

# Agua

Una travesía (in)finita



Sofía Vargas Payera  
Alejandra Ramírez Neilson



## Agua: una travesía (in)finita

Primera edición, agosto de 2021.  
Todos los derechos reservados.

Textos e idea original: Sofía Vargas.  
Ilustraciones: Alejandra Ramírez.

### Directores y directoras por área

- Científica: Matías Taucare.
- Gestión del agua: Claudio Pareja.
- Pedagógica: Jessica Véjar.
- Comunicaciones y gestión: Lorena Caimanque.

### Asesores

Linda Daniele.  
Gloria Alvarado.  
Jennifer Carrasco.  
Diego Pozo.

ISBN: 978-956-9769-12-2

Registro de propiedad Intelectual: 2021-A-8291

Financiado por:



Instituciones asociadas:



# Agua

Una travesía (in)finita



Sofía Vargas Payera  
Alejandra Ramírez Neilson

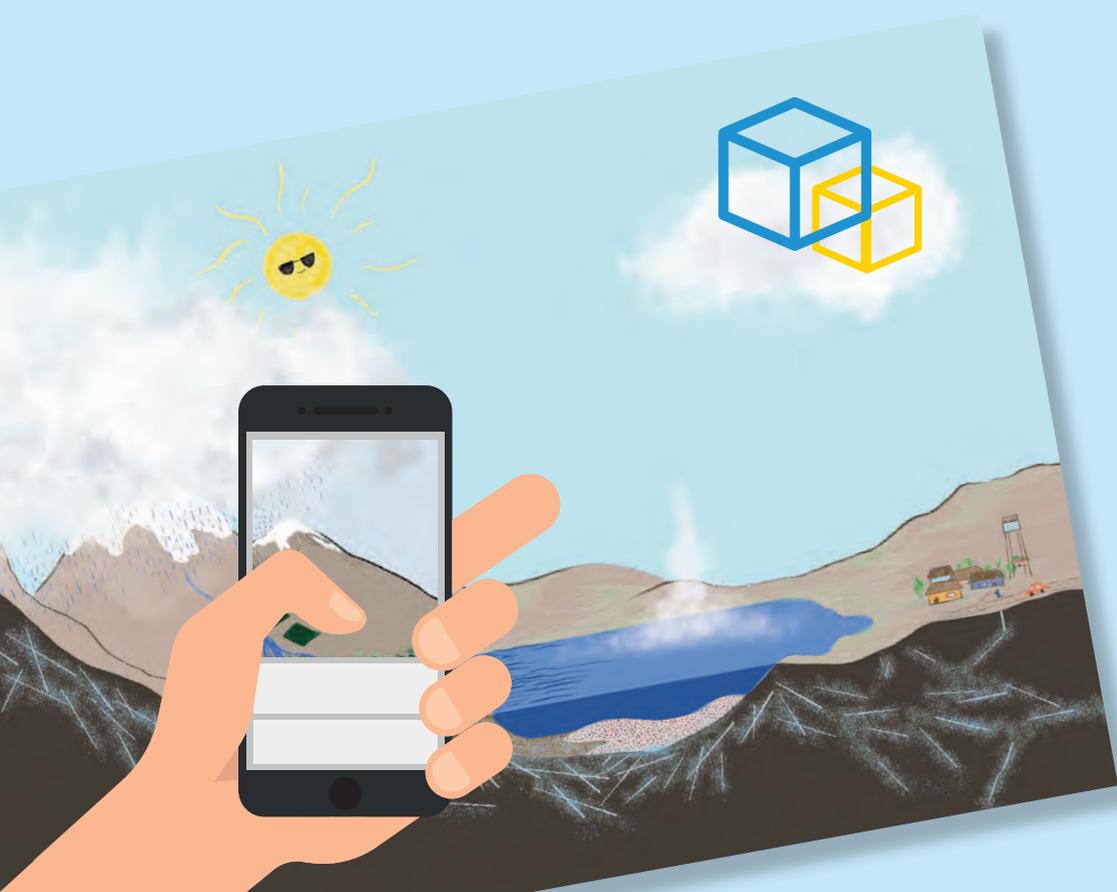


# Instrucciones de uso

Este libro es interactivo. Con un celular o tablet podrás interactuar con él. Encontrarás algunas imágenes en tres dimensiones y parte del libro en su versión digital. ¡Hay varias sorpresas!

## Estas son las instrucciones:

- 1** Descarga gratis la aplicación **Travesía finita** en Google Play o App Store.
- 2** Enfoca tu celular o tablet en el ícono.
- 3** Explora la imagen en 360°. Puedes ponerte de pie para poder ver la imagen completa.



Dedicamos Agua: Una travesía (in) finita  
a quienes dejaron, con su fuerza, convicción  
y generosidad, un legado entre nosotras y nosotros.

En memoria de Mariela Pérez,  
Mane Fernández, Felipe Álvarez  
y Cote Villarroel.

# Contenidos

Introducción	8
CÓMIC: El misterio del agua	10

## Capítulo 1 | El viaje del agua 12

Evaporación	14
Condensación	15
Precipitación	16
Escorrentía	17
Infiltración	18
¿Cómo impactamos en el ciclo del agua?	19
CÓMIC: ¿Dónde se fue el agua?	20

## Capítulo 2 | Agua subterránea: reservas bajo nuestros pies 22

Movimiento del agua subterránea	24
Acuíferos: concentradores de agua	26
Edad del agua subterránea	28
Contaminación de acuíferos	29
CÓMIC: Bajo nuestros pies	30

## Capítulo 3 | Escasez hídrica: la travesía finita del agua 32

¿Por qué ocurre?	34
Cambio climático	34
Usos del agua y huella hídrica	36
Señales de la escasez sobre y bajo nuestros pies	38
Gobernanza y derecho al agua	40
CÓMIC: No es solo sequía	42

**Capítulo 4 | Acciones: un desafío colectivo** **44**

Monitorear el agua subterránea 46

Guardianas del agua 48

Gestión comunitaria 49

¿Qué hacemos? 50

CÓMIC: ¡Actuemos ya! 52

**¿Jugamos?** **54**

Agradecimientos 61

Equipo 62

Referencias 63





## Introducción

El agua que fluye bajo nuestros pies es uno de los elementos más importantes que tenemos los seres humanos. Sin embargo, la falta de lluvias y su uso inadecuado han disminuido estas reservas y afectado la calidad del agua subterránea.

Si bien podrías imaginar que el agua que está bajo tierra se mueve rápidamente en forma de ríos o de lagos subterráneos, en realidad circula muy lento entre sedimentos y rocas, y continúa su viaje más allá de lo que ven tus ojos. Esta travesía puede durar cientos e incluso miles de años. El agua que hoy consumimos puede que tenga la edad de tu tatarabuelo o mucho más.



¿SE PUEDE  
ACABAR EL  
AGUA?



¿ES SIEMPRE DEL  
MISMO COLOR?



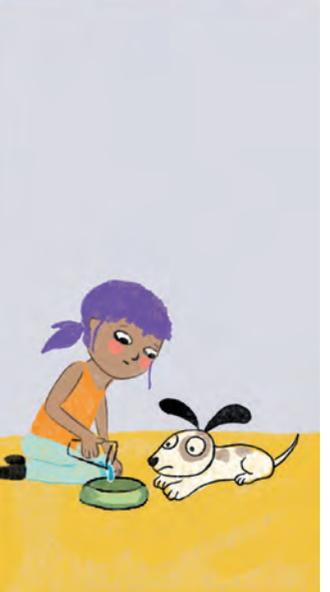
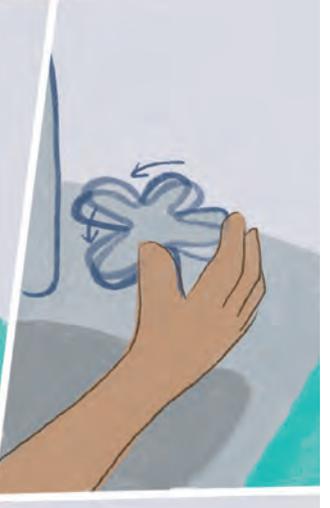
Para conversar sobre el agua que habita bajo la tierra, primero tenemos que comprender que esta es parte de un ciclo. De hecho, una de sus principales características es cambiar continuamente de lugar, se queda un tiempo en el cielo y otro en el mar, y hasta cambia de forma, pasando por estado sólido y gaseoso. Todo esto lo conversaremos en la primera parte del libro, para luego hablar sobre el agua que no podemos ver y cómo la usamos.

En la segunda parte te invitamos a conversar sobre la escasez hídrica; es decir, el agua se está acabando en algunas partes de Chile. Esto pasa por la falta de lluvias y por el mal manejo del vital elemento. Porque no nos podemos quedar inmóviles ante esto, en el último capítulo te invitamos a revisar algunas acciones para cuidar de ella.

Para construir [Agua: una travesía \(in\)finita](#), niños y niñas como tú fueron nuestros aliados. En talleres didácticos entendimos sus inquietudes y conversamos sobre cómo cuidar el agua que no vemos. Además organizaciones de la sociedad civil y de la academia fueron parte de este viaje. Este libro es el resultado de ese proceso.



# EL MISTERIO DEL AGUA





***¿DÓNDE SE FUE EL AGUA? ¿SE ACABÓ?  
¡INVESTIGUEMOS!***

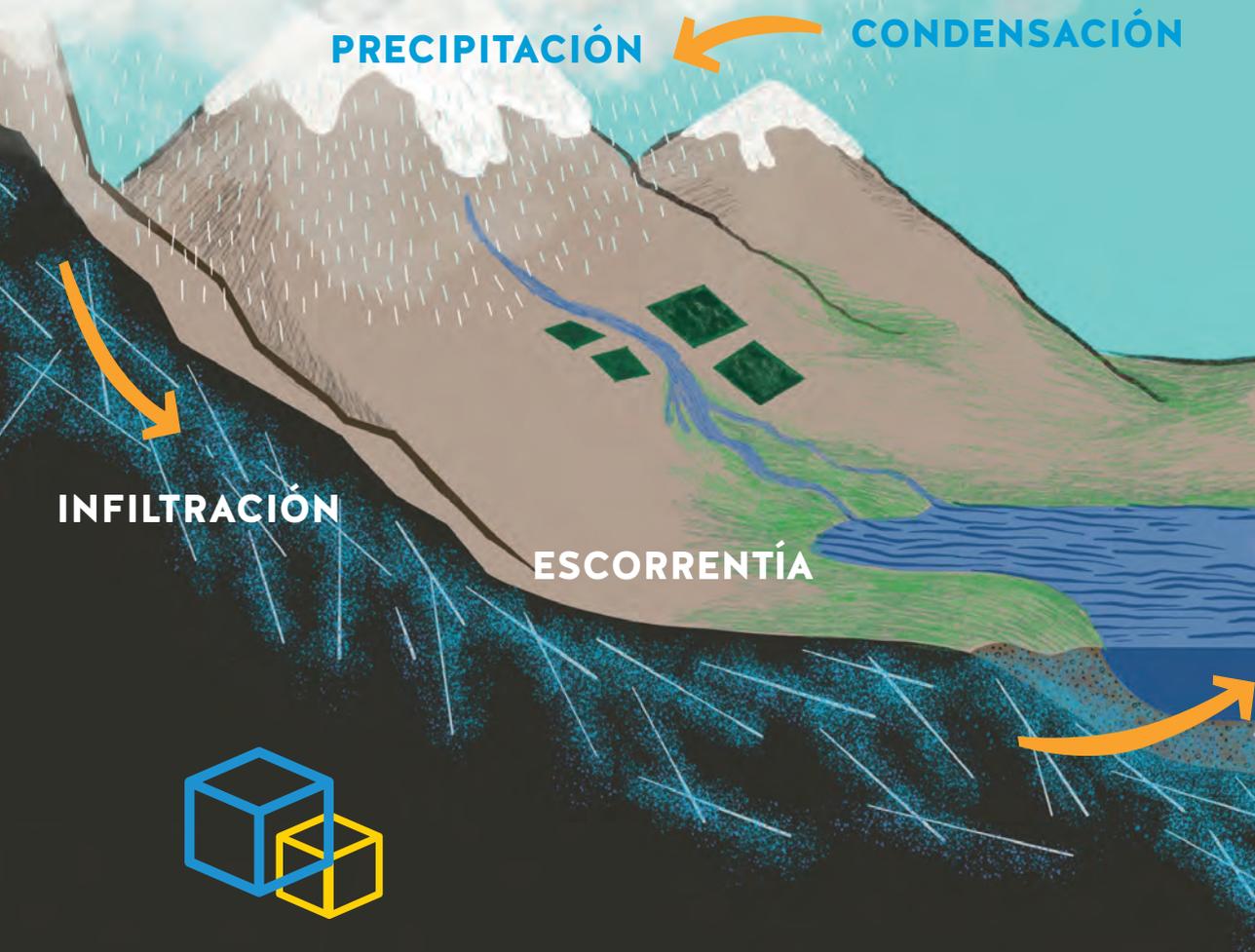


## Capítulo 1

# El viaje del agua: ciclo hidrológico

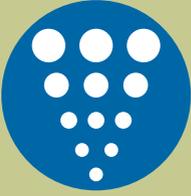


El agua es como tú, inquieta por naturaleza. Todo el tiempo se está moviendo, incluso cuando no la vemos. Esta realiza un viaje circular, sin comienzo ni fin, y tiene el superpoder de cambiar de estado, pudiendo ser líquida, gaseosa o sólida, durante su travesía. Si bien no hay un punto de partida determinado, en el ciclo del agua se identifican cinco estaciones por donde pasa. Empecemos



desde un lago o el mar. En este punto, gracias al calor que viene del sol, el agua se evapora y sube hacia la atmósfera. Arriba, las partículas que la componen se van uniendo y forman nubes. Algunas de ellas, las más pesadas, bajan a través de la lluvia. Ya en la superficie de la Tierra, una parte se desliza por los ríos, llegando en ocasiones al mar, otra se evapora y otra se infiltra bajo tierra. Al llegar allí, el viaje que hace bajo nuestros pies es muy largo y lento. Mientras los árboles y los cultivos utilizan el agua que está en la zona más cercana a la superficie, la que bebemos está a distintas distancias: en algunos lugares puede estar a metros de profundidad y en otros mucho más lejos.



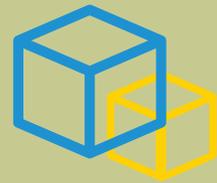


En esta sección verás los distintos estados por los que pasa el agua.

## EVAPORACIÓN

Gracias al calor del sol, el agua se evapora. Mediante este proceso, parte del agua de los lagos, ríos y del mar se transforma en vapor y comienza un viaje hacia la atmósfera. También el agua que consumen las plantas vuelve a la atmósfera a través de la transpiración. Al igual que tú cuando haces deporte, las plantas sudan, y ese “sudor”, al verse afectado por el sol, vuelve a subir.





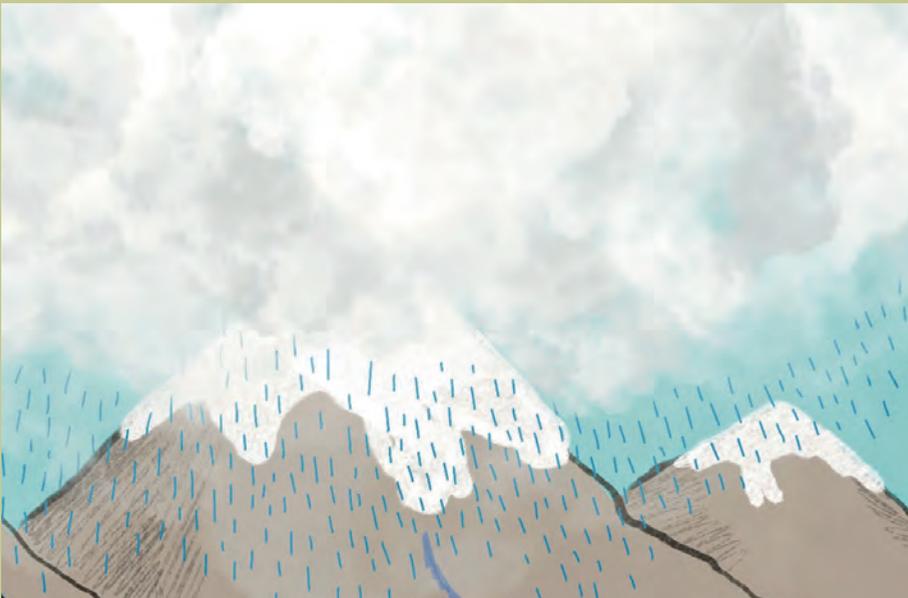
## CONDENSACIÓN

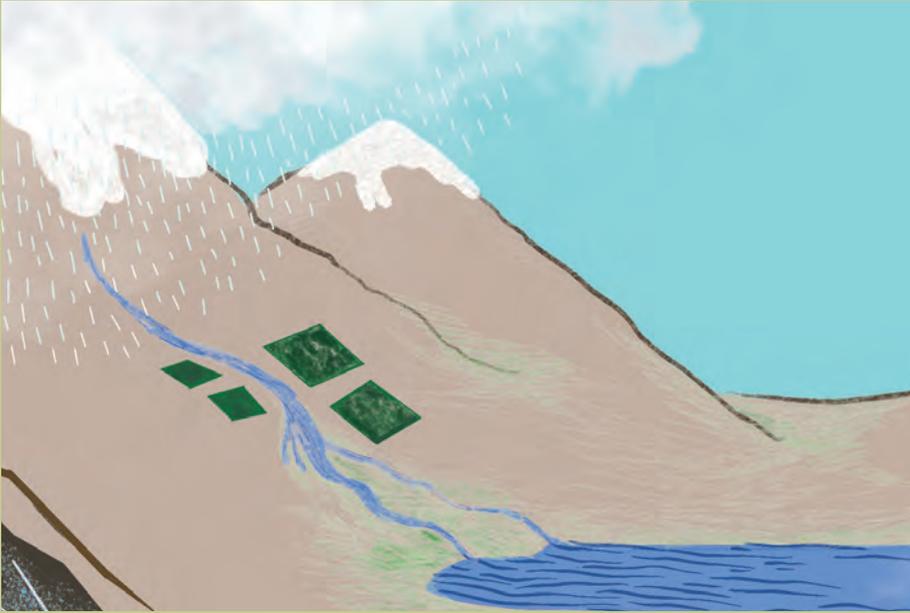
En la atmósfera, el agua llega a una zona de menor temperatura, se condensa y se transforma en nubes. Con la ayuda del viento, las nubes se mueven de un lugar a otro. Una nube es la suma de pequeñas gotas de agua, tan pequeñas que flotan. La próxima vez que mires una nube, además de verlas como un gran algodón esponjoso, vélas también como una suma de pequeñas gotas abrazadas.



## PRECIPITACIÓN

Las nubes están formadas por pequeñas gotas, lo suficientemente livianas como para que se mantengan flotando. Cuando se acumulan muchas de ellas, el peso y la fuerza de gravedad hacen que caigan al suelo en forma de lluvia, aguanieve o nieve. A esta etapa se le conoce como precipitación. Las nubes oscuras suelen decirnos que lloverá pronto, pues son las que más agua cargan, y por tanto, las más densas y pesadas. En los últimos 20 años, llueve menos sobre todo en la zona centro norte del país. A este fenómeno climático se le conoce como sequía, y afecta el ciclo y las reservas de agua que hay en Chile, tanto la que viaja por ríos, la que se concentra en lagos y la que se infiltra y viaja bajo nuestros pies.





## ESCORRENTÍA

Al llegar la primavera, el agua que se congeló y quedó durante el invierno en forma de hielo y nieve en las montañas, se transforma y pasa de estado sólido a líquido. Corre laderas abajo formando ríos y saltos. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Lo importante en esta etapa es que el agua avanza por la superficie formando ríos que siempre están en movimiento. Cuando esta es libre, recorre praderas, bosques y ciudades.



## INFILTRACIÓN

El agua nunca se queda quieta y, por ello, al tener contacto con la superficie, baja. Se infiltra y circula por la tierra y por las rocas, en espacios vacíos. El proceso de circulación del agua es lento y puede tardar cientos o incluso miles de años, alcanzando profundidades variadas, desde un par a cientos de metros. Este movimiento también ocurre en la Cordillera de Los Andes. En ese caso, la circulación del agua es a través de las fisuras o grietas de las rocas.

# ¿Cómo impactamos en el ciclo del agua?

**El proceso dinámico del agua** se ve alterado por actividades humanas y por factores climáticos como la sequía. Muchas partes de Chile se encuentran hoy con escasez hídrica, esto quiere decir que el agua disponible no es suficiente para las actividades humanas de esos lugares. La escasez hídrica no sólo se debe a la falta de lluvia o periodos de sequía, sino que tiene que ver también con cómo estamos cuidando y usando el agua que vemos, en ríos o embalses, y aquella que viaja bajo nuestros pies. El agua es clave para el vida en la Tierra por ello nuestra misión es cuidarla y ocuparla de forma responsable.



# ¿DÓNDE SE FUE EL AGUA?

¿QUÉ PASÓ CON EL AGUA?



YO UNA VEZ HICE UN HOYO Y...



SE LLENÓ DE AGUA, PERO LUEGO...



¡DESAPARECIÓ!



¡CAVEMOS UN HOYO Y AVERIGÜEMOS QUÉ PASÓ!



¿Y CÓMO?

MI ABUELA  
TIENE UNA PALA.



¡VAMOS!



## Capítulo 2

# Agua subterránea: reservas bajo nuestros pies

El agua subterránea es toda aquella que circula, se acumula y se mueve bajo nuestros pies. Esta se mueve bajo tierra de forma lenta. Considera que el subsuelo no es un bloque homogéneo, como un flan de chocolate, sino más bien se parece a un trozo de torta de bizcocho que tiene distintas capas y pequeños poros por donde se mueve la leche, y el agua cuando se trata de la tierra. Si bien el agua mantiene su color transparente mientras viaja, su composición puede cambiar porque se va cruzando con distintos minerales en su camino.

El agua subterránea es fundamental para quienes vivimos en la Tierra. Si bien en el planeta que habitamos hay mucha de ella, el 97% es salada. Del pequeño porcentaje que es dulce, una parte está congelada, otra recorre ríos o lagos y otra está bajo nuestros pies. Esta agua es una importante reserva que se recarga gracias a la lluvia y nieve. Debido al cambio climático, en la zona centro sur de Chile llueve cada vez menos, por ello si se (mal) ocupa el agua subterránea, se puede acabar.



*¡NO TE MUEVAS!*

El recorrido del agua subterránea dependerá de cómo está compuesto el subsuelo.

# Movimiento del agua subterránea

El agua viaja a distintas velocidades.

UN AÑO

UN DECENIO



Para entender cómo se mueve el agua subterránea, vuelve al cómic de la página 20. Imagina, tal como la niña, que estás en la playa. Sentada o sentado en la arena, haces un agujero y viertes un balde con agua de mar. ¿Qué pasa con esa agua? ¿Dónde se fue? El agua se mueve a través de los granos de arena. Esto mismo pasa en el resto de la superficie terrestre.

Parte del agua que cae a través de la lluvia se infiltra en el subsuelo y viaja bajo tierra de forma muy lenta. Mientras haya un espacio para desplazarse, el agua lo hará.

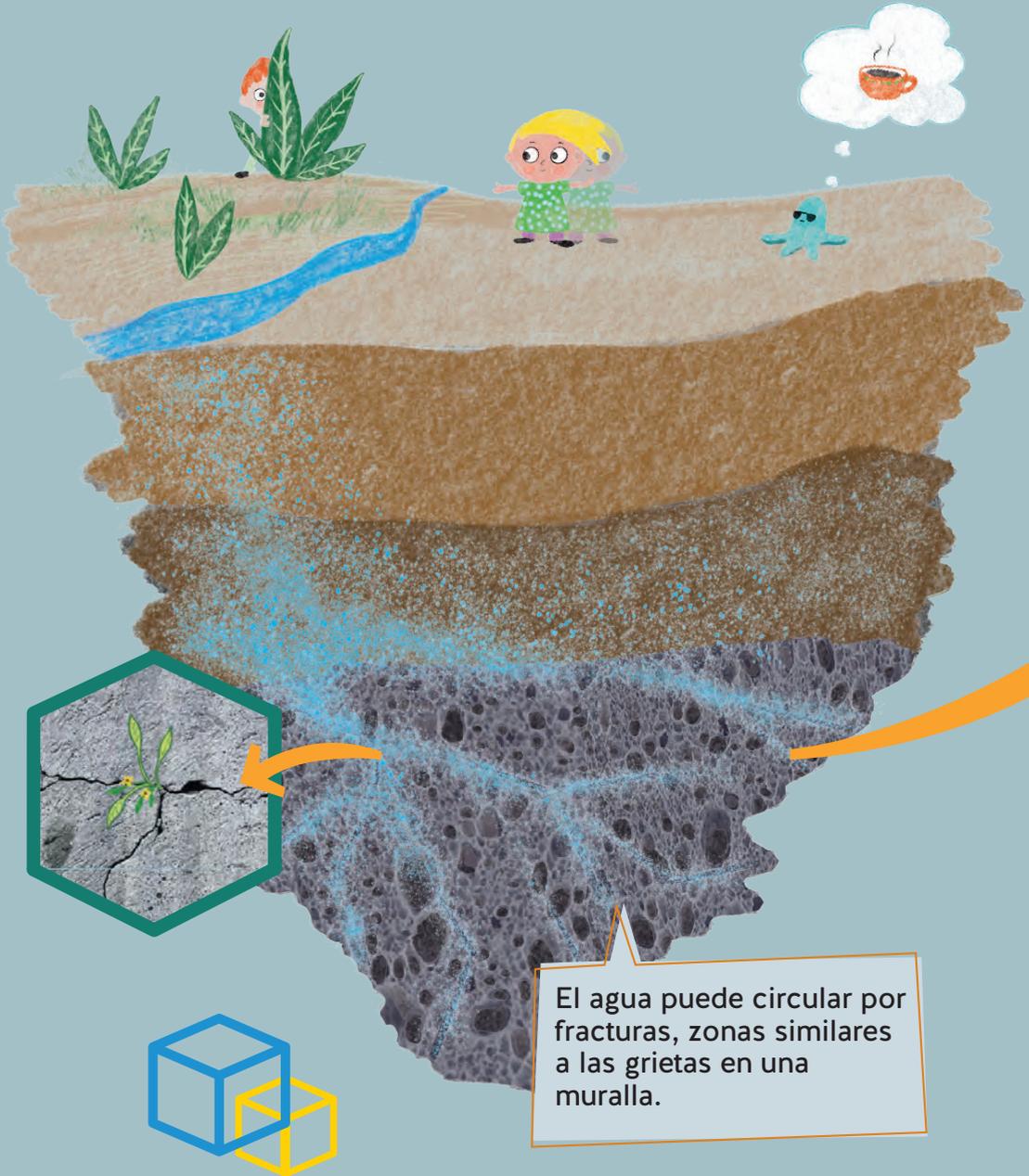
La velocidad de su movimiento no es constante, dependerá de cómo está compuesto lo que está bajo nuestros pies y de los espacios que tenga para moverse. Por eso, parte del agua se mueve más rápido que otra. Si las rocas cuentan con poros grandes o fracturas, circulará más rápido.



Con pozos se extrae el agua.

**UN CENTENIO**

# Acuíferos: concentradores de agua



El agua puede circular por fracturas, zonas similares a las grietas en una muralla.

En el subsuelo existen lugares parecidos a esponjas donde se concentra el agua subterránea.



Bajo tu casa, una plaza o tu escuela puede que haya agua, y para utilizarla, hidrogeólogos e hidrogeólogas, investigadores de este valioso recurso, buscan acuíferos, lugares donde esta se concentra.

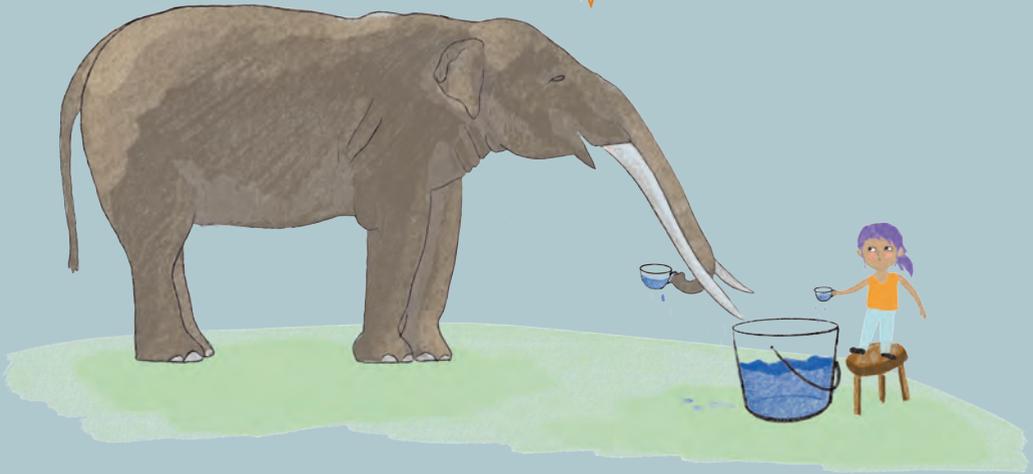
La palabra acuífero tiene un origen latín, *aqua* (agua) y *ferre* (llevar), y se refiere a la capacidad de estos lugares de “llevar agua”. Quienes estudian los acuíferos los definen como un lugar sin límites claros, que concentran agua pero que permite que se mueva. ¡Recuerda que el agua siempre está en movimiento! En este sentido, no se parecen a ríos o lagos subterráneos, más bien imagina que en el subsuelo hay algunas zonas parecidas a una esponja, de las mismas que se ocupan para lavar la loza, donde el agua se encuentra en mayor cantidad.

Los acuíferos no son sistemas aislados, están conectados, al igual que el resto de la tierra y sus ecosistemas. Si se daña un acuífero, esto afectará no sólo lo que pasa sobre este lugar, sino en todo un valle, por ejemplo.

**¿Qué crees tú que pasa si sacamos más agua de la que se está recargando porque cada día llueve menos?**



El gonfoterio, pariente de los hoy elefantes, es un mamífero prehistórico que vivió en Chile y se extingió hace cerca de 10.000 años atrás.



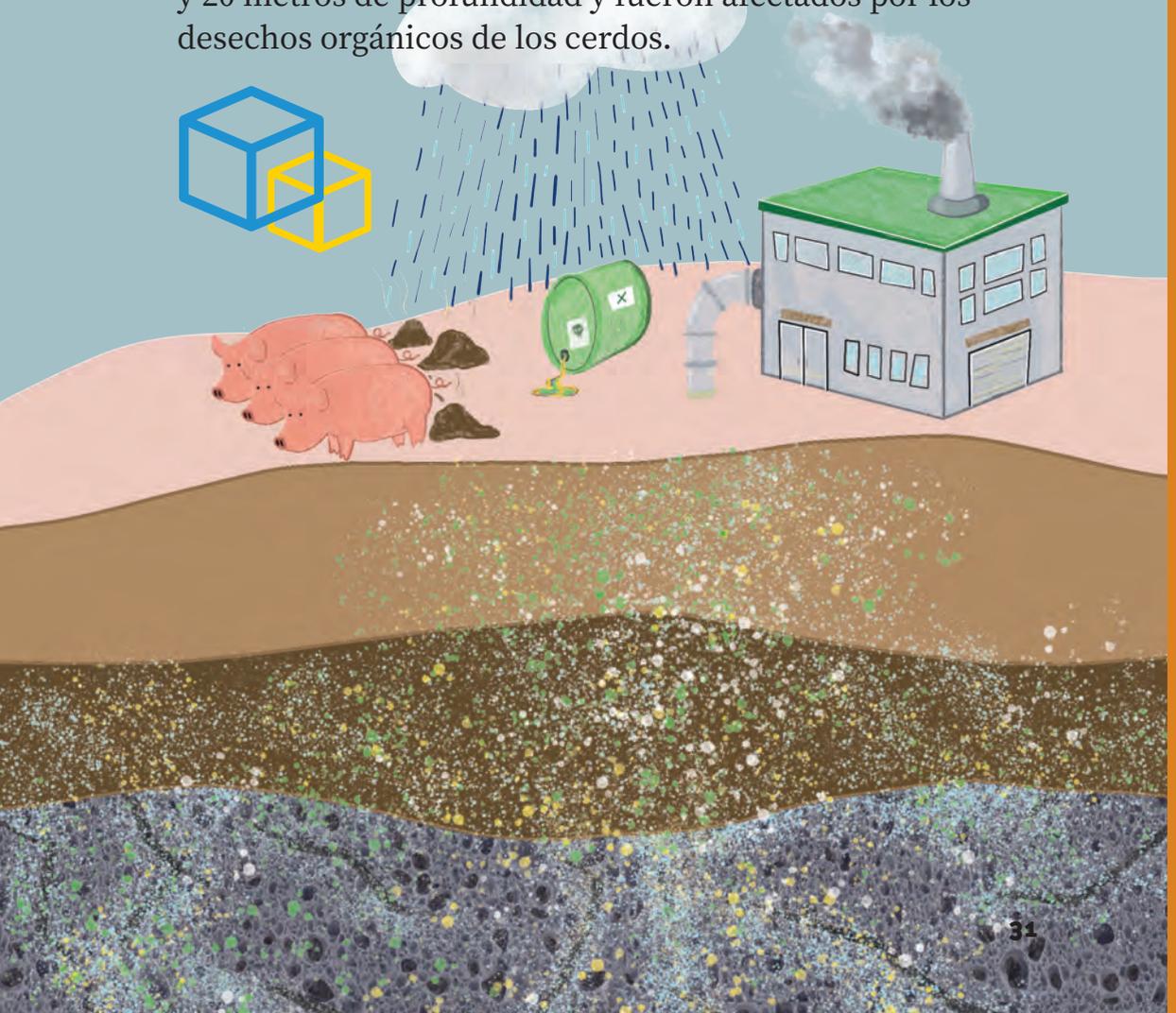
## Edad del agua subterránea

¿Qué edad tienes? Probablemente eres mucho más joven que el agua que tomas. El agua que sale de la llave de tu cocina puede tener la edad de tu abuelo, bisabuela o mucho más. Se conoce como la edad del agua al tiempo que transcurrió entre que se infiltra en el subsuelo hasta que se extrae, es decir, su edad es todo el tiempo que viajó bajo nuestros pies.

Este recorrido nos alerta sobre su importancia porque el agua que consumimos hoy puede ser muy antigua y un bien finito que no se ha recargado en cientos de años. Eso pasa en la Pampa del Tamarugal, donde probablemente un gonfoterio se mojó con la lluvia que dio vida al agua subterránea que hoy la comunidad utiliza. El viaje que ha hecho esa agua comenzó hace 10.000 años atrás y hoy se esconde en las profundidades de la región de Tarapacá.

## Contaminación de acuíferos

Algunas actividades generadas por el ser humano afectan la calidad del agua subterránea y los acuíferos. Fertilizantes, pesticidas, desechos de ganadería o de procesos industriales como la minería, al igual que el agua, se mueven y viajan bajo tierra. Estos elementos al tener contacto con los acuíferos, dañan su salud y la calidad del agua. Esto ha pasado en varias regiones de Chile. Por ejemplo, en San Pedro en la Región Metropolitana y en Pichidegua en la Región de O’ Higgins, donde la industria ganadera impactó en la calidad del agua de sus acuíferos. Estos se encontraban a entre 10 y 20 metros de profundidad y fueron afectados por los desechos orgánicos de los cerdos.

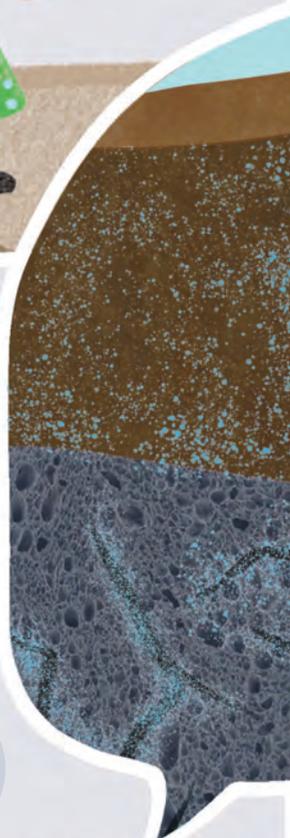


¿PERO CÓMO  
ES EL AGUA BAJO  
NUESTROS PIES?

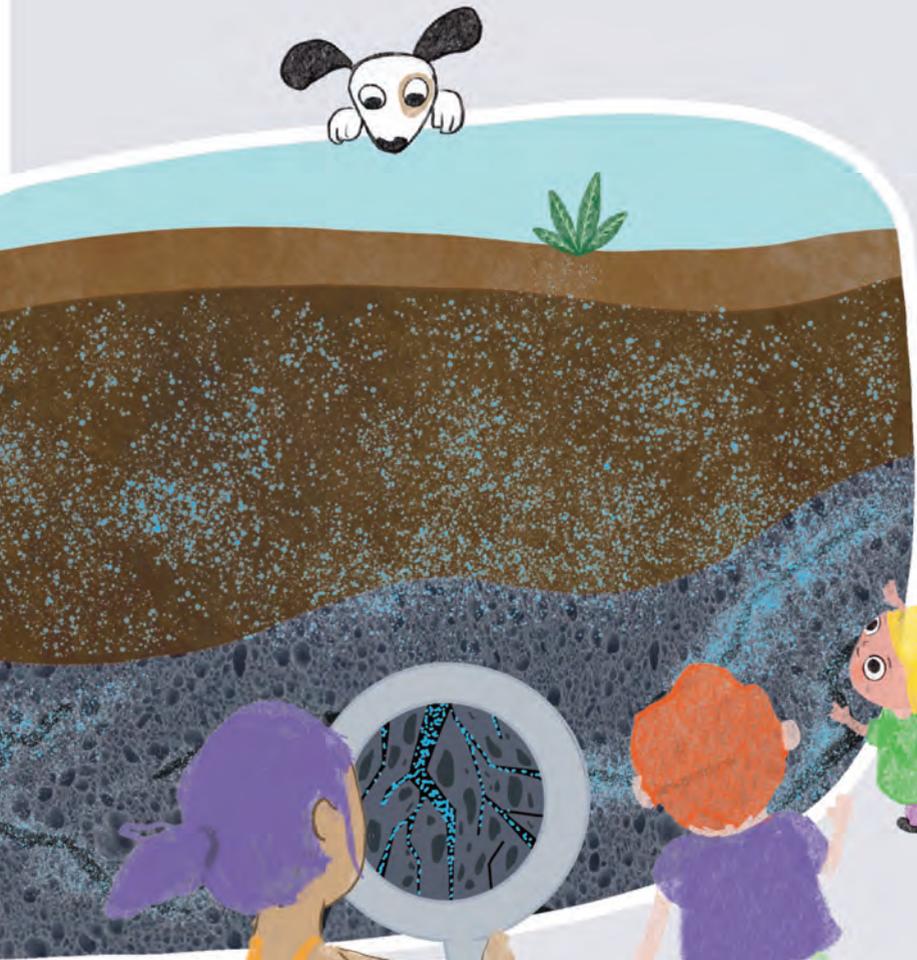
MMM...  
SON COMO ¡RÍOS  
SUBTERRÁNEOS!



EN REALIDAD, EL AGUA VIAJA  
A TRAVÉS DE LAS ROCAS Y SE  
MUEVE LENTAMENTE, ENTRE  
LA TIERRA, LAS ROCAS Y SUS  
POROS Y GRIETAS.



# BAJO NUESTROS PIES



Y ENTONCES, SI HAY AGUA, ¿POR QUÉ SE SECAN LOS POZOS?

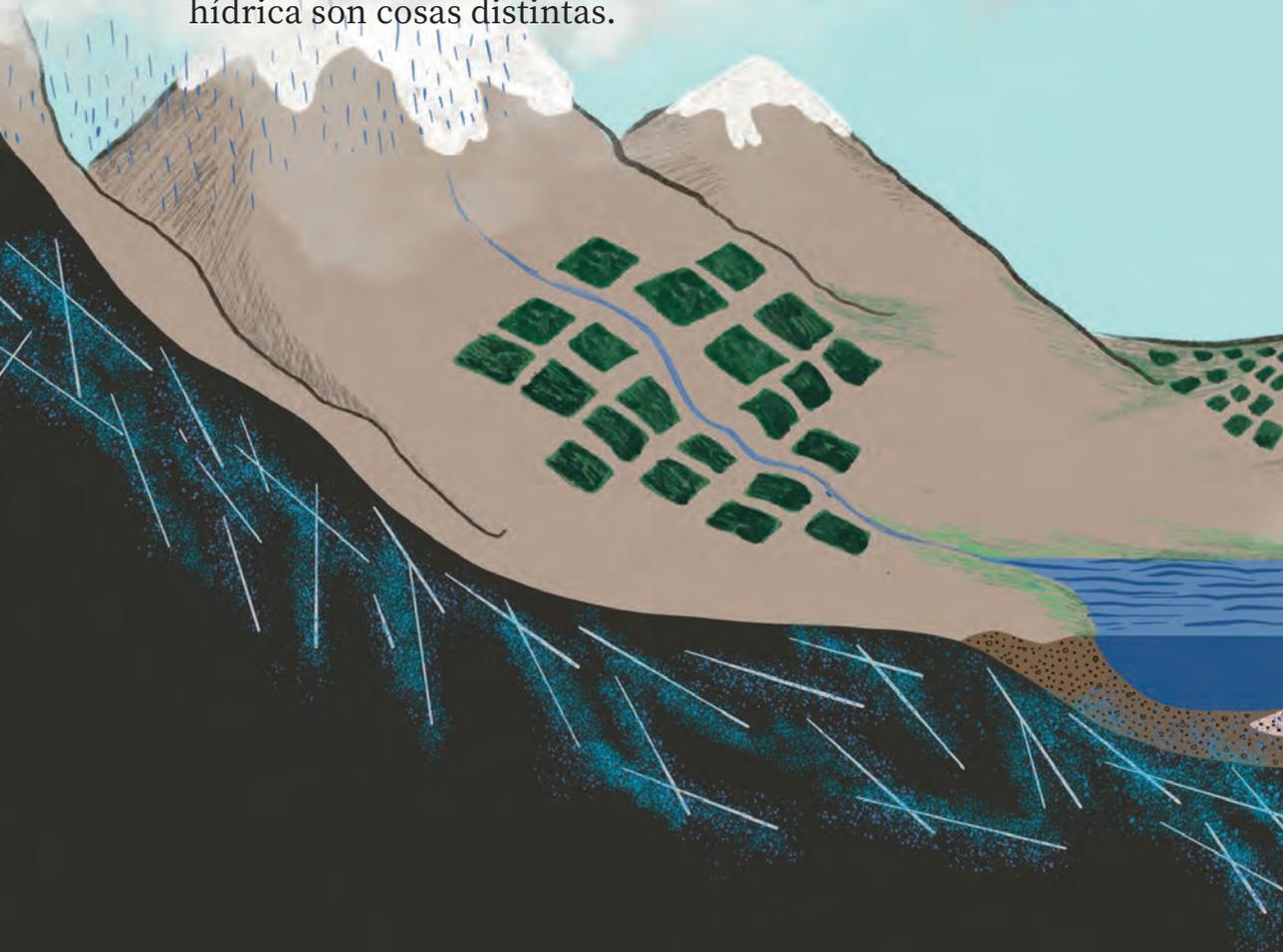


## Capítulo 3

# La travesía finita del agua



El agua se puede acabar, siendo insuficiente para las actividades humanas, flora y fauna de un lugar. Eso ha pasado en algunas partes de Chile, zonas que enfrentan escasez hídrica. La sequía es una de las razones que explican por qué hoy hay menos agua, pero hay otra razón muy importante que lo origina y se trata de cómo estamos usando y cuidando este importante elemento. No todo se debe a la falta de lluvias. Sequía y escasez hídrica son cosas distintas.



Para entender este punto analicemos la imagen. Si la miras, podrás notar unos cuadros verdes, esos representan plantaciones de paltos, pero podrían ser de otras frutas o árboles como pinos y eucaliptos. Estos monocultivos, o plantaciones de una sola especie, son cada vez más comunes en la zona central del país. Si bien la palta es muy rica, sobre todo en una crujiente marraqueta o un completo, el problema es que en algunas zonas se cultivan de forma indiscriminada y si antes eran, por ejemplo, 10 paltos, ahora se cultivan 100, y eso que ¡antes llovía mucho más que hoy! Este caso nos alerta sobre cómo una zona puede llegar a perder el agua a partir de su sobreuso.

**Observa la imagen y compárala con la de las páginas 12 y 13. ¿Cómo cambia el entorno al experimentar escasez hídrica y sequía? Encuentra 10 diferencias.**



# ¿Por qué ocurre la escasez hídrica?

El agua se está acabando en algunas partes del país porque llueve cada vez menos y porque se está sobreusando la que vemos y aquella que viaja bajo nuestros pies. Acá te contamos más detalles sobre las dos razones, una a escala global y otra a escala local, que explican la escasez hídrica.

## 1. Cambio climático

El **cambio climático**, tal como lo dice su nombre, es la variación del clima a una escala global. Es decir que afecta a todos y todas y por un largo periodo. Esto pasa no porque la Tierra se haya desordenado sola, sino más bien por cómo la hemos cuidado quienes vivimos en ella. Distintas industrias generan gases (CO<sub>2</sub>) y estos salen a la atmósfera, formando una especie de capa, la cual rodea la Tierra. Esta capa, parecida a un cortaviento, impide que el planeta pueda respirar bien, frenando la salida de gases y calor.

Esto provoca que la Tierra se caliente y el clima cambie en todas las partes del planeta. En Chile dentro de las mayores amenazas ocasionadas por el cambio climático está la sequía y los aluviones, es decir, en algunas zonas ha dejado de llover y en otras llueve mucho en poco tiempo.

LOS ANIMALES  
TAMBIÉN SON AFECTADOS  
POR EL AUMENTO DE  
LA TEMPERATURA  
DE LA TIERRA.



CADA DÍA  
ME CUESTA MÁS  
ENCONTRAR FLORES.

LA TEMPERATURA  
DEL MAR TAMBIÉN  
ESTÁ SUBIENDO.

ACÁ EN EL POLO  
SUR, LOS HIELOS SE  
ESTÁN DERRITIENDO.



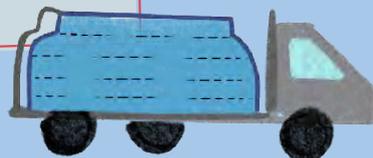
## 2. Uso y huella hídrica

El segundo factor que explica la escasez hídrica es el manejo y uso del agua. Mira a tu alrededor. ¿Qué actividad o qué cosa que usas crees que no utilizó agua para ser construida? Tus zapatillas, este libro que tienes en tus manos, tus juguetes, el celular de tus padres requirieron agua para ser construidos. Además, las principales actividades económicas requieren de grandes cantidades de agua. En Chile, la agricultura es la industria que más la utiliza, luego la minería.

La huella hídrica es el agua que se requiere para hacer un producto, durante todo su proceso de producción. Todo lo que observas a tu alrededor utilizó agua para ser construido. Por eso, antes de comprar o botar algo, te invito a recordar que se usó mucha agua para su construcción y este recurso es limitado. Reciclar y reutilizar es clave, así como disminuir lo que consumimos.

Si bien el agua es necesaria para diversas actividades, su uso implica equidad y acceso, siendo el uso humano uno de los más importantes. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), una persona requiere 100 litros de agua diarios. Sin embargo, en Chile no todos los niños y niñas tienen acceso a esa cantidad.

Este es un camión aljibe. Su capacidad es de 5.000 litros. En Chile, al menos 400.000 familias dependen del agua que llega a sus casas a través de estos camiones.



# ¿Cuánta agua se consume para producir...?



**2.500 LITROS**



**1.500 LITROS**



**4.400 LITROS**

# Señales de la escasez: sobre y bajo nuestros pies

Si miras tu entorno, ¿ves alguna señal de escasez hídrica? Quizás no, porque no afecta a todos por igual, dependerá de donde vives, si eres de una ciudad grande o pequeña, del sur o norte del país. Grandes ciudades, como Santiago, parecieran no ser afectadas, sin embargo, sí lo son. Solo basta mirar con detención para advertir las señales en el entorno.

En otras localidades incluso no existe agua para consumo humano. Eso pasa en el sur del país, en San Juan de la Costa en la región de Los Lagos, donde camiones aljibe abastecen de agua, y en otros casos las familias tienen que salir de sus casas a buscarla.





Esta falta de agua afecta no sólo a los seres humanos, también a animales. En algunos lugares, por ejemplo, han muerto vacas y caballos por falta de agua y comida, como en Los Andes en la región de Valparaíso. En otras zonas tienen que mover el ganado para que puedan pastar, esto pasa en el Limarí en la región de Coquimbo.



Cuando se saca más agua de la que se recarga por infiltración, los acuíferos, esos lugares donde se concentra el agua, comienzan a secarse hasta desaparecer.

# Gobernanza y derechos de agua

Cuando se enfrenta un problema de escasez hídrica, el tema clave es la gobernanza del agua, es decir, cómo nos organizamos y tomamos las decisiones en torno a este elemento.

El agua es un derecho humano. Todos los niños y niñas y sus familias deberían tener acceso a agua de buena calidad porque es fundamental para la vida. Para ejercer este derecho es importante que como comunidad, entre todas y todos, podamos planificar, distribuir y dirigir el su uso adecuado, asegurándola para el consumo humano, y garantizando la salud de los acuíferos y de los distintos ecosistemas.

El agua debe estar garantizada en condiciones de igualdad y no discriminación.





TENGO DERECHO  
A PARTICIPAR EN LAS  
DECISIONES QUE AFECTEN  
EL AGUA.

TENGO DERECHO A USAR  
EL AGUA INCLUSO SI NO  
TENGO DINERO PARA PAGARLA  
O SI VIVO LEJOS DE LAS  
CIUDADES.



TENGO DERECHO A QUE  
EL AGUA SE CUIDE PARA QUE  
MI HERMANO EN EL FUTURO  
TAMBIÉN PUEDA EJERCER  
SUS DERECHOS.

TENGO DERECHO A  
QUE RESPETEN MI RELACIÓN  
CON EL AGUA Y MIS  
TRADICIONES.



# NO ES SOLO SEQUÍA

¡HOLA! MIREN...



ES MI CASA HACE 10 AÑOS,  
PERO APENAS LA RECONOZCO.  
¡MIREN TODOS ESOS  
ARBUSTOS!



ES CIERTO... HA  
CAMBIADO LA VEGETACIÓN.  
EN CASA TENGO OTRAS FOTOS  
PARA QUE COMPAREMOS EL PASADO  
Y EL PRESENTE. ¡VAMOS!  
TENGO GALLETAS...

ALBUM  
1990





SON DOS LAS PRICIPALES RAZONES QUE EXPLICAN ESTOS CAMBIOS: LA SEQUÍA Y EL MAL MANEJO Y USO DEL AGUA.

PERO QUIZÁS HAYA FORMA DE HACERLO MÁS LENTO... ¡COMO LAS TORTUGAS! YO CONOZCO UNA, LE PODEMOS PREGUNTAR.

YO NO ENTIENDO MUCHO DE IDIOMAS TORTUGUESCOS, PERO LA PRÓXIMA SEMANA HABRÁ UNA ACTIVIDAD EN LA MUNICIPALIDAD..

WUJAJI, TODO HA CAMBIADO SÚPER RÁPIDO.



## Capítulo 4

# Acciones: un desafío colectivo

Enfrentar un escenario de escasez hídrica es un gran desafío, muy parecido a subir una montaña. Puede parecer abrumador, pero si avanzas todos los días un poco y subes en compañía, el camino se hace menos duro. En el caso de la falta de agua es similar, es un problema que no se puede solucionar en un solo día, ni con la ayuda de una sola persona. Se requiere de colaboración para poder llegar a acuerdos, de empatía para ponerse en el lugar de otros u otras e implica una nueva relación con la Tierra, cuidando con amor nuestro entorno y el agua que nos da la posibilidad de vivir en este planeta.

Estas acciones parten por nuestras propias decisiones y por actividades diarias, pero también requiere de acciones colectivas. Día a día y entre todos y todas podemos hacer algo. ¡No todo está perdido! Tenemos que reparar y cuidar el agua hoy.

En este capítulo te contamos cómo tres mujeres, quienes desde niñas soñaron con proteger la Tierra, hoy se dedican al cuidado del agua. Las acciones impulsadas por Linda, Evelyn y Gloria son ejemplos que buscan cuidar y cambiar la relación con el agua tanto subterránea como superficial.

HOY EN LA RADIO ONLINE  
VAN A CONTAR LA HISTORIA  
DE 3 MUJERES DEDICADAS  
AL CUIDADO DEL AGUA.

¿CÓMO  
SE LLAMAN?



## Monitorear el agua subterránea

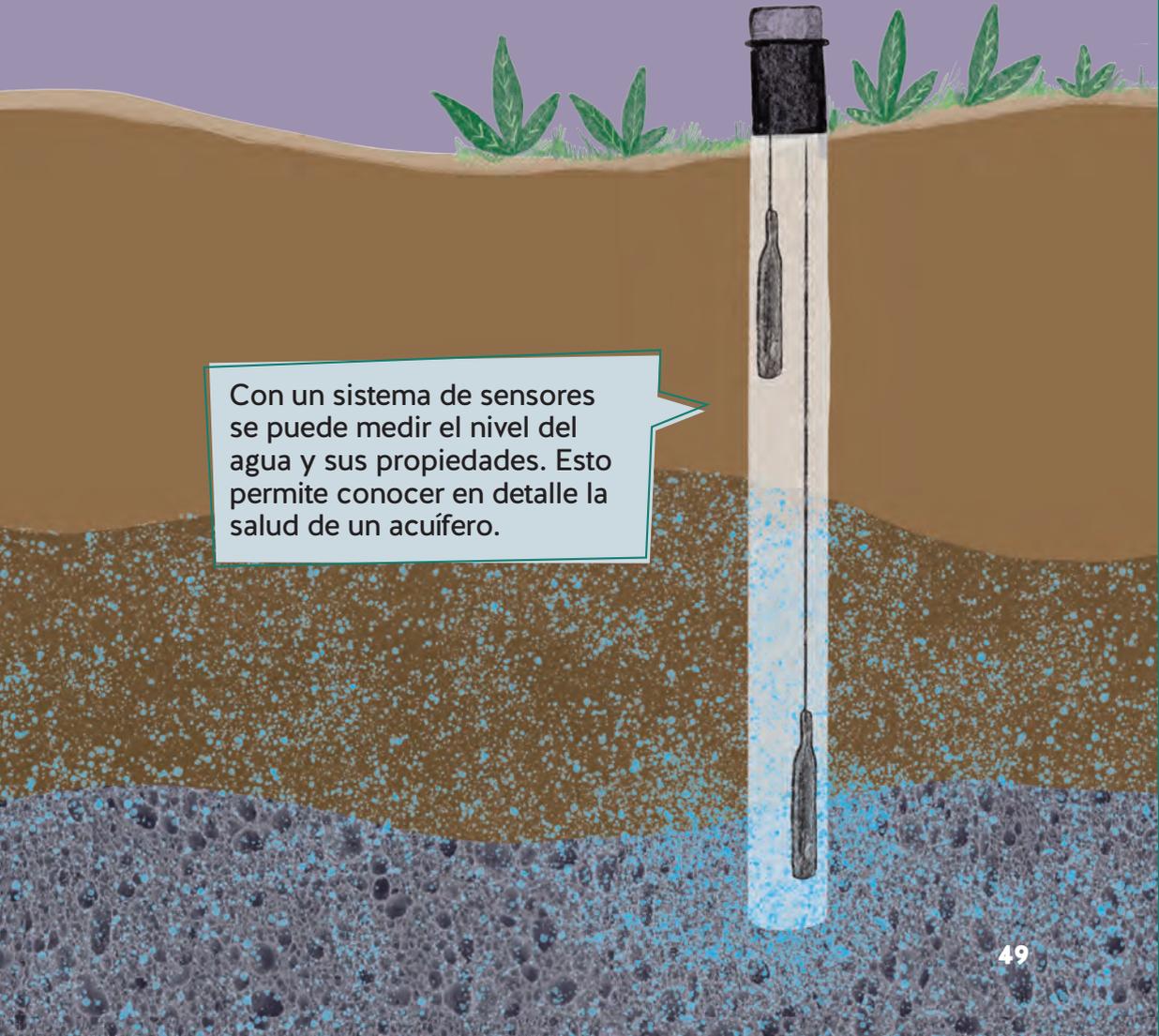
Linda Daniele es una investigadora del agua, es hidrogeóloga. Desde niña fue muy curiosa. Si bien su ciudad natal, Ischia, es una isla volcánica en medio del mar Mediterráneo, llena de manantiales y termas, hoy vive en Chile y es académica del departamento de Geología de la Universidad de Chile.

*EL AGUA ME HA ACOMPAÑADO DESDE MUY PEQUEÑA, PERO CUANDO NIÑA NO SABÍA QUE SE ESTUDIABA. LUEGO CONOCÍ LA HIDROGEOLOGÍA Y DESDE ENTONCES ESTUDIO EL AGUA SUBTERRÁNEA.*



**LINDA DANIELE**

Para Linda, en Chile se conoce mejor el agua que vemos, como aquella que corre por ríos o lagos, que aquella que no vemos. Por eso, Linda trabaja para conocer el estado del agua subterránea. ¿Cómo? A través del monitoreo de pozos. Así se puede conocer en detalle la salud de los acuíferos, es decir, sabe cuánta agua tienen y cuál es la calidad de esa agua, para luego intervenirlos en el caso de estar enfermos. Al igual que tú, los acuíferos también se pueden enfermar. Por ello, es necesario estar atentas y atentos a lo que pasa bajo nuestros pies para protegerlos.



Con un sistema de sensores se puede medir el nivel del agua y sus propiedades. Esto permite conocer en detalle la salud de un acuífero.

## Guardianas del agua

¿Sabías que son las mujeres quienes más sufren el impacto de la falta de agua? Esto ocurre porque usualmente ellas pasan más tiempo en casa, al cuidado del hogar y labores domésticas. Esta labor es fundamental y requiere de agua, por ello, su escasez les impacta más. Trabajar y generar acciones para incluir a las mujeres en proyectos de manejo y gestión del agua es una de las motivaciones de Evelyn Vicioso Moyano. Evelyn nació en Santiago. Desde niña conoció el Cajón del Maipo, donde se enamoró de la Cordillera de Los Andes. Hoy es directora de la Fundación Newenko, institución que trabaja para promover una gestión del agua equitativa y justa.



*LOS MODELOS DE GESTIÓN DEL AGUA DEBEN RECONOCER LA LABOR DE LAS MUJERES EN LA PROTECCIÓN Y CUIDADO DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN EL PAÍS.*

**EVELYN VICIOSO**

## Gestión comunitaria

En algunas localidades no existen sistemas de agua potable, ni tampoco de alcantarillado. En este contexto, Gloria Alvarado Jorquera dedica su vida a promover una gestión comunitaria del agua y garantizar este elemento como un derecho humano.

Gloria trabaja en una Cooperativa de Agua Potable Rural (APR) en la Región de O’ Higgins. Las cooperativas y comités son organizaciones comunitarias, parecidas a la junta de vecinos de tu barrio, pero encargadas de entregar agua potable a sus comunidades. Los comités y cooperativas se agrupan para aprender y dar a conocer sus ideas. Para Gloria, la gestión comunitaria de agua potable rural es un modelo de gobernanza local muy potente porque protege el agua y genera un sentido de pertenencia.

*LAS ORGANIZACIONES DE AGUA POTABLE RURAL VAN EN APOYO DE LA GENTE Y DE SUS COMUNIDADES NO SOLO CON AGUA, SI NO QUE TAMBIÉN CON PROYECTOS SOCIALES.*

**GLORIA ALVARADO**

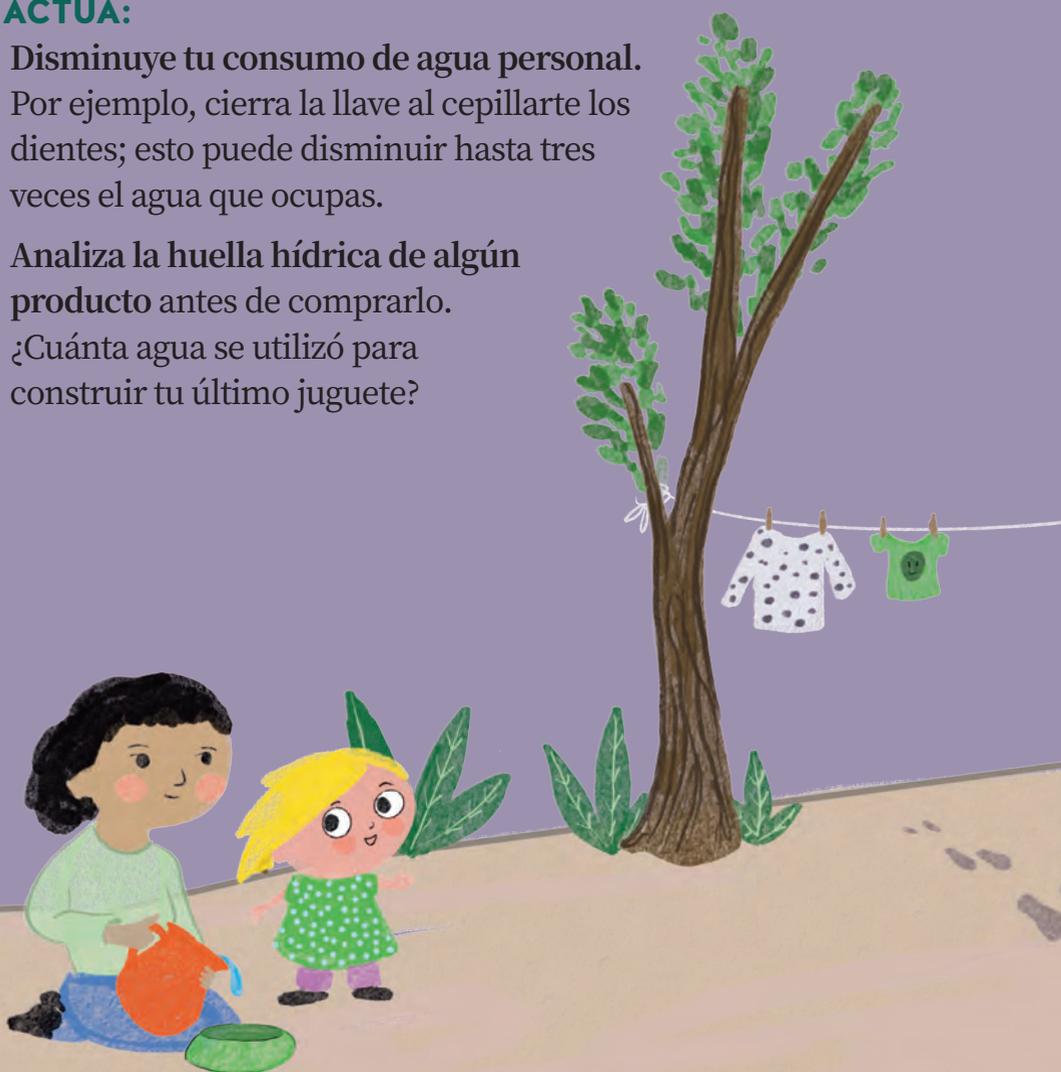
# ¿Qué hacemos?

## Frente al escenario de escasez hídrica, ¿crees tú que puedes hacer algo?

Claro que sí. Al igual que Evelyn, Linda y Gloria, tú puedes colaborar y cuidar el agua. No importa dónde vives, ni qué edad tienes, con motivación y convicción puedes hacer algo. Revisa acá cuatro acciones que ayudan a cuidar el agua subterránea y superficial.

### 1. ACTÚA:

- a. **Disminuye tu consumo de agua personal.**  
Por ejemplo, cierra la llave al cepillarte los dientes; esto puede disminuir hasta tres veces el agua que ocupas.
- b. **Analiza la huella hídrica de algún producto antes de comprarlo.**  
¿Cuánta agua se utilizó para construir tu último juguete?



### 2. REFLEXIONA Y ORGANIZA:

- Explícale a alguna persona que viva contigo sobre la importancia del agua y lo que has aprendido en este libro.
- Junto a tus compañeros o amigas crea un plan para que tu escuela o familia use menos agua. Puedes incluir reciclar el agua y monitorear el consumo.

### 3. ESCRIBE UNA ACCIÓN ACÁ:



EL OTRO DÍA  
FUE SÓLO UN CORTE,  
PERO PUEDE VOLVER A  
PASAR.

SÍ, HAGAMOS  
ALGO HOY PARA  
CUIDAR EL AGUA.

REUTILICEMOS LO  
QUE NO USAMOS, COMO ROPA O  
JUGUETES. ASÍ NUESTRA HUELLA  
HÍDRICA SERÁ MENOR.

Actividad Municipal :  
¿Cómo cuidamos el agua?

HABLEMOS CON LA  
ALCALDESA DE LA COMUNA  
PARA QUE NOS AYUDE A  
RECICLAR EL AGUA



**¡ACTUEMOS YA!**

HAGAMOS  
UNA PANCARTA Y LA  
PEGAMOS EN EL  
COLEGIO. INCLUIRÉ  
A MI PERRITA  
ATENEA.

¡YO PUEDO AYUDAR!  
HARÉ LOS DIBUJOS  
DEL CARTEL.

ARMEMOS UNA  
CAMPAÑA EN REDES  
SOCIALES PARA QUE MÁS  
GENTE AYUDE A CUIDAR  
EL AGUA.



# ¿Cuánto aprendí?

Las siguientes actividades son libres de derechos.  
Puedes fotocopiarlas y compartirlas con tus compañeros.

## Capítulo 1

### 1. El ciclo del agua

- Comienza con la evaporación.
- Es un proceso que no tiene comienzo ni fin.
- Es afectado por el Cambio Climático.
- b y c.

### 2. La etapa en que el agua corre a través de los ríos en el ciclo hidrológico se llama

- Precipitación.
- Condensación.
- Escorrentía.
- Infiltración.



### 3. La infiltración se describe como

- El agua que cae de las nubes en forma de lluvia.
- El agua que atraviesa hacia el subsuelo a través de poros y grietas.
- La ausencia de agua en períodos de sequía.
- El sudor que se evapora desde las plantas hacia la atmósfera.

## ADIVINANZAS

- \* Desde el día en que nací, corro y corro sin parar. Corro de noche, corro de día, hasta llegar al mar.
- \* Puedo ser dulce o salada. Me puedes encontrar debajo del suelo, en el mar y en las nubes. ¿Quién soy?

## Capítulo 2

### 1. ¿Por qué es importante el agua subterránea?

- a. Porque riega árboles y cultivos.
- b. Porque es la principal fuente de agua dulce en lugares donde no hay ríos ni lagos.
- c. Porque es agua fresca, recién caída de la lluvia.
- d. a y b.

### 2. ¿Cómo llega el agua al subsuelo?

- a. A través de canales de agua que conectan los ríos y mares con el subsuelo.
- b. A través de grietas en las rocas y poros de los sedimentos.
- c. A través de ríos subterráneos.
- d. Por las cañerías que han creado las personas para guardarla bajo tierra.

### 3. ¿Qué son los acuíferos?

- a. Rocas o sedimentos donde se concentra el agua subterránea.
- b. Pequeños lagos subterráneos que se forman en el subsuelo y de donde obtenemos agua.
- c. Lugares alrededor de los ríos donde se concentran grandes cantidades de agua que permiten la vida a su alrededor.
- d. Pozos realizados por las personas para sustraer el agua.



#### 4. ¿Cómo se mide la edad del agua?

- a. Desde que el agua se evapora hasta que regresa al mar.
- b. Desde que el agua cae en forma de lluvia o nieve hasta que llega al mar.
- c. Desde que se infiltra en el subsuelo hasta que se extrae de un acuífero.
- d. La edad del agua depende del tiempo que esté en cada etapa del ciclo hidrológico.

### Capítulo 3

#### Completa:

- a. El agua es un (1)\_\_\_\_\_ humano.
- b. La (2)\_\_\_\_\_ es la falta de lluvias.
- c. La (3)\_\_\_\_\_ hídrica está dada tanto por la sequía como por el uso y (4)\_\_\_\_\_ del agua.
- d. El agua se está acabando por dos factores , uno a escala global, el cambio (5)\_\_\_\_\_, y el otro a escala (6)\_\_\_\_\_, relacionado con el manejo y uso del agua.
- e. El cambio climático genera que la Tierra se (7)\_\_\_\_\_ y que el clima cambie en todas las partes de la (8)\_\_\_\_\_.
- f. El (9)\_\_\_\_\_ se utiliza para la mayoría de las actividades humanas y las que son de carácter económico requieren grandes cantidades de ella.





## **Capítulo 4**

### **1. La escasez hídrica**

- a. Es un problema simple.
- b. Se puede solucionar de un día para otro.
- c. Requiere de acciones diarias y de colaboración de todos y todas.
- d. Se refiere solo a la falta de lluvia.

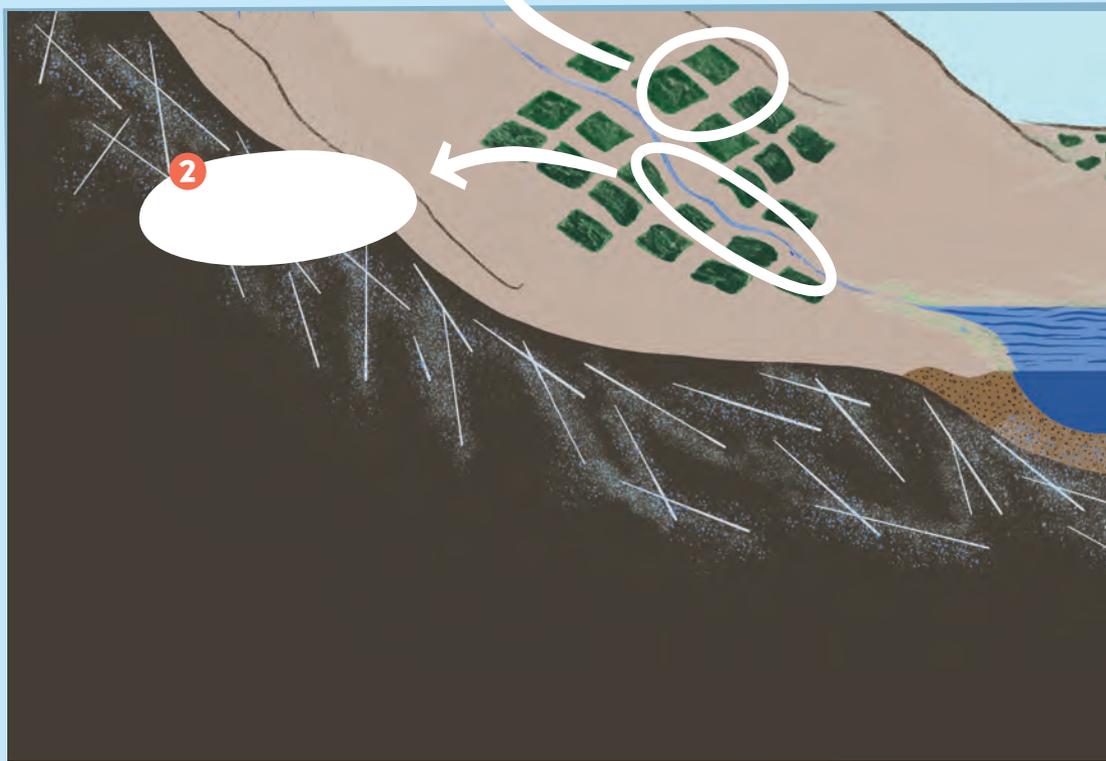
### **2. ¿Qué significa hidrogeología?**

- a. El estudio de los bosques.
- b. El estudio de los lagos.
- c. El estudio del agua subterránea.
- d. El estudio de agua de mar.

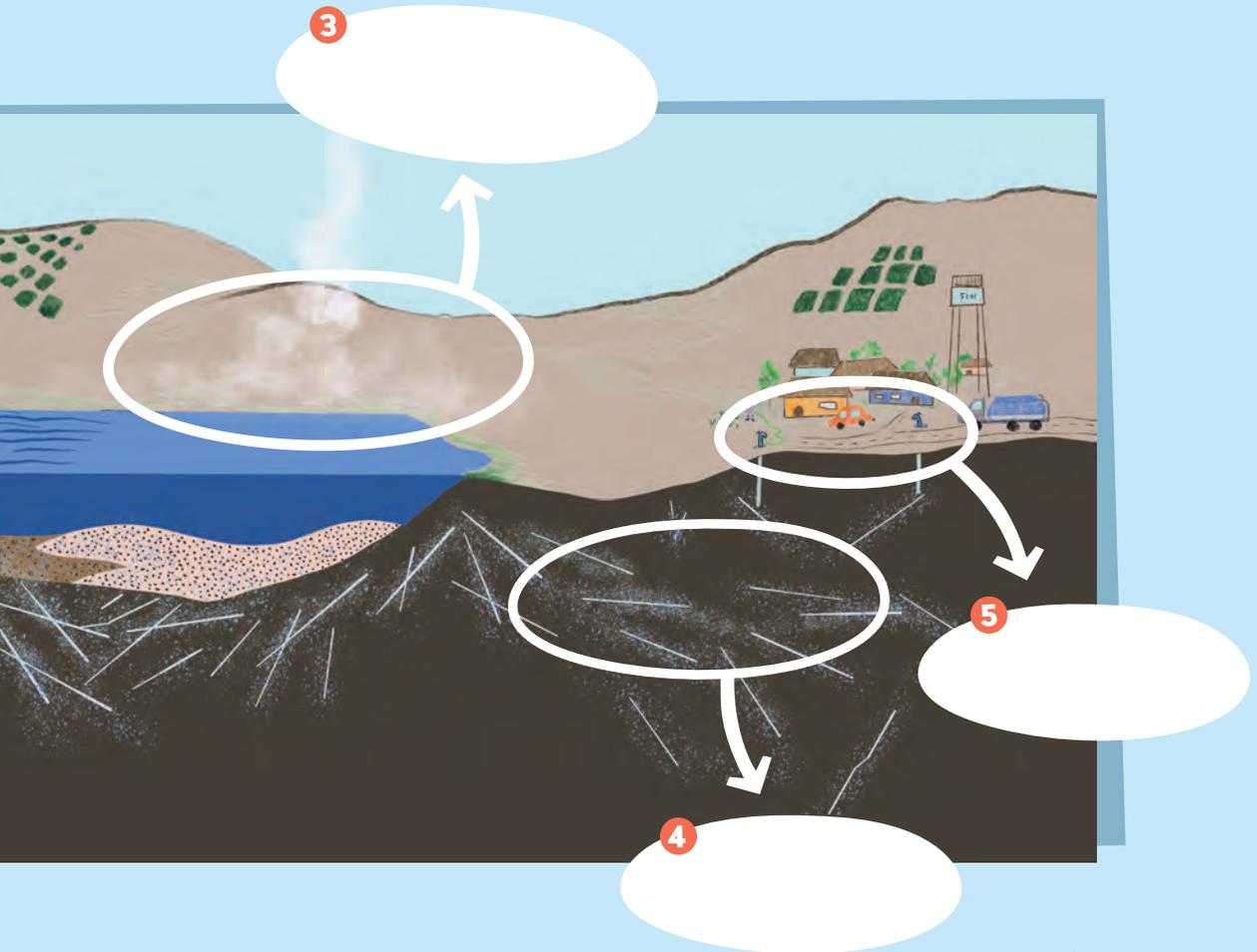
### **3. ¿Qué puedes hacer para cuidar el agua?**

- a. Cerrar la llave cuando te lavas los dientes.
- b. Considerar la huella hídrica de cada cosa que compramos.
- c. Ser empático y cuidar el agua aunque hoy yo tenga.
- d. a, b y c.

Revisa el libro e incluye los nombres de



Ahora busca en los cuatro capítulos de este libro los 6 pulpos.



# Respuestas

## Capítulo 1

- 1: D
- 2: C
- 3: C

**Adivinanzas:** escorrentía, agua.

## Capítulo 2

- 1: D
- 2: B
- 3: A
- 4: C

## Capítulo 3

1. Derecho.
2. Sequía.
3. Escasez.
4. Manejo.
5. Climático.
6. Local.
7. Caliente.
8. Tierra.
9. Agua.

## Capítulo 4

- 1: C
- 2: C
- 3: D

## Nombre de:

1. Monocultivos de palto.
2. Escorrentía.
3. Evaporación.
4. Fracturas.
5. Pozo de agua.

## Agradecimientos

Nuestro profundo agradecimiento a los niños y niñas que aportaron para que este libro esté hoy en tus manos. Un especial agradecimiento a la comunidad escolar, niños, niñas y sus profesores y directivos del Colegio Cervantino de Putaendo, quienes se sumaron en la construcción de este libro. Agradecemos también a la comunidad de Renca, tanto a niños y niñas de la Escuela Lo Velásquez como a la Ilustre Municipalidad de Renca, quienes a través de su Dirección de Medio Ambiente y Educación apoyaron este proyecto y nos brindaron un puente para conocer la visión de sus habitantes. Codiseñar en contexto de pandemia implicó grandes esfuerzos, demandó resignificar los espacios y generar vínculos emocionales a través de una pantalla. Nuestra gratitud a todas y todos quienes se adaptaron a las plataformas virtuales y se sumaron a la aventura de construir este libro.

Agradecemos a las instituciones amigas, como el Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes, la Biblioteca de Santiago, la Ilustre Municipalidad de San Esteban, Centro Cultural de Til Til, la Corporación Cultural de Recoleta, la Federación Nacional de Agua Potable Rural y la Asociación Internacional de Hidrogeólogos e Hidrogeólogas por confiar en nuestro trabajo y ser parte de este proyecto.

Nuestra gratitud con aquellas personas que nos apoyaron y recibieron nuestras consultas. Gracias, Gonzalo Huerta, Evelyn Vicioso, Diego Morata y Alberto Espinoza por ser parte de este viaje.

Por último, nuestra gratitud a nuestras familias por inspirarnos y motivarnos.



## Equipo

### Agua: una travesía (in)finita

Libro interactivo sobre cultura hídrica para niños y niñas,  
creado desde la transdisciplina y el codiseño

**Sofía Vargas:** directora del proyecto. Idea original y textos.  
Investigadora social con formación en comunicación.

**Alejandra Ramírez:** directora creativa. Artista Visual, docente,  
ilustradora y tatuadora.

**Matías Taucare:** director científico. Geólogo con doctorado en  
ciencias mención geología.

**Lorena Caimanque:** gestión y producción. Periodista con  
estudios de posgrado en comunicación y educación.

**Claudio Pareja:** asesor científico, ingeniero civil matemático y  
magister en planificación.

**Jessica Véjar:** asesora pedagógica. Educadora de párvulos.

**Karin Rojas:** Encargada de finanzas.

### Equipo de asesores

**Diego Pozo,** asesor digital.

**Linda Daniele,** asesora científica.

**Gloria Alvarado,** asesora gestión del agua potable.

**Jennifer Carrasco,** asesora pedagógica.

## Referencias seleccionadas

Healy, R. & Scanlon, B.R. 2010. **Estimating Groundwater Recharge**. Cambridge University Press, 257 pp.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511780745.002>

Martínez-Alfaro P.E., Martínez-Santos P. & Castaño-Castaño S. 2006. **Fundamentos de Hidrogeología**. Ediciones Mundi-Prensa, 284 pp.

Tarbuck, E. J., Lutgens, F. K. (2005). **Ciencias de la Tierra**, 8ª ed., Madrid, España

## Recursos digitales

**Asociación Internacional de Hidrogeología**  
<https://www.aih-cl.org/>

**Federación Nacional de Agua Potable Rural**  
<https://fenapruchile.cl/>

**Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes, CEGA.**  
[www.cega-uchile.cl](http://www.cega-uchile.cl)

**Fundación Newenko**  
[www.newenko.org](http://www.newenko.org)

## Visita la web del proyecto

**Agua: Una travesía (in)finita**  
[www.travesiafinita.cl](http://www.travesiafinita.cl)

