



CAPÍTULO
7
AGUA:
fuente de vida
EN LA RESERVA

Visto desde el espacio nuestro planeta es azul. Esto, porque el agua está presente en todos los ecosistemas de la tierra y es el componente más abundante de todos los seres vivos. Pero, ¿qué es el agua? Es una sustancia cuya molécula

está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, con una estructura y propiedades que conforman la base de la vida de millones de organismos y permiten el funcionamiento de los ecosistemas que habitan. En este capítulo,

revisaremos la ciencia del agua, su importancia para la existencia de ecosistemas y especies y los principales desafíos que enfrentamos como sociedad para asegurar su disponibilidad en el escenario actual de emergencia climática.



EL ROL Y LA IMPORTANCIA DEL AGUA EN LA NATURALEZA

¿CÓMO APARECIÓ LA LLUVIA?

Cuando la Tierra dejó de ser una bola incandescente y su temperatura bajó, el vapor de la atmósfera se condensó y formó las nubes. Estas nubes, cargadas de agua, causaron un gran diluvio que contribuyó a la creación de océanos, y primeros ríos, mares y lagos.

Sabemos que el agua es esencial para la vida y el funcionamiento de los ecosistemas. Sabemos también que en sus distintas formas está presente hasta las zonas más inimaginables del planeta. Pero **¿de dónde viene el agua?** ¿en qué momento apareció en el planeta?

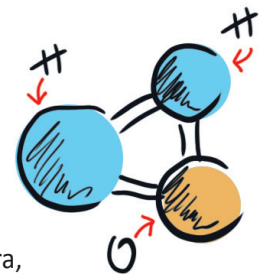
Los científicos plantean que la mitad del agua presente actualmente en nuestro planeta proviene de meteoritos que impactaron la tierra, hace 4600 millones de años hasta hace apenas 100 millones de años. Cada uno de estos impactos incorporó a la Tierra metales, minerales y el vapor de agua que forman parte del centro de la tierra, nuestra superficie terrestre y por supuesto el agua que fluye por mares, ríos, lagunas y la atmósfera.

En los ecosistemas terrestres, el agua se transporta a través de la superficie e infiltra a través del suelo, ofreciendo soporte a microorganismos, plantas y animales. ¡Pero el agua no es solo agua! En su viaje a través de montañas, glaciares, suelos y bosques, el agua recoge una gran cantidad de sales, minerales y nutrientes que son

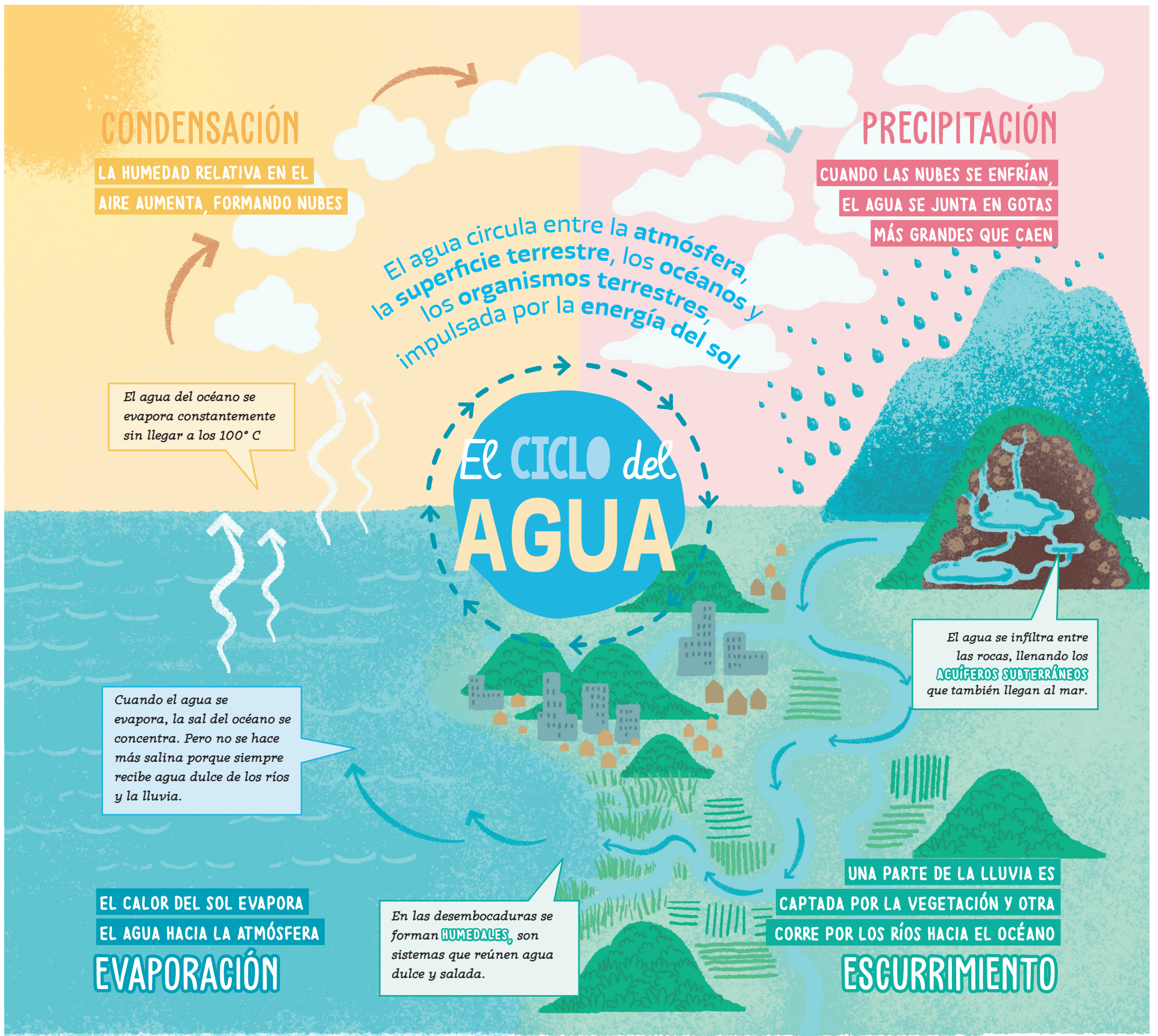
fundamentales para sostener la vida de los organismos que la utilizan. Sin embargo, el agua que consumimos ha sido tratada previamente para reducir muchos de estos minerales y algunos microorganismos que nos pueden enfermar. ¿Has escuchado sobre el agua dura y el agua blanda? El agua dura es aquella que en su trayecto acumula diversos minerales como calcio y magnesio. Al contrario, el agua que proviene de la lluvia no posee dichas sales, y por eso se le llama "agua blanda". ¿Han tratado de lavarse el pelo en distintos lugares del país? Cuando el agua "corta el shampoo", seguramente es porque es agua dura, con una alta concentración de sales.

concentración de sales.

Cuando miramos en detalle la estructura del agua, nos damos cuenta que es tremendamente versátil. Existe en la Tierra en tres formas físicas (sólida, líquida y gaseosa); posee un alto calor de evaporación, es decir se requiere mucha energía para subir apenas un grado de su temperatura, y tiene una fuerza de tensión y adhesión impresionantes. Las moléculas de agua sienten tanta atracción una por la otra, que en superficies pequeñas (como una bombilla), ascienden de manera espontánea por las paredes en un fenómeno llamado capilaridad.

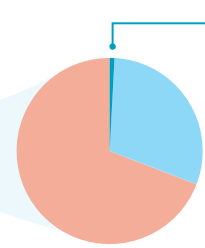
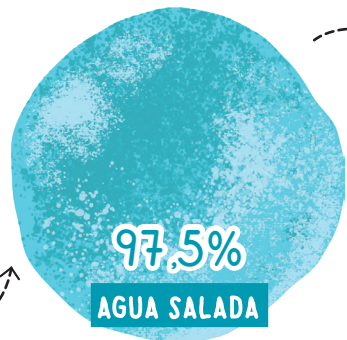


Es justamente esta propiedad de capilaridad la que permitió a las plantas conquistar los ecosistemas terrestres: permite el ascenso del agua en el interior de las plantas, a través del xilema que es como una red de "bombillas" que desarrollaron las plantas para captar, transportar y utilizar el agua que está disponible en el suelo y esto les permitió colonizar la superficie terrestre, alcanzar grandes tamaños y dar pie para la evolución de miles de otras especies. Y de paso, dio al agua una nueva ruta de transporte desde el suelo hacia la atmósfera.



El agua cubre más del

70%
SUPERFICIE
DEL PLANETA



0,4% DISPONIBLE

En lagos, ríos, humedales, el aire, plantas y animales

30,1% DISPONIBLE

Agua subterránea

69,5% NO DISPONIBLE

Hielo y glaciares

CONOZCAMOS MÁS ACERCA DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DE LA RESERVA

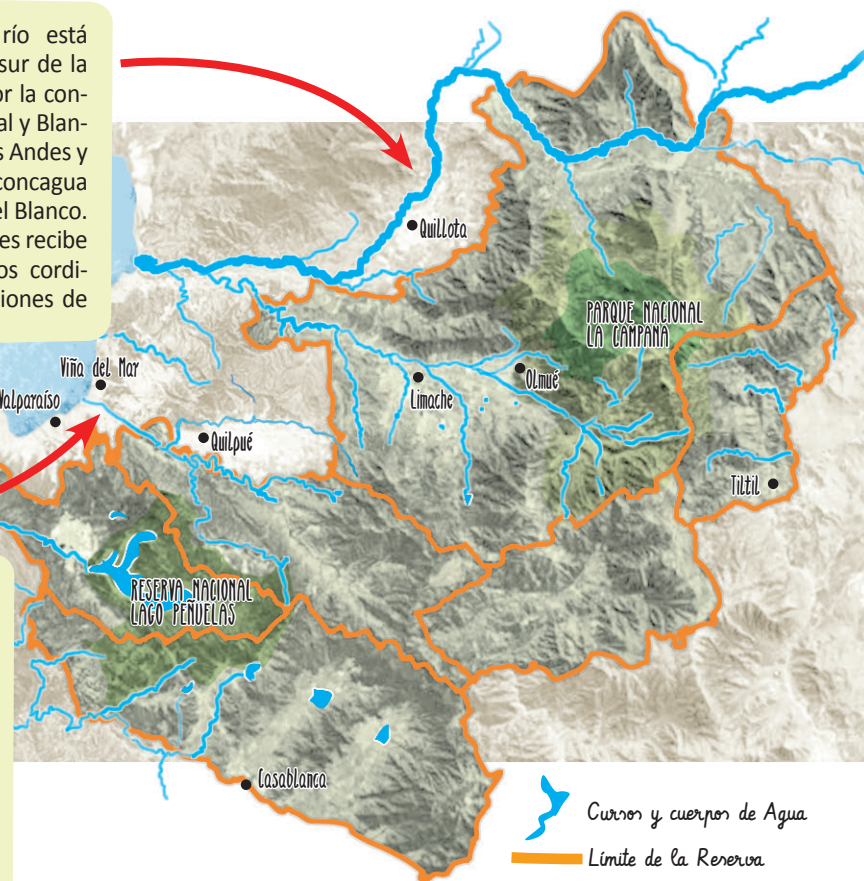
Si preguntamos a algunas personas qué piensan cuando decimos agua, podríamos recibir distintas reflexiones. Quizá piensen en un río, en el agua de la llave, en un canal de riego o en el agua del mar. Sin embargo, al conocer el ciclo del agua comprendemos

que el agua es también parte de la atmósfera; que está en glaciares, esteros y canales; que se almacena en el suelo y viaja por las plantas que conforman los bosques. A nivel de paisaje, todos estos elementos se unen dentro de una cuenca hidrográfica, que con-

siste en la superficie terrestre por la cual el agua de la lluvia, la nieve y glaciares se encuentra y fluye por un trayecto común, que parte en las altas cumbres y viaja por laderas de cerros, bosques, praderas y otros ecosistemas hasta llegar al mar.

RÍO ACONCAGUA: este río está ubicado en el extremo sur de la región. Está formado por la confluencia de los ríos Juncal y Blanco en la Cordillera de Los Andes y recibe el nombre de Aconcagua a partir de la junta con el Blanco. Su régimen es mixto, pues recibe aportes de los deshielos cordilleranos y las precipitaciones de invierno.

ESTERO MARGA-MARGA: también ubicado en el sur de la Región nace en la Cuesta de la "M" en Colliguay. Sus aguas viajan por las comunas de Quilpué, Villa Alemana y atraviesan la ciudad de Viña del Mar hasta llegar al mar.



Las cuencas hidrográficas se consideran ecosistemas estratégicos por las funciones territoriales y ambientales que cumplen, en especial la regulación del ciclo hidrológico, la protección del suelo, la amortiguación de crecidas de cauces y el suministro de agua para consumo humano.

CUENCA ALTA: son las áreas montañosas o cumbres de los cerros, limitadas en su parte superior por las divisorias de aguas.

CUENCA MEDIA: aquí se juntan las aguas que llegan de las partes altas y en donde el río principal mantiene un cauce definido.

CUENCA BAJA: es la zona donde el río principal desemboca a ríos mayores u otras zonas tales como estuarios y humedales.

PARTEAGUA: corresponde al límite entre una cuenca y otra. Es la línea imaginaria que define hacia que cuenca caerá el agua.

¿QUÉ AMENAZAS AL AGUA EXISTEN EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA?

SEQUÍA

La sequía se refiere a la disminución en la disponibilidad de agua, debido a la disminución de las precipitaciones en un determinado periodo de tiempo, la disminución en el caudal de los ríos, el nivel de las napas freáticas o la disminución del agua disponible en el suelo para plantas, animales y cultivos.

La escasez de agua es uno de los problemas ambientales más relevantes, pues afecta a todos los organismos vivos de igual manera.

CONTAMINACIÓN

La contaminación del agua consiste en cualquier cambio químico, físico o biológico que cambie la calidad del agua. La contaminación del agua deriva de su paso o mezcla con otros compuestos potencialmente nocivos para la vida, como por ejemplo las actividades agrícolas (fertilizantes, pesticidas) e industriales, como la minería (metales), las termoeléctricas (carbón, combustibles) combustibles las empresas inmobiliarias con sus parcelaciones, o la industria de los alimentos (preservantes o plaguicidas).

SALINIZACIÓN

La salinización ocurre por el aumento excesivo de minerales y sales en el agua dulce presente en el suelo.

Esto ocurre principalmente en zonas donde la extracción de agua de pozo llega a niveles profundos que suelen ser más salinos, llevando agua salina a la superficie, o en la agricultura, donde el agua y el suelo se se enriquecen con una gran cantidad de sales, haciéndola cada vez menos apta para la agricultura y el consumo.

EL AGUA QUE ESCURRE ENTRE LOS DEDOS: LA CRISIS DEL AGUA EN CHILE CENTRAL

Beber agua fresca, caminar bajo la lluvia, bañarse en un río de aguas cristalinas, es algo que todos disfrutamos, pero ¿será algo que podremos seguir disfrutando en los años venideros? Desde 2010, Chile ha enfrentado una severa sequía en la zona central y parte del norte chico y del sur.

Al revisar el panorama a nivel país, podemos ver que la disponibilidad y calidad del agua es muy desigual. Hacia el norte, el agua para consumo, industria y agricultura es escasa y está expuesta a la salinización y contaminación, condición que mejora progresivamente hacia el sur. De hecho, la condición de escasez hídrica ha llegado a un punto tan crítico que se proyecta que para el año 2025 Chile formará parte de los 30 países con mayor riesgo hídrico en el mundo.

Sabemos que en la zona central cada vez lloverá menos, y que será muy difícil aprovechar el agua que cae porque no existen sistemas acumuladores. Por eso, es importante poner atención a cuál es el destino del agua disponible hoy y cómo podemos utilizarla de mejor manera en el futuro.

¿CÓMO SE USA EL AGUA EN CHILE?

Casi tres cuartos del agua que se consume en el país se utiliza para sostener actividades agrícolas, incluyendo la ganadería. Con una menor proporción, aparece el agua potable que utilizamos en nuestros hogares o lugares de trabajo. También debe incluirse el agua de uso recreativo, que se usa en las piscinas. Con un menor porcentaje, el agua se usa en la minería e industria. ¿Te sorprenden estas cifras?

La agricultura es sin duda una de las actividades productivas que consume más agua. Con

el auge de la producción y exportación de especies frutales, los terrenos y el agua requerida para mantener los cultivos aumentan cada año. De hecho, dentro de la Reserva de la Biosfera, gran parte del territorio de transición corresponde a comunas con una intensa actividad agrícola, como Lliu-Lliu, Quillota y Limache.

Entre los cerros que unen Til Til y la localidad quillpueína de Colliguay se ubica Lliu Lliu, el territorio más alejado de la comuna de Limache, a ocho kilómetros del centro de la ciudad. Se trata de un valle dedicado a la producción agrícola, coronado por el emblemático embalse del mismo nombre.

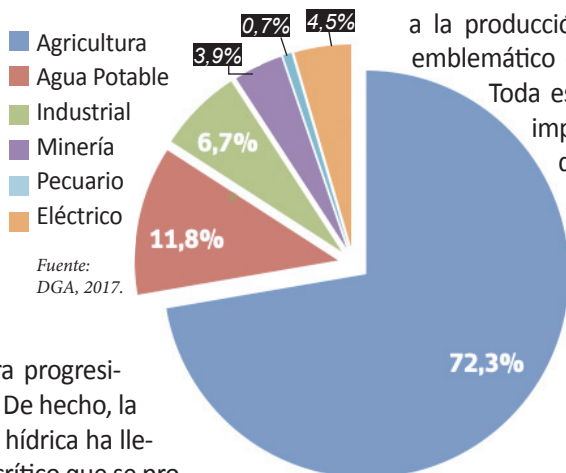
Toda esa zona ha recibido el fuerte impacto de las urbanizaciones, que han talado bosques e intervenido el paisaje, sin respetar la flora y fauna. Además han lanzado los desechos a las quebradas que las tapan, aumentando el daño. Conaf ha cursado multas.

La escasez hídrica ha afectado tanto a nivel residencial como agroproductivo, complicándose además por la falta de gestión y gobernanza de los acuíferos del territorio, como ocurre por ejemplo con las canalizaciones que tiene dispuesto el embalse Lliu Lliu.

Es justamente en estas áreas donde debemos plantearnos el desafío de re-aprender acerca del agua disponible y de qué manera podemos hacer el mejor uso posible de este recurso. En los últimos años, se ha innovado en tecnologías como el riego subterráneo, asociaciones de especies, reutilización de aguas domiciliarias, cultivos resistentes a la sequía y protección de cuencas, entre otros. Por eso, es importante estar atentos a estas alternativas para ver cual podemos implementar en función de nuestras posibilidades.

Esta parte de la Reserva de la Biosfera de La Campana permite un desarrollo sostenible entre la comunidad, la naturaleza y la actividad económica, pero todos deben respetar las normas ambientales y buscar en armonía la protección del territorio.

Distribución de demanda consuntiva por sector año 2015



Fuente: DGA, 2017.



LOS BUENOS CONSEJOS DE CONAF

NUEVAS TECNOLOGÍAS CONTRA LOS INCENDIOS

Hoy en día la CONAF está dotada de modernas herramientas tecnológicas, como un software para monitorear el comportamiento del fuego en cuanto a velocidad, dirección, intensidad y altura, información valiosa para determinar la estrategia de combate.

Aída Baldini, gerenta de Protección contra incendios forestales, señala que desarrollaron un programa de predicción de incendios forestales denominado Botón Rojo, que muestra las zonas de riesgo por alto índice de combustible fino muerto, alta temperatura y baja humedad.

“Cuando ya estamos en el incendio -explica- tenemos una central de coordinación que estamos usando hace dos temporadas y que recibe imágenes en vivo que le envían los aviones, además de imágenes de calor, porque a veces el humo no deja ver dónde va el fuego”.

Los aviones de coordinación les permiten ver el comportamiento del fuego y dónde atacar con precisión, además de generar una coordinación con los equipos de tierra. También los aviones coordinan las operaciones aéreas, le dan entrada a aviones y helicópteros e informan a tierra dónde harán las descargas.

Por todo eso son muy importantes las alertas que la ciudadanía pueda dar apenas perciba un foco de fuego en nuestros bosques, llamando al fono emergencia de **CONAF: 130**.

AL RESCATE DEL MATERIAL GENÉTICO DE LAS ESPECIES NATIVAS DE LA RESERVA

INIA La Cruz está ejecutando un programa a cinco años, destinado a rescatar, investigar y transferir conocimiento de 9 vegetales nativos

Vegetación y árboles nativos como el huigán, algarrobo, litre, quillay, colliguay, peumo, roble y espino son parte de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas. Cada uno es un aporte a la biodiversidad desde sus particularidades. Del huigán se alaban sus propiedades como protector de heridas en la piel o su esencia balsámica que podría ser útil en el tratamiento de la gota y dolores artríticos. Del quillay se ha hablado en publicaciones internacionales, que destacan algunas sustancias activas de su corteza en la elaboración de vacunas, como una de las que se prueba para combatir el coronavirus. De ahí que la preservación de éstas y otras especies forestales y vegetales sea fundamental para evitar su riesgo de extinción o disminución progresiva.

En el Centro Regional La Cruz del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), se desarrolla una labor orientada a rescatar el germoplasma (“que es el material genético que identifica a cada especie”) de las nueve con que están trabajando en la Reserva, tanto en la Región de Valparaíso como Metropolitana, para luego cultivar varios miles de individuos de estas especies, traspasar los conocimientos adquiridos durante el proceso de investigación, con la mirada puesta en dar forma a viveros comunitarios.

El proyecto es parte de un convenio firmado por INIA con la empresa de transmisión eléctrica ISA Interchile, que puso a disposición una inversión de 492 millones de pesos, para desarrollar un plan a cinco años. En paralelo, se desarrolla desde hace un año la misma experiencia en INIA Intihuasi, en la Región de Coquimbo.

El equipo técnico es encabezado por el ingeniero forestal y director de INIA La Cruz, Patricio Fuenzalida Ramírez, quien explica que “nosotros, nuestro campo y nuestra agricultura crecen junto con la flora nativa, que tiene aportes cada vez más relevantes en la mantención del ecosistema”.



Profesionales de INIA La Cruz en la preparación de la zona de viveros, para el proyecto de conservación de flora nativa.

“Estamos volviendo a insumos naturales como en tiempos ancestrales, donde la medicina era a base de la flora nativa. Mientras mayor conocimiento tengamos y los difundamos a la comunidad, habrá una sinergia muy potente para su protección y conservación”, comenta.

PLAN EN TRES ETAPAS

Victoria Muela Zamorano, investigadora y extensionista de INIA La Cruz, explica que para que la meta de preservación se cumpla, esta iniciativa se desarrolla en tres etapas.

“La primera es la colecta de material de nueve especies que crecen en las regiones Metropolitana y Valparaíso. Una vez hecha, se trabaja en propagar de manera reproductiva a través de semillas o material vegetativo. Se va observando el estado de estas poblaciones, para ver si se pueden recuperar aquellas que presenten algún grado de deterioro. La segunda etapa es propagar el material, mejorando los protocolos ya existentes, además

de generar información y conocimiento que permitan adecuar estos protocolos. La tercera es transferir y extender todo este conocimiento a las comunidades que trabajan en este ámbito, como centros de educación y, en especial, los viveros, que son actores muy relevantes”, detalla.

“Cada individuo y cada especie tiene un germoplasma particular, que nosotros, en un trabajo colaborativo con el Banco Base de Germoplasma de INIA Intihuasi, vamos a desarrollar para resguardarlo y mejorar los protocolos de manejo”, explica.

FOMENTAR LA SOSTENIBILIDAD

Gabriel Melguizo Posada, gerente general de ISA Interchile, comenta que esta vinculación con INIA “significa ser coherentes con lo que creemos”.

“Creemos en el valor de la sostenibilidad. Eso lo tenemos en el centro de nuestra estrategia y se consigue logrando que en cada una de nuestras acciones se aplique lo que significa la palabra “vida”: V, verde; I, innovación; D, desarrollo; y A, articulación”, explica.

Destacó que, sumando el trabajo de ambos centros regionales de INIA, “vamos a estar fomentando la investigación y reforestación de más de 100 mil individuos, de 21 especies y, a través de la educación, esto lo llevaremos a las comunidades”.



Patricio Fuenzalida Ramírez, director de INIA La Cruz.



Victoria Muela Zamorano, investigadora y extensionista de INIA La Cruz.



Gabriel Melguizo Posada, gerente general de ISA Interchile.



EL AGUA, ELEMENTO VITAL, IRREEMPLAZABLE Y CADA VEZ MÁS ESCASO

¿Qué pasa con el agua en Chile, en la región de Valparaíso y en la Reserva de la Biosfera? Para comprender acerca de este tema, conversamos con el Dr. Ariel Muñoz (PUCV), investigador del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quien ha desarrollado diversas líneas de estudio que incluyen cambio climático, hidrología y ecología.

■ **El Dr. Muñoz ha investigado cómo han cambiado los ríos, acuíferos y la vegetación. Por eso le preguntamos ¿qué tienen que ver los bosques nativos, como el que se resguarda en la Reserva de la Biosfera, con el agua y el clima?**

El bosque ayuda a regular el ciclo hidrológico, intercepta la precipitación, cumple un rol al infiltrar el agua en el suelo a través de las raíces y modifica la estructura del suelo, le da capacidad al suelo de entregar agua cuando no llueve (como una esponja), además enfría el ambiente reduciendo la evaporación. Finalmente los bosques también evaporan y transpiran agua devolviéndola a la atmósfera.

■ **¿Cualquier tipo de vegetación puede cumplir esta función?**

No, las plantas tienen distintos requerimientos hídricos para realizar sus funciones vitales como crecer y reproducirse, y el bosque nativo está mucho mejor adaptado a las condiciones climáticas de su lugar de origen, ya que ha crecido y evolucionado en ese territorio. A diferencia de un cultivo o una planta exótica proveniente de otro clima, que generalmente está abastecida por riego. Por otro lado, en el caso de plantaciones forestales, algunas especies tienen la capacidad de tolerar condiciones secas, pero cuando hay agua son capaces de consumir un gran volumen de este recurso. Y la forma en que los plantamos, con una alta densidad y en grandes extensiones genera grandes impactos sobre la disponibilidad de agua e indirectamente también sobre el clima.

■ **Dentro de la Reserva de la Biosfera una de las principales cuencas es la del río Aconcagua, ¿de donde proviene su agua?**

Ésta viene del deshielo, del derretimiento de nieve y de la precipitación directa en invierno, que es también muy importante. Pero es mayoritariamente en la alta montaña, en los glaciares y la nieve, donde se recargan los acuíferos, ríos y napas subterráneas que son usadas luego hasta en las zonas más bajas del valle. Los glaciares tienen un rol fundamental en años secos, ya que tienen un efecto amortiguador de la sequía.

■ **Los últimos años, Chile ha enfrentado una megasequía que ha afectado la disponibilidad de agua en la Zona Central del país y el 2019 fue un año hiper seco. ¿Cual es el escenario del agua en la región?**

Los caudales de ríos y esteros presentan niveles históricos, algunos se han secado completamente y los niveles freáticos de los pozos (de donde proviene el agua de gran parte de la agricultura) se han reducido muchísimo. El agua que consumimos proporcionada por ESVAL, viene de la cuenca del Aconcagua, parte del río y también de fuentes subterráneas y los niveles están bajando como nunca antes en la historia.



ARIEL MUÑOZ
Ingeniero Forestal, Doctor en Ciencias Forestales.

Tenemos una falsa sensación de que no hay sequía porque abrimos la llave y sale agua, pero en realidad los niveles de las fuentes de agua que nos abastecen están muy bajos. Muchas zonas rurales ya viven lo que es quedarse sin agua y depender de camiones aljibes. Estamos en una situación límite. La sequía también ha reducido el vigor de los bosques nativos y así también de muchos de los beneficios y servicios que estos bosques entregan”.

■ **Poco a poco hemos ido tomando conciencia de lo que ocurre en nuestros ecosistemas, y de la emergencia climática ¿qué podemos hacer como ciudadanos ante la crisis hídrica?**

Debemos tomar conciencia de cuánta agua hay en cada zona y cómo es la variabilidad de las fuentes superficiales y subterráneas, debemos informarnos. Junto con eso, comenzar a entender que necesitamos modificar y reformar el Código de Aguas, los derechos de agua deben asegurar el abastecimiento de agua de forma más equitativa, y reducir la vulnerabilidad y el riesgo de los territorios, y para esos cambios es importante que nos hagamos parte de los procesos. Por último, debemos ser más eficientes en el uso del agua, por ejemplo cómo construimos nuestros jardines, la forma como usamos el agua en forma cotidiana. Todos como sociedad debemos adoptar, exigir y como consumidores con nuestras decisiones podemos premiar las prácticas sostenibles.

“TENEMOS UNA FALSA SENSACIÓN DE QUE NO HAY SEQUÍA PORQUE ABRIMOS LA LLAVE Y SALE AGUA”.



A lo largo de este capítulo, vimos lo importante que es el agua para sostener la vida en la Tierra, y por supuesto, la crisis actual que la afecta. El cambio climático ha disminuido la disponibilidad de agua dulce en los ecosistemas, los cultivos y en nuestras casas, y la que está disponible, se enfrenta a altos riesgos de contaminación.

¿CÓMO USAMOS EL AGUA?

1 CONSUMO DOMICILIARIO

Para conocer mejor cuánta agua utilizan en tu hogar, recopila las boletas del servicio sanitario e identifica la sección que dice "consumo". Acá podrás saber cuántos m³ de agua consumieron en tu casa ese mes. Considera que un metro cúbico corresponde a ¡1000 litros de agua! Después, toma el consumo total de agua, y divídelo por el total de personas que constituyen tu hogar. Así, conocerás el consumo promedio por persona.

Entre más boletas tengas, mejor, porque podrás observar cómo el consumo varía con las estaciones del año o con eventos importantes. Para que sea más fácil visualizarlo, puedes rellenar los datos en la siguiente tabla:

| | M E S | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
| Consumo (m ³) | | | | | | | | | | | | |
| Consumo por persona | | | | | | | | | | | | |



2 LOS PRODUCTOS QUE USAMOS

Ahora, escoge tres productos en tu hogar. Puede ser una verdura, un artículo de vestimenta o un mueble, por ejemplo. Para cada uno revisa de qué está hecho, y qué procesos están implicados en su creación. Después, para cada proceso, trata de identificar cuánta agua se utilizó para cada proceso. Por ejemplo, una camiseta de algodón requiere 2700 litros de agua para su elaboración, porque el algodón que se utiliza en su creación es el fruto de una planta, que por supuesto debe ser regada para llegar a esa etapa.

En la siguiente tabla, anota los productos que elegiste y de dónde sale el agua implicada para su elaboración:

| Producto | Materiales y procesos |
|------------------|--|
| Zapatos de cuero | CUERO → vaca → consumo de agua de vaca → alimentación de pasto → agua para regar pasto HILO → algodón → riego de planta por dos años FÁBRICA → agua para proceso de elaboración de zapato |
| | |
| | |

AHORA, REFLEXIONEMOS

¿Cómo cambia el consumo de agua en tu casa? ¿La cantidad de agua que consumes al mes es muy alta? ¿Qué actividades o electrodomésticos generan el mayor uso de agua?

Con respecto a los productos que ele-

giste: ¿fue muy difícil identificar cuánta agua se utiliza en estos procesos? Finalmente, para cada uno de estos ámbitos, ¿cómo crees que puedes disminuir el consumo de agua?

En el cuidado del agua, hay muchos

factores involucrados: entre el clima, los bosques y nuestras actividades cotidianas, toda acción individual a colectiva suma para crear conciencia y organizarnos para identificar cómo podemos cuidar de mejor manera este vital recurso dentro de la Reserva.



Esta publicación es un aporte de INTERCHILE S.A. a la educación ambiental y a la puesta en valor de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas

Director General del proyecto:
Roberto Silva Bijit
Editores Periodísticos:
Roberto Silva Binvignat y
Claudio Espejo Bórquez
Diseño:
Pamela Pérez Rojas
Infografía:
Vicente Espinoza

Contenidos científicos:
Fabiola Orrego Márquez,
Doctora en Ciencias de la Agricultura,
PUC.
Javiera Díaz F.,
Ingeniero Agrónomo, Magister en
Recursos Naturales.

Dr. Juan Luis Celis, Profesor
Adjunto Escuela de Agronomía,
PUCV e investigador ANID/PIA/
ACT192027
En colaboración con **Corporación
Nacional Forestal (CONAF)** y **Defensores
del Bosque Chileno (Bosqueduca)**.

Circula con la edición del diario "El Observador", La Concepción 277, Quillota.
Fono: 332342202, oficinaquillota3@observador.cl