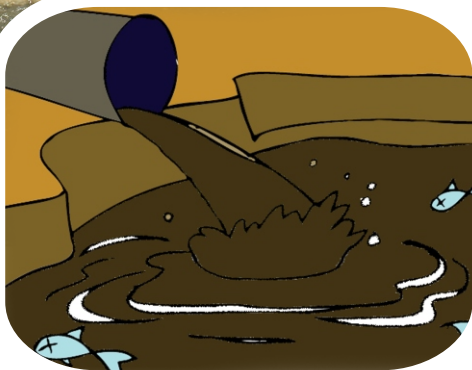




# Protege

a tu familia de...



1

las aguas contaminadas

## **Enfrentamiento al Cambio Climático**

Este folleto llega a tus manos para que lo compartas con tus amigos y familia y así aprendan las mejores maneras de enfrentar el problema de las aguas contaminadas, que provoca enfermedades, y cada día limita más la disponibilidad de agua potable. Este es un asunto de la mayor importancia ante el crecimiento de la población y la reducción de las lluvias a consecuencia del Cambio Climático. Léelo con calma y conversa sobre su contenido con tus familiares y amigos, para que les ayudes a comprender lo importante que es estar preparados para enfrentar la falta de agua. Forma parte de una serie diseñada para proteger a la sociedad de los eventos naturales potencialmente catastróficos.

## **Ciencias de la Tierra al Servicio de la Sociedad**

### **Editor de la colección:**

Manuel A. Iturralde Vinent

### **Supervisión:** Jorge L. Martín Chiroldes

Alfredo Sayas Varelas

### **Textos:** Manuel A. Iturralde Vinent

### **Ilustraciones:** Roilán,

Roberto García Montesinos

### **Diseño:** Lala Miñoso

Yeniel Yoder

### **Fotos y gráficos:** Internet,

M. Iturralde

**Derechos Reservados, 2013**

**La Habana, Cuba.**





# Protege

## a tu familia de...

### CONTENIDO

- El agua
- Aguas de Cuba
- Las fábricas de agua
- Las aguas subterráneas
- El verdadero ciclo del agua
- Fuentes contaminantes
- Aguas residuales de las industrias
- La erosión del suelo contamina las aguas
- Aguas de las regiones costeras
- Recomendaciones finales



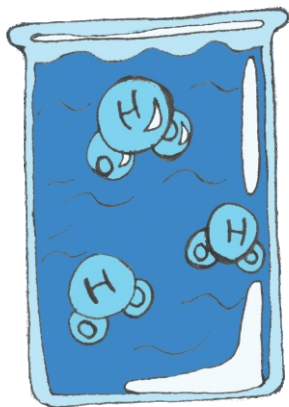
## las aguas contaminadas

# 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.**



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.



Salto de Guayabo, Mayarí

**La diferencia entre un veneno y un medicamento, a menudo, radica en la concentración de la sustancia.**

Por ejemplo, las aguas que tienen alto contenido de flúor, pueden provocar fluorosis si la consumes, 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 u otras sustancias **no se observa** a simple vista.

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



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

# Aguas de Cuba

En Cuba tenemos mucha agua disponible: en los ríos, en lagunas, en el subsuelo; y los huracanes y las lluvias son una fuente de agua que nos entregan las nubes.



Debido al carácter insular de nuestro país, y al alto consumo de agua por la población, la agricultura, la ganadería y la industria, la disponibilidad de agua potable depende estrechamente del volumen de las precipitaciones.



**En Cuba la escasez de lluvias y la ausencia de temporales pluviosos y huracanes, puede poner en crisis la disponibilidad de este recurso imprescindible.**

En los últimos años, a consecuencia de la deforestación y del Cambio Climático, en Cuba llueve menos, provocando que los ríos y acuíferos subterráneos tengan reducidos sus caudales y se sequen los embalses. Este es el primer paso hacia la desertificación.



Al problema de la menor disponibilidad de agua se añade que las aguas sucias y contaminadas no sirven para el consumo humano, y a veces, ni siquiera para la agricultura y la ganadería.

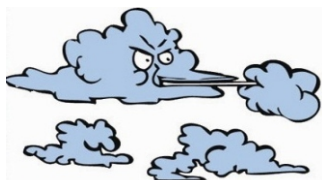


**Si no detenemos la contaminación de las aguas,  
podemos padecer de limitaciones  
de agua potable.**



# Las 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.



**Hay que contribuir a conservar los bosques y reforestar las montañas, para que nuestras “fábricas de agua” funcionen con más eficiencia.**

# ¿Cómo cuidar el agua?

Le agua hay que cuidarla tanto como la vida misma, pues tu salud y 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 NO DEBES HACER

- Depositar basura en lugares no designados, sin control sanitario, pues las lluvias llevan 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 y otros elementos venenosos, ni lavar motores y carros en ellos.



## CUIDAR EL AGUA EN IMÁGENES

Para poder disponer del agua potable que necesitamos, debemos asegurarnos de promover las siguientes prácticas:

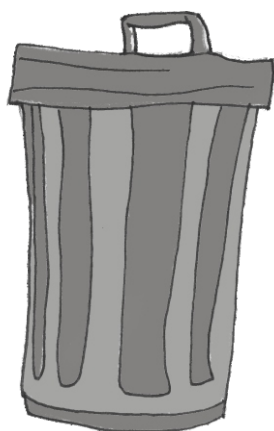
- **AHORRARLA**



- **EVITAR SU CONTAMINACIÓN**



- **AUMENTAR LAS ÁREAS DE BOSQUES**



Los ríos, mares y lagunas **NO SON BASUREROS**



**¿Por qué arrojas basura en ellos?**

## LO QUE SÍ DEBES HACER

- Toma medidas para ahorrar agua en la casa y en la escuela.
- Reduce la contaminación del agua donde quiera que vayas.
- Evita verter al medio ambiente derivados de la industria, de la ganadería y la agricultura, incluyendo las aguas de albañal.
- Promueve el uso de los residuos orgánicos para obtener biogás y fertilizantes.
- Procura que se construyan sistemas de purificación de las aguas antes de verterlas al medio.
- Colabora con la reforestación y con la reducción de la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
- Educa a tus allegados en las prácticas que promueve este folleto, cuya aplicación nos garantizarán un presente y futuro más saludables.



**Hay que tener mucho cuidado con el manejo del agua que consumimos, pero muy en especial, con aquella que arrojamamos a la naturaleza después de utilizarla.**

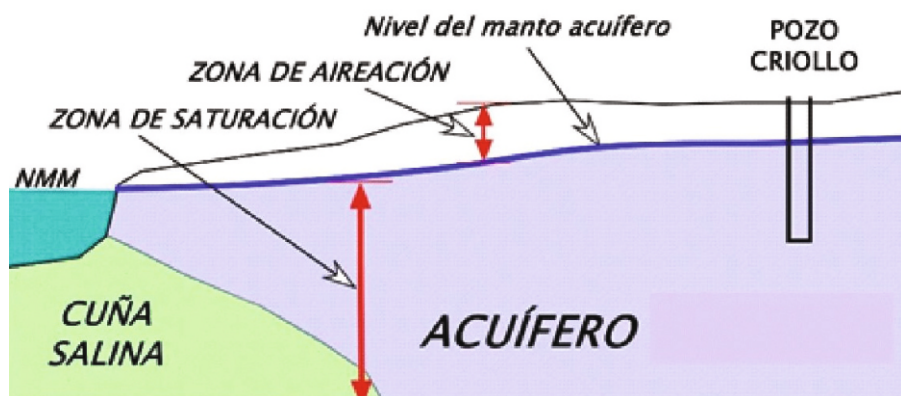




# Las aguas subterráneas

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”.

## Componentes de un acuífero costero.



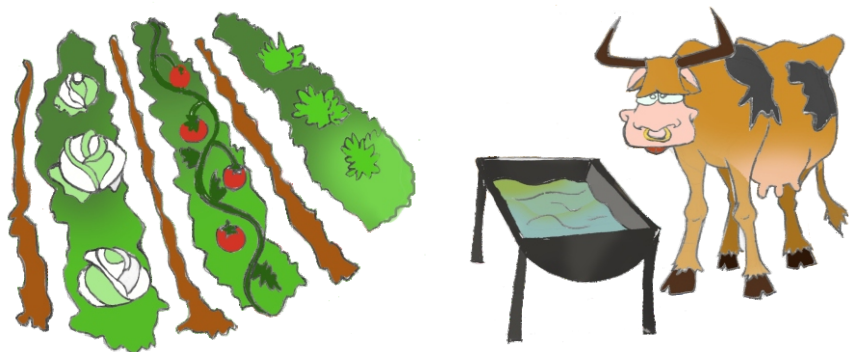
Las rocas que no son porosas apenas guardan **UN POCO DE AGUA**



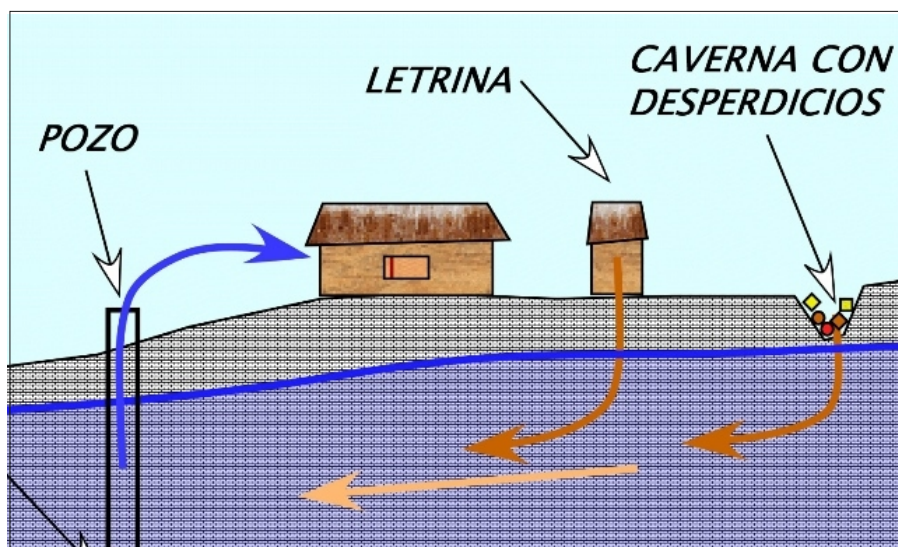
Las rocas porosas pueden atesorar **MUCHA MÁS AGUA**

Las rocas calizas son bastante porosas, y por suerte, en Cuba son muy abundantes. Gracias a ello los principales recursos de agua subterránea se acumulan en cuencas de roca caliza. Los lechos de arena de los ríos tienen una alta porosidad y pueden contener agua subterránea, también las rocas agrietadas, aunque en menor cantidad. Coloca siempre el pozo en un terreno más alto y lo más lejos posible de la costa.

Toda el agua sucia y basura que vertemos en la superficie del terreno, y sobre todo a los ríos y cuevas, acaba por contaminar los acuíferos de donde tu familia toma el agua para calmar la sed, para abreviar al ganado y para sembrar las hortalizas que consumes.



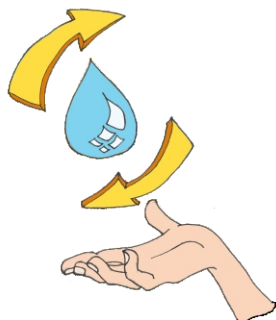
De la posición de una letrina o basurero, con respecto al pozo de captación de agua, puede depender la salud de tu familia, pues bajo la tierra las aguas se comunican y las de la letrina pueden contaminar el pozo.



# El verdadero ciclo del agua

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

Pero ese ciclo sólo se cumple en contados puntos del planeta, donde aún quedan bosques naturales.



Este proceso se conoce como “**ciclo del agua**”, y se ilustra en la figura siguiente:

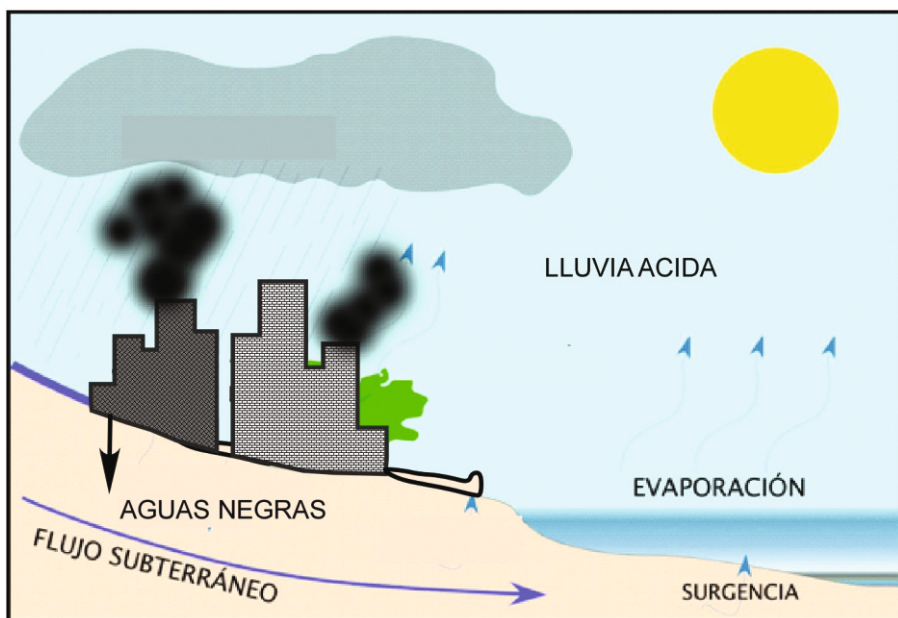


Pero el **verdadero ciclo del agua** en realidad es muy distinto, sobre todo a partir de la industrialización de la sociedad y el creciente nivel de contaminación ambiental que caracteriza estos tiempos...

Hoy la industria, la minería, la quema de combustibles 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 descienden con la lluvia, traen componentes dañinos que pueden producir las llamadas "**lluvias ácidas**".

Por eso ahora no se puede decir 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 evitar por todos los medios la contaminación del aire.





**¿Es éste el planeta que han de heredar nuestros hijos?**



## 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:** Basura y aguas de albañal.
- **Ganadería:** Criaderos de animales
- **Agricultura:** Abonos y pesticidas.
- **Industrias:** Residuos líquidos, sólidos y gaseosos
- **Minería:** Escombros, productos químicos, polvo y gases.



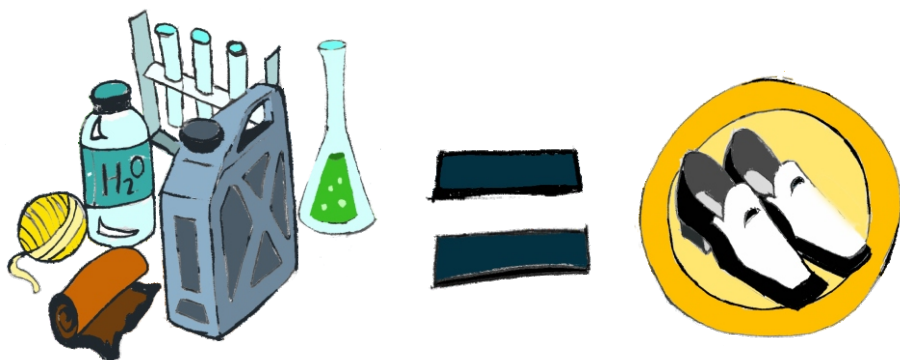
**La idea no es detener el desarrollo, sino tratar por todos los medios de evitar que nuestros campos y ciudades se vuelvan lugares inhóspitos.**

**Solo reduciendo al mínimo las fuentes contaminantes, lograremos disponer de agua potable. Hoy existen una serie de métodos y técnicas para descontaminar, purificar y re utilizar las aguas residuales, que deben aplicarse de acuerdo a las condiciones concretas de cada lugar y tipo de aguas residuales.**

# Aguas residuales de las industrias

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 necesita agua, sustancias químicas, cuero, hilo, clavos, goma de pegar, combustibles y muchos otros insumos.



Debido a su funcionamiento tenemos:

## LO BUENO:

- trabajo para los obreros y producción de zapatos.

## LO MALO:

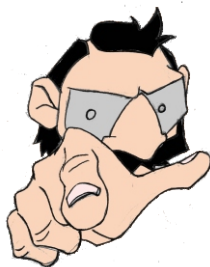
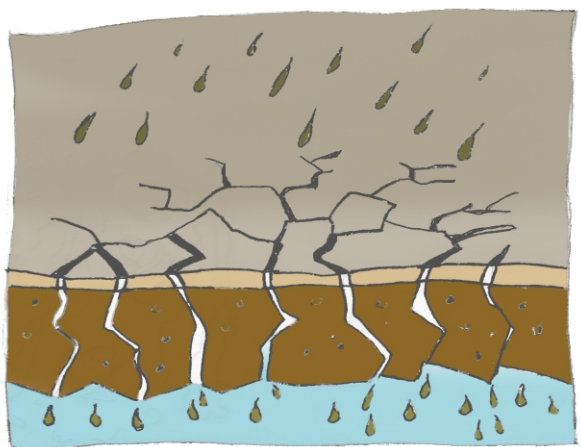
- Agua contaminada, humo y basura.



**Las “producciones limpias” representan un modo de lograr que la industria minimice la cantidad de basura y contaminantes que resultan del proceso productivo y se potencie el reciclaje y re utilización de los desechos.**

# La erosión del suelo contamina las aguas

Después de cada lluvia, grandes cantidades de suelo y polvo se incorporan a las aguas que, lodosas y coloridas, corren por ríos y cañadas, se infiltran en el terreno y llegan al mar con su carga contaminante.



Sólo el control de la erosión reduce la contaminación de las aguas. Para lograrlo se deben seguir los siguientes consejos:

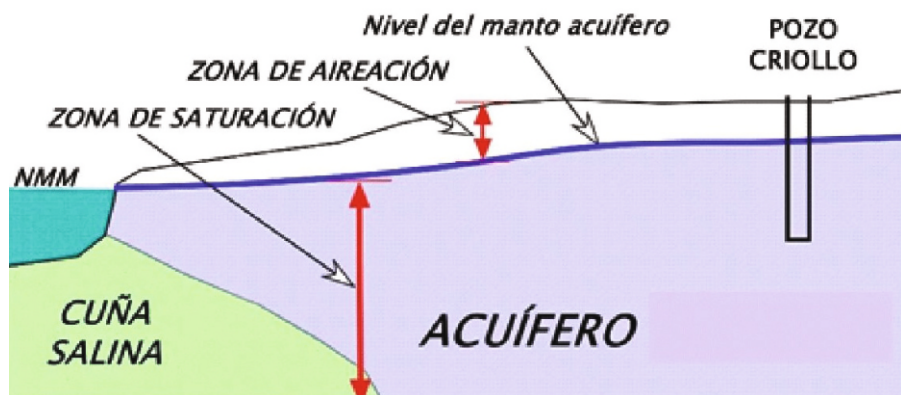
- **Evita la pérdida del suelo con barreras físicas y biológicas.**
- **Controla el desarrollo de cárcavas rellenándolas con piedras.**
- **Cuida los bosques y siembra árboles y yerba para conservar el suelo.**

**La erosión tiene varias consecuencias, pues contamina las aguas con fango, nos deja sin suelos para cultivar y, por si fuera poco, reduce la capacidad de los embalses y lagunas.**

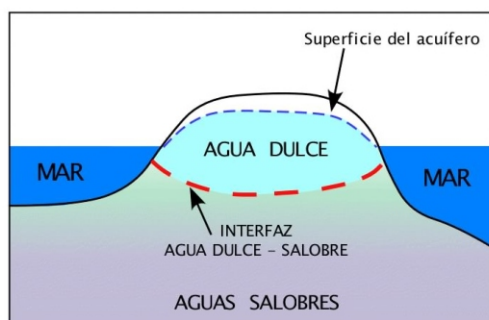


# Aguas de las regiones costeras

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.



Elementos componentes de un manto de aguas subterráneas cercano a la costa.



En los cayos las aguas dulces del subsuelo forman apenas una lámina que yace a poca profundidad.

Si se abre un pozo muy profundo, este encontrará el agua del mar.

Hay que cuidar las aguas subterráneas de las costas y cayos, pues la mínima contaminación puede limitar por completo la disponibilidad de este recurso.

**iNo entierres residuos químicos u orgánicos en las costas, ellos contaminan las aguas!**

## Recomendaciones finales

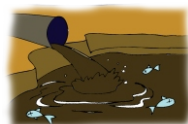
La disponibilidad de agua potable para el consumo humano, para la agricultura, la ganadería y la industria requiere que adoptemos una actitud responsable. Algunas medidas adecuadas son las siguientes:



**Ahorremos agua en la casa y en todos los lugares que frecuentemos.**



**Evitemos contaminar las aguas de ríos y embalses con residuos líquidos o basura orgánica e inorgánica.**



**Eliminemos la contaminación de las aguas subterráneas con residuos líquidos o basura arrojada en cuevas, canteras y pozos.**



**Evitemos las fugas de combustibles y productos químicos desde los tanques y contenedores soterrados.**

**Cuidemos los bosques y reforestemos para aumentar la evapotranspiración que alimenta a las nubes e incrementa las lluvias.**

# Entidades patrocinadoras



Instituto  
Superior  
de Diseño



CERTIFICADO POR LA  
DEFENSA CIVIL DE CUBA

## **Enfrentamiento al cambio climático**

El agua es fundamental para la vida, pero a menudo nos comportamos como si lo ignoráramos. Pensamos que el abastecimiento de agua potable es asunto del Estado, o de las Empresas Abastecedoras, cuando en realidad la disponibilidad de agua y su potabilidad es y debe ser, cuestión de todos.

### **OTROS TÍTULOS**

#### **Protege a tu familia de...**

1. Las aguas contaminadas
2. Terremotos y tsunamis
3. Los derrumbes y deslizamientos
4. La erosión y pérdida del suelos y bosques
5. Crecidas de ríos e inundaciones
6. La elevación del nivel del mar y los eventos de oleaje extremo
7. El cambio climático y sus consecuencias
8. Huracanes, tornados y descargas eléctricas



9 789597 117230

ISBN 978-959-7117-23-0