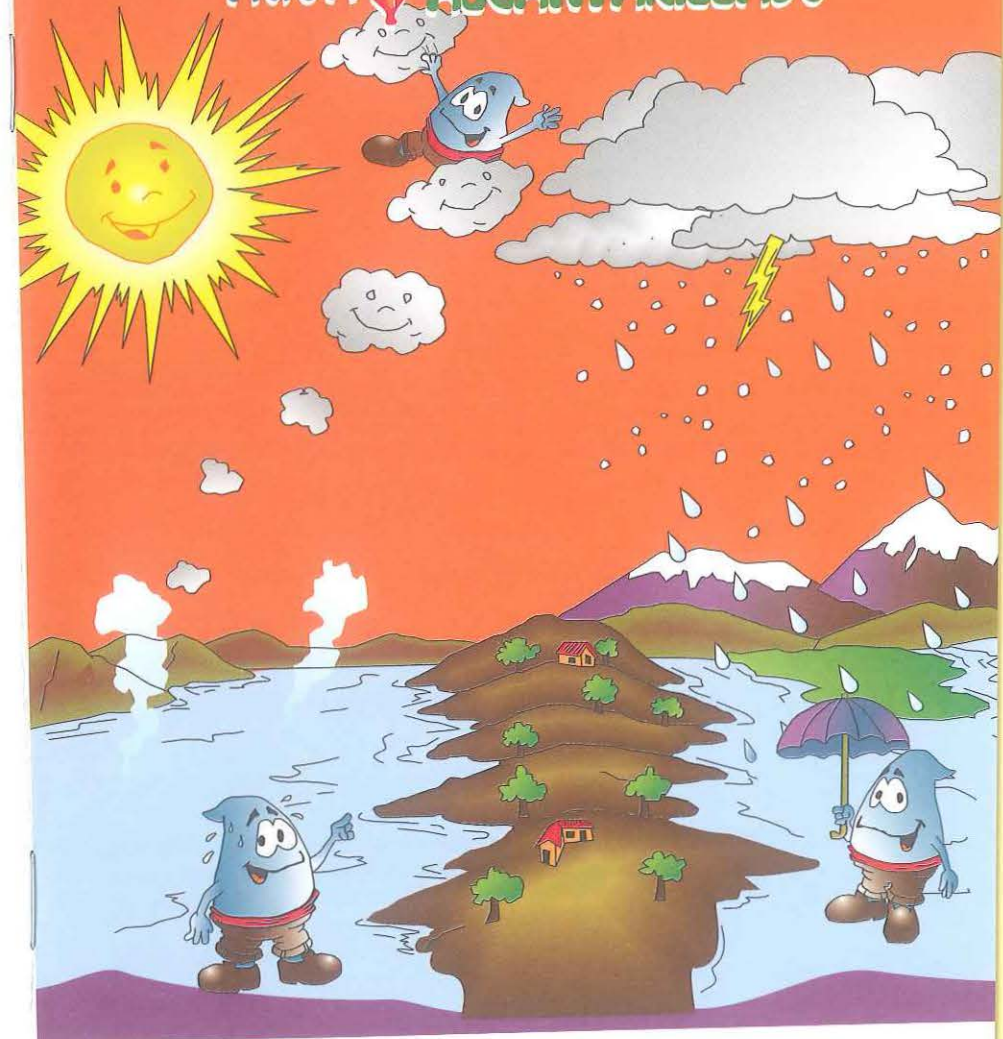


APRENDIENDO A CUIDAR NUESTROS SISTEMAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO



MMAyA
Ministerio de Medio
Ambiente y Agua

Calle Capitán Castrillo No. 434
entre 20 de Octubre y Héroes del Acre
Tel: 2115571
www.mmaya.gob.bo

giz



MMAyA
Ministerio de Medio
Ambiente y Agua



Este folleto fue elaborado y financiado por el Programa de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en Pequeñas y Medianas Ciudades
GIZ/PROAPAC

La Paz, noviembre 2011

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Cooperación Alemana al Desarrollo

Av. 20 de octubre esq. Calle Campos N° 2665
Edificio Torre Azul, Piso 11
Teléfono: 2430488 Fax: 2971262
Casilla 11400
La Paz - Bolivia
www.proapac.org

¿Qué es el agua?

El agua es un elemento indispensable para los seres vivos, está en grandes cantidades en nuestro planeta, en diferentes formas y calidades.

¿Sabías que el 70% de nuestro planeta está cubierto de agua, pero solamente podemos consumir el 3%?

Porque el resto es agua salada de océanos y mares, que no sirve para bañarnos, cocinar ni beber.



Imagínate que toda el agua del planeta entrará en un vaso, pero tú sólo podrías beber una gota, asearte con otra y cocinar con una tercera gota. ¿Sería suficiente para ti?

¿Cómo es el agua?

El agua es incolora, (es decir no tiene color) y tampoco tiene sabor.

Fórmula del agua

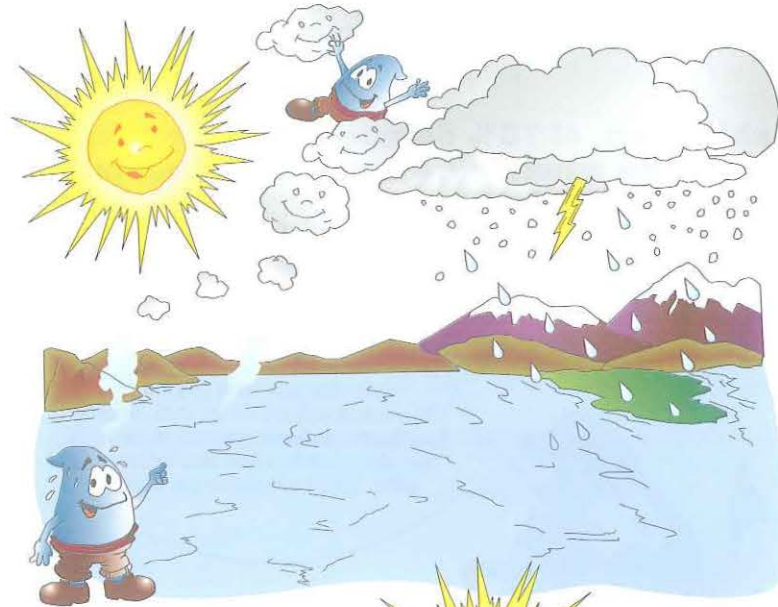
El inglés Dalton, padre de la teoría atómica moderna, estableció que una molécula de agua se componía de un átomo de oxígeno y otro de hidrógeno. Más tarde el italiano Avogadro dió la fórmula molecular correcta del agua: Dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, lo que en el lenguaje simbólico es:



¿En qué formas podemos encontrar el agua?

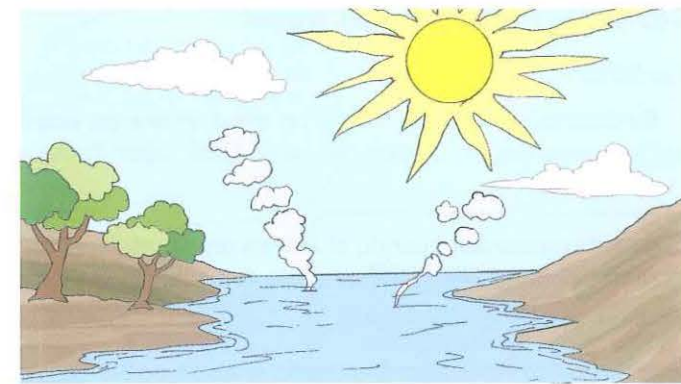
En estado sólido:

La podemos ver como nieve, hielo o granizo. Formando los nevados y los glaciares en las zonas más frías de la tierra, como por ejemplo las cordilleras Real y Occidental con sus nevados como el Illimani, el Illampu y el Sajama.



En estado líquido:

Formando los océanos, mares, lagos, lagunas, ríos o como lluvia.



En estado gaseoso:

Está en la atmósfera como vapor del agua, formando niebla y nubes.



El agua por efecto del calor se evapora. Con ayuda de un adulto puedes hacer hervir el agua y verás como se transforma en vapor.

¿El agua se queda inmóvil en la tierra?

No, porque está en constante movimiento al que se llama ciclo hidrológico, lo que permite que el agua pase de un estado a otro en la naturaleza.

Las nubes, los lagos y los nevados son nuestras reservas de agua, que van cambiando de forma. Así, el agua de los lagos se vuelve vapor y cuando se enfría se vuelve nieve que cae a la tierra otra vez.

Anders Celsius

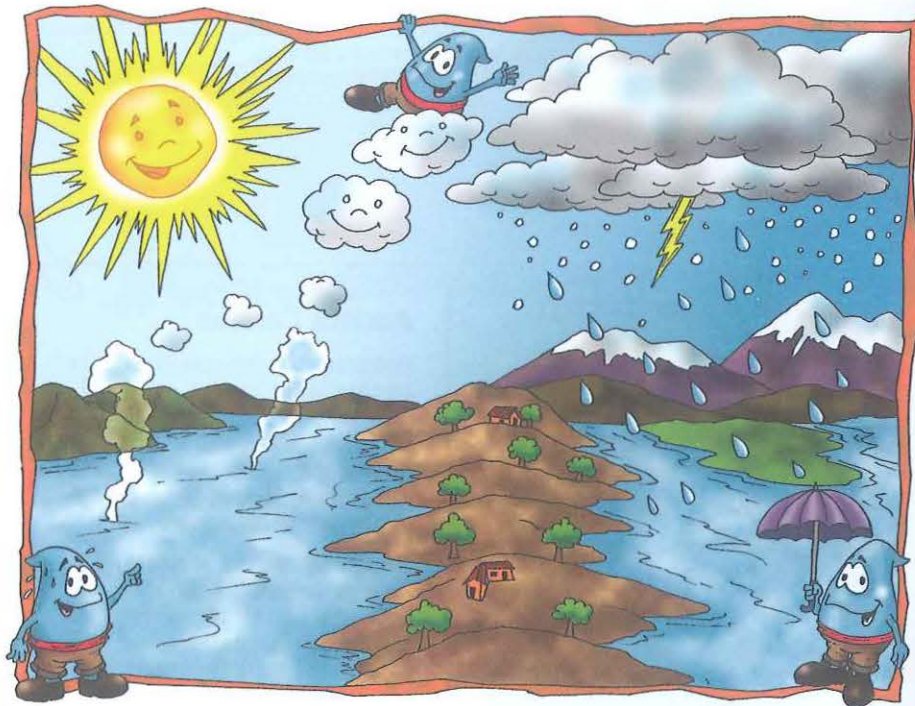
Astrónomo suizo que inventó la escala centígrada en 1742. Celsius dividió la diferencia en la temperatura entre el punto de congelamiento y de ebullición del agua en 100 grados, de ahí el nombre centígrados.

Después de la muerte de Celsius, la escala centígrada fue llamada escala Celsius y el punto de congelamiento del agua se fijó en 0°C y el punto de ebullición del agua en 100°C.

Ciclo hidrológico del agua

Sus fases son:

- 1. Evaporación**, se da cuando el agua de mares, océanos, ríos y lagos se evapora por acción del calor. Este vapor forma las nubes.
- 2. Condensación**, cuando el aire se enfría, el vapor de las nubes se convierte otra vez en agua, formando la lluvia, nieve y granizo.
- 3. Precipitación**, sucede cuando el agua, por su propio peso, cae a la tierra en forma de lluvia, granizo y nieve, llenando otra vez los ríos, lagos, mares y océanos. El agua, una vez que cae, también puede filtrarse a la tierra y convertirse en agua subterránea que queda almacenada.



Este ciclo hidrológico no tiene fin, una vez que el agua vuelve a la tierra se evapora iniciando otra vez el ciclo hidrológico.



¿Qué es un acuífero?

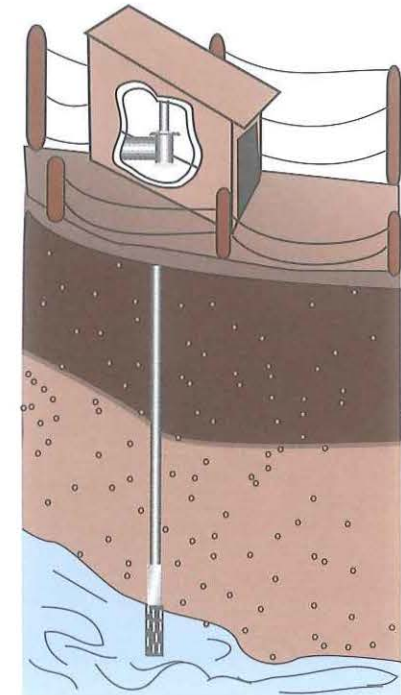
El agua subterránea es agua que está debajo del suelo, entre grietas y espacios que hay en la tierra y también entre la arena y las piedras. A estos espacios se les llama acuíferos. El agua subterránea es más pura, porque las capas de tierra por donde se escurre actúan como un filtro que la libera de microorganismos.

¿Por qué no podemos tomar agua de mar?

A diferencia del agua de los ríos y lagos, el agua de mar tiene mucha sal, por eso no la podemos tomar.

¿Qué son las fuentes de agua?

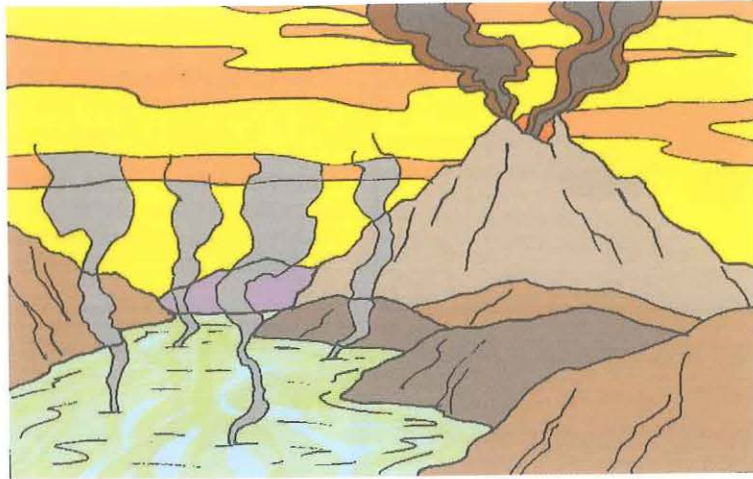
Son todos los lugares donde se almacena el agua, por ejemplo los océanos, lagos, ríos, vertientes, acuíferos, etc.



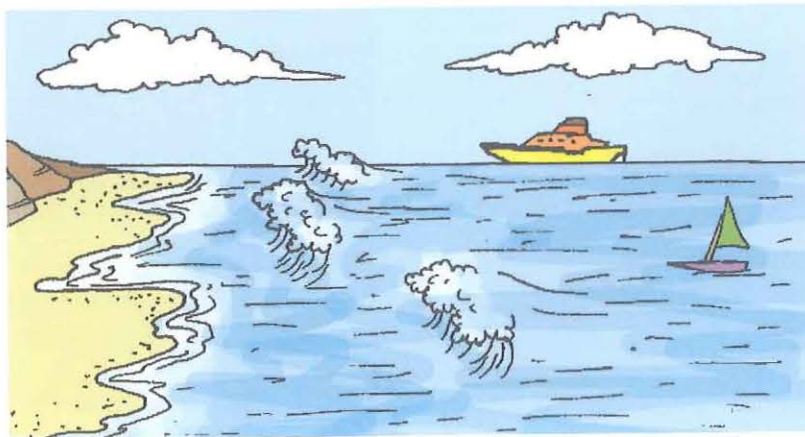
Tipos de agua

Es muy difícil encontrar agua pura sobre la tierra, porque como está siempre en movimiento, a su paso arrastra sustancias y microorganismos que la alteran. Podemos encontrar los siguientes tipos de agua:

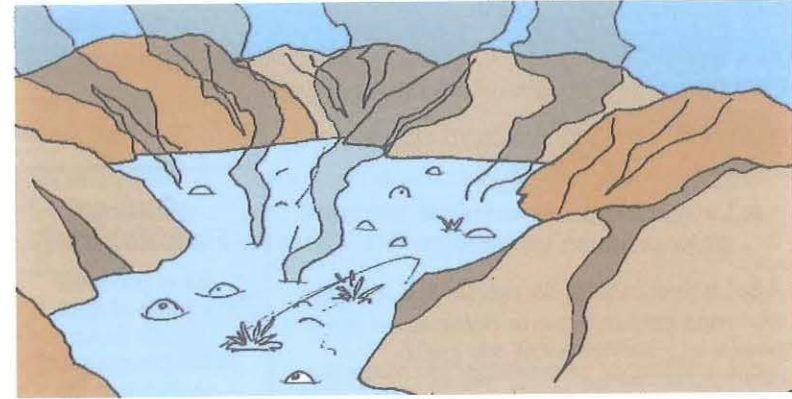
Agua dura, es agua que contiene muchas cantidades de sales disueltas, tiene un sabor desagradable y no sirve para beber, asearnos o cocinar.



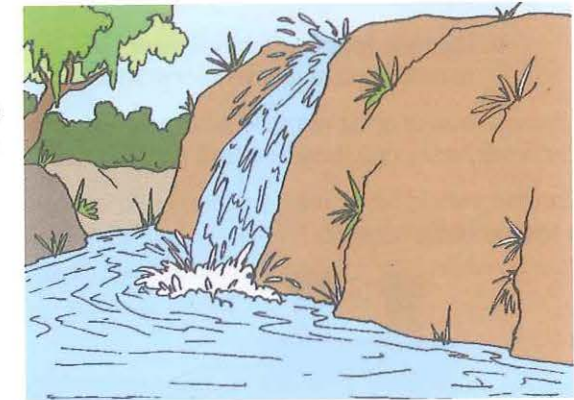
Agua salada, tiene mucho cloruro de sodio, como el agua de mar.



Agua termal, es agua que contiene muchos minerales y sale a la superficie de la tierra en temperaturas elevadas. Es utilizada muchas veces para aliviar dolores o enfermedades.



Agua cruda, es agua que no fue modificada por el ser humano.



Agua tratada, es agua que fue modificada por el ser humano para su consumo.

¿Cómo se potabiliza el agua en la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado?

Lo primero que se necesita es encontrar una fuente natural de agua, como un acuífero o una laguna.

Luego, mediante la captación, se recoge el agua para transportarla al lugar donde se hará el tratamiento para potabilizarla.

El tratamiento consiste en cuatro etapas fundamentales:

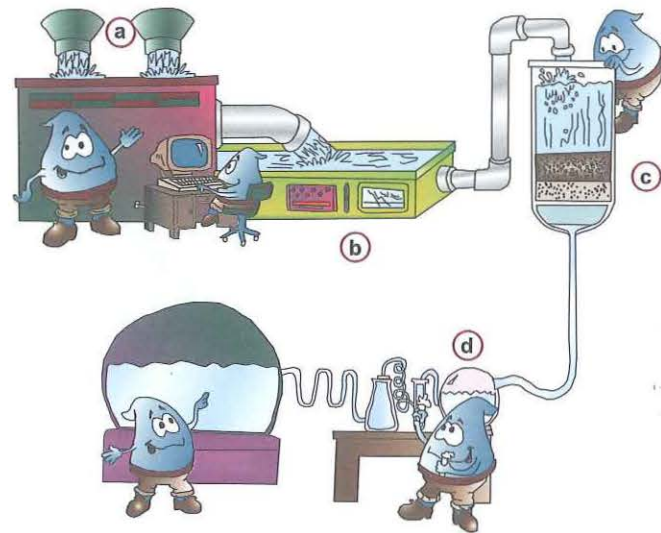
- La separación: de todos los sólidos gruesos, como las piedras.
- La floculación: se retiran los sólidos más pequeños que flotan en el agua.
- La filtración: para retener los materiales en suspensión que aún quedan en el agua.
- La desinfección: para eliminar los microbios que hayan sobrevivido.

¿Qué es Floculación?

Es el proceso mediante el cual, a través de un producto químico, se agrupan las partículas en suspensión formando flóculos.

Una vez que el agua cumplió este proceso y está limpia, pasa por las cañerías hasta nuestros hogares donde podemos utilizarla.

En todo este ciclo, lo más costoso es la energía eléctrica que se utiliza a lo largo del proceso.



Desinfección del agua

La desinfección del agua nos sirve para eliminar todos los microbios y virus que podrían entrar en nuestro cuerpo y enfermarnos.

Para desinfectar el agua, nosotros mismos podemos utilizar los siguientes tratamientos:

Hervir: Hervir el agua es una práctica muy efectiva para matar cualquier microorganismo que pueda causar enfermedades.

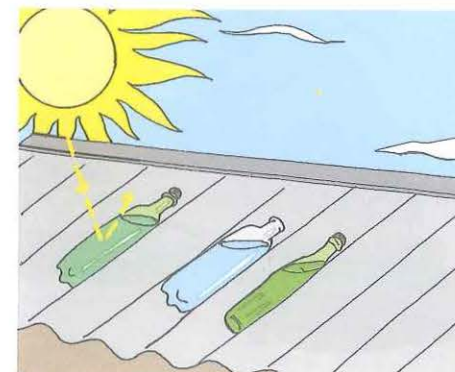


Uso de lavandina y/o cloro: Se pueden usar 3 gotas de lavandina o cloro para desinfectar un litro de agua.



SODIS:

Es un tratamiento natural y muy barato para desinfectar el agua, se expone el agua al calor solar, que mata los microbios que están en ella.



Intenta purificar tú mismo el agua, lo único que necesitas son unas botellas de plástico o vidrio transparentes y limpias, llénalas completamente con agua sin dejar ningún espacio con aire, ciérralas muy bien para que no se salga el agua y luego colócalas echadas en un lugar donde haya mucho sol sin sombra durante 6 horas y ¡LISTO! ya tienes agua libre de microbios para consumir. Si está nublado y no hay mucho sol deja las botellas por 48 horas, es decir dos días completos.

Condiciones que debe cumplir el agua potable

Se define como agua segura, el agua apta para el consumo humano, de buena calidad y que no genera enfermedades.

Sin embargo, determinar que el agua es segura sólo en función de su calidad no es suficiente. La definición debe incluir otros factores como la cantidad, la cobertura, la continuidad, el costo y la cultura hídrica. Es la conjugación de todos estos aspectos lo que define el acceso al agua segura. Estas condiciones se conocen como las 6 "C" del servicio de agua potable y son:

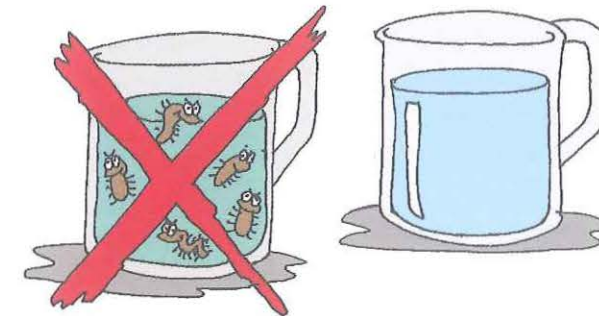
1. Continuidad, significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente. Lo ideal es disponer de agua durante las 24 horas del día. La no continuidad o el suministro por horas, además de ocasionar inconvenientes, debido a que obliga al almacenamiento intradomiciliario, afecta la calidad y puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución.



2. Cultura hídrica, es un conjunto de costumbres, valores, actitudes y hábitos que una persona o una sociedad tienen con respecto a la importancia del agua para el desarrollo de todo ser vivo, la disponibilidad del recurso en su entorno y las acciones necesarias para obtenerla, tratarla, distribuirla, cuidarla y reutilizarla.



3. Cobertura, significa que el agua debe llegar a todas las personas sin restricciones. Nadie debe quedar excluido del acceso al agua de buena calidad.



4. Calidad, con la frase "calidad del agua de consumo" nos referimos a que el agua esté libre de elementos que la contaminen y la conviertan en un vehículo para la transmisión de enfermedades.

5. Costo, el agua es un bien social pero también económico, cuya obtención y distribución implica un costo. Este costo debe incluir el tratamiento, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones, así como los gastos administrativos que un buen servicio exige.



6. Cantidad, las personas deben tener acceso a una dotación de agua suficiente para satisfacer sus necesidades básicas:

- Bebida, cocina, higiene personal, limpieza de la vivienda y lavado de ropa.



Principios internacionales sobre el agua

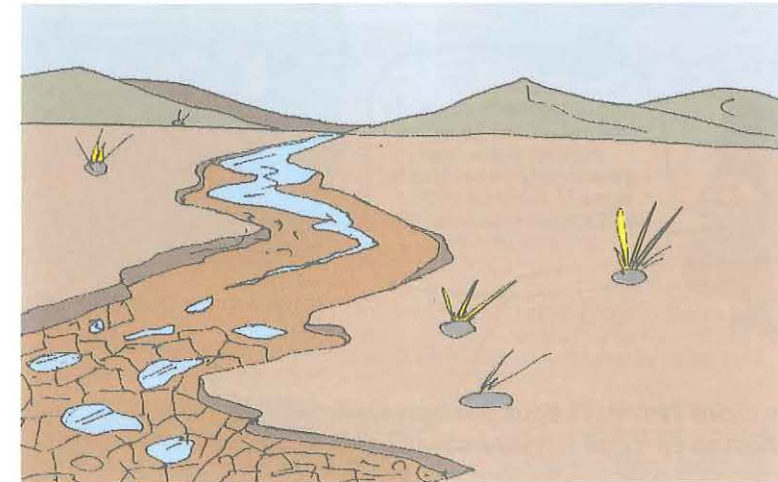
La Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente realizada en Dublín - Irlanda en 1992

Entre todos los países que asistieron a la Conferencia Internacional sobre el Agua y Medio Ambiente (donde Bolivia estuvo presente, en el año 1992 en la ciudad de Dublín- Irlanda), se acordó que todas las personas de este mundo somos responsables de cuidar el agua para que en el futuro no falte y podamos seguir viviendo.

En esta Conferencia se habló sobre la escasez del agua dulce, la cuál está desapareciendo del planeta, debido a la contaminación provocada por los seres humanos.

En la conferencia, se formularon cuatro principios sobre el tema agua:

Principio No. 1. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.



Esto quiere decir que el agua dulce que utilizamos todos los días para beber, asearnos y cocinar, se puede terminar debido a que no la cuidamos y la contaminamos con basura.

Principio No. 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 en todos los niveles.



Esto quiere decir, que todos somos responsables de cuidar el agua, los que la usamos, las empresas que reparten el agua a nuestras casas y los gobiernos.



Principio No. 3. La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.



Esto quiere decir que, en la mayoría de los países, las mujeres son las que generalmente administran el agua. En el hogar el agua se utiliza para cocinar, lavar ropa y el aseo personal.



Principio No. 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.



Esto quiere decir que todas las personas del planeta tienen derecho a recibir agua potable y pagar un precio accesible a su bolsillo.



Usos y cuidados del agua

Usos:

Todos los seres humanos necesitamos del agua para poder sobrevivir. En nuestros hogares la utilizamos para beber, cocinar, asearnos, limpiar la casa, lavar la ropa, regar las plantas, etc.

Una persona necesita alrededor de 80 litros por día para satisfacer todas sus necesidades diarias.

Se sabe que una persona debe ingerir diariamente una cantidad de agua que represente por lo menos 3% de su peso, lo que significa que el promedio necesario de agua por persona es de aproximadamente 2 1/2 litros por día.



¿Sabías que cada vez que usas el inodoro se utilizan 15 litros de agua?

¿Cuánto tiempo tardas en ducharte? ¿Sabías que por cada minuto de ducha utilizas 6 litros de agua?

¿Dejas los grifos del lavamanos y del lavaplatos abiertos después de usarlos? ¿Sabías que por cada minuto que los dejas abiertos sin ninguna necesidad, se pierden 6 litros de agua potable?



Cuidados:

Como el agua es tan necesaria para nuestra vida diaria es nuestra responsabilidad cuidarla.

Pero ¿qué podemos hacer nosotros para cuidar el agua?

- 1.- Revisar que los grifos se encuentren en buenas condiciones y verificar que no existan goteras.
- 2.- Cuidar que los grifos estén en buen estado y no goteen.
- 3.- El tiempo adecuado para tomar una ducha es de aproximadamente 15 minutos, no excederse de ese tiempo, cuida el agua.
- 4.- Humedecer y jabonarse las manos con el grifo cerrado antes de proceder al enjuague solo utilizas 4 litros, con la llave abierta 20 litros.
- 5.- Cepillarse los dientes, utilizando un vaso de agua y no dejar el grifo abierto solo utilizas 1/2 litro, con la llave abierta 19 litros.
- 6.- Reciclar el agua de ducha, lavamanos, lavandería para el riego de jardines y/o limpieza de patios y otros espacios



Puedes ahorrar el agua, introduciendo 1 botella pet llena de arena en el tanque del inodoro mayor a 6 litros

Enfermedades que causa el agua contaminada

Las enfermedades de origen hídrico son aquellas que se transmiten por medio del agua que no fue tratada o que fue contaminada por animales que están en contacto con el agua.

Estas enfermedades son de dos tipos:

Por intoxicación, cuando el agua que consumimos tiene sustancias químicas o minerales como el mercurio.

Infecciosas, cuando una bacteria entra en nuestro cuerpo.

La bacteria puede entrar en nuestro cuerpo por la boca, cuando tomamos agua contaminada, no lavamos los alimentos antes de consumirlos o no nos lavamos las manos antes de comer.

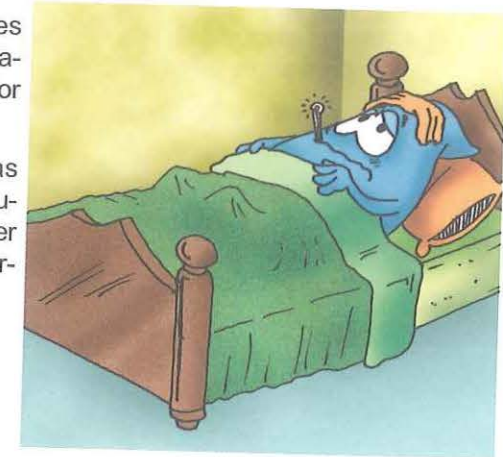
También podemos contagiarnos por la picadura de un mosquito.



¿Cuáles son los síntomas más comunes de las enfermedades de origen hídrico?

Los síntomas más comunes son la deshidratación por diarrea y vómitos, la fiebre y dolor de estómago.

Es muy importante que las personas enfermas beban mucha agua potable para reponer el líquido perdido por su cuerpo.





¿Qué porcentaje de nuestro peso corporal está constituido por agua?

Aproximadamente el 70% de nuestro cuerpo está conformado por agua, ¿te parece mucho?

Pero con nuestras actividades diarias, el agua es lo primero que nuestro cuerpo pierde. Para reponer todo el agua que pierdes y que no te deshidrates tienes que tomar mucha agua después de hacer deporte, jugar o cuando estás con diarrea y vómitos.

¿Cuáles son las enfermedades hídricas?

La parasitosis o gusanera, el cólera, la salmonelosis, la malaria, la fiebre amarilla, etc.

Para evitar que te contagies con alguna de estas enfermedades, debes tener buenos hábitos de higiene como:

- Lavarte las manos después de ir al baño y antes de comer.
- Lavar las frutas y verduras antes de comer.
- Mantener limpia tu casa.
- Tomar agua potable.



Malaria

Se debe a un parásito transmitido por el mosquito Anopheles, insecto que suele picar a los seres humanos al atardecer y por la noche, inyectando los parásitos en la sangre.



El cólera

Es causado por la bacteria *Vibrio Cholerae* y se transmite a través de los alimentos infectados o agua que no fue tratada.

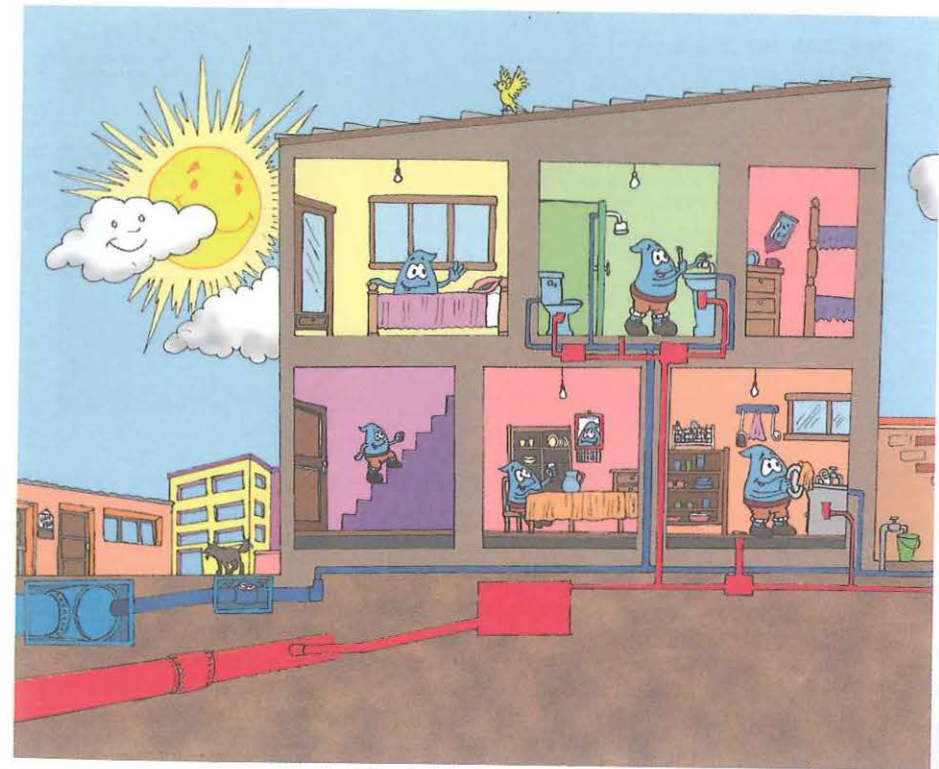
Para evitar su contagio es necesario mantener los alimentos limpios y no consumir agua que no fue tratada previamente.



El alcantarillado sanitario

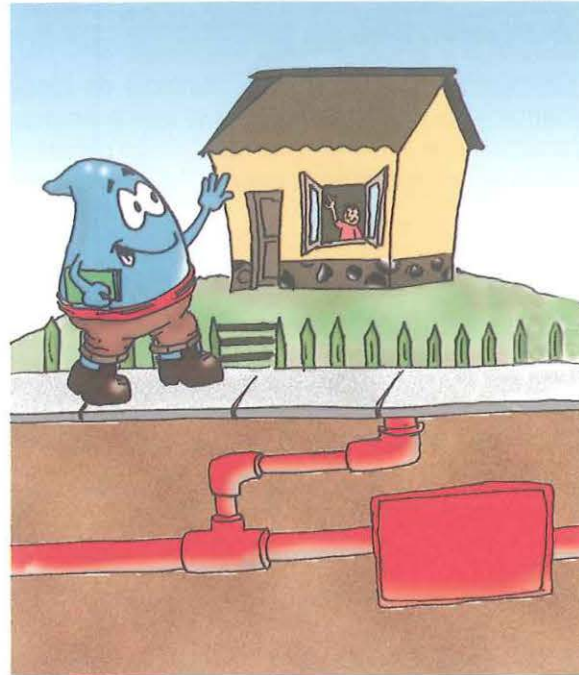
El alcantarillado sanitario es el conjunto de tuberías que pasan por debajo de las calles y transportan las aguas servidas utilizadas en nuestros hogares, para que lleguen, por gravedad o desnivel, hasta una planta de tratamiento.

Solamente las tapas de las cámaras de inspección de la red del alcantarillado son visibles. Estas cámaras nos permiten realizar el mantenimiento de la red. Las tapas sirven para impedir que se introduzca basura y proteger la seguridad de las personas.



¿Por qué es más cara la conexión de alcantarillado?

La conexión de alcantarillado sanitario es más cara que la conexión de agua potable, porque no basta con recoger el agua, también hay que realizar un tratamiento para limpiarla, además se utilizan tuberías de mayor tamaño y el mantenimiento debe ser permanente para evitar que se tapen.



Aguas servidas

Las aguas servidas o aguas negras son los desechos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial. Llevan disueltas o en suspensión una serie de materias orgánicas e inorgánicas. Proviene de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías (detergentes), residuos de origen industrial (aceites, grasas, curtiembres, etc.). Donde existen sistemas de alcantarillado, todas confluyen a un sistema colector de aguas cloacales, que debería terminar en una planta de tratamiento.

¿Para qué sirve una planta de tratamiento?

Una planta de tratamiento de aguas residuales sirve para eliminar los contaminantes que contienen las aguas servidas, por ejemplo los detergentes.

Una vez que las aguas servidas han pasado por la planta de tratamiento, éstas ya no sirven para el consumo humano, pero si las podemos utilizar para regar las plantas.

El alcantarillado sanitario no recoge las aguas de lluvia. Para esto existe el alcantarillado pluvial.



¿Qué pasa con las grasas que entran al alcantarillado?

La grasa que entra al alcantarillado sanitario cuando lavamos los platos y utensilios de la cocina, se convierte en una masa dura que bloquea las tuberías, por eso una vez al mes debemos echar agua caliente al desagüe de la cocina.

¿Cómo cuidamos nuestro alcantarillado sanitario?

Como ya sabemos lo importante que es el alcantarillado sanitario para nuestra vida y nuestra salud, debemos aprender a cuidarlo para que éste nos dure más tiempo.

Entre los cuidados que hay que tener están:

¿Puedes pensar en más formas de cuidar el alcantarillado en tu casa?

- No botar basura, papeles, trapos, pañales por el inodoro, para evitar que éste se tape.



- Retirar los cabellos que cayeron al lavamanos o a la ducha, porque éstos se acumulan y causan taponamientos.



- Antes de lavar los platos, debemos botar en un basurero todos los restos de comida que han quedado en ellos, para evitar que éstos entren en el alcantarillado y lo tapen.



Contaminación del agua

La contaminación es la presencia de impurezas en el agua, que modifican sus propiedades, provocando así un riesgo para los ecosistemas y -en consecuencia- para el ser humano.



Fuentes de contaminación del agua

El agua se puede contaminar por diferentes causas:

Desechos orgánicos, producidos por las actividades de los seres humanos. Estos desechos necesitan oxígeno para descomponerse, pero si son muchos, pueden agotar el oxígeno existente y contaminar a otros animales o plantas.



Sustancias inorgánicas,
como ácidos que contaminan
el agua.



Sustancias orgánicas,
como el petróleo, plásticos.
Detergentes.



¿Cómo se contaminan las aguas?

El agua de los ríos, al igual que la de los pozos subterráneos, también se contamina con excretas o materia fecal y por residuos sólidos o basuras, que al ser echados en el campo abierto y al ser arrastrados por las lluvias o disueltos en el suelo, se mezclan con el agua.

¿Cuántos litros de agua contamina una pila pequeña (batería AA) en contacto con el agua al descomponerse?

Una pila puede llegar a contaminar hasta 600.000 litros de agua, que es más de lo que cada uno de nosotros podría consumir en toda su vida.

Por esta razón es muy importante que no botes pilas al inodoro o al río.

Por ello una vez usadas, debes almacenarlas en 1 botella pet y enterrarlas.

¿Cuales son los peores contaminantes del agua?

Los peores contaminantes del agua son las pilas, pinturas, aceites, metales pesados, medicamentos y productos químicos.

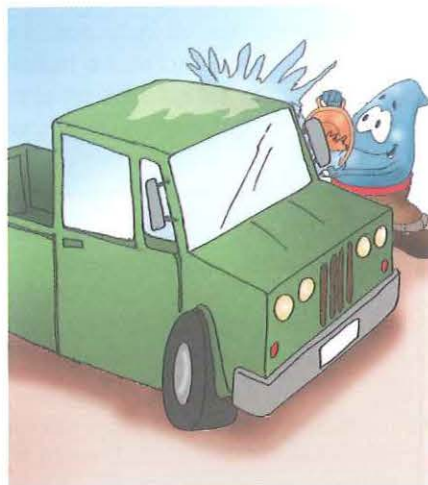
Ruta de contaminación

La ruta de contaminación es la mala disposición de los residuos sólidos, líquidos, excretas, basuras, además del descuido de las personas en el cumplimiento de los hábitos de higiene.



¿Qué sucede cuando los desperdicios líquidos provenientes de las viviendas caen a ríos, lagos, mares o cultivos?

Cuando los desperdicios líquidos provenientes de las viviendas caen directamente a los ríos o mares, al suelo, o a los cultivos, los contaminan, porque el agua sucia contiene químicos y microorganismos (bacterias y virus) que cambian el estado natural del agua.



¿A qué se llama Saneamiento Básico?

Las acciones que se realizan para ayudar a cuidar el medio ambiente, las técnicas que se utilicen para el manejo adecuado y tratamiento de las aguas servidas o aguas sucias, de las excretas o materia fecal y de los residuos sólidos o basuras. También se enfoca al cuidado de la higiene personal, de los alimentos y de las viviendas.



Situación del Saneamiento Básico en Bolivia

¿Qué cantidad de personas en Bolivia no tienen acceso al agua potable?

Según el Plan Nacional de Desarrollo (2006 - 2010), 2.3 millones de personas en Bolivia no tienen acceso al agua potable.

En el área rural (incluyendo a los pueblos indígenas) la situación es más alarmante; alrededor del 63% de la población no tiene acceso al agua potable y el 57% no accede a un sistema de saneamiento adecuado, mientras que el tratamiento de las aguas servidas y la disposición sanitaria de excretas es prácticamente inexistente.

¿Qué cantidad de personas en Bolivia no tienen acceso al alcantarillado sanitario?

Cerca de 5 millones de bolivianos, no tienen acceso a un buen servicio de alcantarillado consecuentemente se tiene una elevada contaminación en los cuerpos de agua, debido entre otros aspectos a que el tratamiento de las aguas servidas es insuficiente a lo que se suma los (residuos sólidos, residuos industriales y lixiviados).

¿Cuántas viviendas en Bolivia tienen baño higiénico?

El área urbana no tienen baño alrededor del 16% y la brecha se agudiza más en el área rural ya que el 53% de la población no tienen a disposición el baño en su vivienda. A nivel nacional la población que no tiene baño en su vivienda alcanza al 29%.

Bibliografía

- Aprendiendo sobre enfermedades hídricas y la buena salud, GIZ/PROAPAC.
- Aprendiendo a cuidar nuestros sistemas, GIZ/PROAPAC.
- Enfermedades de origen hídrico, GIZ/PROAPAC.
- El alcantarillado, Sistema Modular de Capacitación. Texto didáctico No.60, Servicio de Apoyo a la Sostenibilidad en Saneamiento Básico. SAS.
- Medio Ambiente, Sistema Modular de Capacitación. Texto didáctico No.61, Servicio de Apoyo a la Sostenibilidad en Saneamiento Básico. SAS.
- El Agua Potable, Sistema Modular de Capacitación. Texto didáctico No.59, Servicio de Apoyo a la Sostenibilidad en Saneamiento Básico. SAS.
- <http://www.wmo.ch/web/homs/documents/espanol/icwedecs.html>
- Conferencia Internacional sobre agua y medio ambiente.