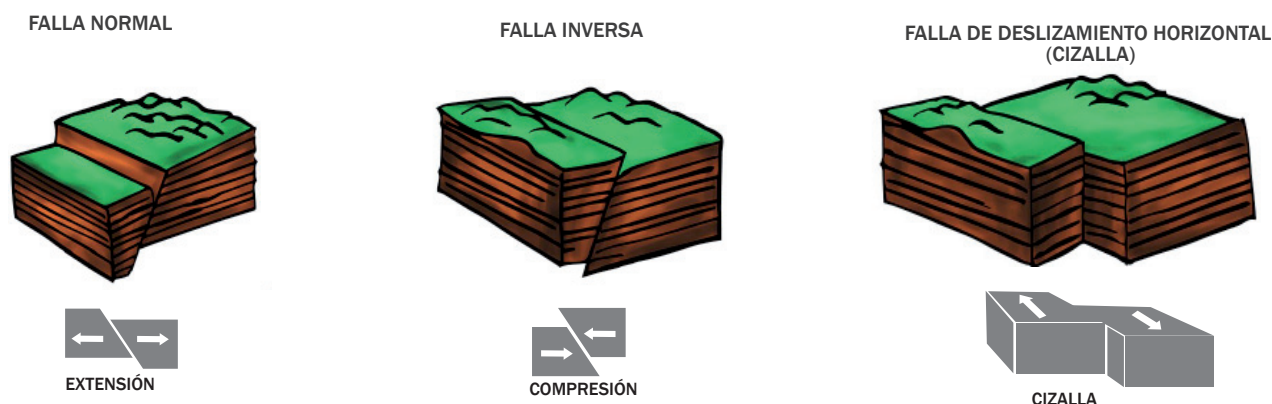
Japón, 2011.

CAPÍTULO 8

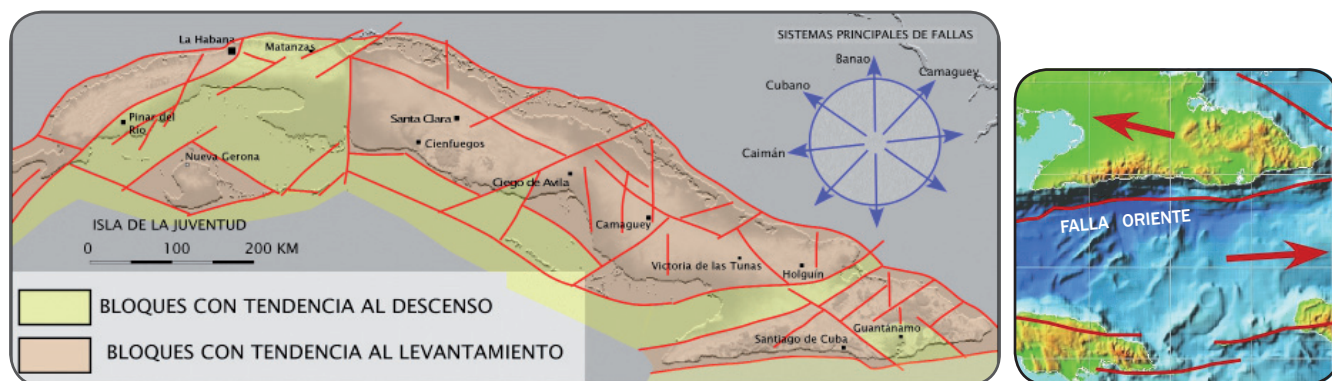
¿Por qué ocurren los terremotos?

Los terremotos son el resultado de la liberación brusca de grandes cantidades de energía en el interior de la Tierra. La mayor parte de los sismos están vinculados al desplazamiento de alguna falla, y en menor grado, a erupciones volcánicas.

Las fallas son rupturas en la corteza terrestre, las cuales determinan el movimiento lento e imperceptible de los terrenos, aunque en ocasiones presentan desplazamientos bruscos, que dan lugar a los temblores de tierra. De acuerdo a la amplitud y velocidad del desplazamiento de la falla, así será la cantidad de energía liberada en forma de ondas sísmicas, y en consecuencia, la magnitud de los terremotos.



En los diagramas anteriores se observan tres tipos de fallas y sus mecanismos. La más peligrosa es la inversa, que se desarrolla en condiciones de compresión. Los terremotos y tsunamis de mayor magnitud han ocurrido en estas fallas. Les siguen en peligrosidad las de cizalla, como la Falla Oriente, que ha generado los terremotos más destructivos de Cuba. El mapa siguiente ilustra las principales fallas activas de Cuba, pero no todas son sismogeneradoras. Las de rumbo *Caimán* (E-O) y *Camaguey* (NE-SO) son generalmente de cizalla, mientras que los rumbos *Cubano* (NW-SE) y *Banao* (N-S) son fallas normales.



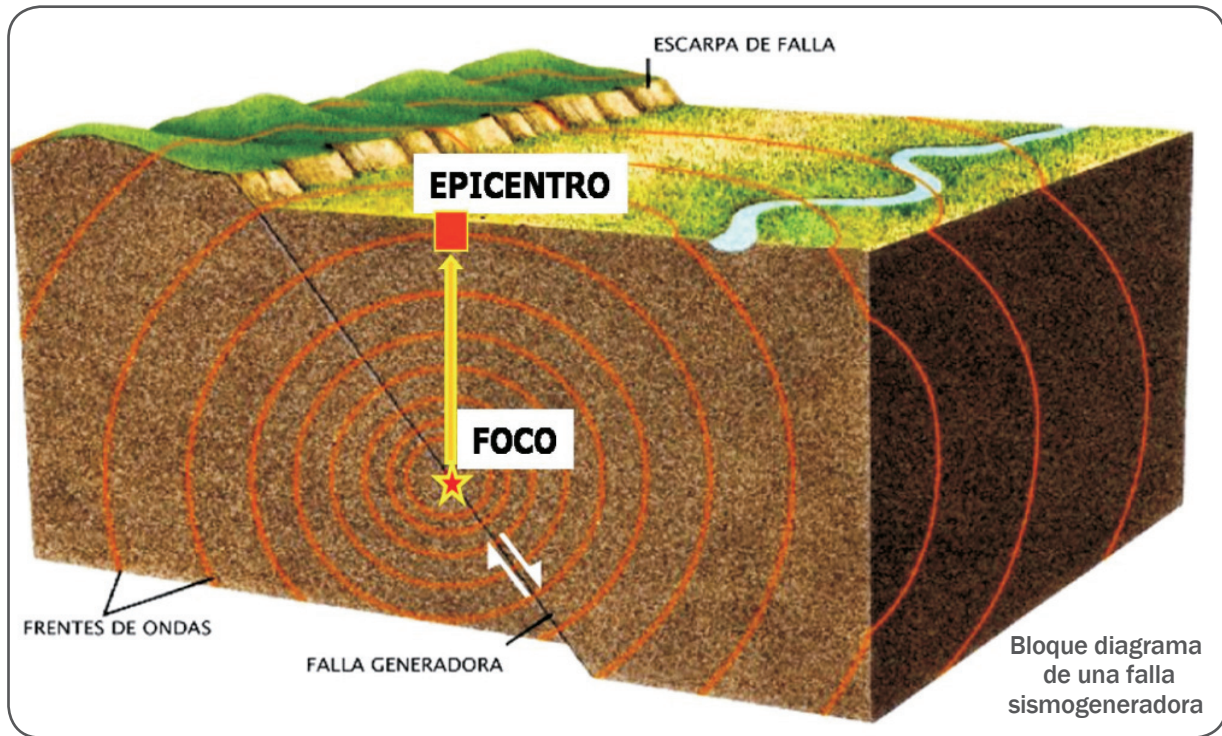
Mapa de las fallas activas de Cuba, aunque no todas son sismogeneradoras. La Falla Oriente, situada al sur de Cuba oriental, es la más activa generadora de terremotos en nuestro territorio.

Una de las limitaciones más grandes de la ciencia es la imposibilidad de pronosticar con precisión cuándo alguna falla habrá de realizar un movimiento brusco y generar un sismo.

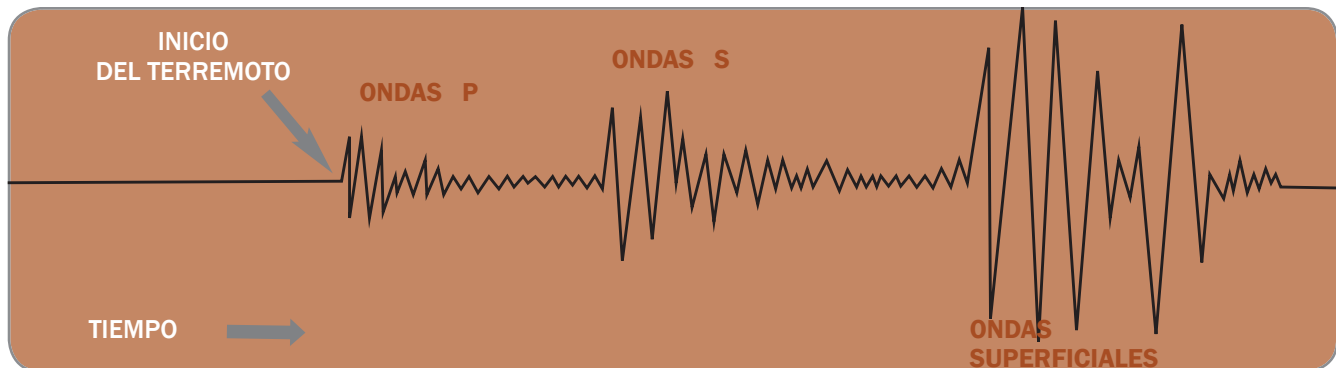
TERREMOTOS Y TSUNAMIS

Las fallas sismogeneradoras son aquellas que pueden presentar desplazamientos rápidos y dar lugar a la liberación brusca de pulsos de energía. Esta energía se convierte en ondas elásticas (ondas sísmicas), que al trasladarse por el terreno producen sacudidas denominadas “sismos”.

El *foco* es el lugar donde se libera la energía que produce las ondas sísmicas, causantes de los temblores del terreno. El *epicentro* es un punto imaginario justo encima del foco, en la superficie del terreno. Cerca del epicentro a menudo se sienten con mayor intensidad las sacudidas y son más peligrosas.



Los equipos que detectan las ondas sísmicas producen los sismogramas, los cuales registran sucesivamente tres tipos de ondas en cada sismo: *P* de compresión, *S* de cizalla, y *Superficiales*. Para entenderlas, puedes imaginar que la *P* te empuja, la *S* te mueve a los lados, y la *Superficial* te hace saltar. Posteriormente sentirás una combinación de todos estos movimientos, pero con menos energía.



Registro de las ondas sísmicas donde el eje horizontal es el tiempo y el vertical es la intensidad de la energía. Las ondas *P* y *S* llegan primero, pues viajan a gran velocidad, en tanto que las “Superficiales” se desplazan más lentamente, cerca de la superficie del terreno.

CAPÍTULO 8

La magnitud de los terremotos

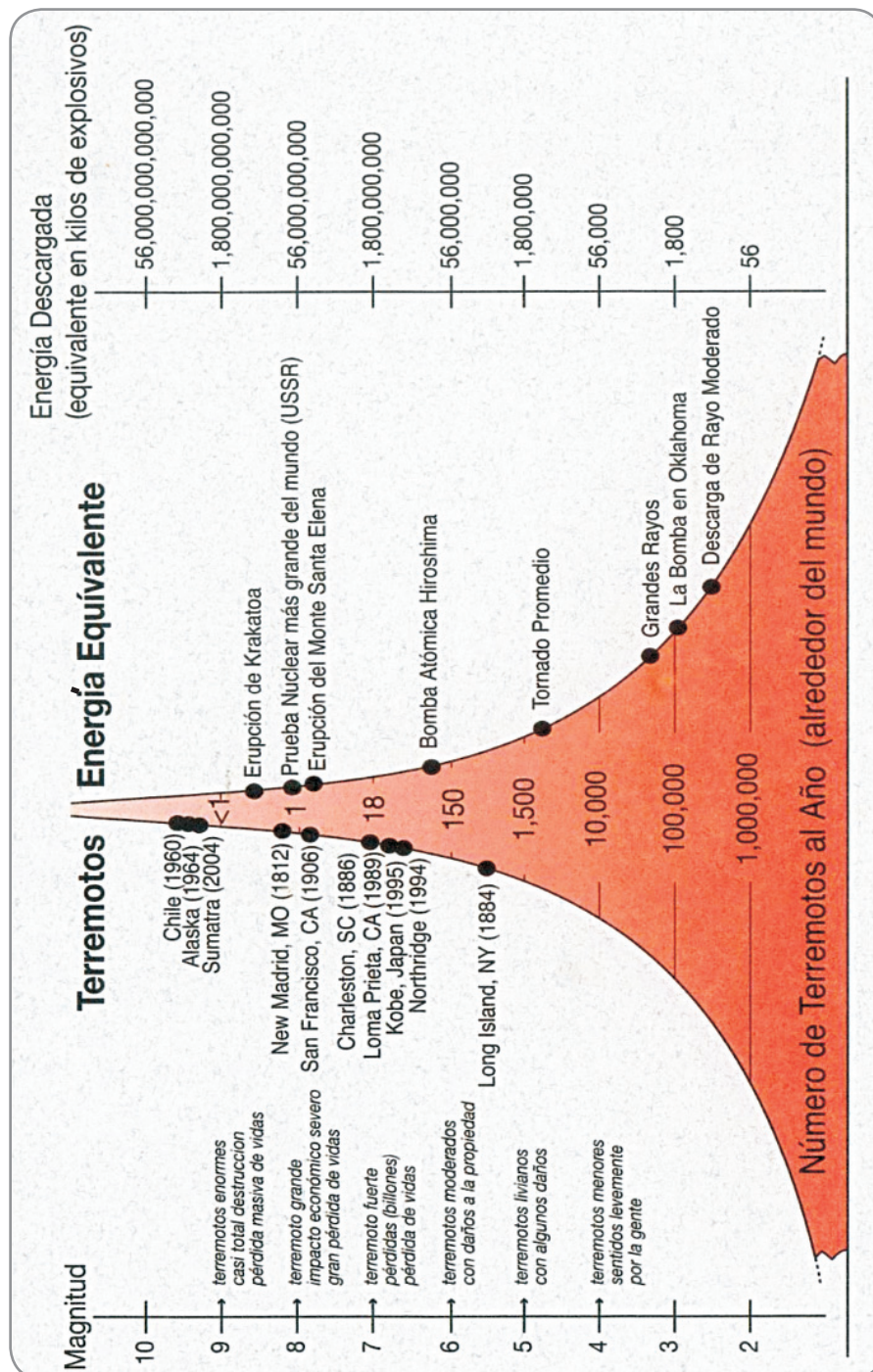
La magnitud de un terremoto es la medida de la energía que se libera en el foco y genera los movimientos telúricos. Se determina automáticamente, a partir del registro de los sismómetros. También se calcula tomando en cuenta la duración del sismo y la amplitud de las ondas sísmicas en el registro, junto con otros parámetros. La escala de magnitudes más utilizada es la de Richter, que se expone a continuación de manera simplificada:

ESCALA DE RICHTER

Magnitudes	Tipo de sismo	Características
M 1 a 3	Terremotos menores	No son perceptibles.
M 3 a 3,9	Terremotos pequeños	Apenas son perceptibles.
M 4 a 4,9	Terremotos ligeros	Son perceptibles a decenas de kilómetros del epicentro. Pueden provocar daños menores a las construcciones poco resistentes y mal construidas.
M 5 a 5,9	Terremotos moderados	Son bien perceptibles. Pueden provocar daños menores, sobre todo en edificaciones mal construidas.
M 6 a 6,9	Terremotos fuertes	Perceptibles lejos del epicentro. Pueden provocar algunas alteraciones del paisaje y afectaciones menores en las edificaciones bien fabricadas.
M 7 a 7,9	Terremotos de gran magnitud	Son perceptibles muy lejos del epicentro. Provocan grandes afectaciones al paisaje y las construcciones, que se destruyen si no son sismoresistentes.
M > 8	Terremotos destructivos	Llegan a provocar el colapso total de las construcciones de todo tipo y profundas transformaciones del paisaje. Si ocurren en el mar pueden producir tsunamis.

TERREMOTOS Y TSUNAMIS

Comparación entre la magnitud de los terremotos y la energía equivalente liberada por otros eventos conocidos.



CAPÍTULO 8

La intensidad de los terremotos

La intensidad es una medida aproximada del grado de destrucción que tiene lugar en la naturaleza y en las edificaciones, a consecuencia de un terremoto. Por lo general las afectaciones en las obras de cualquier tipo, dependen no solamente de la magnitud del terremoto y la distancia hasta el epicentro, sino sobre todo, del tipo de suelo donde se situó la obra y del diseño y calidad de la construcción.

Por eso se afirma, con toda razón, que los desastres no son naturales, sino provocados por la falta de previsión, por causas humanas. Para determinar la intensidad de un sismo, es necesario realizar observaciones en el terreno después de ocurrido el terremoto, incluyendo las edificaciones y el paisaje. También se practican encuestas, para determinar cómo se sintieron los temblores en cada región.

Por lo general la intensidad es mayor cerca del epicentro, pero puede ser igualmente fuertes a muchos kilómetros de distancia. Por ejemplo, el terremoto de Haití se sintió perfectamente en Bayamo, el de 1932 en Santiago de Cuba hasta Camagüey, y el de 1880 se proyectó desde San Cristóbal hasta La Habana y Cienfuegos.

Escala simplificada de la intensidad de los terremotos

Intensidad < 6

A menudo es perceptible, pero sólo causa daños menores. Si la intensidad se acerca a 6, se observan daños ligeros en las construcciones. Los objetos de vidrio y cerámica pueden haberse caído y estar rotos.

Los muebles pesados se han movido y las campanas pequeñas suelen sonar. Pueden haberse abierto grietas en los terrenos húmedos, así como cambios en el caudal de los manantiales, y algunos se secan.

En las montañas puede ocurrir la caída de piedras, derrumbes y deslizamientos.

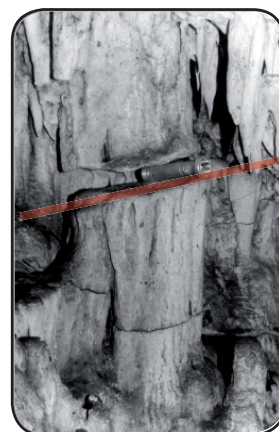
Intensidad 6-7

Por lo general se siente mucho y genera pánico. Suenan las campanas grandes. Los edificios pueden sufrir daños de distinta consideración, de acuerdo a la calidad de la construcción y el tipo de terreno donde estén asentados. En las montañas y en las orillas de los ríos ocurre la caídas de piedras, derrumbes y deslizamientos.

Se abren grietas aisladas en las carreteras y edificios. Los depósitos de agua presentan olas. Varían los niveles de las aguas de los pozos y el caudal de los manantiales. Aparecen nuevos manantiales o dejan de brotar los que existían.



Fracturas en las paredes de algunas casas de Limonar, Guantánamo, resultado del terremoto de M=5 del 2010, con epicentro a más de 60 km al SW.



Estalactita fracturada por un sismo. Habana.

TERREMOTOS Y TSUNAMIS

Intensidad 7-8

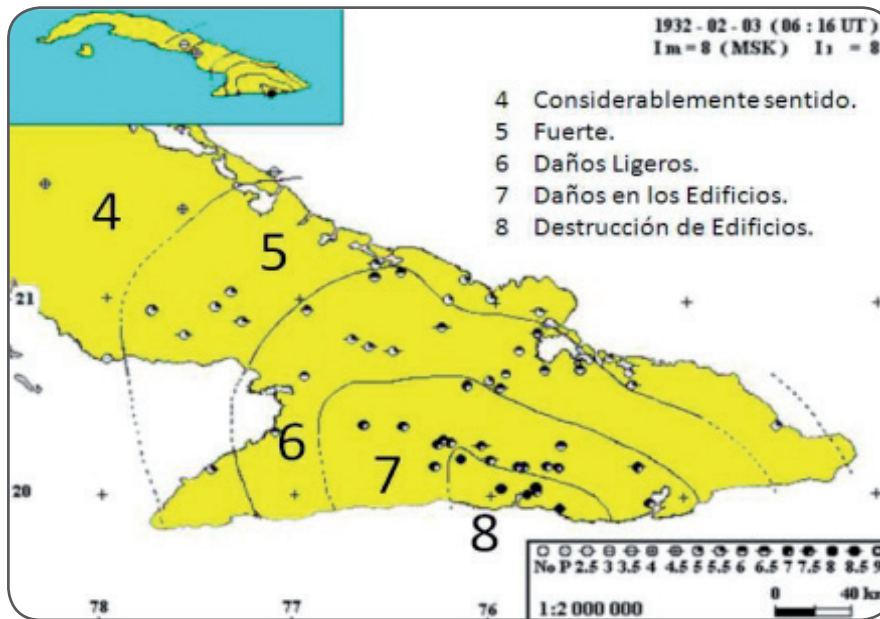
Lo perciben hasta las personas que conducen vehículos y llegan a ser muy peligrosos, pues generan pánico y reacciones inadecuadas. En el interior de las casas se caen objetos y muebles, se rompen lámparas y equipos. Algunas edificaciones, de acuerdo a su estado constructivo y lugar donde se asientan, pueden colapsar totalmente.

Los monumentos se mueven y rotan, los muros de piedra se desploman. En las montañas y caminos ocurre la caída de piedras, derrumbes y deslizamientos. Aparecen nuevos depósitos de agua y manantiales, o se secan los existentes.

Intensidad >8

Pánico general, incluso en los animales. Daños considerables en las edificaciones, y aquellas en mal estado constructivo colapsan por completo. Los muros, las columnas y monumentos se pueden caer. Las represas pueden sufrir daños considerables.

En ocasiones los raíles de ferrocarril se doblan y se dañan las carreteras. Aparecen grietas en el terreno que se abren más de 10 cm. Ocurren caída de piedras, derrumbes y deslizamientos. En los depósitos de agua se producen grandes olas. Si la intensidad llega a 9, entonces es un terremoto devastador.



Mapa de las intensidades del terremoto de Santiago de Cuba, 1932. Observa que las afectaciones alcanzaron hasta Las Tunas y Camaguey, a más de 100 kilómetros del epicentro.

Afectaciones en la cárcel y la iglesia de San Cristóbal, por el terremoto del año 1880.



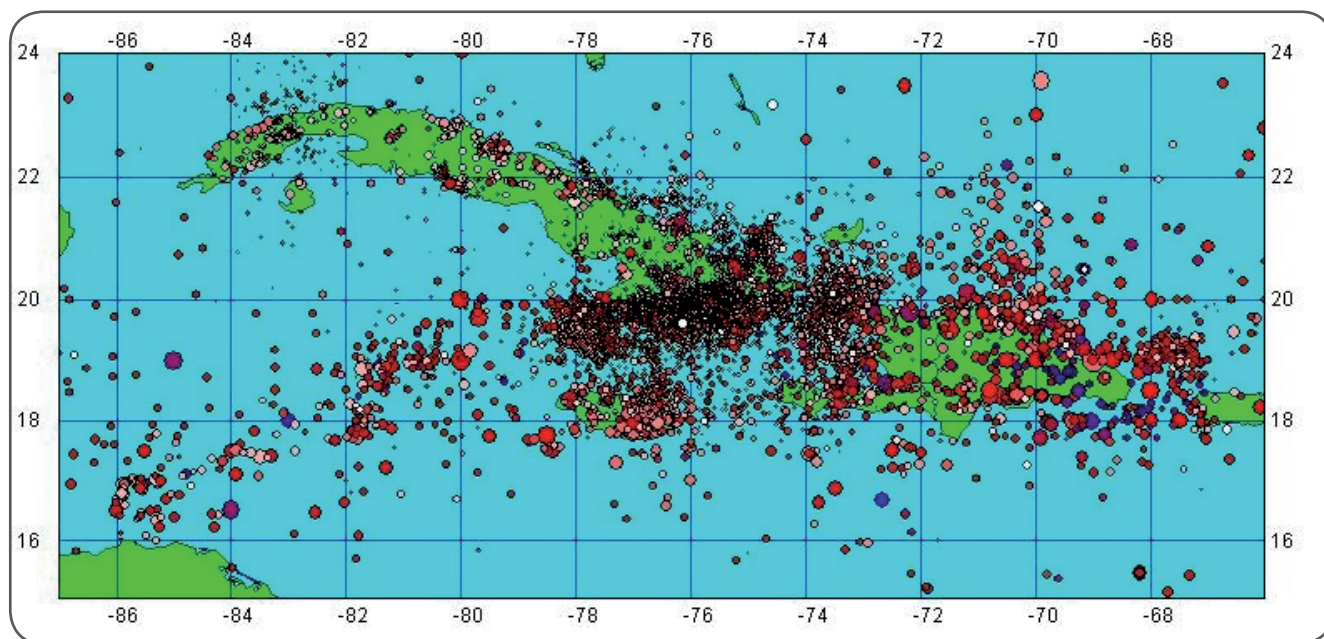
CAPÍTULO 8

Peligro sísmico en Cuba

Todo el territorio de Cuba presenta algún grado de peligrosidad sísmica, como lo demuestran los terremotos de diversa intensidad que han sacudido la tierra en San Cristóbal, La Habana, Jagüey, Cascorro, Trinidad, Remedios, Caibarién, Esmeralda, Gibara, Holguín, Bayamo, Manzanillo, Pílon, Cabo Cruz, Chivirico, Moa, Guantánamo, y sobre todo, en Santiago de Cuba.

El mapa que aparece más abajo muestra los epicentros de los terremotos perceptibles (magnitud mayor de 3) ocurridos entre 1500 y 2000 (círculos rojos y rosados). La presencia de estos eventos en todas las Antillas Mayores, demuestra que el peligro de ocurrencia de un temblor de tierra está presente, incluso, en los fondos marinos.

Es evidente que la mayor concentración de eventos, y por consecuencia, la mayor frecuencia está presente en Cuba oriental, Jamaica, La Española y Puerto Rico, localizados a lo largo de las fallas que sirven de límite a la Placa del Caribe.



Mapa de los epicentros de los terremotos de las Antillas Mayores, cuya magnitud ha sido mayor de 3.



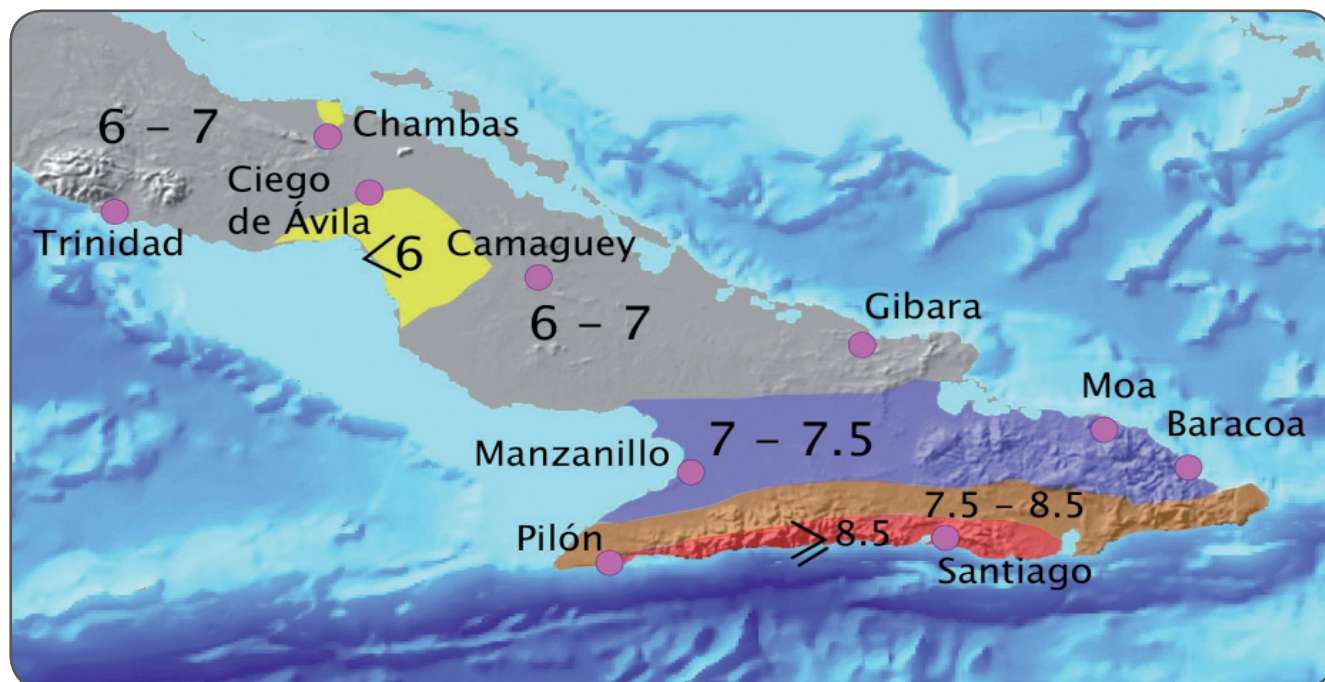
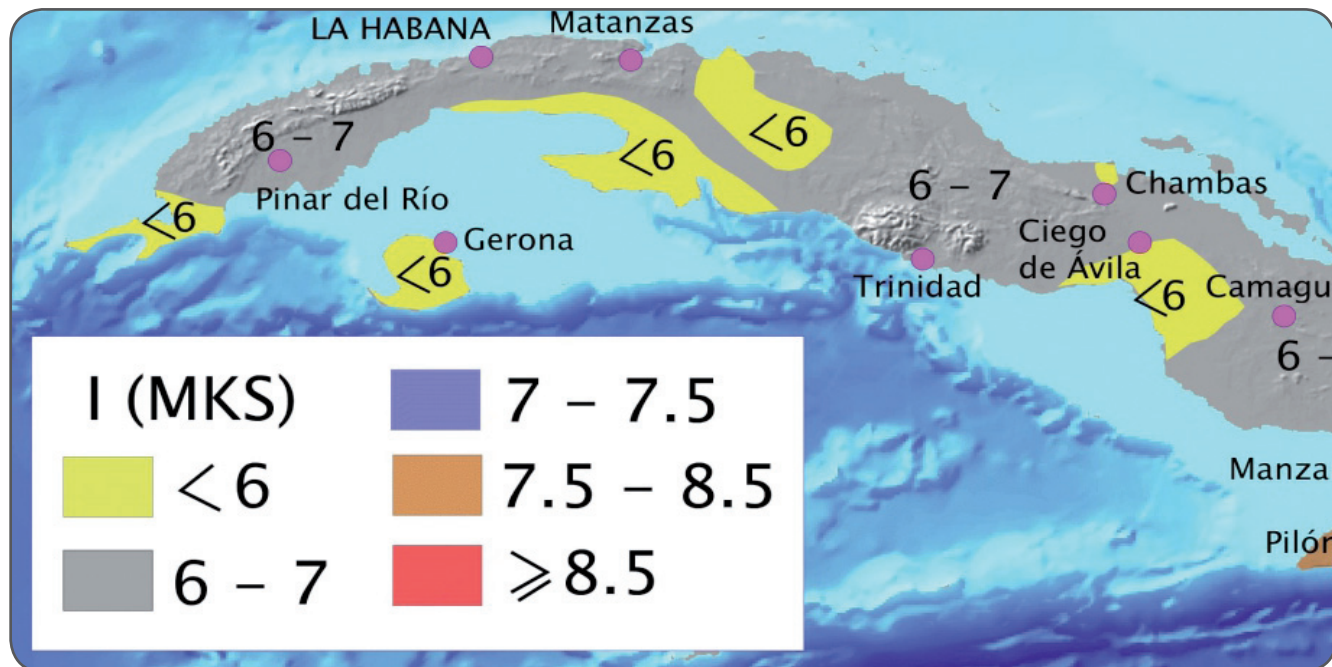
La Tierra está dividida en enormes placas tectónicas que se desplazan lateralmente, dando lugar a la deriva de los continentes. A lo largo de los límites entre las placas las fricciones provocan gran número de sismos.

En el mapa a la izquierda se observa la Placa del Caribe, cuyo desplazamiento hacia el Este con respecto a las otras placas, determina la actividad sísmica a lo largo de los límites entre ellas (líneas rojas). En los límites de placas asociados a volcanes ocurre la mayor y más peligrosa actividad sísmica.

TERREMOTOS Y TSUNAMIS

Amenaza sísmica en Cuba

Para determinar la amenaza sísmica en tu barrio, debes localizarlo aproximadamente en el mapa a continuación, determinar la intensidad que corresponde a ese lugar, y después, leer lo que significa en la Escala de Intensidades. Los puntos violeta son ciudades.



CAPÍTULO 8

Para prepararnos ante el peligro de los terremotos, no es suficiente conocer la intensidad pronóstico en tu territorio, pues al diseñar las construcciones (casas, edificios, carreteras, represas, industrias), han de tenerse en cuenta otros factores que pueden afectar la seguridad de la obra.

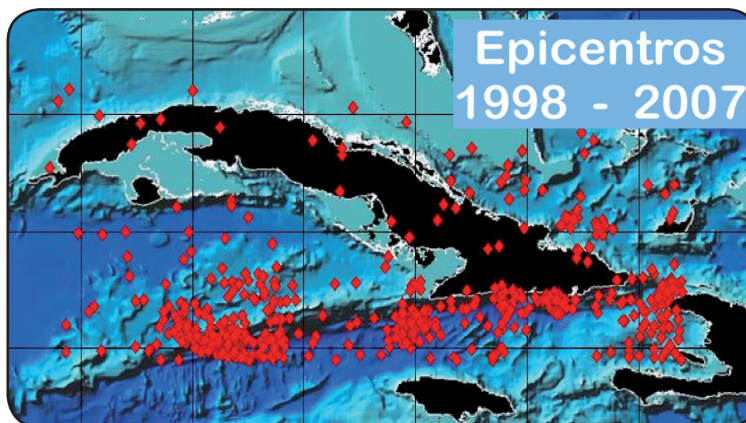
La mejor manera de evitar daños graves en las construcciones, es que los ingenieros civiles y arquitectos tomen en cuenta las regulaciones que contiene la Norma Sísmica Cubana y las Normas de Construcción Sismoresistente, que tipifica las instrucciones para garantizar una obra segura. Hoy se insiste en la necesidad de construir “Hospitales Seguros”, con alta resistencia a los terremotos, pues en caso de catástrofe, los hospitales se convierten en sitios confiables hacia los cuales se evacúan los heridos.

El riesgo de sufrir los efectos negativos de un terremoto en una obra, depende de los factores siguientes:

- » La magnitud del sismo y la aceleración de las ondas sísmicas en el lugar.
- » La distancia hasta el epicentro.
- » El diseño y la calidad de la construcción.
- » El tipo de suelo donde descansan los cimientos de las obras.

Sin embargo, sabemos que la magnitud y ubicación del sismo no la podemos pronosticar con antelación. Por eso se utilizan los estimados de la intensidad posible en cada lugar de Cuba, y los mapas de aceleración, que se elaboran sobre la base de experimentos y datos históricos.

Esto significa que la posibilidad de salvar vidas y evitar afectaciones económicas, depende de respetar las normas constructivas y colocar las obras alejadas de las zonas donde hay riesgo de derrumbes, deslizamientos y tsunamis. En otras palabras, la prevención es el único modo de protegernos de los terremotos. En el mapa siguiente se evidencia que entre 1998 y 2007 ocurrieron sismos en todo el territorio nacional, los cuales, si son de gran magnitud, pueden provocar daños a muchos kilómetros del epicentro.



La protección ante los terremotos y eventos asociados, tiene que realizarse en el momento de construir, al seleccionar el lugar donde se ubica la obra y siguiendo las normas cubanas para construcciones sismorresistentes, pues ningún lugar está libre de peligro.

TERREMOTOS Y TSUNAMIS

¿Qué hacer si ocurre un terremoto?

Todas las catástrofes que nos aquejan tienen un componente social. Allí donde ocurren más daños y más víctimas, es por lo general donde la población es más pobre y está mal preparada. El conocimiento y la prevención minimizan los riesgos. Dado que los sismos duran apenas unos segundos, salvar la vida depende de haber reaccionado de manera correcta en cuanto se siente el primer temblor.

Sin embargo, no existe una receta universal contra el peligro sísmico, por eso es recomendable realizar periódicamente ejercicios de entrenamiento en el seno de la familia, centros de trabajo y escuelas. Haber practicado lo que se debe hacer ante un terremoto, aumenta la confianza de la persona y evita el pánico, que es el mayor enemigo en momentos de peligro.

Muy importante es seguir las reglas establecidas, después de haberlas practicado regularmente. Se ha dicho que “en la confianza está el peligro”, pero lo cierto es que el mayor peligro es el olvido, pues a menudo las personas ignoran los desastres pasados, o piensan, ingenuamente, que no se van a repetir.

Ante la ocurrencia de un terremoto de gran magnitud, la salvaguarda de la vida depende de la preparación previa, la acción rápida, y la colaboración con las brigadas de salvamento.

Si el terremoto te sorprende en la calle

- » Razona y evita el pánico, para que puedas actuar razonablemente.
- » Dirígete hacia una plaza o parque lejos de las edificaciones y ayuda a las personas que no pueden evacuarse por sí mismas.
- » Aléjate de donde transitan vehículos, pues estos pueden perder el control.
- » Aléjate de edificios y muros que al caer pueden causarte heridas.
- » No grites ni llames a otras personas, pues eso crea confusión y un estado de crisis.
- » No te detengas bajo los puentes.
- » Aléjate de cables y postes eléctricos.



CAPÍTULO 8

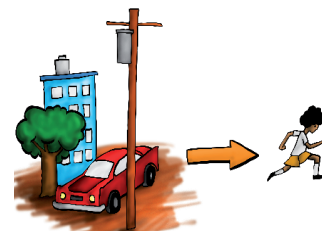
Si el terremoto te sorprende en un parque o en el campo

- » Razona y evita el pánico.
- » Camina hacia un lugar despejado.
- » Aléjate de los árboles, los monumentos y muros.



Si el terremoto te sorprende en la casa

- » Razona y evita el pánico.
- » Ayuda a las personas que no pueden valerse por sí mismas.
- » Si estás en un piso alto no corras ni trates de salir a la calle.
- » Colócate debajo del marco de una puerta, o debajo de una mesa fuerte, o protégete en el baño o un cuarto pequeño.
- » No te refugies en la cocina, pues puede haber escape de gases y combustión.
- » Aléjate de libreros, escaparates y repisas que se te pueden caer encima.
- » Apártate de ventanas y lámparas, pues los cristales se pueden romper.
- » No uses el elevador, que son peligrosos en extremo ya que se pueden trabar.
- » No te coloques debajo de las escaleras, que tiene alto riesgo de desplomarse.
- » Después del primer temblor desconecta la electricidad y el gas, y sal a la calle, lejos de los edificios.



TERREMOTOS Y TSUNAMIS

Si el terremoto te sorprende en la escuela, en la oficina o un lugar público

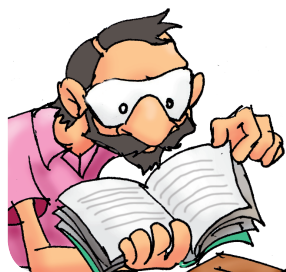
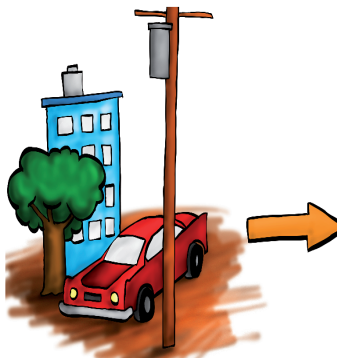
- » Colabora para evitar el pánico colectivo.
- » Ayuda a las personas que no pueden valerse por sí mismas.
- » Sigue las orientaciones de los responsables.
- » No grites ni llares a otras personas.
- » Sigue las reglas como si fuera en tu casa.



¿Qué hacer después del terremoto?

No creas que terminados los temblores de tierra se acabó el peligro, pues los movimientos llamados “réplicas” pueden repetirse a los pocos minutos, o al cabo de varias horas y durante algunos días. Estos por lo general son de menor magnitud, pero no menos peligrosos, pues las construcciones ya han sido afectadas por los movimientos previos.

- » Lo primero que debes hacer es alejarte de los edificios y sitios peligrosos y auxiliar a los que tienen necesidades especiales, a tus familiares, vecinos y compañeros de trabajo.
- » Deja trabajar a los bomberos y brigadas de rescate. Ofrece tu ayuda presentándote ante la Defensa Civil o autoridades.
- » Evita regresar a las edificaciones antes que los expertos hayan evaluado el estado de seguridad de las mismas.
- » Mantente informado, para que puedas actuar responsablemente.
- » No difundas rumores, pues solo promueven la confusión y la histeria. Solo los especialistas pueden ofrecer un consejo adecuado.



CAPÍTULO 8

Tsunamis o maremotos

Los tsunamis, también llamados maremotos, son sistemas de olas que se originan como resultado de derrumbes submarinos, erupciones volcánicas y terremotos de magnitud mayor de 7, cuyos focos estén bajo el mar o cerca de las costas, que es la causa más común.

El peligro fundamental de los tsunamis es que no se pueden pronosticar sino apenas con unas horas de antelación, y eso solamente si existe un sistema de monitoreo adecuado. En el Caribe han ocurrido varios tsunamis que han provocado víctimas y destrucción, como se muestra en la tabla siguiente:

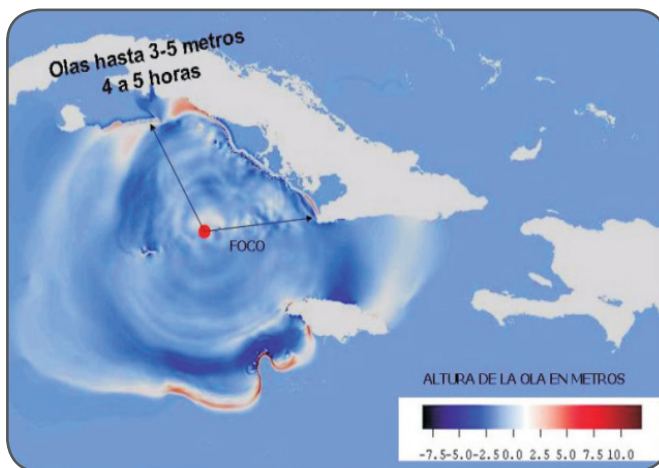
Año	Lugar del impacto	Víctimas
1842	Haití	>300
1853	Venezuela	>600
1867	Islas Vírgenes	23
1882	Panamá	>75
1906	Jamaica	500
1918	Puerto Rico	140
1946	R. Dominicana	1790
1946	R. Dominicana	75

En Cuba no se han producido víctimas por tsunamis, pero esto no nos permite confiarnos.

La ciencia ha desarrollado métodos para determinar cuáles costas pudieran ser afectadas por un tsunami, lo que permite prepararnos con antelación. Entre estos métodos está el modelaje digital de la trayectoria de las olas, para lo cual existen varios programas (softwares). De acuerdo con este experimento digital, un tsunami iniciado en las Islas Caimán, provocaría olas de 3 a 5 metros de alto, al llegar unas 4 o 5 horas después, a las costas de Cuba occidental. Este es solo un modelo, pero nos sugiere que tendríamos de 3 a 5 horas para prepararnos, en caso de alerta de tsunami en esas costas, si se origina en las islas mencionadas.

Los tsunamis que pudieran afectar la costa Norte de Cuba son menos peligrosos, y se originarían al Norte de La Española-Puerto Rico, o en las islas Canarias y Portugal. El terremoto de Lisboa de 1755, provocó un teletsunami que impactó las costas de las Antillas Menores, sin mayores consecuencias, pero hasta hoy la población se ha multiplicado y con ella el riesgo.

El centro de monitoreo de tsunamis en el Caribe radica en Hawai y tiene una oficina en las Antillas Menores.



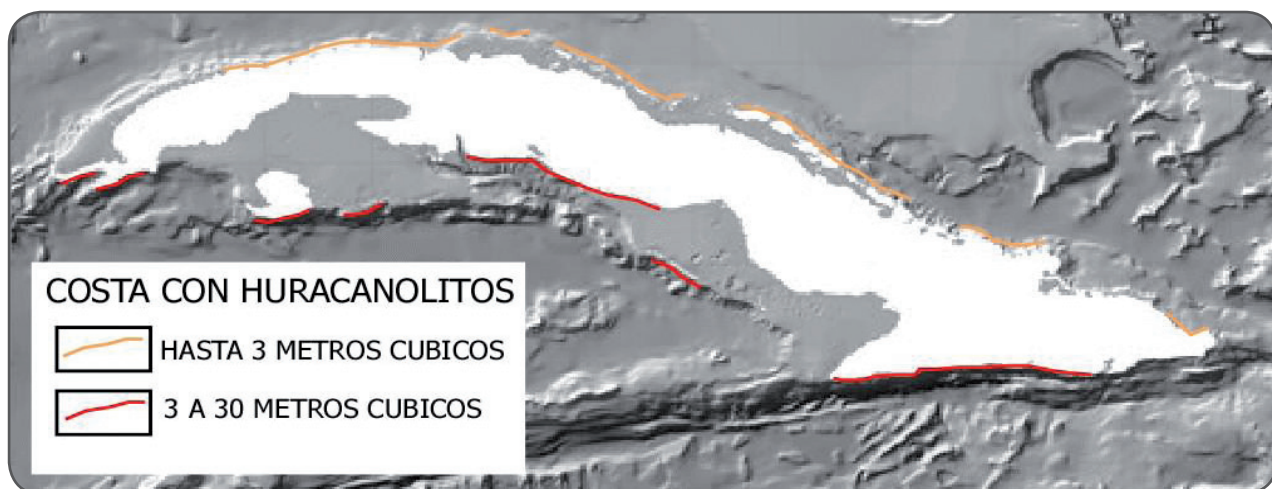
TERREMOTOS Y TSUNAMIS

Otro método para identificar la ocurrencia de eventos de oleaje extremo en el pasado, consiste en determinar la presencia de bloques de roca coralina en las costas, denominados “huracanolitos”, que fueron arrojados por el mar. Es difícil distinguir si fueron lanzados a la costa por olas de tsunamis, o por el oleaje que acompaña a los huracanes y frentes fríos. Sin embargo, a los efectos prácticos, su presencia indica peligro y llama a evitar construir viviendas en esas costas.



Huracanolitos. De acuerdo a la gran cantidad de estos bloques, su enorme tamaño y la distancia a que están de la costa algunos de ellos, es posible que se trate de un antiguo tsunami. Peñas Altas, Sur de la Sierra Maestra.

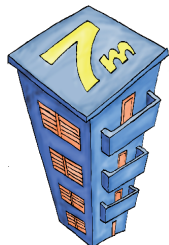
En la costa norte los bloques arrojados por el oleaje en el pasado son menores de 3 metros cúbicos, en tanto que en la costa sur pueden alcanzar hasta 30 metros cúbicos. Sobre esta base se elaboró el mapa siguiente, que constituye en sí un pronóstico, ya que donde hay bloques, hubo oleaje extremo en el pasado, que se puede repetir en el futuro. Las costas más expuestas al peligro son las que tienen línea roja, y las de color naranja presentan menor peligrosidad. Este riesgo pudiera aumentar en el futuro, con la elevación del nivel del mar.



Mapa de la costas de Cuba donde hay peligro de oleaje extremo y maremotos. Se basa en la presencia de bloques huracanolitos arrojados por el mar en el pasado.

CAPÍTULO 8

¿Cómo protegernos de los tsunamis?



» Si vives cerca del mar, en una costa con peligro de tsunami, busca un punto de protección bien resistente, situado a más de 7 metros de altura, al cual puedas escapar en caso de alerta de maremoto. Practica regularmente la evacuación de tu familia.



» Si observas que el mar se retira, o recibes la alerta de maremoto, escapa inmediatamente hacia dicho punto de protección. No trates de llevarte tus pertenencias, la única prioridad es salvar la vida.



» Si tienes que construir tu casa en un terreno bajo con peligro de oleaje extremo o maremoto, colócala sobre pilotes, de manera que el paso de las olas no encuentre obstáculo alguno.



» En las costas donde por alguna causa se hayan perdido los manglares y las uvas caletas, hay que volverlas a sembrar, pues estas plantas son resistentes al oleaje. Esta vegetación es una barrera protectora contra el impacto de las olas y las penetraciones del mar, incluso en caso de maremoto.



» Debido a que los maremotos no se pueden pronosticar con suficiente antelación, la mejor protección contra ellos es prepararse con anterioridad. Para eso puedes compartir con tus vecinos lo que has aprendido en este capítulo y aprovechar el mapa de las costas con peligro de oleaje extremo de la página anterior.

Sigue estos consejos y compártelos con todos, ellos salvarán vidas y propiedades

TERCERA PARTE

Reducción de los Desastres Naturales

9 | REDUCCIÓN DE DESASTRES



REDUCCIÓN DE DESASTRES

Los desastres de origen natural, sanitario o tecnológico, son cada día más frecuentes y cuestan más vidas humanas, debido al crecimiento de la población mundial. Hoy día las poblaciones ocupan lugares de alto riesgo, donde se manifiestan con mayor frecuencia las fuerzas destructivas de la naturaleza, tanto de origen interno (geológico) como externo (biológico, atmosférico y cósmico).

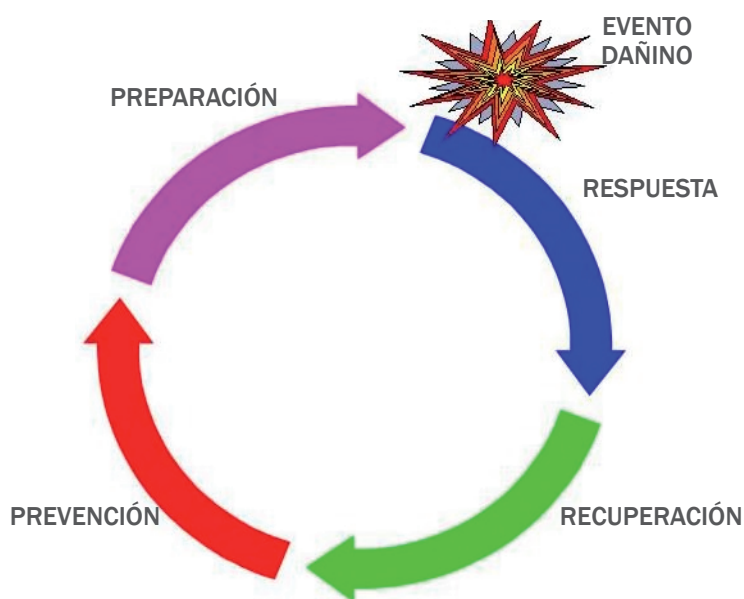
A ello se añaden las actividades humanas (antrópica), como la deforestación, la contaminación, la quema de combustibles fósiles, los incendios forestales y de sustancias venenosas y el cambio climático, por mencionar sólo algunas.

Se considera un **desastre**, a toda situación que causa alteraciones intensas en los componentes sociales, físicos y ecológicos de una localidad o país, poniendo en eminente peligro la vida humana, los bienes, y en general, el desarrollo de un territorio o una nación. Ocurren cuando las fuerzas desatadas y los destrozos, ya sean de origen natural o provocados por el hombre, sobrepasan la capacidad de respuesta local o nacional para atender eficazmente sus consecuencias. Por lo tanto, se puede decir que ha ocurrido un desastre, cuando una comunidad es severamente afectada y no está preparada para enfrentarlo.

En el gráfico subsiguiente se muestra dos escenarios posibles ante la ocurrencia de un evento dañino:

ESCENARIO 1 (RIESGO ACEPTABLE). Se realiza una buena preparación, de modo que habrá una respuesta rápida y planificada ante el evento, y la recuperación será más viable, pues se dispone de la organización y los recursos necesarios para enfrentar cualquier eventualidad.

ESCENARIO 2 (RIESGO EXTREMO). No hay preparación adecuada, la catástrofe puede alcanzar grandes proporciones, ya que la respuesta será espontánea y caótica, y la recuperación muy compleja, pues no hay un plan de acción ni los recursos necesarios.



Por eso es tan importante que estemos cada vez mejor preparados y entrenados, para anticiparnos a los desastres y trabajar en su enfrentamiento, tanto a nivel comunitario como de nación.

CAPÍTULO 9

Anatomía de los desastres

Conocer los peligros que amenazan a cada comunidad o territorio es insoslayable, por eso se caracterizan brevemente en este libro, con énfasis en aquellos de origen natural. La ciencia de la reducción de los desastres, o “desastrología”, se basa en tres principios fundamentales: conocer los peligros, reducir las vulnerabilidades y prever los riesgos. Veamos qué significan estos términos:

Los **peligros** -también denominados **amenazas**- son aquellos factores, tanto naturales como derivados de la actividad humana, que pueden generar catástrofes. Ejemplo son los huracanes, los terremotos, los deslizamientos de terreno, la caída de meteoritos. También la explosión de materiales combustibles, la dispersión de sustancias venenosas, la emisión de gases de efecto invernadero; tanto producto de las guerras como a consecuencia de errores tecnológicos o imprevisión.

La **vulnerabilidad** es un concepto de carácter social, pues está determinada por la susceptibilidad que presenta una comunidad o territorio a sufrir pérdidas y daños como resultado del impacto de un evento peligroso. Implica la falta de preparación para resistir el impacto del evento dañino, y la incapacidad de una comunidad, territorio o país, para recuperarse por sus propios medios. Es decir, que la vulnerabilidad no es natural, sino resultado de una serie de factores físicos, sociales, económicos, políticos y hasta culturales.

Un aspecto que determina la vulnerabilidad es la **exposición** al peligro. Seremos más vulnerables cuanto más expuestos estemos. Por ejemplo, si ocurre una descarga eléctrica en el campo, donde no hay personas o animales, la exposición es nula; pero si la tormenta eléctrica abarca una ciudad, y salimos al patio o a la calle, nos estamos exponiendo y nuestra vulnerabilidad será total.

El **riesgo** es la posibilidad de que ocurran pérdidas y daños, como resultado de la interacción entre un evento peligroso y la vulnerabilidad en una localidad determinada. Dicho en otras palabras, el riesgo se produce por la suma del grado de peligro y del nivel de vulnerabilidad, que cambia de uno a otro lugar.

Otro concepto importante que debes manejar es la **percepción del riesgo**. Si la población amenazada no está informada, o no ha interiorizado el peligro que le acecha, se dice que tienen “baja” percepción del riesgo. Para resolver esta situación, se llevan a cabo campañas educativas, pues la baja percepción contribuye al incremento de la vulnerabilidad.

Cada individuo tiene su propia filosofía de la vida, pero aquellos que se creen más allá del peligro, son los que necesitan más ayuda. Las formulas siguientes sintetizan lo que has aprendido en los párrafos anteriores:

RIESGO = PELIGRO + VULNERABILIDAD

VULNERABILIDAD = EXPOSICIÓN + PERCEPCIÓN

REDUCCIÓN DE DESASTRES

Cuando ocurrió la entrada en Cuba del Huracán Flora, este se constituyó en un “peligro”, pues la furia de los vientos y las lluvias torrenciales tenían la capacidad de provocar destrucciones derivadas de la crecida de ríos, las inundaciones, los deslizamientos, la caída de árboles y postes, entre otros. Además, encontró una población con baja percepción del riesgo, muy vulnerable, pues no había un sistema de alerta temprana, ni existía un plan de enfrentamiento adecuado, por falta de una estructura social y los recursos técnicos que permitiera tomar medidas preventivas. Como consecuencia, ocurrió un desastre de dimensiones inesperadas, que provocó daños enormes y la necesidad de desviar recursos hacia la mitigación, que hubieran podido aprovecharse para el desarrollo.



Imágenes del Huracán Flora.

Sin embargo, las enseñanzas del Huracán Flora fueron bien asimiladas, pues se creó el Sistema de la Defensa Civil, para que estableciera un plan de enfrentamiento a los peligros incluido un sistema nacional de prevención y aviso temprano, cuya eficiencia está más que probada y reconocida internacionalmente.

El enfoque de género

Cuando ocurre un desastre, o cuando se está en proceso de evacuación, las más necesitadas de asistencia son generalmente las mujeres, pues a menudo permanecen a cargo de la familia mientras los hombres se asignan tareas de rescate y movilización. No quiere esto decir que esas tareas tienen ese único perfil de género, pero es la situación más usual.

En la mayoría de los desastres, las mujeres son las más afectadas, y requieren atención especial si están en proceso de gestación o atendiendo a los recién nacidos.

Por eso, al planificar el enfrentamiento a los desastres, es importante tomar en cuenta a la familia en su conjunto, y se debe conocer bien dónde hay embarazadas, ancianos, menores y discapacitados, para entonces designar a una persona responsable de atenderles y salvaguardar sus vidas.

En estas situaciones la solidaridad debe ser ejercida de manera consciente y organizada, ya que la espontaneidad puede generar situaciones de peligro.



CAPÍTULO 9

Los mapas de peligros y oportunidades

La prevención de los desastres naturales, a nivel local, incluye el estudio de los peligros y oportunidades de los barrios donde esté situada tu casa o escuela, y este mismo método se puede aplicar a una fábrica, un parque de diversiones o cualquier otro objetivo.

Lo primero que debemos hacer es establecer una lista de los peligros que pueden estar presentes y las posibles soluciones ante cada uno de ellos. Por ejemplo, supongamos un barrio llamado “Mi pueblo”. El listado de los peligros y soluciones puede ser el siguiente:

PELIGROS

1. Pueden ocurrir sismos hasta magnitud 6.
2. Pueden caer piedras en la carretera.
3. Son frecuentes las tormentas eléctricas.
4. Ocurren huracanes de gran intensidad.
5. Las lluvias intensas provocan inundaciones.

SOLUCIONES

1. Verificar el estado constructivo de las casas.
2. Localizar estos lugares y colocar señales.
3. Informar a las personas sobre este peligro.
4. Asegurar las casas y los recursos, y practicar un sistema de aviso y evacuación.
5. Delimitar los terrenos inundables y tomar medidas de protección de las personas e instalaciones.

El siguiente paso es elaborar un mapa de peligros y oportunidades, donde se señalan los caminos seguros, la localización de las instalaciones de salud y posibles refugios capaces de soportar un sismo. También debes localizar tu casa, la escuela y otras instalaciones, así como un lugar de reunión para encontrarse después que pase el peligro. De esta manera tendrás una visión de los peligros que amenazan tu barrio y las oportunidades de resguardarte de ellos, según el lugar donde te encuentres. Prepara el mapa con la ayuda de tus familiares, vecinos y personas expertas.



REDUCCIÓN DE DESASTRES

Después del desastre

Después que ocurre un desastre, lo más importante es reorganizarse y mitigar sus efectos lo más rápidamente posible, por eso, es recomendable tomar las siguientes medidas, para evitar males mayores:

- » Cuando estemos seguros que ha pasado el peligro, todos debemos seguir las instrucciones de las autoridades y la Defensa Civil, prestar atención a las noticias y no contribuir a la difusión de rumores.
- » Si hay personas heridas, deben reportarse a la Defensa Civil o la Cruz Roja. Mientras tanto, se deben prestar los primeros auxilios por personal especializado y ayudar a que las personas lesionadas se mantengan tranquilas.
- » No olvidar que la ecuanimidad es esencial en situaciones de crisis, por eso debes mantener la calma para evitar tragedias mayores. El sentido de solidaridad es muy importante, de modo que se debe colaborar con la comunidad a reparar los daños y atender a los más necesitados.
- » Se debe cuidar que los alimentos estén limpios y no comer nada crudo o de procedencia dudosa. Beber solo agua potable que se debe almacenar de forma segura y hervirla, clorarla o filtrarla, pues el agua contaminada provoca enfermedades gastrointestinales e incluso la muerte de los más vulnerables.
- » Se deben enterrar los animales muertos, y si esto no es posible, entonces incinerarlos junto a la basura orgánica, para evitar la transmisión de enfermedades y propagación de plagas.
- » No se debe regresar a las casas y centros de estudio o trabajo, hasta tanto las autoridades de la Defensa Civil así lo indiquen.
- » Si el lugar está ubicado cerca de laderas de montañas o caminos con pendientes muy inclinadas, no se debe olvidar que la lluvia afloja la tierra y que un deslizamiento o caída de rocas puede ocurrir, tanto después de una tormenta pluviosa como de un terremoto.
- » Al regresar a la casa o la escuela, el gas, la corriente y el agua deben mantenerse desconectados, hasta verificar que no haya fugas de gas ni peligro de corto circuito. También deben asegurarse de que los aparatos eléctricos estén secos antes de conectarlos.

La solidaridad humana es el factor principal a la hora de mitigar los daños derivados de un desastre. Colabora con todos transmitiendo las enseñanzas contenidas en esta obra.

10

DEFENSA CIVIL
DE CUBA



DEFENSA CIVIL DE CUBA

A finales de 1961, sin experiencia alguna en materia de protección civil, se inició una labor organizativa para lograr una efectiva protección de la población y la economía ante las continuas amenazas y agresiones contra el país. Surge así, el 31 de julio de 1962 la Defensa Popular, devenida más tarde en Defensa Civil. Poco más de un año después de creada la Defensa Popular, en octubre de 1963, la región oriental de Cuba fue azotada por el huracán Flora, que dejó un saldo de 1126 fallecidos, un enorme número de damnificados y cuantiosas pérdidas materiales en la agricultura, las viviendas y la infraestructura en general.



Al informarle al pueblo de las afectaciones ocasionadas por este evento, el Comandante en Jefe planteó que era necesario realizar un plan en gran escala de obras hidráulicas en los Valles del Cauto - Contramaestre y Guantánamo - Mayarí. Esto significaría la seguridad definitiva para todas las familias que viven allí, de que nunca más volverían a ser víctimas de una situación como ésta. A partir de esas ideas surge en Cuba, lo que tres décadas después se conoce como “reducción de desastre”, término introducido por las Naciones Unidas en el último decenio del pasado siglo.

A más de cincuenta años de creada la Defensa Civil, muchos y múltiples han sido los desafíos y también las acciones emprendidas que permiten hablar hoy de un fortalecimiento en el proceso de reducción de desastres ante los peligros naturales, sanitarios y tecnológicos, apreciados por su posibilidad real de impactar o amenazar el territorio nacional. Y en esto, el espacio ganado en la elaboración de los planes de reducción de desastres en cada lugar con la inclusión de medidas por etapas, ha sido decisivo, sin dudas, o sea: prevención, preparativos, respuesta y recuperación.

La Organización de la Defensa Civil

La Defensa Civil de Cuba desarrolla su actividad en el país para mitigar los efectos de eventos como son: inundaciones costeras, inundaciones por intensas lluvias, incendios en áreas rurales, terremotos entre otros, así como derrames de hidrocarburos, incendios de grandes proporciones en instalaciones industriales y edificaciones, epizootias (plagas en los animales) y epifitias (plagas en las plantas); así como accidentes catastróficos terrestres, navales y aéreos. Como puedes apreciar, no son solamente los ciclones tropicales a los que se presta atención, aunque sean estos los más recurrentes y perceptibles por la población porque ocasionan grandes pérdidas.

El Presidente del Consejo de Estado dirige la Defensa Civil, y ejerce su actividad de dirección y coordinación mediante el Ministro de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR). A su vez, el Ministro de las FAR cuenta para ello con el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil (EMNDC), principal órgano de dirección de este Sistema, encargado de dirigir y controlar la aplicación de la política del Estado y Gobierno en el cumplimiento de las medidas de Defensa Civil, las normas y convenios internacionales relativos a la protección civil de los que la República de Cuba sea parte, así como de coordinar los programas de cooperación y ayuda internacional ante situaciones de desastres.

CAPÍTULO 10



Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil de Cuba

En los territorios, los presidentes de los Consejos de la Administración provincial y municipal (presidentes de gobiernos) son los jefes de la Defensa Civil, y se asesoran y apoyan para su trabajo en los órganos de la Defensa Civil en estos niveles.

Asimismo, los máximos dirigentes de los ministerios, las industrias, empresas, centros escolares, instituciones hospitalarias, institutos de investigación, bancos, centros culturales, cooperativas agropecuarias, almacenes y talleres de diferentes tipos y cualquier otro centro de producción, prestación de servicios o investigación, son los jefes de la Defensa Civil en sus instituciones y responden por la planificación, organización y ejecución de las medidas de Defensa Civil, las cuales son de obligatorio cumplimiento.

Las organizaciones políticas y de masas en todos los niveles tienen una importante participación en la realización de las medidas de Defensa Civil, a partir de su carácter autónomo y sus propias características.

Han desarrollado históricamente y desarrollan una activa labor hasta la misma base de la sociedad, especialmente en la preparación de la población y en la participación voluntaria y organizada en las labores de evacuación, salvamento, orientación e información sobre el cumplimiento de las normas de conducta de los ciudadanos en situaciones de desastre.



DEFENSA CIVIL DE CUBA

Todos somos parte de la Defensa Civil

Si a todo lo anterior le sumamos que cada persona tiene un nivel de participación en las medidas de defensa civil en correspondencia con su responsabilidad laboral o social, podemos llegar a la conclusión que todos somos parte de la Defensa Civil. La diferencia está en las tareas de unos y otros.

Ahora bien, en la respuesta o enfrentamiento a un evento de origen natural, tecnológico o sanitario se activan las estructuras organizadas en el país como son: el Consejo de Defensa Nacional (CDN), Provincial (CDP) y del Municipio (CDM). Desde el Estado Mayor Nacional dirigido por el Presidente del CDN, también se movilizan los integrantes del Centro de Dirección para Situaciones de Desastres. En esta misma medida se activan los órganos y grupos de trabajo, según corresponda.



Radioaficionados al servicio de la Defensa Civil



Brigadas de preparación ante los peligros

Por eso es tan importante que todos los ciudadanos estén atentos y cumplan estrictamente las medidas de defensa civil previstas para cada fase y también las que sean indicadas en el territorio. Para lograr una eficiente respuesta es primordial prestar especial atención a la *prevención* y los *preparativos*, por eso estas etapas constituyen la estrategia principal en la gestión para la reducción del riesgo de desastre.

Entre los muchos aspectos a prestar especial atención está la *capacitación* de cada persona en correspondencia con su nivel de participación y responsabilidad, y como parte de ésta, crear habilidades para asumir una conducta correcta ante cualquier situación. De ahí que sea tan necesario conocer, y cuando sea preciso, consultar las medidas a cumplir en cada momento.



CAPÍTULO 10

Los Centros de Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastre

Una de las herramientas en el fortalecimiento de las actividades de Prevención y Preparativos incorporado, con el apoyo del Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas en Cuba (PNUD) desde el año 2005, ha sido la creación de Centros de Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastre, cuya finalidad consiste en ofrecerle a los decisores un grupo de datos que coadyuven a la toma de decisión.

Por ejemplo: la estimación y monitoreo del riesgo asociado a los peligros apreciados en su territorio, el control de la disminución de sus vulnerabilidades; y a partir de ello, servir como base para la planificación del proceso de reducción de desastres vinculado al desarrollo sostenible a nivel local.

Estos centros han sido equipados con los recursos y tecnologías necesarias que le permiten alcanzar una mayor efectividad en el registro, análisis de la información y la interpretación de las condiciones o eventos que puedan conllevar a situaciones de desastre. Para esto se crean bases de datos que, temporal y espacialmente, aseguran la evaluación del riesgo para organizar, planificar e implementar las medidas de protección de la población y los medios de la economía.



Algunos recursos de los centros de Gestión



Análisis de situación en un Centro de Gestión

Prevenir con Educación

Ante la diversidad de los peligros, y la intensidad y frecuencias con que nos han afectado en los últimos años, es muy necesario conocer cómo debemos actuar y cuáles medidas debemos poner en práctica.

Cuba presta especial atención a la labor educativa en la escuela y la comunidad, pero el complemento de esa actividad debe ser la responsabilidad individual para estar preparados ante la ocurrencia de cualquier evento potencialmente peligroso que pueda poner en riesgo nuestra vida, la de la familia y de los integrantes de la comunidad.

DEFENSA CIVIL DE CUBA

Vivimos en tiempos de continuos cambios del clima que ponen a prueba las fortalezas de la raza humana para enfrentarlos y saber convivir con ellos. Ante tales desafíos, tenemos que adquirir una correcta percepción del riesgo en general y en particular de los eventos peligrosos asociados al lugar donde vivimos, trabajamos o estudiamos. Solo así estaremos en mejores condiciones de prevenir, mediante la educación para todos.

**El Plan de Divulgación
de los MCM
en las provincias y los
municipios debe estar
en función del Ciclo
de Reducción de
Desastres**

Prevención y Preparativos

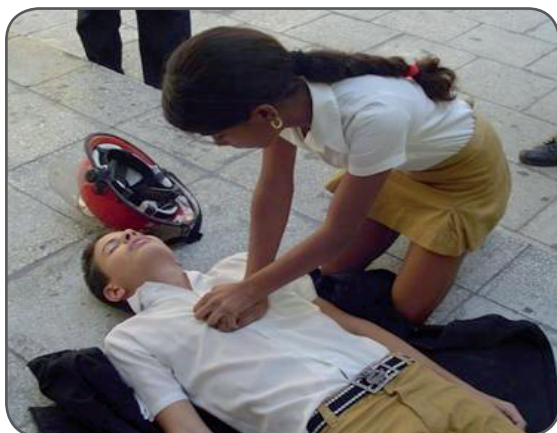
Respuesta

Fase Informativa

Fase Alerta

Fase Alarma

Recuperación



Ejercicios de preparación para enfrentar los desastres

CAPÍTULO 10

Prevención de desastres meteorológicos

La Defensa Civil de Cuba ha establecido una serie de medidas, previstas con el fin de garantizar la protección de la población y la economía de manera gradual y oportuna, en respuesta a la ocurrencia de eventos meteorológicos potencialmente peligrosos, en coordinación con el Instituto de Meteorología. Las medidas se establecen para ejecutarlas en distintas fases, de acuerdo a la intensidad del fenómeno meteorológico y la amenaza que este representa.

Todo el proceso comienza por una “Fase de Aviso”, que se circula entre los órganos de dirección de un territorio, para iniciar la preparación ante la presencia de una amenaza. En otras palabras, precede a la fase informativa y no es pública. Se establece cuando las condiciones lo requieran y consiste en un aviso de alerta temprana, con más de 72 horas de antelación, con el objetivo de que los órganos de dirección de un territorio determinado incrementen su atención sobre la evolución de un evento específico.

Los siguientes pasos de este proceso son públicos e incluyen las fases que se describen a continuación:

FASE INFORMATIVA

Se establece cuando se calcule que los vientos con fuerza de tormenta tropical afectarán al territorio en un plazo entre 36 y 72 horas para depresiones y tormentas tropicales, entre 48 y 72 horas para huracanes categorías 1 y 2 y entre 60 y 72 horas para huracanes de gran intensidad.

En la casa, la escuela, el barrio y la comunidad es importante tomar las medidas siguientes:

- » Proteger las viviendas, propiedades, cultivos y animales.
- » Resguardar los materiales de construcción que estén a la intemperie y recoger la basura y desperdicios que puedan obstaculizar el libre flujo de las aguas.
- » Cumplir las disposiciones que orienten las autoridades locales.

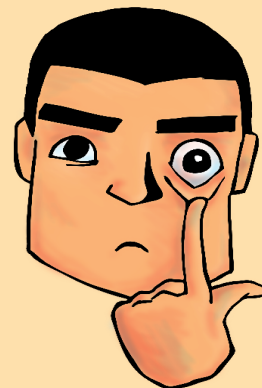


FASE DE ALERTA

Se establece cuando se calcule que los vientos con fuerza de tormenta tropical afectarán al territorio en un plazo entre 18 y 36 horas para depresiones y tormentas tropicales, entre 24 y 48 horas para huracanes categorías 1 y 2 y entre 36 y 60 horas para huracanes de gran intensidad (categorías III, IV y V).

En la casa, la escuela, el barrio y la comunidad es importante tomar las medidas siguientes:

- » Evacuar hacia terrenos altos los animales domésticos.
- » Proteger los alimentos almacenados.
- » Filtrar, hervir o aplicar productos antibacterianos al agua de beber.
- » Retirar materiales de construcción y escombros que puedan ser arrastrados por las aguas.
- » Proteger las viviendas en general y sus puertas y ventanas, contra fuertes vientos, mediante trancas en las puertas, con papel engomado los cristales de las ventanas y, aun mejor, con tablas colocadas por fuera.
- » Limpiar los tragantes en los techos y desagües alrededor de la vivienda.
- » Retirar antenas, macetas, jardineras y otros objetos de balcones y azoteas.
- » Preparar faroles, velas y linternas, así como agua, medicamentos y algunos alimentos por si falla el suministro eléctrico.
- » Tener a mano los números de teléfonos de familiares y de los centros de emergencia, pero evitar utilizarlos si no es una emergencia, para no bloquear las líneas.
- » Prestar especial atención a los ancianos, niños y personas con requerimientos especiales.
- » Proceder a la evacuación al recibir la orientación de las autoridades.
- » Llevar consigo los medicamentos indispensables y carné de identidad protegidos en sobres de plástico.
- » Colaborar con la comunidad en las tareas de limpieza y preparación que se orienten por la Defensa Civil o las autoridades locales.



DEFENSA CIVIL DE CUBA

FASE DE ALARMA

Se establece cuando se calcule que los vientos con fuerza de tormenta tropical afectarán al territorio en un plazo entre 6 y 18 horas para depresiones y tormentas tropicales, entre 12 y 24 horas para huracanes categorías 1 y 2 y entre 18 y 36 horas para huracanes de gran intensidad.

Esta fase solo se establecerá cuando se pronostica que los territorios serán afectados directamente por los vientos asociados al centro del huracán, que son los de mayor intensidad.

En la casa, la escuela, el barrio y la comunidad es importante tomar las medidas siguientes:

- » Evacuar al recibir la orden, manteniendo la serenidad y la disciplina.
- » Llevar consigo medicamentos indispensables y carné de identidad protegidos en sobres de plástico.
- » No cruzar ríos ni arroyos crecidos, no transitar por calles inundadas, ni tocar cables del tendido eléctrico.
- » Alejarse de la costa para evitar el oleaje y las penetraciones del mar, pues pueden hacernos caer o golpearnos con objetos que traen consigo.
- » No pescar ni bañarse en embalses, ríos y el mar.
- » No andar innecesariamente fuera de los lugares seguros.
- » Permanecer en su vivienda, escuela o lugar de evacuación y cumplir las orientaciones de las autoridades hasta el cese de esta fase.



CAPÍTULO 10

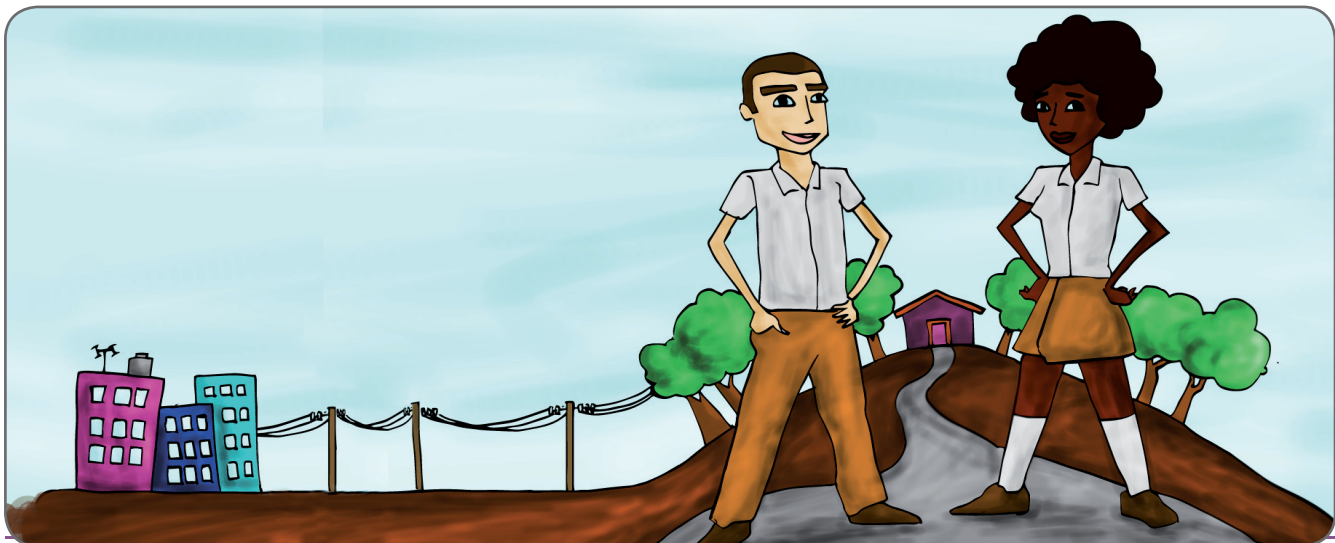
ETAPA DE RECUPERACIÓN

Consta de dos fases, una de rehabilitación y otra de reconstrucción. Se establece para tomar las medidas y acciones que se deben comenzar cuando se aprecia que el peligro ha dejado de afectar el territorio y ya no representa una amenaza o está controlada la amenaza que originó la toma de medidas de protección. Se introduce una vez que la amenaza ha rebasado los límites del territorio y las condiciones meteorológicas indican que no lo seguirá afectando.



En la casa, la escuela, el barrio y la comunidad es importante tomar las medidas siguientes:

- » Regresar organizadamente a los hogares cuando se den las orientaciones al respecto.
- » Cumplir las medidas higiénico-sanitarias orientadas en la comunidad.
- » Hervir el agua de beber o aplicarle productos antibacterianos.
- » Mantenerse alejados de los ríos y embalses hasta que hayan cesado por completo las lluvias y el caudal se haya reducido a lo normal.
- » Participar en las tareas de restablecimiento en la comunidad.
- » Cumplir las disposiciones que se orienten por las autoridades locales.



Los autores

Prof. Dr. Manuel A. Iturralde Vinent

Académico de Mérito, profesor e investigador titular, doctor en ciencias geológicas. Experto en geología de Cuba y del Caribe, con amplia experiencia en investigaciones y programas educativos vinculados a la prevención de desastres. Ha publicado numerosos artículos, folletos, libros y multimedia sobre estas temáticas y participado en decenas de documentales de la serie Naturaleza Secreta de Cuba con la Editora Mundo Latino. Le han sido otorgados numerosos reconocimientos por su obra científica y educativa.

MSc. Lic. Mariana F. Saker Labrada

Comunicadora y miembro de la Asociación Cubana de Comunicadores, profesora auxiliar de la Facultad de Comunicación de la Universidad de La Habana y vicepresidenta de la cátedra de periodismo científico y ambiental del Instituto Internacional de Periodismo José Martí. Ha ocupado cargos de dirección en el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente e impartido cursos en varios países de Iberoamérica. Ha participado en eventos científicos de comunicación ambiental y gestión de riesgos. Es asesora de la serie La Naturaleza Secreta de Cuba, de la televisora Mundo Latino y conducido o asesorado programas de radio y televisión sobre ciencia y medio ambiente. Le han sido otorgados reconocimientos por su trabajo educativo.

MSc. Lic. Maida Millán Álvarez

Periodista e investigadora auxiliar y miembro de la Unión de Periodista y de Historiadores de Cuba. Es profesora del Derecho Internacional Humanitario. Ha ocupado diferentes responsabilidades en las Fuerzas Armadas Revolucionaria (FAR) y desde el 2007 se desempeña como Jefe del Departamento de Preparación y Divulgación del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. Tiene publicados artículos en periódicos y revistas. Es la editora científica del libro “Fortalezas frente a Huracanes” y de la revista anual de la Defensa Civil de Cuba. Ha participado en eventos científicos nacionales e internacionales. Le han sido otorgados reconocimientos por su trabajo educativo.