



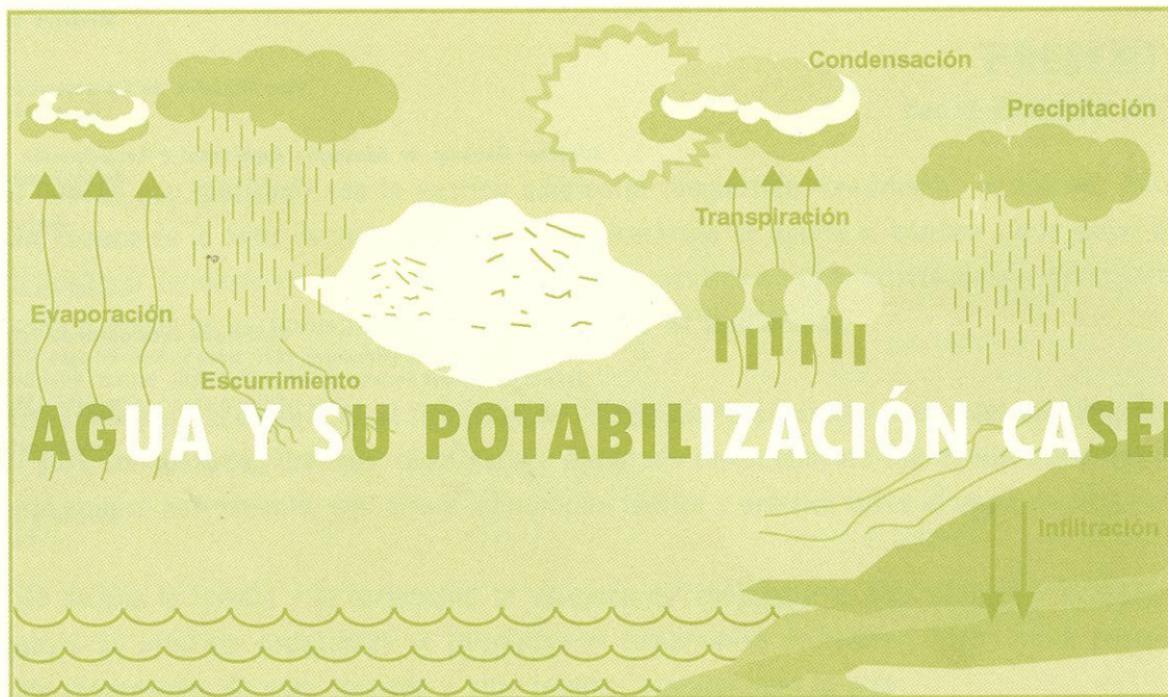
EL AGUA Y SU POTABILIZACIÓN CASERA



Ministerio del Ambiente
y de los Recursos Naturales

Gobierno
Bolivariano





EL AGUA Y SU POTABILIZACIÓN CASERA

MATERIAL PREPARADO PARA EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN AULAS BOLIVARIANAS Y ECOLOGÍA SOCIAL PARA COMUNIDADES URBANAS: MEJORANDO LA CALIDAD DE VIDA A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, DESARROLLADO POR FUNDAGREA Y COORDINADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES

Ministra del Ambiente:
Jacqueline Faría

Vice-Ministro de Conservación Ambiental:
Miguel Leonardo Rodríguez

Director General de Educación Ambiental y Participación Comunitaria:
Manuel Vicente González Díaz

Material Original:
FUNDAGREA
Franco Manrique
Caracas - Venezuela. Año 2004

Elaborado incorporando información de:
Alain GIODA (Hidrólogo), 1997, Breve historia del agua, ORSTOM - Francia /
Archivo y Biblioteca Nacional de Bolivia / SENAMHI - Bolivia / PHI-UNESCO, Montevideo.
¿Hay suficiente agua en el mundo?, 1997. OMM-UNESCO

Coordinación editorial:
Freya Rojas

Diseño y diagramación:
Daniella Rodríguez

ISBN
980-04-1318-9

Depósito Legal
If2222006574576

2da. Edición.
Diciembre, 2005

PRESENTACIÓN

Por el Ministerio del Ambiente

Con el interés por contribuir con la gestión ambiental compartida, reeditamos el manual *El Agua y su potabilización casera* de la *Serie Tecnologías Apropriadas*, ofreciendo un aporte al hombre y a la mujer que día a día transforman su quehacer cotidiano en sabiduría popular, y que encuentran en cada actividad un espacio para enriquecer su calidad de vida a través de herramientas sencillas, prácticas y de fácil acceso.

Este manual elaborado por Fundagrea, es el resultado del Programa de Educación Ambiental en Aulas Bolivarianas y Ecología Social para Comunidades Urbanas, coordinado y ejecutado conjuntamente con el Ministerio del Ambiente. Es una sencilla pero valiosa herramienta, que ofrece información teórica y práctica sobre el agua, su ciclo y consumo.

Con el propósito de que la familia y la comunidad se apropien del conocimiento aquí reunido y propicien su lectura, discusión y puesta en práctica, esperamos se fortalezca el compromiso de todas y todos en la conservación y el aprovechamiento responsable de este preciado y vital recurso, esencial para la vida.

Manuel Vicente González Díaz

Director General de Educación Ambiental
y Participación Comunitaria

EL AGUA

...Cada vez que tomamos un sorbo de agua fresca, esta es nueva para nosotros. Pero no es agua nueva. Esta agua ha sido reciclada una y otra vez desde los comienzos del universo. En estos momentos tenemos toda el agua que tendremos o que hemos tenido. Quien mire nuestro planeta desde una nave espacial seguramente se sorprenderá al comprobar que su color es azul. Yuri Gagarín, primer astronauta ruso, exclamó al ver la tierra: «Es azul, la tierra es azul...». Como gran parte de su superficie está cubierta por agua desde el espacio, la tierra adquiere ese color particular. Por este motivo muchos han dicho que la tierra bien podría llamarse el planeta azul.

En enero de 1992 se realizó la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente en Dublín, Irlanda. En ella participaron 114 países, 38 organizaciones no gubernamentales, 14 organismos internacionales y 28 organizaciones de las Naciones Unidas. Al finalizar la conferencia las organizaciones coincidieron en difundir los siguientes principios:

Principio 1

El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

Principio 2

El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles.

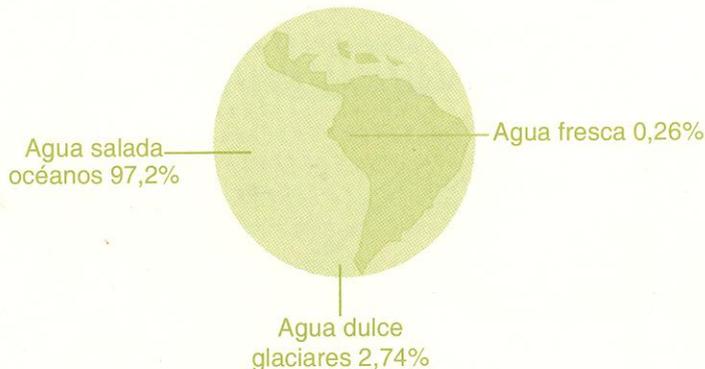
Principio 3

La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.

Principio 4

El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.

iii NO SE ESTA PRODUCIENDO AGUA NUEVA!!!



La falta de agua fresca es uno de los temas más trascendentes al cual se verá enfrentada América Latina durante el siglo 21

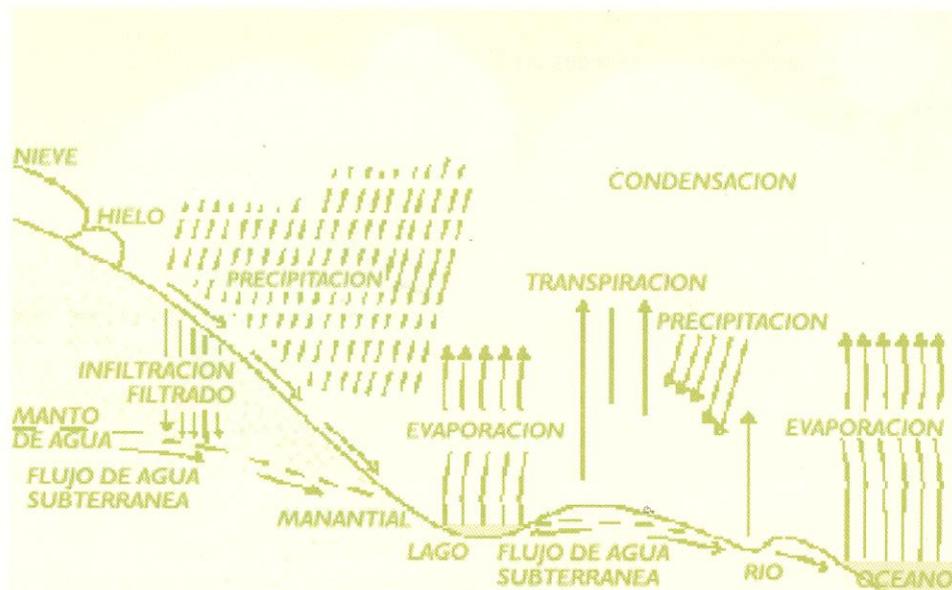
- 1.200 millones de habitantes no tienen acceso a una fuente de agua potable segura
- Las enfermedades por aguas contaminadas matan más de 4 millones de niños al año
- 20% de todas las especies acuáticas de agua fresca están extintas o en peligro de desaparecer

DATOS SOBRE EL AGUA EN LA TIERRA

Cada año se evaporan **330** millones de hectómetros cúbicos de agua en los océanos. Cada año cerca de **63** millones de hectómetros cúbicos de agua se evaporan de los terrenos del planeta. Solo **100** millones de hectómetros cúbicos de agua caen a la tierra en forma de precipitación. La precipitación en la tierra es de **660** mm por año en promedio.

Ciclo Hidrológico

En la antigüedad la dificultad mayor para comprender el ciclo del agua era explicar por qué el nivel de los océanos no se elevaba, a pesar del aporte continuo de los ríos. Habría sido necesario estimar la fuerte cantidad de agua oceánica evaporada por la energía solar; pero, esto era imposible ya que las extensiones marinas se suponía que ocupaban sólo una superficie muy reducida en un mundo plano y en forma de disco, pero este concepto heredado de Tolomeo desapareció poco a poco en Occidente, después de los trabajos de Copérnico y de Galileo.



En la actualidad puede definirse al ciclo hidrológico como el movimiento del agua y sus interrelaciones tanto en la atmósfera, superficie y subsuelo. En el ciclo hidrológico, bajo el efecto del sol, hay agua que se evapora constantemente en la atmósfera. Una parte de ella se transforma en lluvia y en nieve precipitándose, pero no toda el agua que precipita llega al suelo ya que una parte es interceptada por los edificios, árboles, etc. El agua que llega al suelo escurre, desaguando en lagos y ríos a fin de emprender el regreso al mar. Otra parte se infiltra en la tierra para convertirse en humedad o en agua subterránea que, en condiciones naturales, recorre su camino regresando a las aguas superficiales. Los vegetales absorben parte de esa humedad del suelo y del agua subterránea y liberan una parte en la atmósfera por el proceso de evapotranspiración. Este fenómeno se repite a lo largo del tiempo en una cuenca hidrográfica. El ciclo hidrológico moviliza enormes cantidades de agua alrededor del mundo.

Parte de este movimiento es rápido: una gota de agua permanece un tiempo promedio de 16 días en un río y de unos ocho días en la atmósfera pero ese tiempo puede convertirse en siglos para un glaciar y en decenas de miles de años para el agua que atraviesa lentamente un acuífero profundo.

Agua Desperdiciada

Gran parte del agua extraída de fuentes superficiales o subterráneas para satisfacer las diferentes actividades humanas se desperdicia o se usa de manera ineficaz. Por ejemplo, en el agro cerca del 60% del agua extraída para riego se filtra por los canales de los sistemas de distribución o se pierde por evaporación. También se producen pérdidas en los sistemas de abastecimiento de agua para las poblaciones. En los países desarrollados las pérdidas pueden representar el 25% del total de agua extraída para ese fin, mientras que en los países en desarrollo esta cifra puede ascender al 50%.

La costa y las ciudades

Alrededor del 60% de la población del planeta vive a menos de 60 km, de la costa. Según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), para el año 2025 esta proporción ascenderá a 75%. De las 23 megalópolis del mundo, es decir aquellas ciudades que concentran más de 2,5 millones de habitantes, 16 se encuentran en el cinturón costero. En el mundo muy pocas ciudades

pueden disfrutar de las playas próximas a los centros urbanos debido a la contaminación y al deterioro producido por las obras de infraestructura. Por este motivo para los gobiernos, el tratamiento de los efluentes (saneamiento) como la recuperación de las playas es una tarea que insume muchos esfuerzos y tienen grandes costo.

La Contaminación

ORIGEN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Diversas son las fuentes que originan las aguas residuales dado que el agua, además de servir como elemento vital para el hombre, es también utilizada como medio de transporte para diversas actividades. Inciden básicamente en el origen de las aguas residuales los residuos líquidos del quehacer habitacional, del comercio e instituciones, las aguas, lluvias y aguas de capas subterráneas y muy destacadamente, los residuos humanos y animales y los residuos industriales líquidos.



Residuos del Quehacer Habitacional

Se producen estos en la utilización de baños, cocina y lavado, los cuales contienen materias jabonosas, detergentes, restos de alimentos y alimentos sintéticos.



Residuos Humanos y Animales

Consisten éstos básicamente en desechos fecales y orina, los que pueden transportar organismos patógenos que afectan la salud humana.



Residuos Industriales Líquidos

Son un sinnúmero los elementos que las industrias disponen en las redes de alcantarillado tales como, metales, productos químicos y elementos sólidos, todos con serios efectos nocivos.



Aguas Lluvias

Al derivar hacia los alcantarillados arrastran gran cantidad de arena, hojas y ramas de árboles, pasto y otros elementos que se combinan con los otros residuos líquidos.

COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales se componen, básicamente, de un 99,9% de agua en su estado conocido como de agua potable y de, un 0,1% por peso de sólidos, sean éstos disueltos o suspendidos. Este 0,1% referido es el que requiere ser removido para que el agua pueda ser reutilizada. El agua sirve o actúa como medio de transporte de estos sólidos, los que pueden estar disueltos, en suspensión o flotando en la superficie del líquido.

Las aguas residuales típicas contiene:

Agua Potable	Sólidos	Gases Disueltos	Componentes Biológicos
99,9%	0,1% (por peso) Suspendidos Disueltos Coloidales Sedimentables	O ₂ CO ₂ H ₂ S N ₂	Bacterias Micro y macroorganismos Virus

De los Ríos y los Arroyos

Durante siglos, los arroyos y ríos han sido un lugar cómodo para verter los desechos de fábricas y ciudades. Es posible distinguir contaminantes químicos, orgánicos y térmicos. Entre las contaminaciones químicas, se deben mencionar sobre todo los metales pesados, ya

que su importancia es antigua. En cambio, la utilización masiva de los pesticidas, recién se masificaron a partir de 1940 con la utilización del DDT. La abundancia de nitratos en el agua es también reciente, causada por la intensificación de la ganadería y la fertilización excesiva en los países ricos o por la falta de buenas letrinas en las ciudades del tercer mundo. Asimismo, desde hace poco tiempo, el fósforo se volvió un problema para la calidad de las aguas estancadas porque enriquece excesivamente o desoxigena, con la fertilización sobreabundante de los suelos y la generalización del desagüe directo de las aguas evacuadas de las casas. Paradójicamente, el progreso de la higiene individual y el uso de los detergentes fosfatados produjeron un contaminante que afecta también a los mares, como el Adriático, con espectaculares y nauseabundas mareas verdes. Cuando en el mundo existían pocas fábricas, la agricultura era primitiva y las ciudades pequeñas este hecho no generaba problemas. En la actualidad, en la mayoría de los países en desarrollo las aguas residuales no tratadas desembocan en los cursos de agua generando importantes niveles de contaminación.

De las Costas Marinas

Los derrames de petróleo de buques como el Exxon Valdez en la Bahía Prince William, Alaska en 1989 o el San Jorge frente a nuestras costas en 1997, aparecen en las primeras planas con imágenes impactantes de aves, lobos y costas empetroadas. En nuestro país varios accidentes han ocasionado la contaminación del Lago de Maracaibo. Sin embargo, en parte gracias a la legislación mundial y al desarrollo tecnológico, el tráfico marítimo de petróleo sólo contribuye con un 10% a la contaminación de los océanos. La mayor parte de la contaminación, entre un 70 y un 75% del total procede de fuentes terrestres.

CONSTRUYENDO UN FILTRO PARA EL AGUA

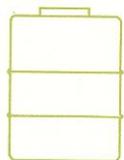
De los problemas sanitarios y de servicios más frecuentes en nuestros barrios urbanos y caseríos rurales, están el ineficiente suministro de agua y la mala calidad del agua potable. Cuando consumimos agua contaminada corremos el riesgo de contraer enfermedades estomacales como las diarreas.

Esta problemática la enfrentamos parcialmente a través de la construcción de filtros, para descontaminar agua y hacerla potable.

La construcción de filtros es muy sencilla y de bajo costo. Para asegurar el consumo de agua potable, y determinar filtrarla para potabilizarla, puede considerar algunos de los siguientes casos:

Cuando el Agua está:	Es necesario	Para qué
Limpia sin olor ni sabor desagradable, pero queremos asegurarnos que es pura	Hervirla o usar un desinfectante para agua	Aseguramos que es un agua pura y saludable
Limpia pero huele y sabe mal, y sospechamos que tiene microbios.	Airearla y después hervirla o usar desinfectante	Lo malos olores y sabores se eliminan, y los microbios mueran
Un poco sucia o turbia	Filtrarla, hervir o usar un desinfectante.	El agua se limpie perfectamente
Medianamente sucia. (mas o menos turbia)	Dejarla reposar, filtrarla, hervir o usar desinfectante.	La suciedad se asiente al fondo.
Muy sucia. (marrón oscuro)	Dejarla reposar, filtrarla y usar un desinfectante.	Eliminar la suciedad y los microbios
Muy sucia por detergentes, aceites u otras sustancias.	No usarla	Para evitar enfermedades.

Los materiales que necesitamos para la construcción son los siguientes:



Tanque plástico de 40 lts.
de tapa hermética de 4" Ø o más. (recomendable)



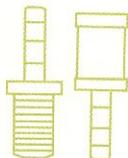
Cartucho repuesto para AP 200 AMF
CUNO-AQUAPURE GEYSER FG-250-ENJOY-7.
(de venta en ferreterías)



Carbón activado. (sobres pequeños Pasteur)



Manguera de goma transparente
5/16 " Ø. (1 metro)



Conexiones de bronce 2 hembras y 1 macho.
De 1/4" Ø. NPT



Gusanillo de caucho.



Bomba de aire de bicicleta.
Silicone transparente.

Construcción:

- a. Se limpia muy bien el tanque o envase plástico.
- b. Se perforan dos agujeros redondos con la medida de las conexiones y el gusanillo. Uno en cada extremo arriba del envase.
- c. Se coloca la conexión macho parte externa y se ajusta con la conexión hembra enroscándolo desde adentro del tanque.
- d. Se ajusta el gusanillo en el otro agujero de adentro hacia fuera, halando con presión.
- e. Se corta la manguera 30 centímetros aproximadamente.
- f. Se introduce el carbón activado en el filtro (cartucho).
- g. El filtro (cartucho) se introduce en el tanque plástico.
- h. La manguera de 30 cm. se introduce en el tanque de plástico y se conecta por un extremo al conector que está en la parte interna del tanque, y por el otro extremo se conecta al filtro haciendo presión.
- i. En el conector externo se coloca a presión el resto de manguera (70 centímetros).
- j. El tanque de plástico se llena de agua por su abertura principal.
- k. Se tapa herméticamente.
- l. La bomba de aire se conecta al gusanillo y se comienza a inflar el tanque.
- m. Debe salir agua a través del filtro pasando por la manguera hacia el exterior.
- n. Dejar drenar la mitad del tanque antes de comenzar a usar.



Para saber cuando es el momento de cambiar el cartucho y el carbón activado se realiza una prueba muy sencilla:

Prueba para determinar vencimiento del filtro

1. Llenamos con agua sin filtrar un tubo de ensayo o un frasco transparente similar y lo tapamos herméticamente con un tapón de goma.
2. Llenamos con agua filtrada un tubo de ensayo o equivalente como lo indica el procedimiento anterior.
3. Se colocan ambos tubos o frascos boca abajo en un sitio seguro durante una semana.
4. Luego de interpretada la prueba se limpian y esterilizan con agua caliente los frascos y se repite el procedimiento.

Interpretación de la prueba

Si se observa que el frasco con agua sin filtrar tiene burbujas, con aspecto fermentado, esto indica que el agua está contaminada.

El frasco con agua filtrada no debe tener burbujas.

Si observamos burbujas en ambos frascos entonces el filtro no funciona y es el momento de cambiar el cartucho y carbón activado.

Si queremos agua para varias familias podemos usar barriles o pipotes de 220 lts. con tapa hermética repitiendo el proceso señalado. (En estos casos recomendamos dos cartuchos por pipote).

Tratamiento de desinfección post - filtro

DESINFECTANTES DEL AGUA

Dentro de estos desinfectantes podemos encontrar algunos específicos comerciales y otros de tipo casero como son el cloro y el yodo.

Uso de cloro casero:

3 gotas por cada litro de agua filtrada, agite y deje reposar.

PARA PURIFICAR EL AGUA RECUERDE AGITAR Y DEJAR REPOSAR LA SOLUCIÓN LUEGO DE APLICAR EL DESINFECTANTE.

LA UTILIZACIÓN DE DESINFECTANTES ES MUY PELIGROSA. LE RECOMENDAMOS USAR ESTRICTAMENTE LO RECOMENDADO.



fundagre@reaccion.ve / fundagrea@yahoo.com

Teléfono: (0212) 662.75.02