

# Capítulo 25

## Higiene del agua

Dorothea Hansen

### Puntos clave

- Todos deben tener acceso a agua libre de contaminantes patógenos, microbianos y químicos.
- Es necesario proteger las fuentes de agua. La calidad del agua de cañería debe ser verificada regularmente por sus proveedores y autoridades públicas, según un criterio de evaluación de riesgo y regulaciones nacionales. Es necesario hacer análisis regulares en el punto de uso (por ejemplo, recuento en placas de especies de *E. coli* o coliformes, *Pseudomonas aeruginosa* y *Legionella*).
- Para hacerla segura desde un punto de vista microbiológico, es factible hervir, filtrar o clorar el agua potable.
- En centros de atención en salud puede ser necesario aplicar tratamientos adicionales al agua (como desionización).
- Es necesario hacer todos los esfuerzos para evitar riesgos infecciosos desarrollados a partir de contaminación bacteriana o formación de biofilms –películas biológicas–.

## **Antecedentes<sup>1</sup>**

El agua es esencial para la vida humana; el requerimiento mínimo diario es de 7,5 litros por persona. Si la fuente está contaminada, su ingestión, inhalación de gotitas o el contacto con ella puede producir enfermedad. Los brotes de enfermedades transmitidas a través del agua tienen el potencial de afectar a un gran número de personas. La calidad deficiente del agua puede traducirse en propagación de cólera, fiebre tifoidea, disentería, hepatitis, giardiasis, gusano de Guinea y esquistosomiasis. Al año, 1,8 millones de personas mueren a causa de enfermedades diarreicas, la mayoría de ellas debido fuentes de agua insalubres. Los brotes de origen hídrico también se dan en países industrializados; en Estados Unidos, por ejemplo, un brote de criptosporidiosis que se verificó en Milwaukee afectó a 400.000 personas<sup>2</sup>.

La contaminación química del agua potable también puede plantear riesgos para la salud. Este tipo de polución tiende a causar efectos crónicos a largo plazo, mientras que la contaminación microbiológica se asocia más bien a enfermedades agudas y brotes.

## **Enfermedades relacionadas con el agua**

### **Domésticas**

Las enfermedades infecciosas asociadas al agua se clasifican sobre la base de su transmisión.

### **De transmisión hidrológica**

Las enfermedades se inician debido a microorganismos presentes en el agua. La transmisión puede darse por la ingesta de agua contaminada (como sucede con las enfermedades diarreicas, cólera, fiebre tifoidea, hepatitis A, giardiasis, amebiasis), inhalación de gotitas o aerosoles contaminados (legionelosis), o contacto con agua contaminada (enfermedades de la piel, otitis externa). Muchos patógenos se transmiten a través de agua potable contaminada, dependiendo de su infectividad y capacidad para sobrevivir en el ambiente o proliferar en un medio acuoso [ver Tabla 25.1]. La contaminación fecal es una de las posibles vías de ingreso de los microorganismos al agua. Otros agentes patógenos pueden encontrarse en el medioambiente o fuente de agua en estado natural.

**Por falta de agua**

Las enfermedades causadas por falta de agua en general se vinculan a una higiene deficiente. Algunos ejemplos son enfermedades diarreicas, tracoma, conjuntivitis e infecciones de la piel.

**Basadas en medios acuosos**

Enfermedades causadas por parásitos que necesitan un huésped acuático intermedio para su ciclo vital. Un ejemplo es la esquistosomiasis (bilharziasis).

**Por vector asociado al agua**

Enfermedades transmitidas por vectores entomológicos asociados al agua. Algunos ejemplos son la malaria, dengue y fiebre amarilla.

**Centros de atención en salud**<sup>3-6</sup>

Los hospitales suelen contar con complejos sistemas de tuberías y tratamiento de aguas a temperatura ambiente. Ambas instancias pueden ser colonizadas por microorganismos (como amebas no patógenas, *Pseudomonas spp.*, *Legionella spp.*, *Mycobacteria* ubicuas y mohos), los que se pueden combinar y formar biofilms. El agua estancada promueve el crecimiento bacteriano. Debido a que su temperatura resulta óptima para su crecimiento, la *Legionella spp.* principalmente coloniza los sistemas de distribución de agua caliente.

La formación de biofilms se incrementa con la antigüedad del sistema de distribución de agua. Las partículas de biofilm pueden desmembrarse y aerosolizarse. El número de microorganismos suele ser más alto en la descarga inicial de agua, inmediatamente después de abrir el grifo. La inhalación de partículas que contienen *Legionella spp.* puede desencadenar la enfermedad del legionario o legionelosis, incluso en personas sin compromiso inmune. Los mohos suelen ser resistentes a las concentraciones estándar de cloro libre que habitualmente se usan en el agua.

Los drenajes siempre albergan microorganismos, especialmente *Pseudomonas aeruginosa*. Si el chorro de agua de un lavamanos cae directamente en la toma, las gotitas que contienen bacterias pueden aerosolizarse y se transformarán en un riesgo infeccioso para los pacientes inmunodeprimidos y con fibrosis quística.

**Tabla 25.1.** Microorganismos que pueden encontrarse en el agua

Microorganismos que pueden multiplicarse en medios hídricos	Microorganismos que pueden sobrevivir entre 1 semana y 1 mes en medios hídricos	Microorganismos que pueden sobrevivir más de 1 mes en medios hídricos
<b>Bacterias</b>		
<i>Legionella spp.</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Campylobacter coli</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Mycobacterium</i> no tuberculosa	<i>E. coli</i> patogénica, <i>E. coli</i> enterohemorrágica	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Salmonella typhi</i>	
<b>Viruses</b>		
		Adenovirus
		Enterovirus
		Virus de la Hepatitis A
		Norovirus
		Rotavirus
<b>Protozoos</b>		
<i>Acanthamoeba spp.</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i>
<i>Naegleria fowleri</i>	<i>Giardia intestinalis</i>	<i>Cyclospora cayetanensis</i>
		<i>Toxoplasma gondii</i>

## Usos del agua

### Doméstico

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el agua doméstica como la “que se utiliza para todos los fines domésticos; entre ellos su consumo, baño y preparación de alimentos”. Al momento de considerar las

cantidades requeridas para suministro doméstico, se recomienda subdividir por tipo de uso. En el estudio “Drawers of water”<sup>6-7</sup>, se definieron cuatro tipos de uso:

- Consumo (beber y cocinar)
- Higiene (limpieza personal y doméstica)
- Uso para equipamientos (lavado de automóvil, riego del jardín)
- Uso productivo (actividades comerciales)

### **Atención en salud**

En los centros de atención en salud, el agua además se usa:

- Para mantener autoclaves para esterilización;
- Durante la desinfección de dispositivos médicos (como endoscopios);
- En unidades de diálisis;
- En unidades dentales; y
- En farmacia.

Los sistemas de tratamiento de aguas a temperatura ambiente son susceptibles de contaminación microbiológica, sobre todo cuando hay períodos de baja o nula demanda de agua. El estancamiento promueve la formación de biofilms y el crecimiento de microorganismos de transmisión hídrica como *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacteria* no tuberculosas y *Legionella spp.* Los biofilms obstaculizan la desinfección.

### **Principios básicos<sup>8-9</sup>**

#### **Métodos para obtener agua segura – ebullición, químicos, ozono, filtración**

El agua que no proviene de cañerías -por ejemplo la captada en techos, aguas superficiales, agua de pozo o manantiales- así como el agua que sí proviene de cañerías pero es microbiológicamente insegura, requiere de tratamiento en el punto de uso y almacenamiento protegido. Algunas tecnologías para mejorar la calidad microbiana del agua de uso doméstico incluyen una serie de métodos de tratamiento físicos y químicos. Sin embargo, no todos los métodos son igualmente eficaces en la reducción de agentes patógenos ni ofrecen la misma aplicabilidad en entornos tanto domésticos como de atención en salud.

## **Agua doméstica**

El agua doméstica puede volverse segura mediante ebullición, cloración o filtrado.

### **Ebullición**

El procedimiento recomendado es elevar la temperatura de modo de lograr una “ebullición continua” (burbujas grandes que suben a la superficie del agua continuamente). Esta „ebullición continua“ debe mantenerse por al menos 1 minuto antes de retirar el agua de la fuente de calor y permitir que se enfríe de manera natural, en el mismo recipiente. El agua hierve a temperaturas más bajas a medida que aumenta la altitud. Por cada 1000 m adicionales sobre el nivel del mar, se debe agregar un minuto extra de tiempo de ebullición.

Durante su almacenamiento, el agua debe ser protegida de la posibilidad de contaminación posterior. La ebullición inactiva las células vegetativas de bacterias, virus y protozoos. Debido a que las esporas son más resistentes a la inactivación térmica, la reducción de esporas por ebullición requiere de márgenes más altos de temperatura y tiempo.

### **Cloración**

La cloración se puede lograr mediante la adición de 2 gotas de cloro líquido de uso doméstico sin aroma (5-6%) por cada litro de agua clara y 4 gotas, por cada litro de agua turbia, respectivamente. La mezcla tiene que agitarse bien y debe mantenerse por al menos 30 minutos antes de su uso. Debido a que la luz solar y las temperaturas cálidas hacen que las soluciones de cloro se vuelvan inestables, éstas deben almacenarse en botellas de vidrio de color marrón o verde, o botellas de plástico opaco en un lugar fresco y oscuro.

### **Filtración**

Hay diferentes tipos de filtros caseros simples; algunos ejemplos son el filtro de vela y los filtros de piedra. En un filtro de vela, el agua se filtra lentamente a través de un material cerámico poroso. La capa exterior del filtro retiene los parásitos grandes (ovas, quistes), así como la mayoría de las bacterias. El filtro puede limpiarse periódicamente restregándolo suavemente bajo un chorro de agua corriente limpia. Los filtros de vela no eliminan virus.

Los filtros de piedra se tallan a partir de piedras porosas de origen local. Su desventaja es que son difíciles de limpiar.

La construcción del recipiente colector debe evitar la recontaminación del agua filtrada.

### **Problemáticas asociadas a la atención en salud**

En los centros de atención en salud, es indispensable contar con un suministro continuo de gran cantidad de agua segura. Dependiendo del tipo de suministro de agua, hay diferentes enfoques que pueden ser apropiados para optimizar la seguridad del agua.

Si hay un suministro de agua vía cañerías, la cloración puede ser suficiente para hacer que el agua sea segura. Además de hipoclorito de sodio, cloro de uso doméstico líquido o hipoclorito de sodio y calcio, la cloración puede lograrse mediante la aplicación de cloro gaseoso, que debe estar licuado a una presión de 505 kPa. El cloro gaseoso es altamente tóxico y debe ser manejado con extremo cuidado por personal técnico bien capacitado.

El agua que no proviene de cañerías puede requerir el uso de plantas de tratamiento de agua potable. Las plantas de tratamiento de agua potable combinan los procesos de coagulación y floculación, filtrado y desinfección; deben ser mantenidas regularmente, según las instrucciones del fabricante. La mayoría de las tecnologías usa cloro libre como desinfectante. Se recomienda un mínimo de cloro libre residual de 0,5 mg/l. La concentración de cloro libre debe controlarse al menos una vez por día.

Otra alternativa es usar ozono para la desinfección del agua en tratamiento. Debido a que éste es producido por generadores a partir de oxígeno, se requiere un suministro estable de electricidad. El ozono es tóxico y debe ser eliminado del agua después del tratamiento.

Es necesario realizar evaluaciones regulares de los resultados del tratamiento de aguas, por medio de recuentos en placas de cultivo y pruebas de coliformes totales. Debe haber menos de 500 UFC (unidades formadoras de colonias) por ml y 0 bacterias coliformes en 100 ml (ver Tabla 25.2).

**Tabla 25.2.** Requerimientos de calidad del agua en la atención en salud

Recuentos en placa entre 22°C y 36°C	≤500 ufc/ ml
<i>E. coli</i>	0 in 100 ml
Bacterias coliformes	0 in 100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 in 100 ml
<i>Streptococci fecal</i>	0 in 100 ml

ufc = unidad formadora de colonias

### Tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento deben estar libres de contaminantes, ser herméticos y estar cubiertos para evitar la contaminación de su contenido. Es necesario ubicarlos a la sombra y que cuenten con buen aislamiento. Los tanques de almacenamiento de agua fría deben mantener una temperatura interior de menos de 20°C. Los tanques de almacenamiento para agua caliente deben mantener una temperatura superior a los 60°C. La construcción de tanques de almacenamiento debe permitir un drenaje adecuado.

Debido al riesgo de formación de biofilms en las paredes interiores del tanque, éste debe ser inspeccionado, vaciado, limpiado y desinfectado a intervalos regulares. La frecuencia depende de la calidad del agua. Las cañerías de agua fría y caliente deben contar con marcadores claros si se encuentran a una distancia muy corta las unas de las otras; esto, con el fin de evitar la difusión de calor y un posible aumento de la temperatura del agua fría.

### Agua de diálisis - desionización

El agua desionizada para diálisis se produce por osmosis inversa. El agua que ingresa en la máquina de osmosis inversa debe contener menos de 0,5 ppm de cloro libre, o menos de 0,1 ppm de cloraminas. De ser necesario, el cloro y las cloraminas se pueden eliminar mediante filtros que contienen carbón activado granular. Se recomienda usar dos filtros de carbón consecutivos. Es necesario reemplazar los filtros regularmente, sin esperar a



que agoten su capacidad. Cada vez que se reemplaza un filtro de carbón, la carcasa del filtro debe desinfectarse y enjuagarse antes de la instalación del nuevo filtro.

El agua debe someterse mensualmente a una evaluación bacteriológicas, inmediatamente después de su proceso de osmosis inversa. Si las bacterias no son eliminadas o destruidas por la unidad de desionización, es preciso agregar un ultrafiltro para endotoxinas submicrométricas a continuación de la unidad de desionización. En aquellos casos en que el sistema de tratamiento de agua usa un tanque de almacenamiento, es necesario evaluar los niveles bacterianos directamente en este depósito.

## **Ingeniería**

### **Ámbitos Doméstico y de atención en salud**

La mantención del sistema de suministro de agua, tanto dentro de la comunidad como en los centros de atención en salud, debe estar a cargo de un equipo altamente capacitado. Es necesario conocer la calidad de las fuentes de agua y también los posibles focos de contaminación. Las fuentes de agua deben estar protegidas y los procesos de tratamiento, contar con mecanismos de control. Las cañerías de agua y alcantarillado deberán estar bien separadas; es preciso tomar medidas para evitar el flujo inverso del agua. Las cañerías de agua caliente deben contar con buen aislamiento.

### **Atención en salud**

Es preciso que la construcción del sistema de cañerías evite el estancamiento del agua en su interior. Se debe procurar que las líneas terminales sean lo más cortas posible y es necesario desmontar las cañerías de agua en desuso. De requerirlo, es importante descalcificar los aireadores. La temperatura del agua tanto caliente como fría debe monitorearse en el grifo o punto de salida.

Todos los equipos de tratamiento de agua y tanques de almacenamiento deben someterse a limpieza y desinfección periódicas. La frecuencia necesaria se determinará según una evaluación de riesgos.

Cuando se construyan nuevos sistemas de cañerías y a fin de evitar la formación de biofilm, solo debe procederse al llenado con agua inmediata-

mente antes de su puesta en servicio. Los sistemas de cañerías deben desinfectarse y enjuagarse antes de su uso.

Para evitar la formación de biofilm y el crecimiento microbiano, debe mantenerse un sistema de tratamiento de agua de flujo continuo en todo momento. Es necesario seleccionar componentes de tratamiento de aguas que sean susceptibles de sanitización térmica o química.

## **Papel del equipo de prevención y control de infecciones**

El equipo de prevención y control de infecciones debe vigilar a los pacientes a fin de pesquisar enfermedades que se puedan asociar al agua, como diarreas o enfermedad del legionario. El equipo de PCI debe evaluar los riesgos del sistema de cañerías de su respectivo centro de atención en salud, y de todos los equipos de tratamiento de aguas. El equipo de PCI debe saber:

- De dónde proviene el agua potable.
- Cómo se ha tratado el agua potable.
- De qué material son las cañerías. Algunos ejemplos son hierro fundido gris, plomo, acero recubierto en bitumen, cobre, acero galvanizado, polietileno o cloruro de vinilo.
- Qué químicos puede contener el agua potable. Hay químicos que contaminan el agua superficial (como arsénico y pesticidas) y químicos que pueden provenir del material de las cañerías (por ejemplo, cobre, plomo, cadmio, hidrocarburos aromáticos policíclicos).
- Qué equipamiento de tratamiento de agua se usa en el centro.
- Si en el centro hay personas con mayor riesgo de contraer legionelosis o pacientes severamente inmunocomprometidos (por ejemplo, trasplantados, paciente con síndrome de inmunodeficiencia adquirida).

El equipo de PCI debe coordinar los análisis microbiológicos y químicos del agua potable, agua desionizada, agua de baño, etc., en observancia de la evaluación de riesgos elaborada por el mismo centro y las regulaciones nacionales. La frecuencia de estos análisis ha de definirse en función de los resultados.

Además del recuento en placas de cultivo, es necesario realizar pruebas de bacterias coliformes totales y análisis de nitrato. Los centros de atención en salud que alberguen pacientes en riesgo de contraer la enfermedad del legionario deben evaluar regularmente la presencia de *Legionella spp.* en

el sistema de agua caliente. Si hay tratamiento de agua ambiental o almacenamiento de agua, también se debe pesquisar la presencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

Establezca un método de vigilancia para detectar legionelosis asociada a la atención en salud. Una forma de hacerlo es realizar las pruebas de laboratorio necesarias a todos los casos de neumonía asociados a la atención en salud. Si hay evidencia de enfermedad del legionario asociadas a la atención en salud, realice una evaluación ambiental para determinar la fuente de *Legionella spp.*

Si se requiere una desinfección del sistema de distribución de agua caliente, puede realizar una descontaminación o cloración a alta temperatura.

- Descontaminación a alta temperatura: haga correr agua a una temperatura de 71°C a 77°C por cada grifo.
- Cloración: Añada cloro suficiente (de preferencia sodio hipoclorito o cloro de uso doméstico) para lograr un nivel de cloro residual libre de  $\geq 2$  mg/l ( $\geq 2$  ppm). Haga correr agua por cada grifo hasta que perciba olor a cloro. Mantenga la concentración elevada de cloro en el sistema por al menos 2 horas, pero menos de 24.

## Pautas aplicables

La Organización Mundial de la Salud ha publicado pautas internacionales para el agua:

- WHO Guidelines for the safe use of waste-water, excreta and grey water, 2006. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/gsuww/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html) [En inglés; último acceso: 26 de julio, 2011]
- Guidelines for safe recreational (bathing) waters, 2003. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/bathing/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/en/) [En inglés; último acceso: 26 de julio, 2011]

Los países de la Unión Europea o de la Asociación de Libre Comercio Europea deben aplicar las recomendaciones del Comité Europeo de Estandarización: <http://www.cen.eu/cen/pages/default.aspx>. [En inglés; último acceso: 26 de julio, 2011]

En ausencia de normas nacionales, se pueden aplicar las “Pautas para control de infecciones ambientales en centros de atención en salud” emi-

tidas por el Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (Comité asesor en prácticas de control de Infecciones asociadas a la atención en salud; HICPAC, por su sigla en inglés), instancia dependiente de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos<sup>9</sup> (CDC).

## **Problemáticas asociadas a centros de bajos recursos**

Los principios básicos a seguir son:

- Usar un limpiador de manos en base a alcohol para prevenir la propagación de patógenos de transmisión hídrica.
- Eliminar los reservorios de agua contaminada u otros fluidos. Evitar el estancamiento del agua en las cañerías.
- Los tanques de almacenamiento deben ser vaciados y desinfectados con regularidad.
- Establecer precauciones para evitar el crecimiento microbiano en el sistema de distribución. Por ejemplo, mantener la temperatura del agua fría por debajo de los 20°C y la del agua caliente, sobre los 51°C.
- Después de una emergencia o un evento que signifique una importante disrupción del sistema de agua, abrir los grifos y las salidas de las fuentes de agua, y dejar que el agua corra por al menos 5 minutos. Otra aproximación es dejar correr agua caliente o clorar. En las unidades de diálisis, cambiar el filtro de pre-tratamiento y desinfectar el sistema de agua de diálisis para evitar la colonización de la membrana de osmosis reversa y la contaminación microbiana a partir de ese punto. Si el centro cuenta con un reservorio de acumulación de agua o tanque de almacenamiento de agua, verificar que éste sea vaciado y desinfectado antes de llenarlo nuevamente.
- Las soluciones farmacéuticas o médicas no deben ser guardadas sobre hielo destinado a consumo. Las soluciones médicas solo deben enfriarse con hielo estéril o equipos fabricados específicamente para este propósito.
- Es necesario limpiar y desinfectar regularmente los gabinetes de almacenamiento de hielo, según las instrucciones del fabricante.
- El agua usada para tratamientos dentales rutinarios debe contener menos de 500 ufc/ml en recuento heterotrófico en placa.
- El agua usada para enjuagar endoscopios y broncoscopios desinfectados debe haber sido hervida o pasada por un filtro de 0,1 a 0,2  $\mu\text{m}$ . Es necesario secar los conductos internos de los endoscopios o bronco-

scopios reprocesados (por ejemplo, mediante el uso de alcohol al 70% seguido de un tratamiento con aire forzado).

## Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por el Dr. Shaheen Mehtar.

## Referencias

1. WHO. *Guidelines for drinking-water quality*. Volume 1 Recommendations. Third edition. Geneva, 2008. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/guidelines/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/) [Último acceso: 26 de julio, 2011]
2. Mackenzie WR, et al. Massive outbreak of water-borne Cryptosporidium infection in Milwaukee, Wisconsin: recurrence of illness and risk of secondary transmission. *Clin Inf Dis* 1995; 21:57-62.
3. Anaissie EJ, Penzak R, Dignani C. The hospital water supply as a source of nosocomial infections. *Arch Intern Med* 2002, 162: 1483-1492.
4. Squier C, Yu VL, Stout JE. Waterborne nosocomial infections. *Curr Infect Dis Rep* 2000; 2 (6): 490-496.
5. Anaissie EJ, Stratton SL, Dignani MC, et al. Pathogenic molds (including Aspergillus species) in hospital water distribution systems: a 3-year prospective study and clinical implications for patients with hematologic malignancies. *Blood* 2003; 101(7):2542-2546.
6. Tumwine JK, Thompson J, Katua-Katua M, Mujwajuzi M, Johnstone N, Porras I. Diarrhoea and effects of different water sources, sanitation hygiene behaviour in East Africa. *Trop Med Int Health* 2002; 7 (9): 750-756.
7. White GF, et al. Drawers of water: domestic water use in East Africa. 1972. *Bull World Health Organ* 2002; 80 (1): 63-69.
8. WHO. *Practical guidelines for infection control in health care facilities*. 2004. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/emergencies/infcontrol/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/infcontrol/en/index.html) [Último acceso: 26 de julio, 2011]
9. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities*. Atlanta 2003. [http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic\\_in\\_HCF\\_03.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf) [Último acceso: 26 de julio, 2011]

## Sitios web

US Centers for Disease Control and Prevention: Healthy water. [www.cdc.gov/healthywater/](http://www.cdc.gov/healthywater/) [Último acceso: 26 de julio, 2011]

WHO health topic: Water. [www.who.int/topics/water/en](http://www.who.int/topics/water/en) [Último acceso: 26 de julio, 2011]