



# CUIDAR EL agua



**CUIDAR**  
**EL** *agua*

## **CUIDAR EL AGUA**

Esta obra es un esfuerzo colectivo que encabeza el Consejo Editorial en coordinación con la Secretaría General; Secretaría de Servicios Parlamentarios; Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis; Centro de Estudios de las Finanzas Públicas; Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública; Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias; Centro de Estudios para el Adelanto de las Mujeres y la Equidad de Género y Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria de la Cámara de Diputados.

Primera edición, 2018

© LXIII Legislatura de la H. Cámara de Diputados

Av. Congreso de la Unión Núm. 66

Edificio E, Planta Baja

Col. El Parque

Ciudad de México

Tel. 50360000 ext. 51091 y 51092

[www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx)

D. R. © 2018 Agencia Promotora de Publicaciones, S. A. de C. V.

Av. Eugenio Garza Sada 2245 Sur, Col. Roma

C.P. 64700 Monterrey, N.L.

ISBN: 978-607-464-606-1

Con la colaboración y supervisión:

M. en C. Mario Josué Aguilar Méndez

Presidente de la Academia de Biología del Departamento de Formación Integral e Institucional de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato (UPIIG)

Textos: Mtra. Guadalupe Domínguez

Ilustraciones: Estelí Meza

Diseño: Lissete Barrueta y Daniel Ballinas (Estudio APP)

Edición: Angélica Ponce

Todos los Derechos Reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reproducción gráfica y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin previa autorización de los autores, propietarios o poseedores de los derechos y del editor.

Este libro terminó de imprimirse en los talleres de

Agencia Promotora de Publicaciones, S.A. de C.V.

Editado e impreso en México

*Printed and made in Mexico*

## H. CÁMARA DE DIPUTADOS LXIII LEGISLATURA

### H. CÁMARA DE DIPUTADOS LXIII LEGISLATURA

#### JUNTA DE COORDINACIÓN POLÍTICA

Dip. Marko Antonio Cortés Mendoza  
*Presidente y Coordinador del Grupo  
Parlamentario del PAN*

Dip. Carlos Iriarte Mercado  
*Coordinador del Grupo Parlamentario del PRI*

Dip. Francisco Martínez Neri  
*Coordinador del Grupo Parlamentario del PRD*

Dip. Jesús Sesma Suárez  
*Coordinador del Grupo Parlamentario del PVEM*

Dip. Virgilio Dante Caballero Pedraza  
*Coordinador del Grupo Parlamentario de MORENA*

Dip. Macedonio Salomón Tamez Guajardo  
*Coordinador del Grupo Parlamentario  
de Movimiento Ciudadano*

Dip. Luis Alfredo Valles Mendoza  
*Coordinador del Grupo Parlamentario de  
Nueva Alianza*

Dip. José Alfredo Ferreiro Velazco  
*Coordinador del Grupo Parlamentario de  
Encuentro Social*

### MESA DIRECTIVA

Dip. Edgar Romo García  
*Presidente*

Dip. Martha Sofía Tamayo Morales  
Dip. Edmundo Javier Bolaños Aguilar  
Dip. Arturo Santana Alfaro  
Dip. María Ávila Serna  
*Vicepresidentes*

Dip. Sofía del Sagrario de León Maza  
Dip. Alejandra Noemí Reynoso Sánchez  
Dip. Isaura Ivanova Pool Pech  
Dip. Andrés Fernández del Valle Laisequilla  
Dip. Ernestina Godoy Ramos  
Dip. Verónica Bermúdez Torres  
Dip. María Eugenia Ocampo Bedolla  
Dip. Ana Guadalupe Perea Santos  
*Secretarios*

**H. CÁMARA DE DIPUTADOS  
LXIII LEGISLATURA**

**CONSEJO EDITORIAL**

**PRESIDENTA**

**Grupo Parlamentario del PAN**

Dip. Emma Margarita Alemán Olvera, *titular*.  
Dip. Luz Argelia Paniagua Figueroa, *suplente*.

**Grupo Parlamentario del PRI**

Dip. Adriana Ortiz Lanz, *titular*.  
Dip. Miriam Dennis Ibarra Rangel, *suplente*.

**Grupo Parlamentario del PRD**

Dip. Ángel II Alanís Pedraza, *titular*.  
Dip. Victoriano Wences Real, *suplente*.

**Grupo Parlamentario del PVEM**

Dip. Alma Lucia Arsaluz Alonso, *titular*.  
Dip. José Refugio Sandoval Rodríguez, *suplente*.

**Grupo Parlamentario de MORENA**

Dip. Patricia Elena Aceves Pastrana, *titular*.  
Dip. René Cervera García, *suplente*.

**Grupo Parlamentario de  
Movimiento Ciudadano**

Dip. María Candelaria Ochoa Avalos, *titular*.

**Grupo Parlamentario de Nueva Alianza**

Dip. Carmen Victoria Campa Almaral, *titular*.  
Dip. Francisco Javier Pinto Torres, *suplente*.

**Grupo Parlamentario de Encuentro Social**

Dip. Ana Guadalupe Perea Santos, *titular*.  
Dip. Melissa Torres Sandoval, *suplente*.

**Secretaría General**

*Mtro. Mauricio Farah Gebara*

**Secretaría de Servicios Parlamentarios**

*Lic. Juan Carlos Delgadillo Salas*

**Dirección General de Servicios de  
Documentación, Información y Análisis**

*Lic. José María Hernández Vallejo*

**Centro de Estudios de las Finanzas Públicas**

**Centro de Estudios Sociales  
y de Opinión Pública**

**Centro de Estudios de Derecho  
e Investigaciones Parlamentarias**

**Centro de Estudios para el Adelanto  
de las Mujeres y la Equidad de Género**

**Centro de Estudios para el Desarrollo Rural  
Sustentable y la Soberanía Alimentaria**

**Secretario Técnico**

*Mtro. José Luis Camacho Vargas*

**Asesores**

*Saúl Arturo Ramírez de Arellano Solórzano  
Salvador Soto Aparicio*

# Índice

El agua y la vida .....	7
El agua en el ser humano .....	25
El ciclo del agua .....	37
Conociendo el agua .....	51
¿Cuánta agua hay en el mundo? .....	69
Contaminación .....	83
Agua e higiene .....	97
Usos del agua .....	115
Cuánta agua gastamos .....	133
Cerrar la llave .....	147



# CAPÍTULO 1

# EL AGUA Y LA VIDA



La vida en la Tierra depende del agua, ningún ser vivo podría sobrevivir sin ella, es indispensable para satisfacer las actividades humanas y las necesidades de millones de especies animales y vegetales que comparten el planeta con nosotros.





**En muchos lugares la gente no cuenta con agua y recorre largas distancias para obtenerla, por eso es tiempo de cuidarla y aprender a no contaminarla.**

**El agua forma parte  
del cuerpo de todos  
los seres vivos.**



- a. Humanos 70 %
- b. Perros y gatos 70 %
- c. Elefantes 60 %
- d. Medusas 95 %
- e. Plantas 80 %

**Acorde con el crecimiento del ser humano, la cantidad de agua en su cuerpo varía.**



**Antes de nacer, el feto vive en el líquido amniótico dentro de la madre y su cuerpo contiene hasta 95% de agua.**

**Posteriormente, este porcentaje baja al 70% durante la infancia y se mantiene hasta la edad adulta.**



**En la escuela leí que el agua es parte de la alimentación del ser humano, de las plantas y de los animales.**

**Todos los seres vivos necesitan del agua para vivir, porque esta les ayuda a hidratarse y a eliminar las toxinas o los residuos que pueden dañarlos o incluso provocar su muerte.**





**Hay animales, por ejemplo, cuyos cuerpos están diseñados para almacenar agua o para poder resistir grandes periodos de tiempo sin beberla, como las ranas, los sapos, algunos lagartos, los dromedarios y los camellos.**



**Hay ranas cuya rehidratación no depende necesariamente de beber líquidos, sino de la absorción del agua presente en el musgo o en el suelo a través de su piel.**

**Algunas especies de sapos y ranas tienen la capacidad de reabsorber el agua contenida en su vejiga, que es como una bolsa que puede guardar líquidos hasta un 30% de su peso corporal.**



Algunos lagartos y tortugas terrestres para no morir por deshidratación, almacenan líquidos bajo su piel. A diferencia de los anfibios, lagartos y tortugas que viven rodeados de agua, su piel es menos permeable lo que dificulta obtener líquidos por absorción, así como perder con facilidad el agua que tienen.

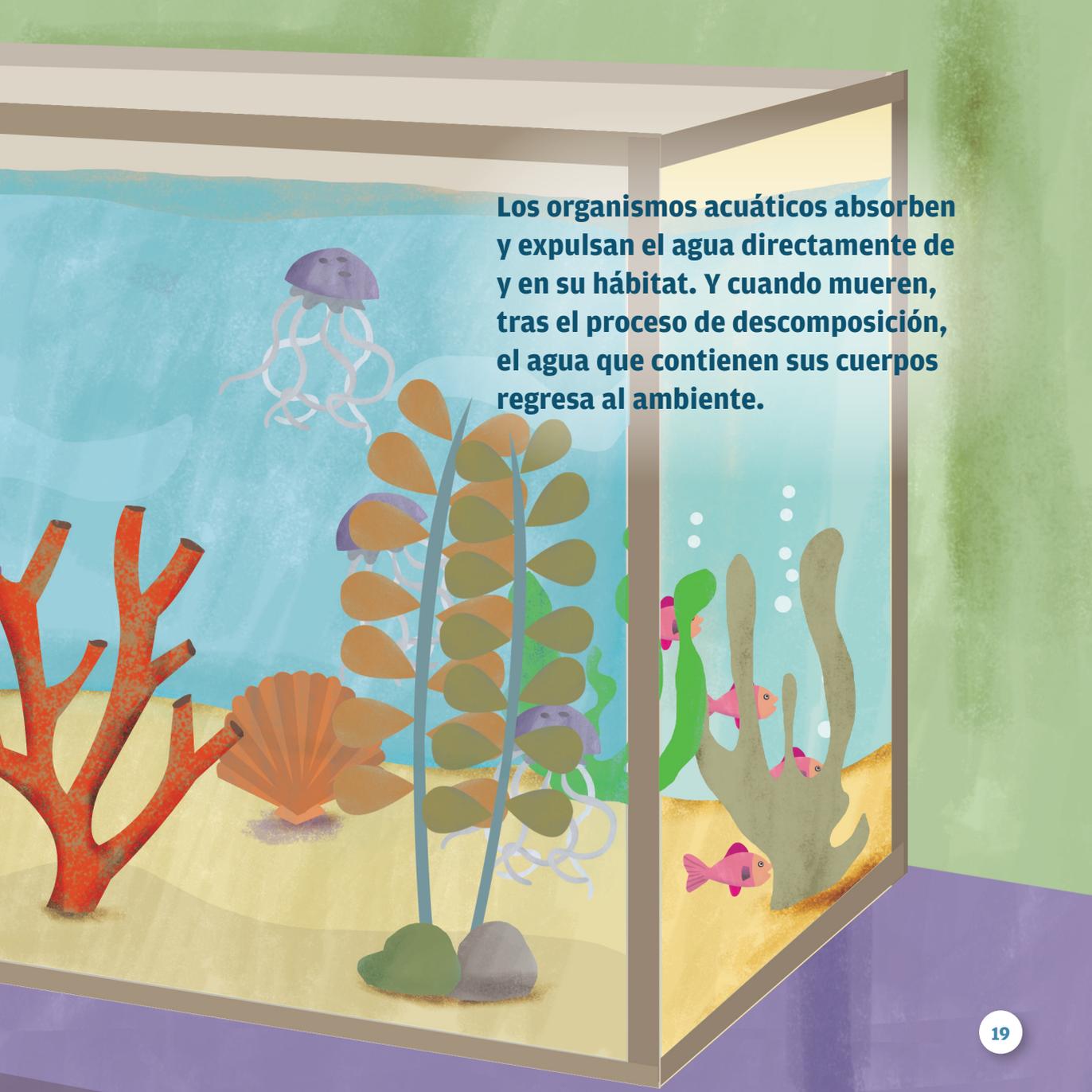


Entre los mamíferos que son capaces de sobrevivir por mucho tiempo sin beber agua, se encuentran los camellos y los dromedarios, que minimizan el consumo de agua al producir orina muy concentrada y heces casi secas; además su nariz les permite humedecer el aire que llega a los pulmones, por lo que pueden perder hasta un 30% de su peso en agua sin morir.

A woman with long dark hair, wearing a yellow-green top and green earrings, is looking into an aquarium tank. The tank contains various aquatic life including pink coral, green seaweed, purple sea anemones, and several colorful fish. The background is a light green wall.

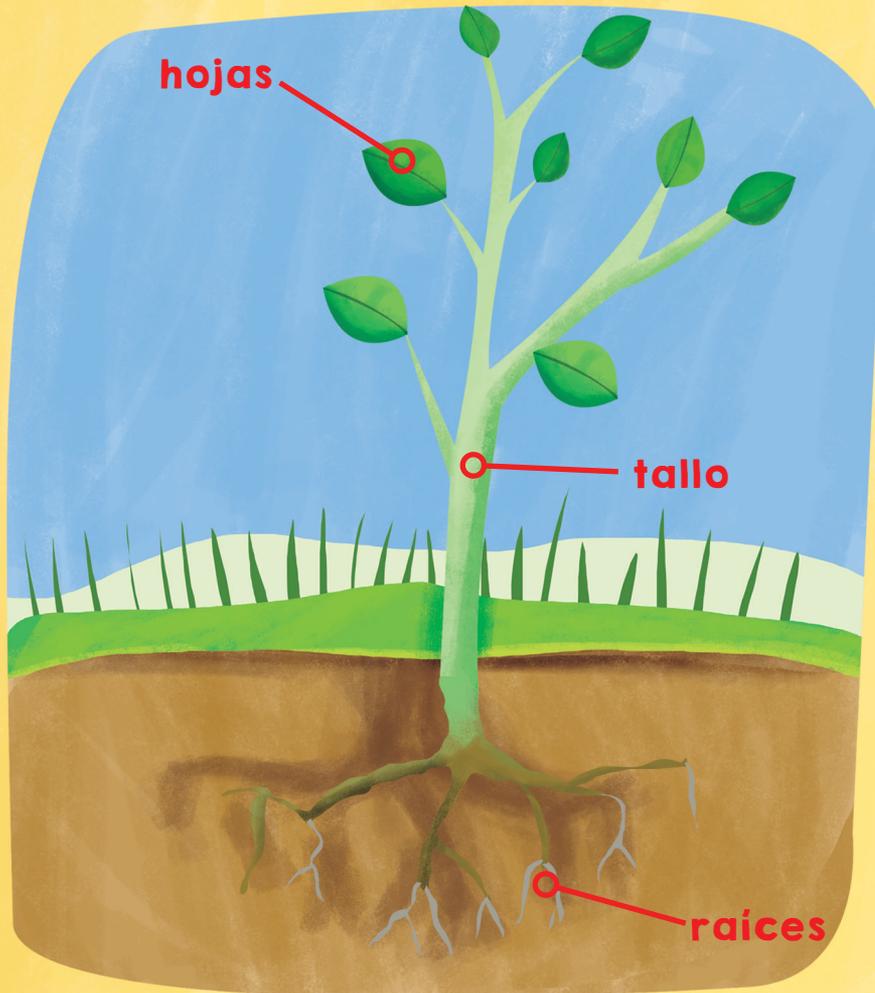
**Además de ser el hábitat de algunas especies, el agua también forma parte fundamental del organismo de plantas y animales acuáticos, alcanzando hasta un 95% de su peso.**

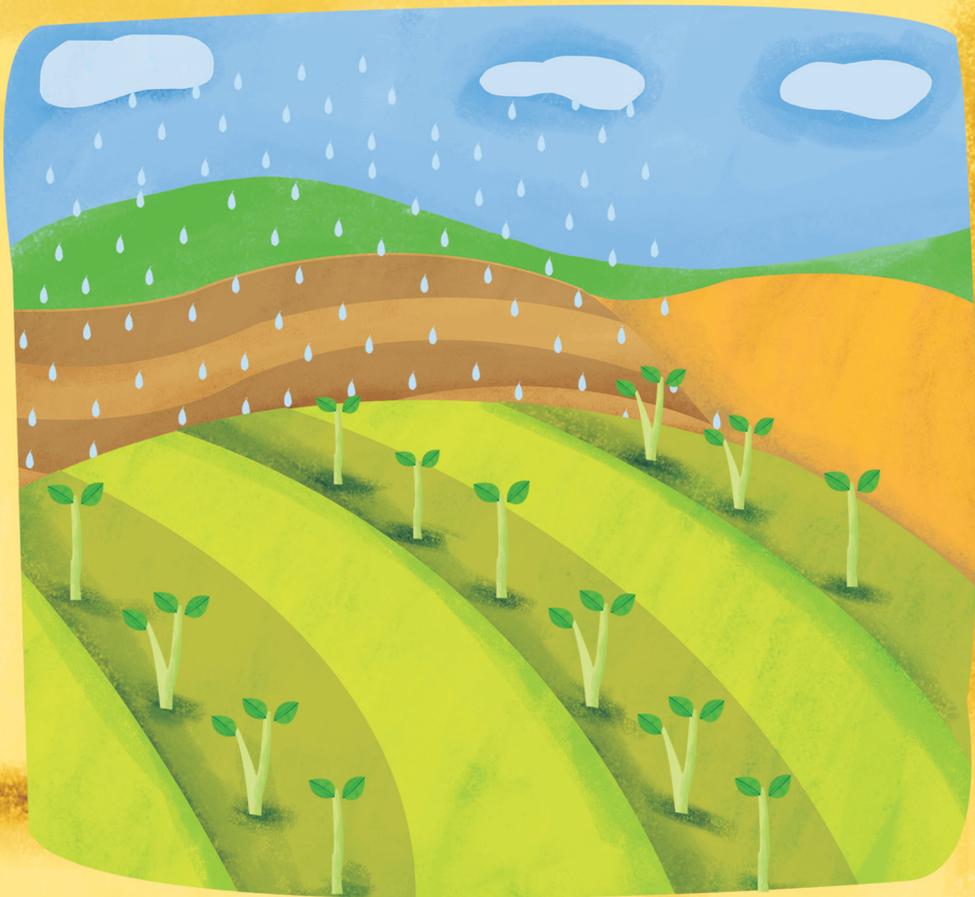
**Entre los animales que viven en ecosistemas acuáticos se encuentran peces, reptiles, mamíferos, insectos, moluscos, medusas, corales, algas, helechos, etcétera...**

An illustration of an aquarium. The water is light blue. On the left, there is a large red branching coral. In the center, there is a tall green seaweed with many leaves. To the right, there is a greyish-brown sponge-like structure. Several pink fish are swimming around. There are three purple jellyfish with long, thin tentacles. The bottom of the tank is sandy yellow. The background behind the tank is a light green wall.

**Los organismos acuáticos absorben y expulsan el agua directamente de y en su hábitat. Y cuando mueren, tras el proceso de descomposición, el agua que contienen sus cuerpos regresa al ambiente.**

Los seres humanos y otros animales dependemos de los nutrientes que nos dan los alimentos vegetales y frutales. Y que obtenemos, principalmente, de la agricultura.





**La agricultura es la ocupación humana que mayor agua demanda. Un estudio realizado por la Organización de Naciones Unidas (ONU)\* reveló que 70% del agua extraída en el mundo es dirigida a este sector. Y que una sola persona necesita para su alimentación entre mil y tres mil toneladas de agua al año.**

\* FUENTE: Agua y agricultura en la economía verde, Organización de Naciones Unidas en 2011.  
[http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/green\\_economy\\_2011/pdf/info\\_brief\\_water\\_and\\_agriculture\\_spa.pdf](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/info_brief_water_and_agriculture_spa.pdf)



**Para nutrirse, una planta necesita del agua y de los minerales que le brinda la tierra. A través de un proceso de irrigación, el agua transporta los nutrientes desde las raíces hasta el tallo y las hojas, y en caso de existir hasta los frutos.**

**Al igual que algunos animales existen plantas que pueden sobrevivir a la escasez de líquido como los cactus, que condensan el agua del aire a través de sus espinas cónicas, las cuales, una vez que la capturan, la empujan hasta la base de la planta para mantenerla hidratada.**

# Juego

Encierra en un círculo a los seres vivos que no pueden vivir si les falta agua.



## Hoy aprendimos que:

- La vida como la conocemos no podría existir en nuestro planeta sin agua.
- La misma Tierra no sería llamada el planeta azul si careciera de agua, ya que este color lo obtiene principalmente de todas las formaciones acuíferas que contiene.
- En todos los seres vivos: terrestres y marinos, animales, plantas y microorganismos, el agua forma parte entre un 50 y 90% de su masa.
- Existen especies animales y vegetales cuyos organismos se han adaptado a la escasez de agua, logrando sobrevivir largos periodos de tiempo sin ella, almacenándola en sus cuerpos o capturándola del aire.



## CAPÍTULO 2

# EL AGUA EN EL SER HUMANO





¿Profesor, qué pasa si no bebemos agua?

**Una persona puede vivir más de dos semanas sin comer, pero sin beber agua no podría sobrevivir más de cuatro días. La deshidratación afectaría todo el organismo, ocasionando daños en articulaciones, en los sistemas inmunológico, respiratorio y gástrico, así como en la absorción de nutrientes de todas las células.**



## **¿Profesor, cuánta agua necesitamos para mantenernos sanos y bien hidratados?**

**La cantidad de líquido que una persona necesita diariamente, varía con la edad y con su actividad física. Sin embargo, en promedio, los bebés requieren de alrededor de 750 mililitros. Un niño de un año: casi un litro y medio. Y una persona de 14 años de edad o más, entre dos y dos litros y medio.**

## **¿El agua solo la obtenemos de beber agua?**

**No, el agua también forma parte de otros alimentos líquidos y sólidos como, por ejemplo: los jugos, la leche, las sopas y hasta los helados y las nieves.**



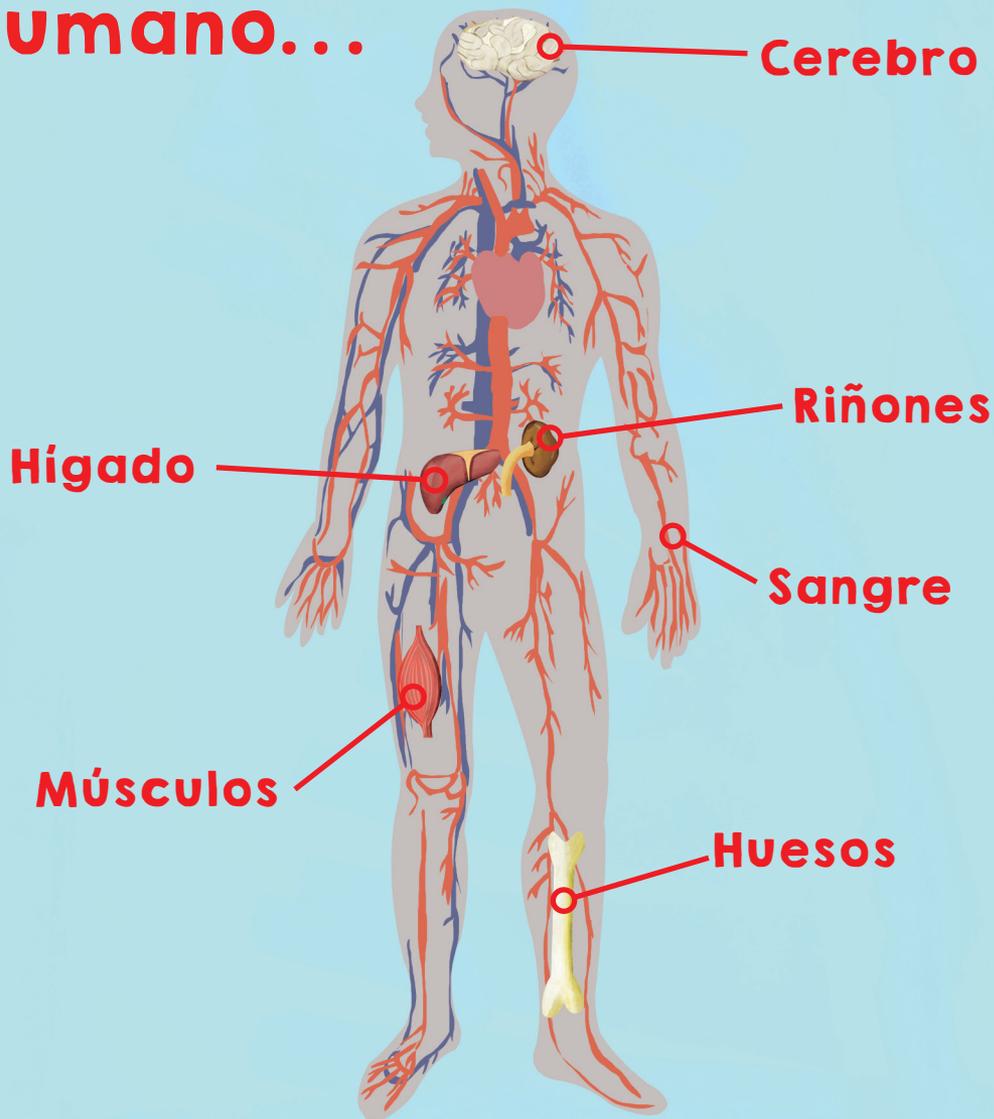


## **¿Cómo ayuda el agua al buen funcionamiento de mi cuerpo?**

**El agua humedece nuestros ojos, boca y pasajes nasales; evita calambres porque lubrica las articulaciones y los músculos; regula la temperatura del cuerpo; humedece los pulmones para respirar; ayuda a limpiar nuestros riñones y a deshacerse de desperdicios y toxinas a través del sudor y la orina.**

**Además, cuando se toma suficiente agua se mejora la concentración, porque el cerebro contiene 75% de agua, pero cuando falta tienes dolores de cabeza , mareos y cansancio.**

# El agua en el cuerpo humano...



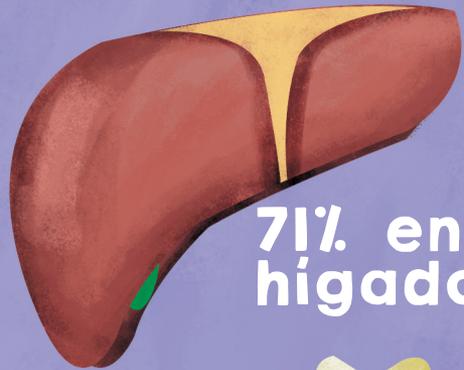
**75% en el cerebro**



**83% en la sangre**



**79% en los riñones**



**71% en el hígado**

**75% en los músculos**



**22% en los huesos**



## Otros beneficios del agua...

**Ayuda a convertir los alimentos en energía, a absorber los nutrientes y a oxigenar todas las células del cuerpo; provee de los minerales como magnesio, manganeso, cobre y cobalto; impide que comamos en exceso; acelera el metabolismo facilitando la digestión. Y por si fuera poco, mantiene nuestra piel sana, hidratándola y eliminando el exceso de grasas.**



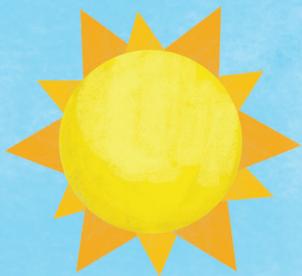
## Hoy aprendimos que:

- Nuestro cuerpo necesita del agua para funcionar correctamente y para mantenernos sanos, y debemos reponerla todos los días porque al ser utilizada por las células y los órganos vamos perdiéndola.
- No olvides que el agua también existe en otros alimentos, pero debes tener cuidado porque pese a que los refrescos y las bebidas artificiales también tienen agua, estos no deben sustituir al agua natural y potable en tu dieta, recuerda que estos contienen azúcares que en exceso pueden ocasionar obesidad, sobrepeso y otras enfermedades.

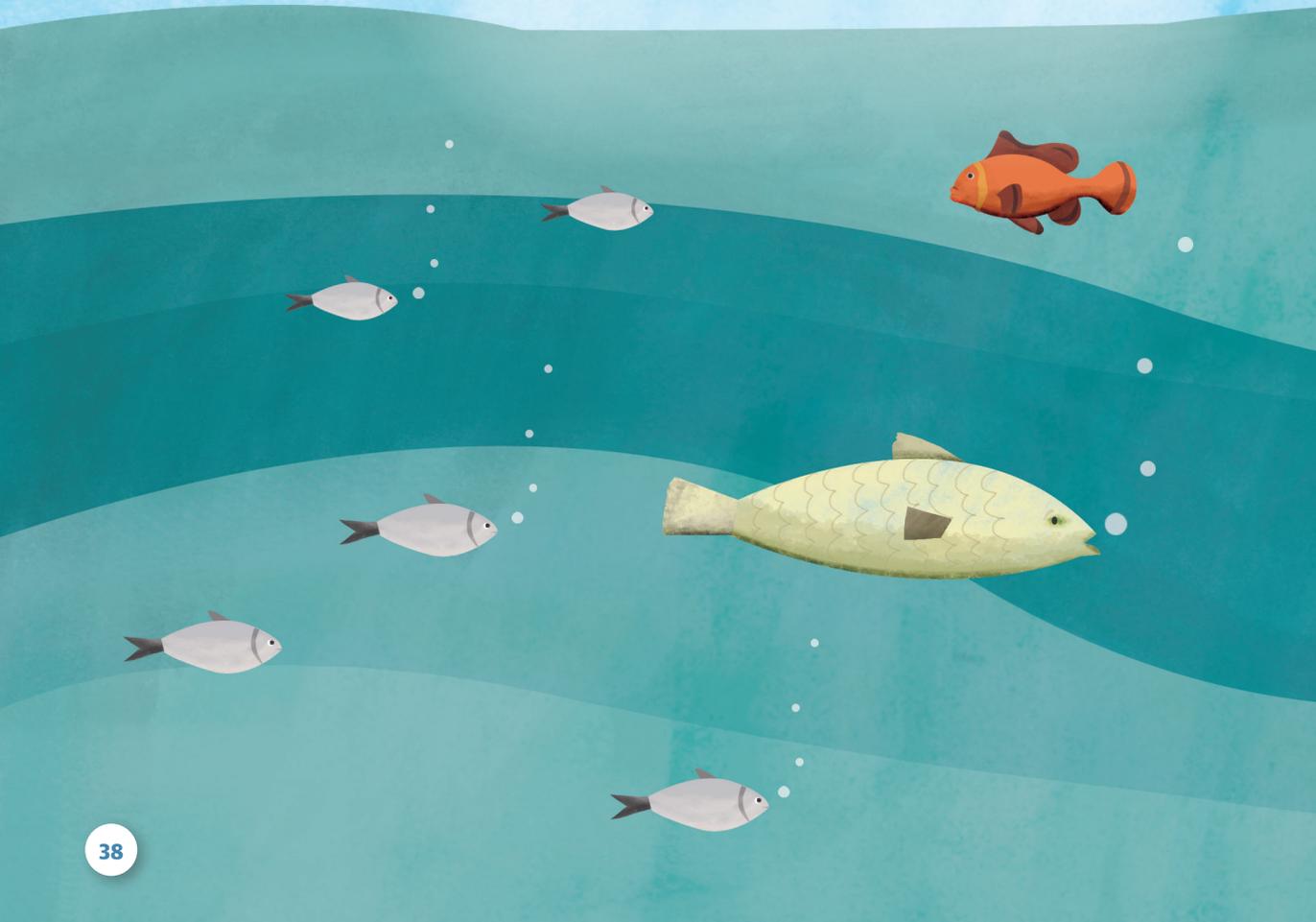
# CAPÍTULO 3

# EL CICLO DEL AGUA





**Casi tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta están cubiertas por mares y océanos. Son mil 400 billones de toneladas de agua, donde viven millones de especies, desde la ballena azul, el animal más grande de la Tierra, hasta la bacteria más diminuta.**



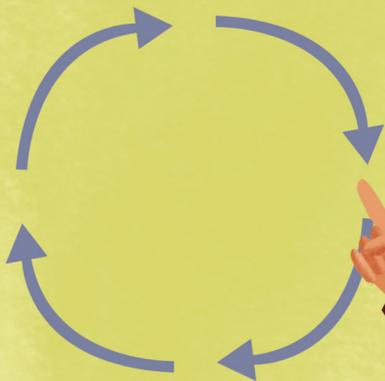


**Además, los mares y océanos producen el 70% del oxígeno del planeta, absorben el calor del Sol y lo redistribuyen, y controlan los fenómenos meteorológicos.**



**¿Pero cómo es  
que el planeta se  
abastece de agua?**

**Aunque todavía no se  
ha podido determinar  
científicamente el origen  
del agua en la Tierra, sí  
se sabe que esta existe  
desde hace cuatro mil 400  
millones de años y que se  
reabastece cíclicamente.**



**Recordemos que un ciclo es un conjunto de pasos que se repiten una y otra vez, como un círculo, no tiene principio ni fin.**

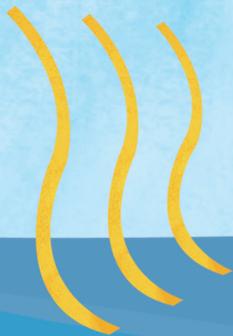
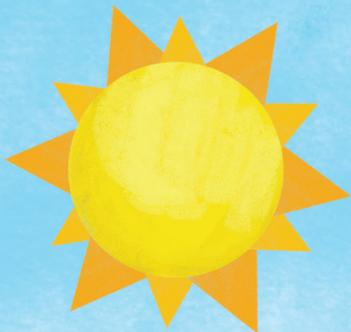
An illustration of a man with glasses and a brown sweater talking to a young boy in a green striped shirt. The background is purple with faint silhouettes of dinosaurs. There are two speech bubbles: one from the boy on the left and one from the man on the right.

Entonces el agua que mojó a los dinosaurios ¿es la misma que ahora cae cuando llueve?

Sí, Juan. Para que lo comprendas mejor, explicaré las cuatro fases del ciclo del agua:

1. Evaporación
2. Condensación
3. Precipitación
4. Infiltración





## Condensación

Las nubes, formadas por pequeñas gotas de agua suspendidas en la atmósfera, se enfrían y se transforman en lluvia, granizo o nieve.

## Evaporación

El Sol calienta el agua del mar, los ríos y los lagos, formando el vapor de agua que al subir creará las nubes.



An illustration of a mountain landscape. In the background, three brown mountains with white snow-capped peaks are visible. A blue cloud in the sky is raining onto the mountains. In the foreground, there are several green trees of various shades. A blue river flows from the left side of the mountains, winding through the trees. The ground is green, and a cross-section of the earth is shown at the bottom, revealing a brown soil layer and a blue underground river channel.

## Precipitación

Convertidas en lluvia, granizo o nieve, las gotas caen de nuevo sobre la superficie terrestre.

## Infiltración

Cuando el agua llega al suelo, si hay vegetación, se filtra a través de la corteza terrestre formando ríos subterráneos y manantiales, que más tarde saldrán a la superficie; si no hay vegetación corre sobre la tierra, erosiona el terreno y puede llegar a provocar inundaciones.

# \*\*\* Juego \*\*\*

Escribe las fases del ciclo del agua.



**Porque solo el 2.5% del total del agua es apta para el consumo humano. A esta se le conoce como agua dulce y está distribuida en ríos, estanques, lagos, glaciales y acuíferos, que son reservas o capas subterráneas de agua.**

**Profesor, ¿por qué si hay tanta agua en el planeta existe tanta preocupación por cuidarla?**



Se estima que en la superficie de la Tierra hay mil 386 millones km<sup>3</sup> agua\*, distribuidos en:

- 97%.** Agua de mar
- 2.5%.** Agua dulce
- 1.5%.** Hielo
- 0.6%.** Subterránea
- 0.4%.** Lagos, ríos y vapor de agua



Se considera que más de mil 200 millones de personas en el mundo no tienen agua potable.

Cuando los poblados o regiones carecen de agua potable se dice que padecen de estrés hídrico.

\*Fuente: [water.us.gov/edu/earthhowmuch.html](http://water.us.gov/edu/earthhowmuch.html)



**Las ciudades que tienen severos problemas de agua son:**

- 1 Los Ángeles**
- 2 París**
- 3 Beijing**
- 4 Shanghai**
- 5 Calcuta**
- 6 Nueva Delhi**
- 7 Bombay**
- 8 Karachi**
- 9 El Cairo**

## Hoy aprendimos que:

- El agua de mares y océanos, además de ser el hábitat de millones de especies, produce el 70% de oxígeno del planeta.
- El agua en la Tierra, para reabastecerse, cumple un ciclo de cuatro fases: evaporación, condensación, precipitación e infiltración.
- Aunque tres cuartas partes del planeta está formado por agua, no toda es potable.
- A la carencia de agua en la Tierra se le llama estrés hídrico.



## CAPÍTULO 4

# CONOCIENDO EL AGUA



**Mamá, ¿sabías que el agua está formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. Y que no tiene color, ni olor, ni sabor?**



**Así es, Juan, ¿y sabes  
qué más la hace  
tan especial? Que  
podemos encontrarla  
en estado líquido,  
sólido y gaseoso,  
¿verdad, Paola?**





**El agua que sale de la llave o la que está en el mar, ríos, lagos, etcétera se encuentra en estado líquido.**

**El hielo, la nieve de la cima de las montañas, los polos y los icebergs son agua en estado sólido.**

**Las nubes y la niebla son vapor de agua. Este estado gaseoso se alcanza por lenta evaporación cuando se llega a los 100 grados de temperatura.**



# Juego

Escribe el estado físico del agua en cada ilustración.





**Cada una de las propiedades del agua nos permite verla, en distintos paisajes, como nubes en el cielo, nieve en las montañas, icebergs o en lagos, arroyos, ríos o en el mar, además de subterráneos.**

## El agua congelada

El agua se congela a los cero grados, sin embargo, investigaciones en la zonas polares revelaron que bajo la gruesa capa de hielo, donde se alcanza una temperatura de 48 grados centígrados bajo cero, el agua es líquida.



Eso se explica porque el agua que se encuentra debajo de la capa de hielo no es pura, si no que contiene una alta concentración de sales, que disminuyen el punto de congelación.

**Además, por sus propiedades, el agua pura se comporta muy diferente a otros líquidos cuando se congela; por ejemplo, el hielo de agua flota, mientras que otras sustancias se hacen más densas y se hunden.**

**El agua pura tiene la capacidad de disolver otros materiales lo que altera sus propiedades y permite que se congele a temperaturas menores a los 0 grados centígrados.**





## **El vapor de agua**

**El agua comienza a evaporarse a partir de su temperatura de ebullición, que es a los cien grados centígrados. Mientras el agua no alcanza esta temperatura, su materia se conserva en estado líquido.**

## El poder disolvente del agua

El agua es un gran disolvente y logra que diferentes sales y azúcares cambien su estructura y se diluyan, facilitando la absorción de sus propiedades por los organismos.



Sin embargo, también existen sustancias que no se llevan bien con el agua y no se mezclan como los aceites, de quienes se dice que son hidrofóbicos.

**Existen, además, materiales que son capaces de permitir el paso de un fluido o agua a través de su cuerpo, llamados permeables, como las esponjas y el papel. Y otros que son capaces de retener líquidos o impedir que entren; a estos materiales se les conoce como impermeables y algunos de estos son el vidrio, el plástico y los metales.**



**¿Paola, por qué algunos  
cuerpos flotan en el agua?**



**Cuando arrojas o colocas un objeto sobre el agua u otros fluidos, algunos flotan porque son empujados hacia arriba por el líquido. Además existen objetos, como los barcos, (que pese a ser más densos que el agua) su forma los ayuda a flotar. Los materiales menos densos flotarán independientemente de su forma.**

**Imagina una bañera. Cuando tú introduces un objeto en esta, el agua se desplaza y si está muy llena se derrama. Si tuviéramos un medidor, te darías cuenta que el agua desplazada es igual al peso del objeto. Si este es menor o equivalente al peso del líquido derramado flotará; si es mayor, se hundirá.**



# Juego

Identifica las frases que son verdaderas (V) y las que son falsas (F)

Podemos encontrar agua en tres estados: sólido, líquido y gaseoso

La mayor parte de la superficie de la Tierra está ocupada por tierra firme

Los materiales impermeables no permiten el paso del agua

El agua de mar es potable

Todos los ríos desembocan en el mar

El azúcar y la sal se disuelven en el agua

# Juego

Ordena las frases que describen el ciclo del agua

Los ríos y las corrientes subterráneas llevan sus aguas al mar

Parte del agua se evapora y pasa a la atmósfera formando las nubes

El Sol calienta el agua de ríos, lagos y mares

El agua de lluvia y la nieve va a parar a los ríos y a las corrientes subterráneas

## Hoy aprendimos que:

- El agua está formada por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.
- Es incolora, inodora y sin sabor.
- El agua se encuentra en la naturaleza en tres estados: sólido, líquido y gaseoso.
- Las sustancias que no se mezclan con el agua, se llaman hidrofóbicas.



# CAPÍTULO 5

# ¿CUÁNTA AGUA HAY EN EL MUNDO?





**Pese a la cantidad total de agua en el planeta, solo una pequeñísima parte sirve para consumo humano: el agua dulce, que apenas es de 34 millones 650 mil km<sup>3</sup> y no toda es accesible.**

- **80% del agua dulce forma los polos y las zonas heladas de la Tierra.**
- **19% es agua subterránea y el 0.7% forma parte de la atmósfera.**

**En tanto que el 0.3% está en ríos y lagos.**

**Si pensamos que la manera más sencilla de obtener agua dulce es de los ríos y lagos, entonces podemos imaginar qué pasaría si ésta se termina o se contamina. Los seres humanos enfermaríamos y moriríamos.**

**En el caso de México, solo cuenta con el 0.1% del agua dulce que hay en el mundo, porque es una zona semidesértica, además de que 67% de las lluvias cae regularmente en los meses de junio y septiembre.**





**No debemos olvidar que el agua es esencial para la vida, no solo porque nuestro cuerpo la necesita, sino además porque es un elemento indispensable para cocinar y asearnos. Tanto que se calcula que una persona usa, en promedio, de 20 a 50 litros de agua potable en sus actividades diarias.**



An illustration of a young boy with dark curly hair, wearing a green and white striped shirt and blue pants, standing with his arms outstretched in a questioning gesture. He is looking up towards a speech bubble. To his left is a large purple pot containing a green plant with several large, serrated leaves. The background is a textured, light green wall, and the floor is a light brown color.

**¿Profesor, y qué es el agua potable?**



**Es el agua dulce sometida a procesos de purificación que eliminan cualquier sustancia contaminante o elemento que puede ser dañino para la salud. Y que llega a nuestras casas y escuelas a través de un sistema de tuberías llamada red de abastecimiento o distribución de agua.**

An illustration of a classroom scene. On the left, a young woman with long dark hair, wearing a pink sleeveless top and blue pants, is looking towards a man on the right. A white speech bubble above her contains the text 'Profesor, podría explicarnos cómo se potabiliza el agua'. The man, who is the teacher, has dark hair, wears glasses, a brown sweater over a collared shirt, and grey pants. He is looking back at the student with a thoughtful expression, his hand resting on his chin. In the background, there is a green chalkboard on the left and a light purple wall on the right.

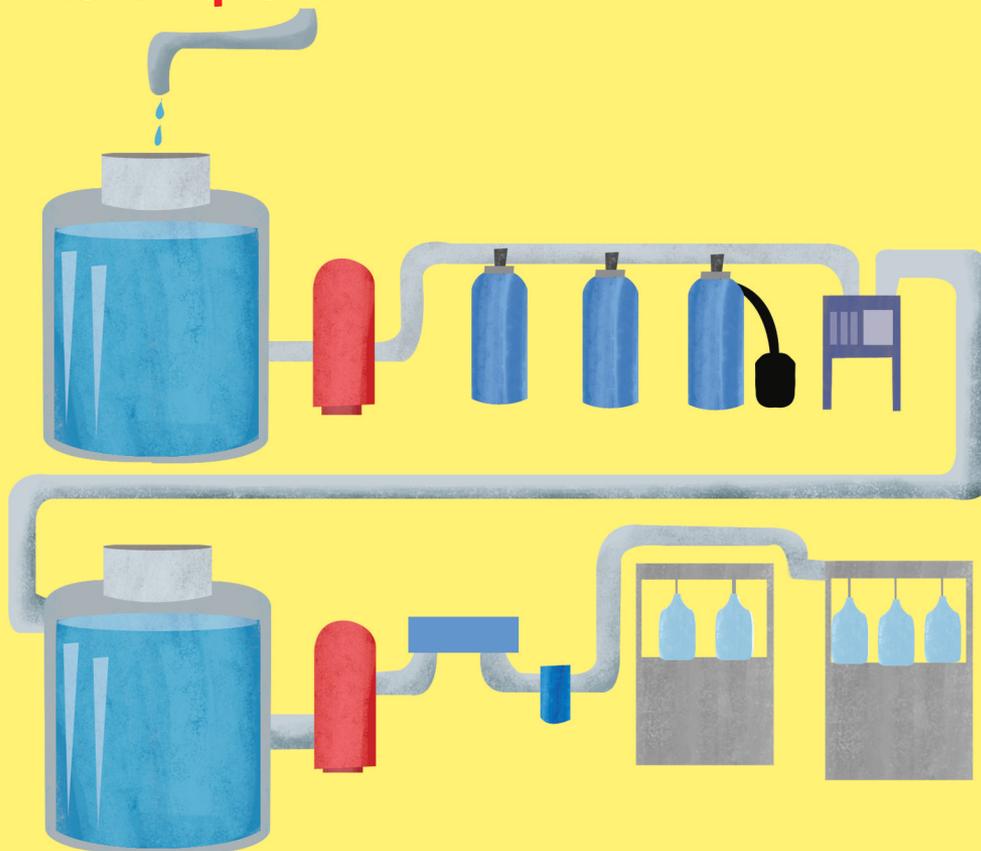
**Profesor, podría explicarnos  
cómo se potabiliza el agua**

Hay varios métodos y tecnologías de potabilización, aunque todos constan más o menos de las siguientes etapas:

**1. Pre cloración:** En principio se retiran fragmentos sólidos de grandes contaminantes y se le agrega cloro (para disminuir la cantidad de microorganismos del agua) y otros productos químicos para favorecer que las partículas sólidas se precipiten formando grumos.

**2. Decantación:** En esta fase se eliminan los grumos y partículas que aún estén en el agua.

**3. Filtración:** El agua se pasa por varios filtros que eliminan la arena y partículas que aún pudieran quedar.



**4. Cloración y envío a la red:** Se clora otra vez para eliminar los microorganismos más resistentes y para la desinfección de las tuberías de la red de distribución.

# Juego

Encuentra las siguientes palabras...

A	J	O	Y	P	O	T	A	B	L	E	I	B
D	S	E	O	X	R	E	X	K	W	P	N	P
Ñ	P	R	H	O	I	A	C	I	R	D	O	A
C	D	E	C	A	N	T	A	C	I	O	N	R
B	E	D	H	F	L	O	I	E	H	O	E	T
A	I	M	P	O	I	H	Y	Ñ	I	R	A	I
G	P	I	O	W	X	E	A	C	L	F	R	C
U	S	A	A	E	L	S	A	L	U	D	E	U
A	P	L	C	L	O	R	A	C	I	O	N	L
Y	I	H	R	K	T	J	A	N	S	P	A	A
E	P	E	L	L	E	K	F	T	M	E	G	S
P	U	R	I	F	I	C	A	R	U	L	A	E
I	N	F	O	Y	Ñ	I	J	A	B	N	R	X

**POTABLE**  
**RED**  
**DECANTACIÓN**  
**AGUA**  
**FILTRACIÓN**

**CLORACIÓN**  
**ARENA**  
**SALUD**  
**PARTÍCULAS**  
**PURIFICAR**

## Hoy aprendimos que:

- México solo tiene el 0.1% del total de agua dulce que hay en el mundo.
- Una persona utiliza, en promedio, entre 20 y 50 litros de agua potable en sus actividades diarias, como higiene personal y alimentarse.
- La potabilización del agua garantiza que cualquier persona pueda consumirla sin enfermarse o morir.





# CAPÍTULO 6 CONTAMINACIÓN

**El agua es un derecho de todos, pero también una responsabilidad. Y si recordamos que es un recurso escaso, su cuidado merece una mayor atención, por eso debemos evitar su contaminación y desperdicio.**





**La contaminación es uno de los problemas más graves, ya que acarrea graves riesgos para la salud y la vida de las personas. Según la Organización Mundial de la Salud, entre 5 y 10 millones de personas mueren al año por beber agua contaminada, ya sea por intoxicación o por alguna enfermedad relacionada con ella.**



**El agua contaminada es un foco de infección para los animales que viven o dependen de ella para desarrollarse, como los peces, las aves o las plantas.**

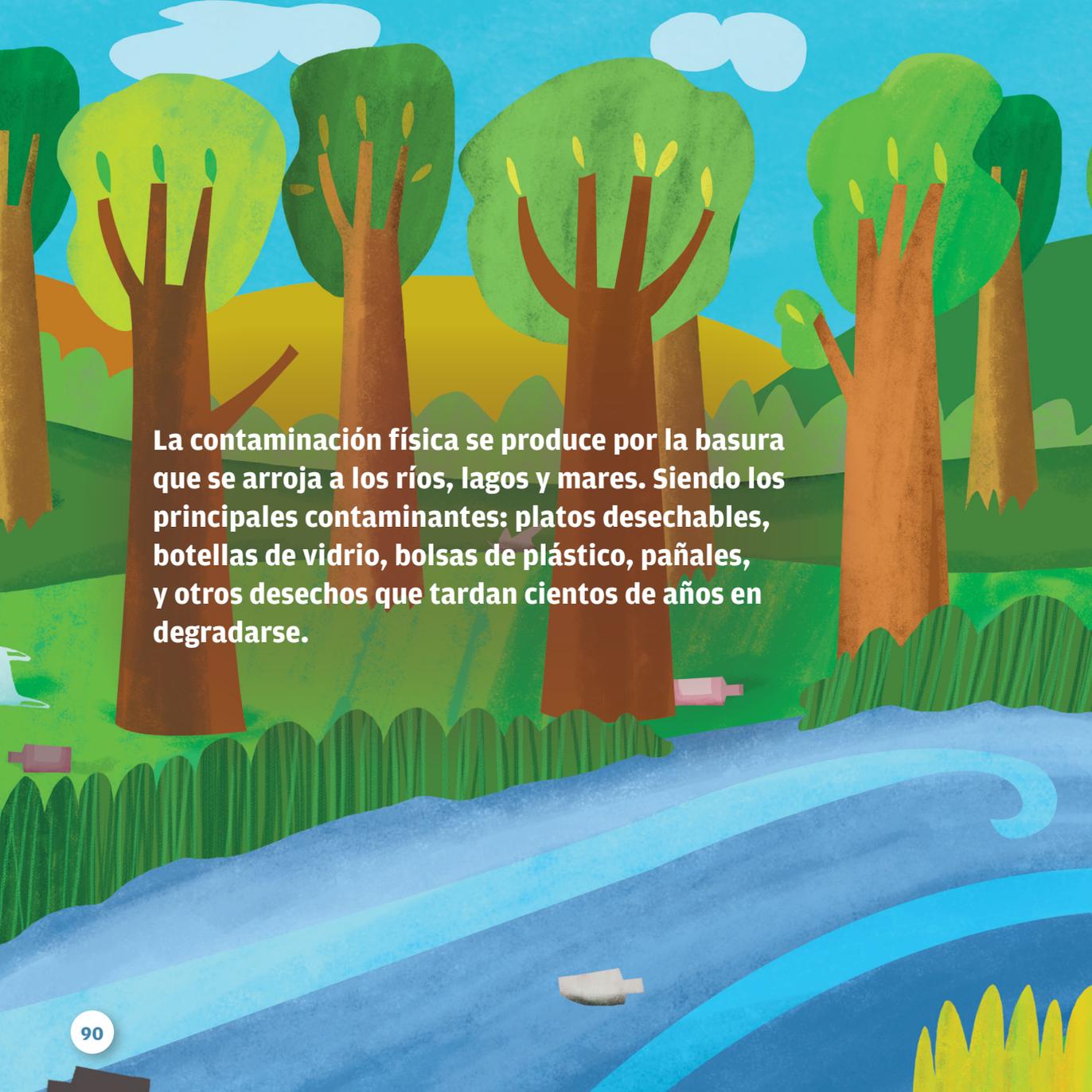
**Los restos de alimentos, el excremento y el cabello, son contaminantes orgánicos que no debemos depositar en el agua, porque pueden contener parásitos, bacterias y virus causantes de enfermedades.**



**Entre los contaminantes industriales se encuentran detergentes, solventes, insecticidas, fertilizantes, petróleo, óxidos, arsénico, radiactivos y otros químicos tóxicos, además de metales como cadmio o plomo, que en su mayoría son producto de actividades agrícolas e industriales, pero también domésticas.**

The illustration is split into two horizontal sections. The top section shows a blue sky with a dark blue offshore oil rig structure supported by four pillars. The bottom section shows a dark grey layer of water above a light yellow sandy seabed. On the seabed, there are several dark grey, irregular shapes representing oil spills. One large spill is on the left, and several smaller ones are scattered to its right. A single fish is shown swimming near the bottom right of the seabed.

**Las fuentes de contaminación más frecuentes en los mares son los ríos, que vierten gran cantidad de desechos industriales y urbanos, siendo los derrames de petróleo los más peligrosos, ya que sus consecuencias son irreversibles la mayoría de las veces, pues provocan la muerte de muchas especies animales.**



**La contaminación física se produce por la basura que se arroja a los ríos, lagos y mares. Siendo los principales contaminantes: platos desechables, botellas de vidrio, bolsas de plástico, pañales, y otros desechos que tardan cientos de años en degradarse.**

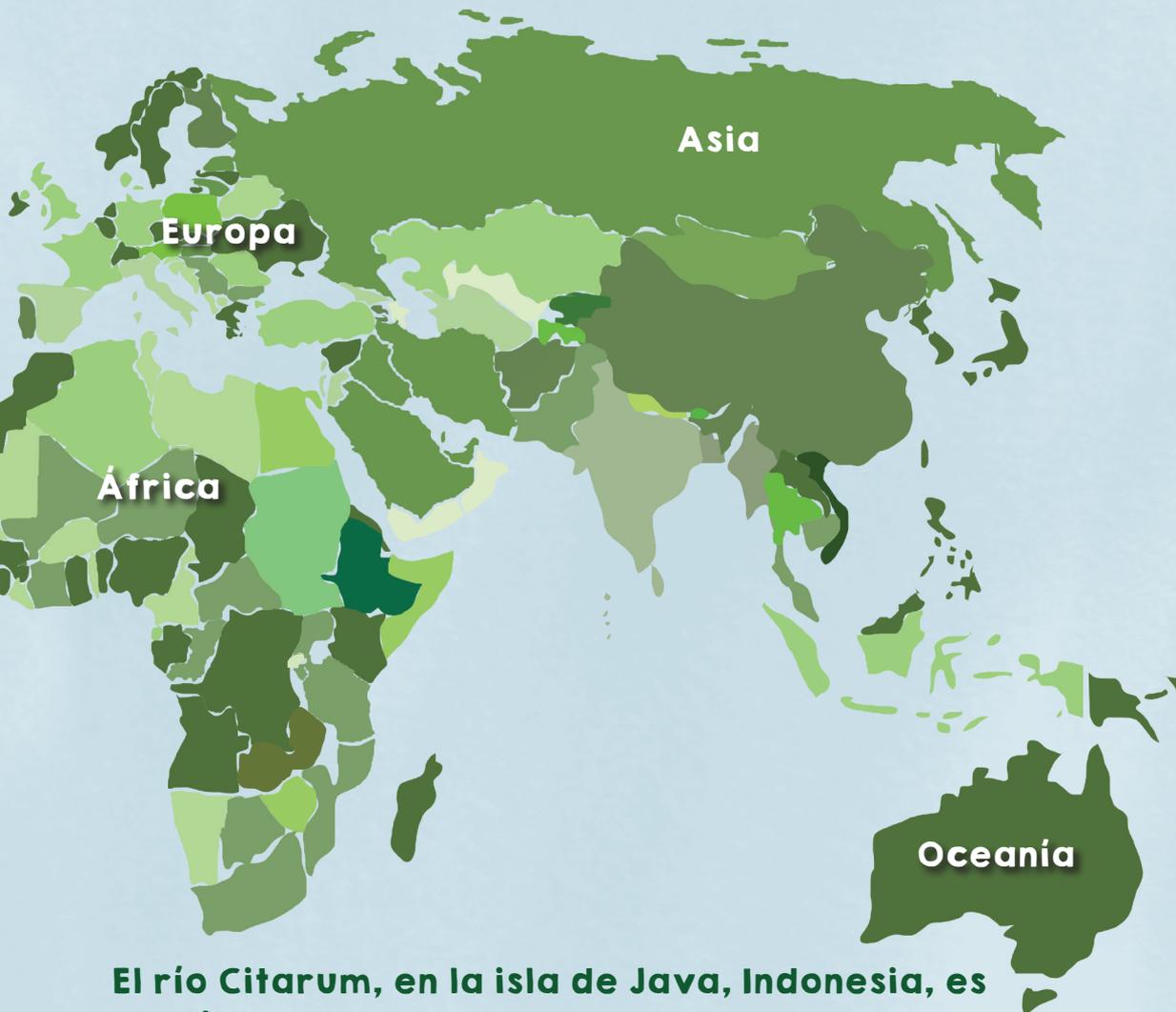


**¿Sabías que 100 mil mamíferos, 1 millón de aves marinas, cientos de miles de peces y otros organismos marinos mueren cada año por la presencia de plásticos en las aguas?**

**Los ríos más  
amenazados  
del planeta por  
contaminación:**

1. **Salween-Nu (Asia)**
2. **Danubio (Europa)**
3. **De la Plata (América del Sur)**
4. **Bravo (América del Norte)**
5. **Ganges (Asia)**
6. **Indus (Asia)**
7. **Nilo (África)**
8. **Murray-Darling (Oceanía)**
9. **Mekong-Lancang (Asia)**
10. **Yang-Tsé (Asia)**





**El río Citarum, en la isla de Java, Indonesia, es el más contaminado del mundo por desechos industriales y agroquímicos.**

\*Fuente: World Wide Fund for Nature (WWF)

**Todos somos responsables de mantener el buen estado del agua, porque cuando se contamina, provoca daños que nos afectan a todos.**

**Pide a tu mamá o a tu papá, que cuando cocinen con aceite vegetal, que el sobrante no lo viertan en el fregadero porque un litro contamina, en promedio, 100 mil litros de agua.**



# \*\*\* Juego \*\*\*

Descubre el camino para cuidar el agua y no contaminarla, evita los desechos.

ENTRADA





## **Hoy aprendimos que:**

Tanto las aguas dulces como las saladas sufren los efectos nocivos de la contaminación. La presencia de sustancias químicas, partículas sólidas y agentes patógenos ponen en peligro la supervivencia de las especies, alterando y destruyendo su hábitat. Además de que pueden poner en riesgo nuestra vida con enfermedades o intoxicación, por eso debemos cuidarla cuando vamos a la playa y no contaminar ríos y lagos.

# CAPÍTULO 7

# AGUA E

# HIGIENE



Así como el agua garantiza nuestra vida y nuestra salud, también puede ser una gran enemiga si está contaminada, ya que es el principal medio de transporte de muchas enfermedades infecciosas que pueden desencadenar epidemias contagiando a cientos de miles de personas.





**Las enfermedades más comunes, relacionadas con el agua contaminada, dañan al organismo con bacterias y virus que afectan la piel, provocan fiebres, deshidratación, diarreas, hemorragias y otras afecciones que, de no atenderse a tiempo, pueden provocar la muerte.**



**Es importante que no olvides que el consumo humano del agua limpia no solo se reduce a la que bebemos y con la que preparamos alimentos, sino además a la que utilizamos para nuestra higiene, es decir, con la que nos lavamos las manos, nos bañamos y cepillamos los dientes. Por eso se recomienda solo usar agua potable.**

**Cuando no tengamos la certeza de que el agua que usaremos sea pura, se recomienda purificarla a través de los métodos de ebullición, cloración o filtración.**







**¿Sabías que cuando Louis Pasteur demostró la existencia de bacterias en el excremento humano, que contaminaban el agua y enfermaban a las personas, fue que se introdujeron en Europa los primeros sistemas de drenaje, con el fin de poder tratar las aguas y remover sus contaminantes?**

**¿Y sabías, además, que mucho antes que Pasteur naciera, en nuestro país ya existían sistemas de drenaje?**

Entre las enfermedades relacionadas con agua contaminada por desechos orgánicos, se encuentran:

**Parásitos intestinales.** Provocan diarrea, heces blandas, cansancio, retorcijones, hinchazón, náuseas, pérdida de peso, deshidratación, anemia y fiebre. De fácil contagio. Pueden prevenirse con el lavado de manos después de usar baños o letrinas, desinfectando frutas y verduras, evitando alimentos en la calle y tomando solo agua potable.

**Cólera.** Infección bacteriana del intestino. Provoca calambres, diarrea abundante y vómito que pueden derivar en deshidratación aguda y provocar la muerte.





**Paludismo.** Enfermedad provocada por parásitos del género *Plasmodium*, que son transmitidos por mosquitos infectados que se reproducen en agua estancada. Provoca fiebre, dolor de cabeza y vómito, y puede llevar a la muerte.

**Fiebre Tifoidea.** Infección bacteriana. Los síntomas principales son el dolor de cabeza, las náuseas y la pérdida del apetito.

**Tuberculosis.** Produce dificultad respiratoria, dolor torácico, tos con sangrado, sudoración, fiebre, fatiga, pérdida de peso y en casos extremos la muerte.

## **¿Cómo cuidarnos?**

**Para prevenir estas y otras enfermedades, te recomendamos:**

- **Lavarte las manos después de ir al baño y antes de comer.**
- **Desinfectar frutas y verduras.**
- **Utilizar los baños o letrinas.**
- **Beber solo agua potable.**
- **Evitar el consumo de alimentos en la calle.**



# \*\*\* Juego \*\*\*

## ¿Por qué nos enfermamos?

Completa las palabras o las frases que describen las causas que producen enfermedades.



M \_\_\_\_\_

P \_\_\_\_\_

Falta de

I \_\_\_\_\_



**Manos**  
s \_\_\_\_\_



**C** \_\_\_\_\_  
**antihigiénica**



**A** \_\_\_\_\_  
**contaminada**

## Hoy aprendimos que:

Actualmente México y otros países industrializados y en vía de desarrollo adoptan medidas de cuidado y limpieza del agua para impedir enfermedades y su proliferación, creando complejos sistemas de purificación que permitan la remoción de contaminantes de las aguas residuales para así volverlas limpias y reutilizables.

Sin embargo, no debes olvidar que es responsabilidad de todos cuidar nuestra salud a través de la higiene y, sobre todo, no contaminar el agua.



**CAPÍTULO 8**

# **USOS DEL AGUA**



**Profesor, ahora sé que el agua que bebemos, con la que mamá cocina, con la que nos bañamos, limpiamos la casa y lavamos la ropa es agua potable, pero ¿existe otro tipo de agua que también utilicemos?**



**Sí, Juan, ya que el agua es imprescindible para la mayoría de las actividades que realiza el ser humano, esta se clasifica en: agua potable; agua para riego o para uso industrial, y agua para recreación.**





**La clasificación del agua se da por su nivel de calidad y de purificación, que varía según los microorganismos tolerados y normatizados por la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y los organismos reguladores de cada país.**

A collage of various national flags, including Mexico, Myanmar, and others, with a central text block. The flags are arranged in a layered, overlapping fashion. The text is centered in the upper half of the image.

**Así, por ejemplo, utilizamos agua potable para nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras casas, en el lavado de ropa, la higiene y el aseo personal, porque la cantidad de microorganismos que hay en ella no pueden enfermarnos.**



**El agua de riego permite una mayor cantidad de sales que lo que podríamos consumir los humanos para no enfermarnos, por eso se emplea para la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, riego de parques y jardines, en fuentes y otros usos de interés comunitario.**

**Y procede tanto de fuentes naturales como la lluvia, los ríos y lagos; o bien de procesos de tratamiento de aguas.**



**En agricultura se usa el agua para el riego de los campos. En la ganadería, es parte de la alimentación de los animales y en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado.**

### **Cantidad de agua necesaria para producir algunos alimentos**

<b>Producto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Agua en m<sup>3</sup></b>
Bovino, ganado	cabeza	4 mil
Ovejas y cabras	cabeza	500
Cereales	kg	1.5
Cítricos	kg	1
Aceite de palma	kg	2
Legumbres, raíces y tubérculos	kg	1

Fuente: FAO, 1997.

**El uso industrial del agua incluye distintos procesos productivos que van de la fabricación de productos hasta la producción de energía eléctrica, en centrales hidroeléctricas. Además, también, se aprovecha la fuerza de la corriente de los ríos para mover molinos de agua y/o aserraderos.**

**Algunas fábricas también utilizan el agua para deshacerse y transportar materiales de desecho, sin embargo, estas acciones no siempre son las mejores, ya que degradan la calidad del agua con contaminantes y, en algunos casos, pueden dejarla inservible para reciclarse.**





**El agua para recreación incluye la transportación y el entretenimiento. Básicamente la regulación gira entorno a las actividades a realizarse en el agua, ya que estas en sí mismas no suelen afectarla directamente, pero si no se les regula sí pueden impactar negativamente sus ecosistemas.**

**Así, por ejemplo, cuando grandes embarcaciones navegan por ríos y lagos, principalmente con cargas muy pesadas, se cuida que la profundidad natural del curso del agua sea la adecuada para no ocasionar accidentes y el derrame de contaminantes.**

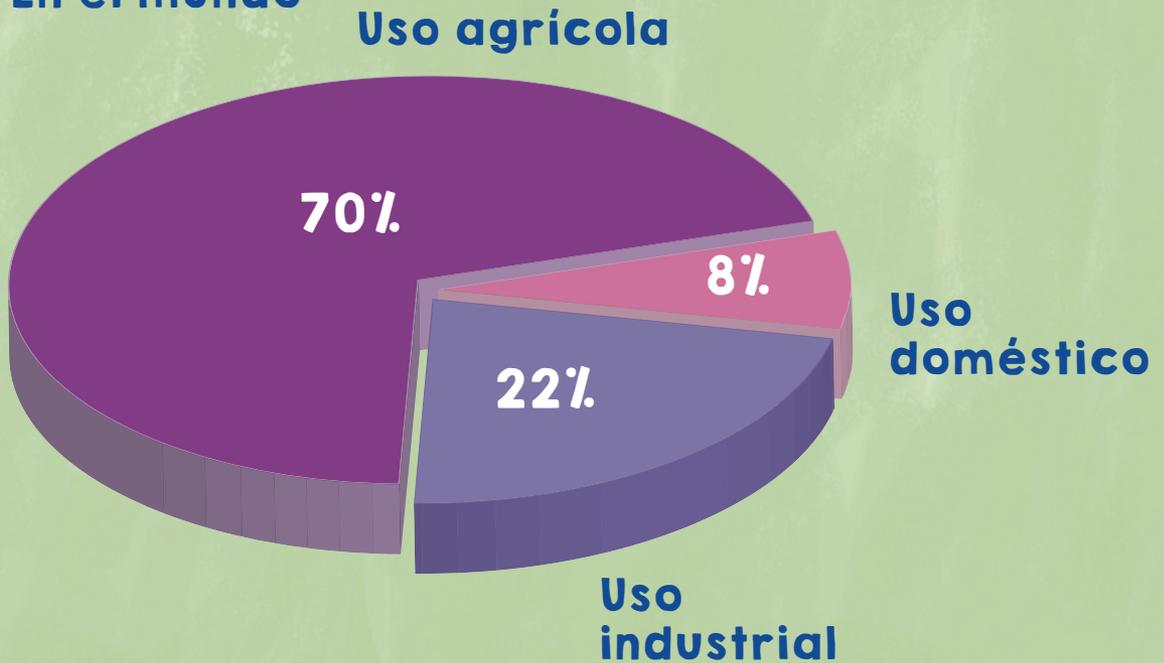
**En el caso de los deportes y actividades de recreo que se practican en agua, básicamente se encuentran la natación, el esquí acuático, el waterpolo, el rafting, el patinaje sobre hielo, el windsurf, la pesca, la navegación en vela y el submarinismo, entre otros.**

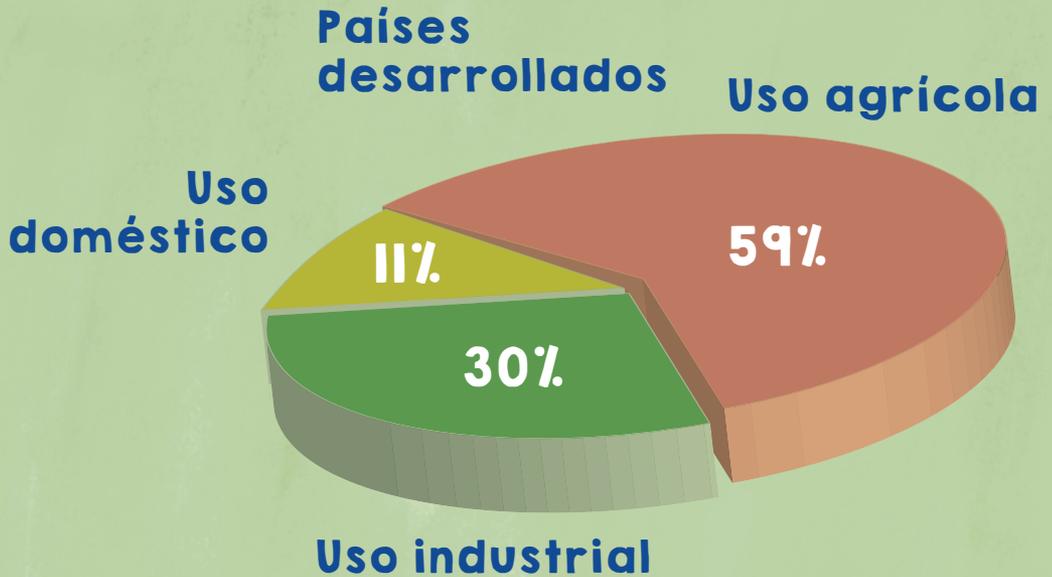


# Resumen

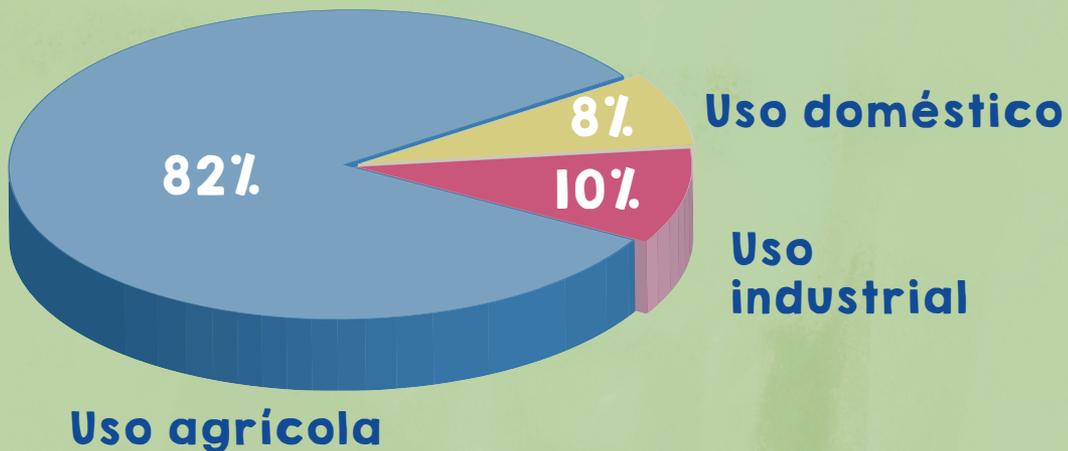
## Así se usa el agua en el mundo...

En el mundo



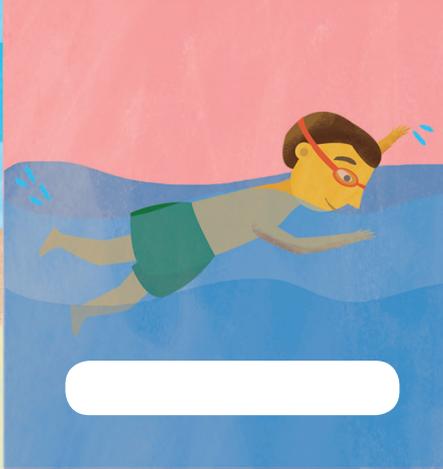
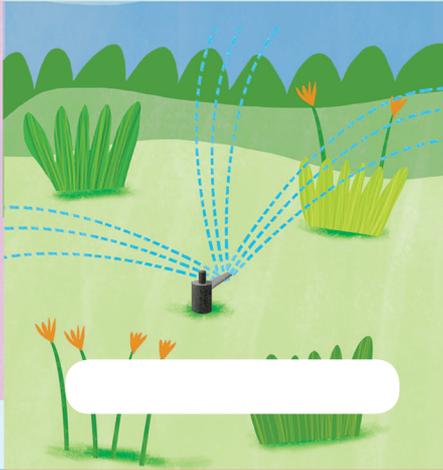


### Países pobres y en vías de desarrollo



# Juego

Observa las imágenes y escribe si se trata de agua potable, agua para riego, para uso industrial, o agua para recreación.





## CAPÍTULO 9

# CUANTA AGUA GASTAMOS

An illustration of a man with a mustache, wearing a blue short-sleeved shirt and brown pants, standing at a kitchen sink. He is holding a wrench and appears to be working on the faucet. The sink is on a wooden countertop, and there is a green bottle on the counter to the right. In the background, there is a window with blue curtains and a white door. The text is positioned in the upper right corner of the image.

**Diariamente utilizamos agua para múltiples actividades, que van desde el aseo personal a la limpieza de nuestro entorno, la preparación de alimentos, el riego, etcétera...**



**Y sabiendo que hay tan poquita, en todo el planeta, debemos cuidarla.**



**Por eso y para darnos una idea de cuánta agua gastamos y cómo podemos ahorrarla hagamos el siguiente ejercicio:**

**Coloca debajo de cada uno de los grifos de la casa un recipiente marcado con el número de litros que caben en él. Abre la llave por 30 segundos. Observa el nivel y multiplícalo por dos, el resultado nos dará el caudal de litros por minuto.**

**Por ejemplo:**

**Si por cada 30 segundos obtenemos un litro de agua, tenemos que el caudal por minuto es de 2 litros.**

**1 litro en 30 segundos (1/2 minutos)**

**x litro en minutos**

$$x = 1 / (1/2)$$

$$x = 1 \times 2$$

$$x = 2 \text{ (L/min)}$$

**Ahora veamos cuánto tardas en bañarte y cuánta agua utilizas... En promedio, un baño de 5 minutos con un caudal de 8 litros utiliza 40 litros de agua. Este resultado varía si tomamos en cuenta lo que tarda el agua en salir caliente de la regadera, que es en promedio 3 minutos, lo que eleva la cifra a 56 litros.**

**Otras actividades de higiene personal que requieren de agua son:**

- **Cepillado de dientes**
- **Lavado de manos y cara**
- **Afeitado**





**Una de las actividades que más agua requiere es el uso del inodoro, porque cada descarga gasta entre 10 y 15 litros, aunque los más modernos, solamente seis. Piensa cuántas veces usas el baño a lo largo del día y haz la cuenta...**

**Para saber si es alto o bajo el nivel de consumo de agua al día, en todas las actividades en casa, considera lo siguiente:**

- **Bajo u óptimo: menos de 131 litros**
- **Medio o normal: entre 131 y 164 litros**
- **Alto o apático: más de 164 litros**

**El consumo de agua se mide de acuerdo a los litros usados por persona cada día, y este se clasifica en tres tipos:**

- **Apático**, equivale al desperdicio del agua.
- **Normal**, es el gasto despreocupado del líquido.
- **Óptimo**, demuestra el cuidado y los buenos hábitos de una familia.

**Así se mide en litros...**

ACTIVIDAD	APÁTICO	NORMAL	ÓPTIMO
Baño	264	132	20
Afeitado	38.5	21	6
Inodoro	60	40	24
Cepillado de dientes	16.5	10.5	0.5
Lavado de manos	29.5	22	6
Trastes	82.5	31.5	15
Ropa	40	28	20
Limpieza general de la casa	36	21	8
Regado	31	17	8
Lavado de auto	100	10	8



**Siguiendo los hábitos de tu familia, averigua cuál es el uso que se tiene del agua y marca si este es apático (más de 164 litros), normal (entre 131 y 164 litros) u óptimo (menos de 131 litros).**

Nombre	Baño	Afeitado	Inodoro	Cepillado de dientes	Manos
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Uso General					
TOTAL FAMILIAR					

Trastes	Ropa	Limpieza de la casa	Regado	Lavado de coche	Apático	Normal	Óptimo

## Hoy aprendimos que:

La constancia en nuestros cambios de hábitos, nos harán ahorrar agua.

Recuerda que el uso del agua...

- Bajo u óptimo es menor a 131 litros
- Medio o normal se encuentra entre 131 y 164 litros
- Alto o apático gasta más de 164 litros



## CAPÍTULO 10

# CERRAR LA LLAVE



**Ahorrar es cuidar y si cada uno de nosotros cuida el agua, podremos ahorrarla. Para conseguirlo debemos cambiar los hábitos de consumo que generen desperdicio y contaminación.**





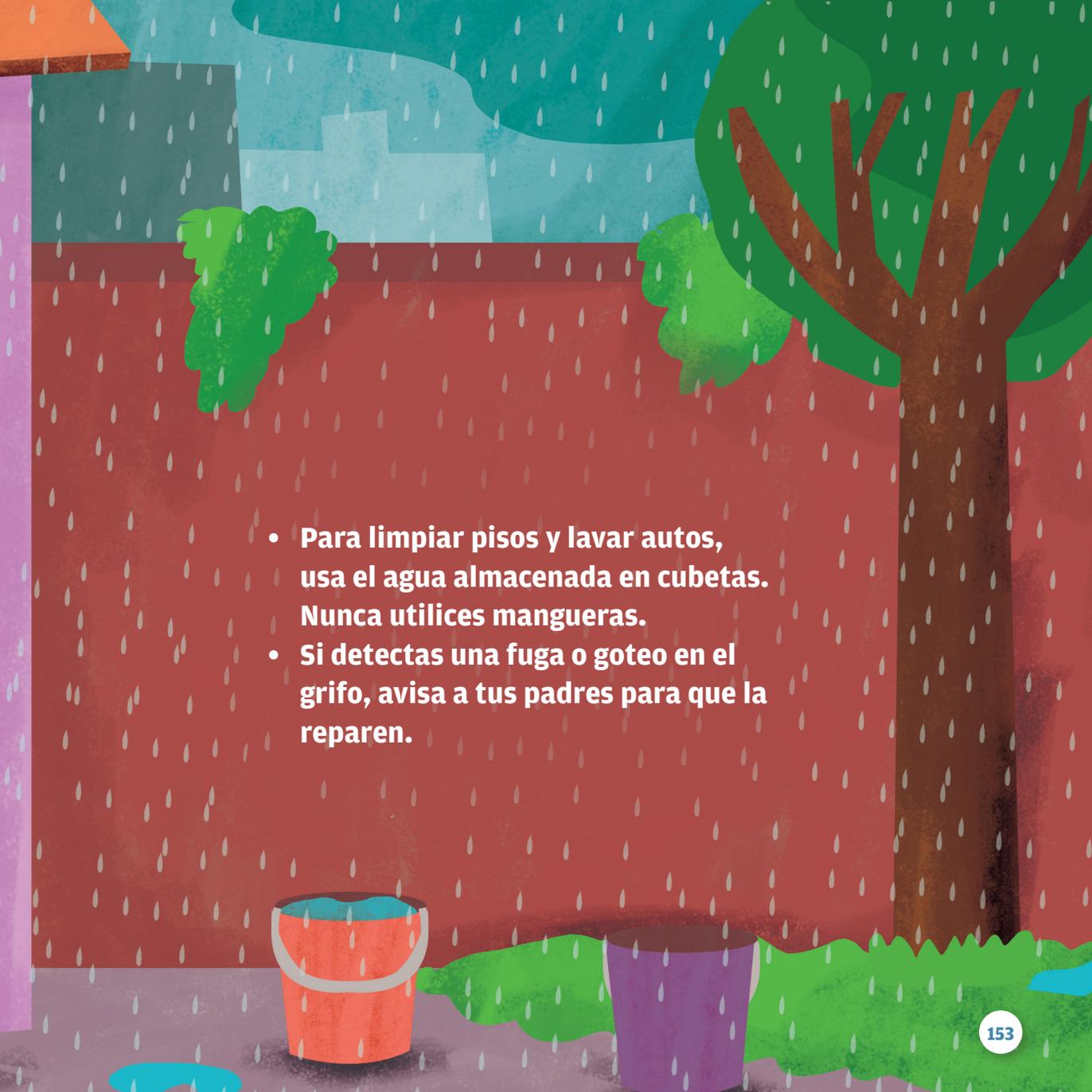
## ¿Qué puedes hacer para ahorrar agua

- Cuando te laves las manos, cierra la llave mientras te enjabones.
- Lávate los dientes con un vaso de agua y cierra el grifo durante el cepillado.
- Si vas a bañarte pon una cubeta bajo la regadera mientras sale el agua caliente, y cuando te enjabones cierra la llave.
- Nunca uses el inodoro como basurero, porque cada descarga gasta como mínimo seis litros de agua.



- Lava frutas y verduras en un recipiente y recicla el agua para regar las plantas.
- Si lavas los trastes o la ropa utiliza una tina con agua y cierra la llave mientras enjabonas.
- Colecta agua de lluvia y úsala para regar el jardín o lavar el patio o el auto.



- 
- **Para limpiar pisos y lavar autos, usa el agua almacenada en cubetas. Nunca utilices mangueras.**
  - **Si detectas una fuga o goteo en el grifo, avisa a tus padres para que la reparen.**





## En tu comunidad

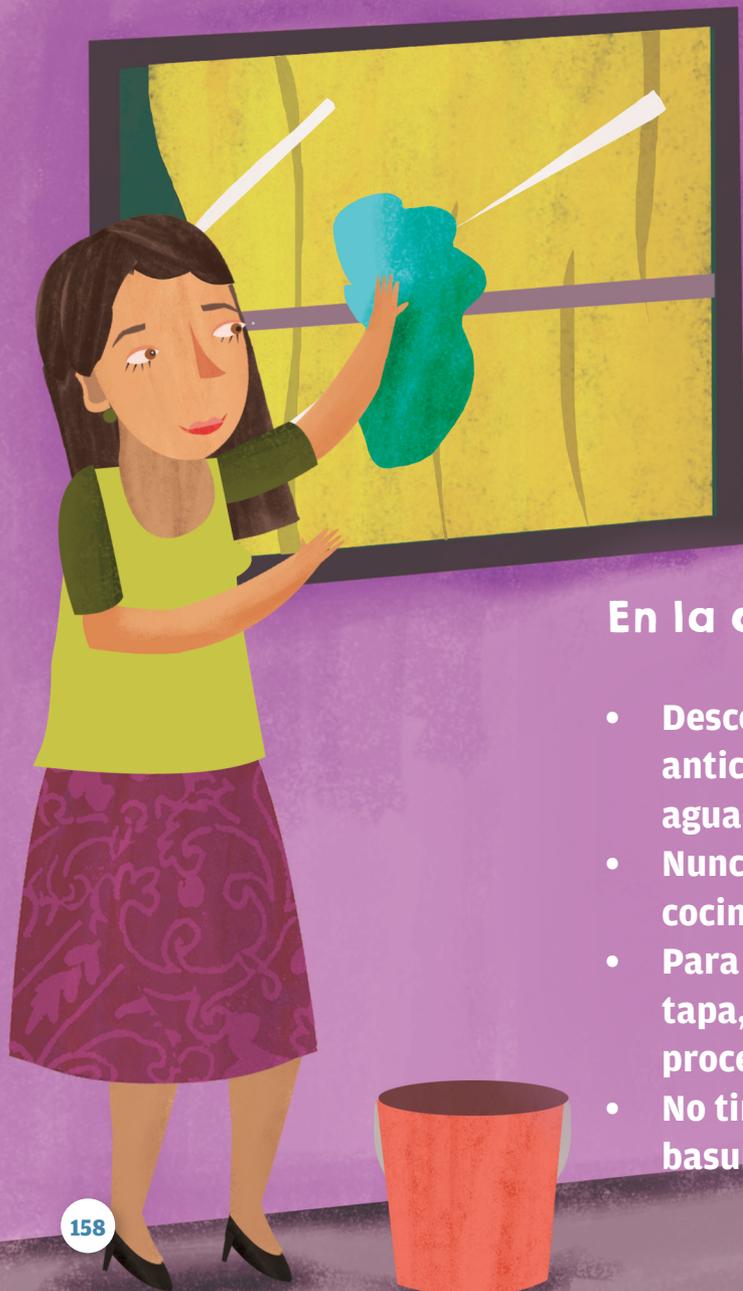
- **Participa en campañas de reforestación.**
- **Si vives cerca de una barranca o río, mantenlos limpios. Cuídalos.**
- **Coordina acciones comunes de cuidado del agua en tu escuela y tu vecindario.**

**Papás, a lo largo de esta travesía, tus hijos han aprendido la importancia del agua para vivir, y la necesidad de cuidar este recurso natural tan escaso, ahora a los adultos nos toca compartir los hábitos que nos ayudan a preservarla y administrarla.**



## **En casa:**

- **Instala economizadores de agua en las llaves de lavabos, fregadero, inodoros y regaderas.**
- **Revisar con periodicidad tuberías y grifos. Evita fugas.**
- **No limpies patios, banquetas y autos con mangera.**
- **Para destapar tuberías, sustituye el uso de anticorrosivos por bicarbonato de sodio y vinagre, más agua hirviendo. Déjalo descansar por 30 minutos, antes de volver a echar agua.**



## En la cocina:

- Descongela los alimentos con anticipación y no con la llave del agua abierta.
- Nunca tires el aceite sobrante de cocina en el fregadero.
- Para la cocción de alimentos usa tapa, el vapor de agua acelerará el proceso.
- No tirar residuos de comida o basura en el fregadero.



## Ropa y trastes:

- El uso de lavadora y lavavajilla ahorra un 40% de agua, siempre que se empleen con cargas completas. Para lavar el coche reutiliza el agua de la lavadora o la que se recoge de la regadera para el inodoro, limpiar los pisos, la banqueta o lavar el auto.
- Usa detergentes biodegradables.



## En el jardín y patios:

- Almacena el agua de lluvia y utilízala para lavar el patio.
- Riega las plantas al amanecer o al atardecer.



- **Evita plantar árboles cerca del drenaje o tomas de agua, sus raíces pueden provocar rupturas.**
- **Mantenen el pasto a una altura de entre 5 y 8 cm, porque así retiene humedad y menos agua necesita.**
- **No riegues el pasto en temporada de sequía, revivirá cuando llueva.**
- **Si riegas con aspersores, asegúrate que cubra solo el jardín y no las banquetas.**



## **En el baño:**

- **Al afeitarte, cierra la llave mientras te enjabonas.**
- **Toma baños cortos.**
- **Nunca te afeites o te laves los dientes en la regadera.**
- **No viertas en el inodoro ácidos, gasolinas y solventes.**

**Para cuidar la salud de tu familia revisa y limpia cada seis meses el tinaco y tenlo bien tapado. Así garantizas que el agua almacenada no sufra degradaciones o se contamine.**



# CUIDAR EL agua

Se terminó de imprimir en los talleres de  
Agencia Promotora de Publicaciones, S. A. de C. V.

El tiraje consta de 5,000 ejemplares.

Derechos Reservados © julio de 2018

El mundo enfrenta una de las crisis más importantes de su historia: la falta de agua potable. Son innumerables las poblaciones que carecen de la cantidad mínima para el consumo humano, y que tienen que desplazarse largas distancias para conseguirla. Países enteros están comenzando a aplicar políticas responsables que minimicen las afectaciones y distribuyan mejor su acceso. Y México no es ajeno a esta tendencia, de ahí que pongamos a su alcance “CUIDAR EL AGUA”, un trabajo editorial que busca reforzar la labor de las instituciones públicas de educación sobre el cuidado del agua, a través de la identificación de los infantes con la historia, los personajes y las situaciones que ahí se presentan, y que, sin duda, servirá para que ellos mismos se comprometan con su cuidado y uso responsable.

**Dip. Marko Antonio Cortés Mendoza**

