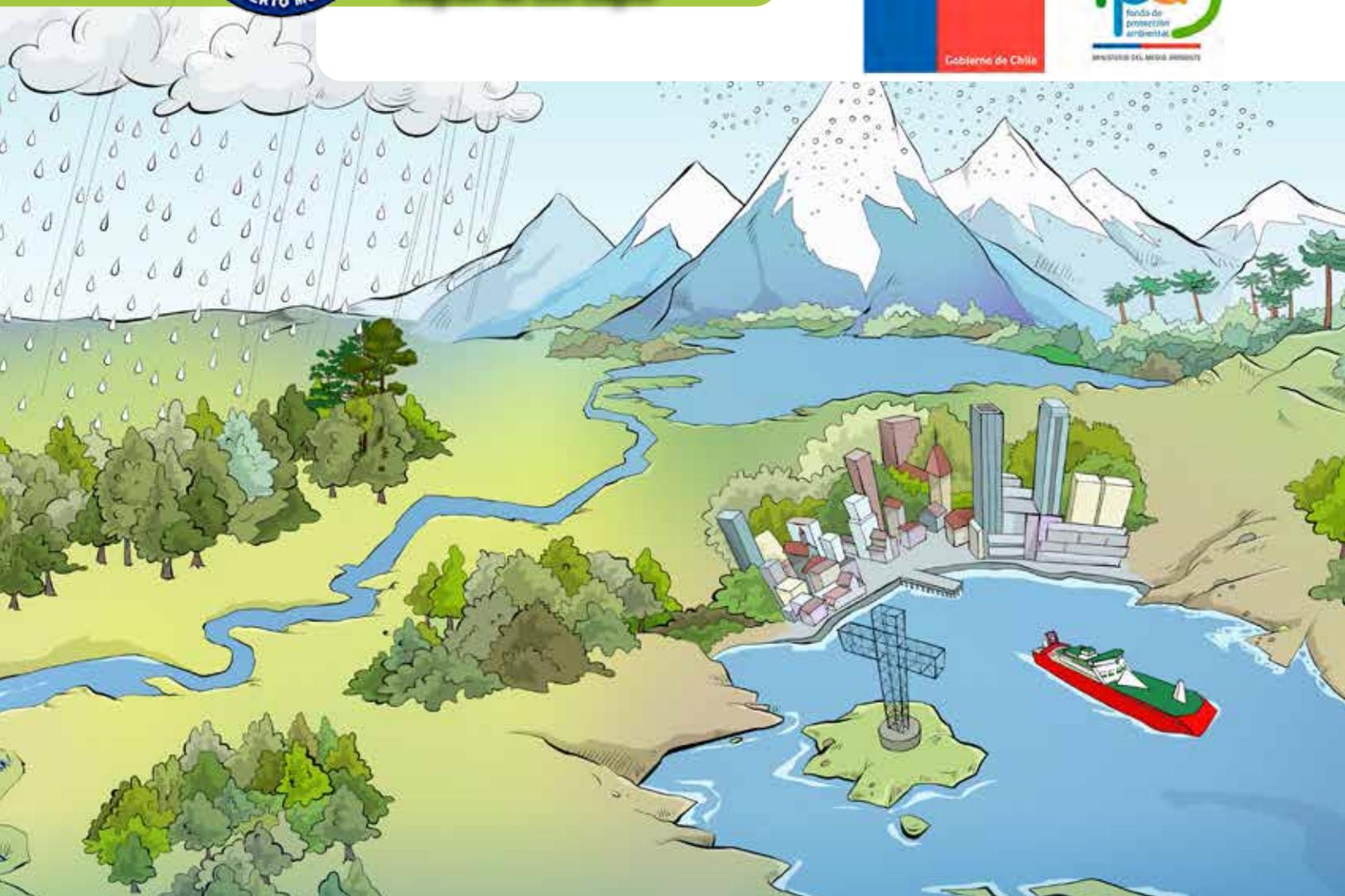




Ejecuta:

Centro General
de Padres y Apoderados
Escuela Arturo Prat Chacon
Región de Los Lagos

Financia:



PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL,
FONDO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 2020

**MÁS BOSQUE,
MÁS AGUA**



Programa de educación ambiental financiado por el proyecto “Más Bosque, Más Agua,” número 16293 del Fondo de Protección Ambiental 2020 del Ministerio del Medio Ambiente.

Autora: Samantha Sparks
Asesoría: Ana María Vliegenthart
Diagramación y diseño: Verónica Zurita V.
Dibujos Infografía ciclo del agua : Osvaldo Torres (15,49) y Marcelo Alejandro Luna García (páginas 13, 24, 55).
Impresión: DEM Puerto Montt

Este manual está disponible para descarga gratis desde el sitio web de la Fundación Parque Katalapi (www.parquekatalapi.cl) en: <https://www.parquekatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>

Agradecimientos:

A la profesora Carmen Gloria Hernández, jefa de la Unidad Técnica Pedagógica, Escuela Arturo Prat Chacón de Puerto Montt; y a las y los estudiantes del 5to básico A y B del año 2021 de esta escuela, quienes participaron con entusiasmo en la validación de este programa, en línea desde sus casas debido a las restricciones de la pandemia.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
Educación ambiental – una nota especial para docentes	8
Resumen de los módulos	8
Resumen el Ciclo Experiencial	69
GUÍA GENERAL PARA DOCENTES Y FACILITADORES	9
Los bosques nativos y el agua en Puerto Montt	10
El bosque templado lluvioso	12
EL ROL DEL BOSQUE EN EL CICLO DE AGUA	13
MÓDULO 1: LA ABSORCIÓN	12
Orientaciones para el/la docente / Relación planta – agua:	12
Guía Estudiante: “Ahora la veo ...”	16
MÓDULO 2: LA TRANSPIRACIÓN	26
Orientaciones para el/la docente / Relación planta – agua:	26
Guía Estudiante: “¿Qué hacen estas hojas?”	28
MÓDULO 3: LA BIODIVERSIDAD DEL BOSQUE NATIVO	34
Orientaciones para el/la docente / Biodiversidad	34
Guía Estudiante: “¡Corre y Cuenta!”	37
MÓDULO 4: RETENCIÓN Y FILTRACIÓN	42
Orientaciones para el/la docente / Relación bosque – agua:	42
Guía Estudiante: “El Agua en el Bosque”	44
INTERVENCIONES HUMANAS EN EL CICLO DEL AGUA	49
MÓDULO 5: EL AGUA QUE USAMOS	50
Orientaciones para el/la docente / Extracción de agua para consumo domiciliario	50
Guía Estudiante: “El agua que usamos”	52
MÓDULO 6: LA MADERA QUE USAMOS	57
Orientaciones para el/la docente / Destrucción del bosque nativo.	57
Guía Estudiante: “La madera que usamos”	59
MÓDULO 7: RESTAURACIÓN	63
Orientaciones para el/la docente/ Restauración	63
Guía Estudiante: “Plantando árboles nativos en mi escuela”	65



Este documento presenta un programa de Educación Ambiental que se enfoca en la importancia del bosque templado lluvioso para asegurar la cantidad y calidad de agua dulce en la región de Los Lagos.

Tíneo / Fundación Parque Katalapi

Introducción

Este manual presenta un Programa de Educación Ambiental enfocado en la importancia del bosque templado lluvioso para asegurar la disponibilidad y calidad de agua dulce en la Región de Los Lagos. Es fácil de adaptar a las necesidades de cualquier comunidad, familia u organización comunitaria. Se puede realizar en línea, en aula o taller ambiental, o en familia. Consiste en siete módulos que en su conjunto presentan el rol de los bosques en el ciclo natural del agua, y las intervenciones humanas en este ciclo al consumir agua y talar los bosques. Además, cada módulo se puede realizar independiente de los otros.



El programa fue solicitado por el Centro General de Padres y Apoderados de la Escuela Arturo Prat Chacón de Puerto Montt y financiado por el Fondo de Protección Ambiental 2020 del Ministerio del Medio Ambiente. Fue validado con las y los estudiantes de 5to básico de la Escuela Arturo Prat en modalidad de talleres a distancia durante las restricciones de la pandemia de COVID-19.

El programa completa incluye:

- **Una guía general** para docentes y facilitadores, y orientaciones y breves profundizaciones temáticas para cada módulo;
- **Guías para el/la estudiante** con actividades, información, preguntas de reflexión y profundización;
- **Actividades de extensión;**
 - Una canción original *“Agua de Cristal”* sobre el ciclo de agua, de la cantautora de la Región de Los Lagos, Hilda Cristy (www.hildacristy.cl y en Spotify), quien además contribuyó con su canción *“Corazón de Árbol”* que forma parte del módulo 3;
 - Un cuento original situado en el bosque nativo *“Verde Esmeralda”* relatado por su autora, la escritora y cuentacuentos de la Región de Los Lagos, Hilda Rozas.

Todo el material está disponible para bajar gratuitamente del sitio web de la Fundación Parque Katalapi (www.parqueatalapi.cl) en:

<https://www.parqueatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>

Los módulos de este programa siguen el **ciclo experiencial del aprendizaje**, una metodología que facilita la educación ambiental y que refleja lo que se ha aprendido de la neurobiología y las ciencias sociales respecto de cómo las personas aprenden. Cada módulo comienza con una invitación de conectarse a la temática con conocimientos previos, pensamientos o recuerdos. Después



se invita a tener una experiencia directa, sea al realizar un experimento, una actividad al aire libre, ver un video o sostener una conversación en familia. Se reflexiona sobre la experiencia personal antes de entregar información que ayuda a entender un contexto más amplio respecto del tema. Se hace un repaso de lo aprendido en el módulo y se termina con preguntas de profundización sobre la relación de la vida humana con el tema central.

Especialmente importante en esta metodología son las reflexiones, que sirven para fortalecer la conexión emocional con el tema ambiental y potenciar el aprendizaje. En cada módulo, las guías del estudiante incluyen sugerencias de dos tipos preguntas de reflexión – primero sobre la experiencia personal vivida y al final, sobre algunas implicancias del tema tratado. Para más información sobre la metodología del ciclo experiencial, ver el resumen en página 8.

El fin último de la educación ambiental es aportar a la formación de personas con las capacidades y motivación de ser protagonistas en una mejor relación con el medio natural. Sea en casa, en una empresa, una junta de vecinos, organismos públicos o establecimientos educativos – donde haya personas, está la necesidad de generar conciencia y motivar a tomar acción para mejorar nuestra relación individual y colectivo con el medio ambiente.

**En la Fundación Parque Katalapi,
es nuestra firme creencia
que la educación ambiental
de calidad es la educación
necesaria para el siglo XXI**

Los desafíos ambientales que enfrentan a las y los jóvenes de hoy son más grandes y complejos que nunca. El cambio climático, la sexta gran extinción de la biodiversidad y la extensiva y profunda contaminación de los océanos con el plástico son solo algunos de los problemas. Por esto, es importante que la educación ambiental sea un pilar fundamental en cualquier ámbito educativo. Así, los y las futuros/as tomadores/as de decisión tendrán las herramientas, habilidades y las actitudes necesarias para enfrentar problemas socio-ambientales.

En la Fundación Parque Katalapi, es nuestra firme creencia que la educación ambiental de calidad es la base de la educación necesaria para el siglo XXI. Esta formación tiene que basarse en conocimientos culturales y científicos y a la vez tener la humildad de reconocer que aún entendemos muy poco del mundo natural. Debe desarrollar los aspectos socio-emocionales de las personas, no solo apelar a su intelecto o su memoria de corto plazo. Debe fortalecer nuestras habilidades de reflexión, para entender que la sobrevivencia de nuestras sociedades depende de nuestro cuidado del mundo natural.

El cambio climático está alterando el patrón histórico de precipitación en la Región de Los Lagos en al menos dos maneras: Disminuye el total de la precipitación, pero también la hace más intensa durante periodos más breves. En este escenario y dada la dependencia de Puerto Montt de las reservas subterráneas para el agua potable de la ciudad, el rol del bosque templado lluvioso será cada vez más importante.

Esperamos que le guste realizar este programa y que sirva para generar un mayor acercamiento y aprecio de la asombrosa relación entre los bosques nativos y el agua.

Samantha Sparks

Directora Ejecutiva
Fundación Parque Katalapi



Educación ambiental en la educación formal - una nota especial para las y los docentes

La educación ambiental en el sistema formal de educación es una materia transversal requerida por la Ley General de la Educación (Ley 20.370) que indica que, *“El sistema (educativo) incluirá y fomentará el respeto al medio ambiente natural y cultural, la buena relación y el uso racional de los recursos naturales y su sostenibilidad, como expresión concreta de la solidaridad con las actuales y futuras generaciones”*.

El conocimiento es fundamental en cualquier buen programa de educación ambiental – pero una conexión intelectual no es suficiente. Es también necesario conectar emocionalmente a los y las estudiantes con la temática; a veces incluso sensorialmente, de manera que se motiven a desarrollar conductas apropiadas.

En la práctica, la implementación de la educación ambiental muchas veces complica o intimida a profesores y profesoras que no cuentan con



formación en este tema y, por ende, pueden pensar que no cuentan con las habilidades y conocimientos para implementarla. Con el propósito de presentar una bajada metodológica y ofrecer un modelo basado en una importante temática escolar -el ciclo de agua- es que se gesta este Programa.

Resumen de los Módulos

Este programa consiste de 7 módulos que abordan diferentes aspectos de la importancia de los bosques nativos para la cantidad y calidad del agua dulce disponible en la comuna de Puerto Montt. Requiere muy pocos materiales, los que están detallados al principio de cada módulo.

Parte I: El rol del bosque en el ciclo de agua

1. Relación planta – agua: La absorción.
2. Relación planta – agua: La transpiración
3. Biodiversidad del bosque nativo.
4. Relación bosque - agua: Retención y filtración.

Parte II: Intervenciones humanas en el ciclo del agua.

5. Extracción de agua para consumo domiciliario
6. Destrucción del bosque nativo.

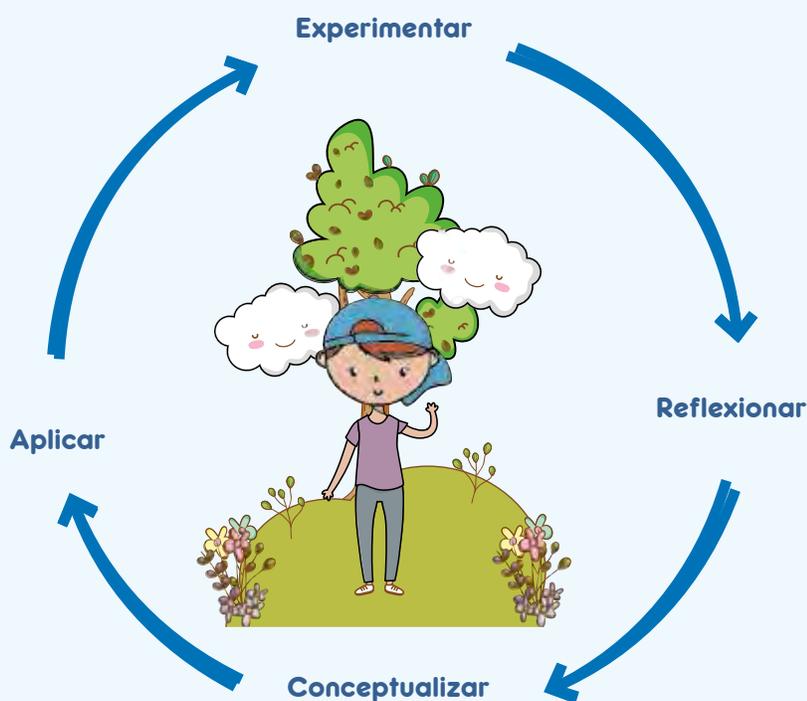
Parte III: Intervenciones humanas para mitigar nuestro impacto.

7. Restauración

El ciclo de aprendizaje experiencial

Una potente metodología para impartir la educación ambiental es el ciclo experiencial del aprendizaje (Kolb, 1975). Existen diferentes versiones de este ciclo, pero en su forma más simple, se presenta así:

El Ciclo de Aprendizaje Experiencial



En este programa, muchos de los módulos comienzan con una actividad concreta, el paso inicial del ciclo experiencial. Primero se invita al estudiante a conectarse con sus conocimientos o pensamientos previos respecto del tema de la actividad, especulando sobre lo que podría suceder (crear una hipótesis) o bien pensando en algo de su vida cotidiana que se relaciona con el tema a tratar. Esta conexión con los conocimientos y pensamientos previos es un paso muy importante en el aprendizaje, pues se ha demostrado que activar los conocimientos o pensamientos previos, ayuda en la adquisición de nuevos aprendizajes. Necesariamente, todo aprendizaje nuevo se sitúa dentro de un mapa mental ya existente.

Según Kolb, a la hora de aprender se ponen en juego cuatro capacidades diferentes:

1. Experimentar

Ser capaz de involucrarse por completo, abiertamente y sin prejuicios en experiencias nuevas.

2. Reflexionar

Ser capaz de reflexionar acerca de estas experiencias y de observarlas desde múltiples perspectivas.

3. Conceptualizar

Ser capaz de crear nuevos conceptos y de integrar sus observaciones en teorías lógicamente sólidas.

4. Aplicar

Ser capaz de emplear estas teorías para tomar decisiones y solucionar problema.

Fuente: Modificado por Fundación Parque Katalapi



El ciclo de aprendizaje experiencial

La reflexión

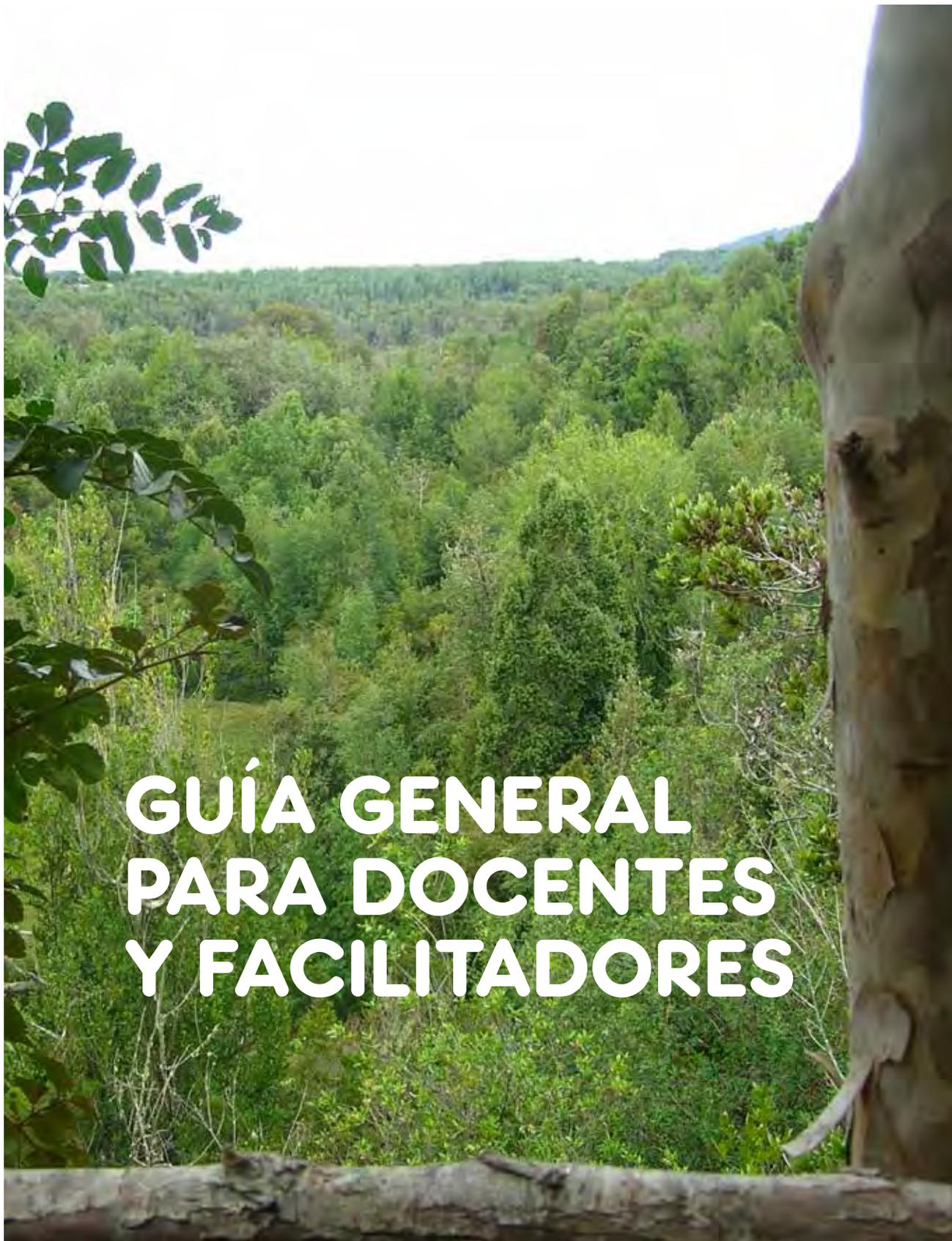
“El elemento más característico de la educación ambiental, y lo que diferencia a esta disciplina de otras asignaturas, son las reflexiones. Sin reflexión, una actividad o experiencia queda como tal.

El elemento más característico de la educación ambiental, y lo que diferencia a esta disciplina de otras asignaturas, son las reflexiones. Las reflexiones en la educación ambiental deben provocar al estudiante a pensar en su conexión emocional con la experiencia realizada, y de ahí, en su rol o el rol del ser humano en general, en la temática tratada. Sin reflexión, una actividad o experiencia queda como tal.

En este programa, después de realizar cada actividad, las y los estudiantes son invitados a reflexionar sobre su experiencia. Como señala Karla Morales Aedo en su Guía Didáctica del Docente (Tomo 1), *“Es posible formular la hipótesis de que los sistemas emocionales crean motivación. Las emociones y las motivaciones son los verdaderos impulsores de cualquier aprendizaje humano”* (Ministerio de Educación 2016).

En el tercer paso, en la sección de contenido de la guía estudiante, se presenta un contexto más amplio, invitando al y la estudiante a abstraerse de su experiencia, generar conceptos generales y adquirir conocimientos nuevos.

El último paso del ciclo experiencial -la aplicación- se realiza a través de preguntas que apuntan a la futura conducta de las y los estudiantes en el ámbito del tema tratado.



GUÍA GENERAL PARA DOCENTES Y FACILITADORES

Orientaciones para docentes y facilitadores

Los Bosques Nativos y el Agua en Puerto Montt

El ciclo natural de agua es el proceso de transformación y circulación del agua en la Tierra. En el programa oficial del Ministerio de Educación 2020, se presenta en 2do y 7mo básico, pero solamente refiriéndose a los cambios en el estado del agua.

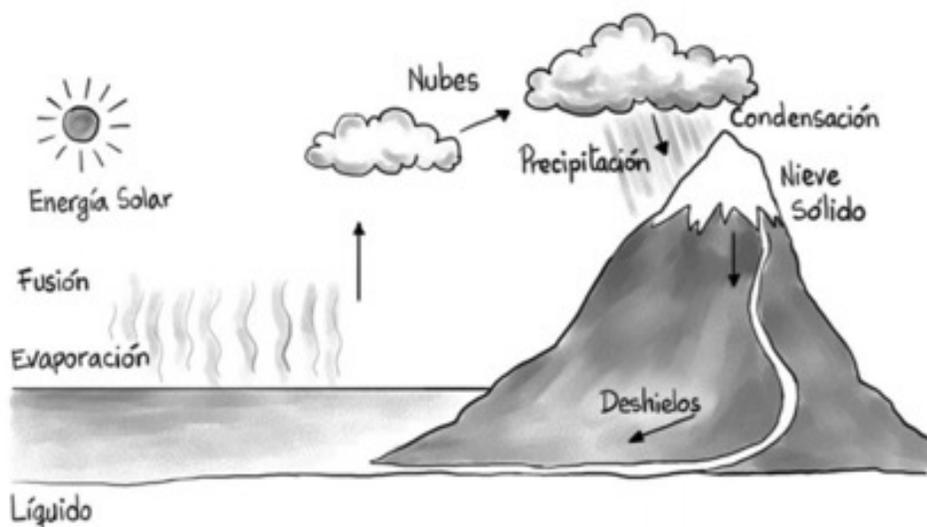
Como se puede ver (Figura 1), este diagrama del ciclo de agua no hace mención del importante rol de las plantas, sobre todo los bosques nativos en este ciclo. A través de la transpiración, las plantas retornan en promedio 10% del total del agua que vuelve a la atmósfera. Los bosques nativos también son fundamentales para retener el agua lluvia, disminuyendo las inundaciones; y en filtrarla, aportando a su buena calidad. Esto es especialmente significativo en el sur de Chile -- las regiones de Los Ríos y Los Lagos y más al sur,

donde todavía hay una cobertura significativa de bosques y la precipitación es aún abundante en invierno.

El ciclo del agua presentado en el currículum oficial tampoco presenta las intervenciones humanas en este proceso vital para la vida en el planeta.

A diferencia del programa oficial, el presente Programa de Educación Ambiental destaca la importante relación entre los bosques y el agua dulce en la Región de Los Lagos (Figura 2), y explora cómo en Puerto Montt los seres humanos intervenimos en ambos elementos naturales para satisfacer nuestras necesidades básicas (Figura 3).

Figura 1: Ciclo del Agua



Fuente: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-29461_recurso_pdf.pdf

Figura 2:

Diagrama del Ciclo Natural de Agua



Figura 3:

Diagrama del Ciclo intervenido de Agua





Bosque templado lluvioso

A pesar de su reconocida importancia a nivel global, el bosque templado lluvioso, también denominado bosque valdiviano, enfrenta amenazas graves especialmente aquellos que se encuentran a alturas más bajas, a causa de la conversión a plantaciones, la explotación indiscriminada para leña, chips y madera, la tala para convertir la tierra en pastizales o para fines agrícolas, el ramoneo y la urbanización (WWF Chile, 2008).

No obstante, este programa termina destacando la buena noticia que cada vez más personas en la Región de Los Lagos, en Chile y el mundo, están participando en la restauración del bosque nativo. La experiencia que se le ofrece a estudiantes para el sexto y último módulo de este programa es plantar árboles nativos en el frontis de su escuela. Además, se les presenta el ejemplo del Santuario de la Naturaleza Parque Katalapi, una iniciativa privada que desde 1994 protege y restaura el bosque nativo. Lo que era un típico predio de agricultura familiar, hoy es reconocido por el estado chileno por sus aportes a la conservación, educación ambiental e investigación científica.

EL ROL DEL BOSQUE EN EL CICLO DE AGUA



Orientaciones para docentes y facilitadores



Orientaciones para docentes y facilitadores

MODULO: ABSORCIÓN



Objetivo de aprendizaje

Concluir en base a la observación, la entrega de información y la discusión, que las plantas absorben agua por sus raíces.



Tiempo: 2 clases de 45 minutos, entre medio se realiza un experimento simple en la casa o en el aula.

Objetivos de Educación Ambiental

Estar consciente que las plantas necesitan agua. Para este fin, las plantas al aire libre, y sobre todo los árboles absorben parte de las precipitaciones. Reflexionar sobre el placer que pueden dar las plantas a los seres humanos, incluso dentro de las casas.

Materiales

La lista de materiales requeridos se encuentra en la pág.16 de este manual (Guía estudiante).

RESUMEN

Se invita a seguir el método científico realizando un experimento simple de regar una planta en maceta desde un platito colocado abajo. Se solicita registrar observaciones paso a paso, hasta llegar a concluir que las plantas absorben agua por las raíces, conclusión que luego es reforzada con datos entregados. El registro de observaciones y resultados prepara a las y los estudiantes para un experimento más complejo que se realizará en módulo 2. Se invita a reflexionar tanto sobre la experiencia personal de realizar la actividad, como la dependencia de los árboles de las precipitaciones. Se puede bajar un video mostrando absorción de agua por una planta en maceta en: <https://www.parqueatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>

DESARROLLO**INICIO:**

Se invita a pensar en qué sucederá con agua que es colocado en un plato debajo de una planta en maceta. Opcionalmente se puede realizar un bosquejo de una hoja de la planta, anotando la mayor cantidad posible de observaciones y preguntas sobre aquella. Se sugiere dejar la planta sin regar durante una semana para que el efecto de la absorción sea más evidente. Se puede ver un video del proceso de absorción de agua aquí.

DESARROLLO:

Se realiza el experimento, registrando los pasos y variables como el tiempo. Las reflexiones posteriores a la actividad invitan a pensar en la experiencia propia de lo realizado y la afinidad humana por las plantas. Se entrega información respecto de la función de absorción de las raíces de las plantas y del propio suelo.

CIERRE:

Para repasar lo aprendido, se invita a colocar flechas de color azul en un dibujo base (página 24), indicando la absorción del agua lluvia y responder a preguntas. El uso de color aborda el aprendizaje desde un aspecto sensorial. Se responde a preguntas cerradas. Se termina con preguntas abiertas de profundización.

Vocabulario destacado

Absorción - Abiótico

Actividad de Extensión

En aula o en casa, se puede observar cómo las plantas absorben, colocando agua con colorante azul o rojo en un vaso, luego colocando un tallo de apio o una flor blanca como un clavel.

Ver por ejemplo en YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=0I7BNHLJb4Y>





“Ahora la veo ...”

ACTIVIDAD

Vas a realizar una actividad para observar qué pasa con el agua cuando la dejas debajo de una planta en maceta.

MATERIALES

- 1 planta en maceta que haya en tu casa.
- 1 plato hondo para colocar debajo de la maceta, el plato debe ser suficientemente grande para dejar libres aproximadamente 1 - 2 cms alrededor de la maceta.
- Agua de la llave.
- 1 recipiente para el agua que vas a verter al plato.



- 1** Yo pienso... Antes de comenzar, piensa qué crees va a suceder con el agua en el plato, y por qué sucedería. Trata de ser lo más preciso/a posible, incorporando por ejemplo el tiempo y otros factores que se te puedan ocurrir.
- Anota o dibuja tus ideas brevemente abajo:

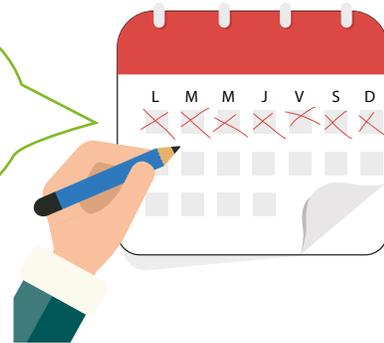


REALIZA ESTA ACTIVIDAD

Escoge una planta en macetero que tienes en tu casa y coloca un plato hondo debajo de la maceta.

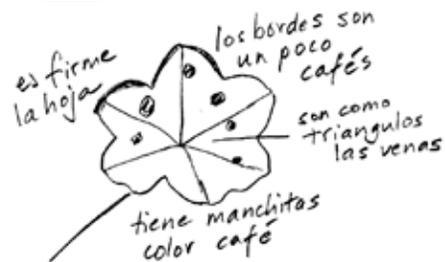


Asegurate que nadie riegue esta planta durante **1 semana.**



2 Realiza un dibujo de una hoja de la planta, registrando todo lo que puedes observar.

- El objetivo de este ejercicio NO es hacer un dibujo bonito. Es registrar tus observaciones y las preguntas que puedas tener respecto de la hoja.
- Al lado hay un ejemplo del tipo de dibujo que se solicita.





Módulo 1: Guía estudiante

- Después de 1 semana, vuelve a ver tu planta y anota la hora:
- Vierte agua en el plato debajo de la maceta en una cantidad suficiente que se vea, pero que no desborde el plato.
- Revisa el plato cada 10 minutos, si puedes, durante 30 minutos. Si no puedes revisar el plato tan seguido, anota de nuevo la hora cuando lo hayas revisado, que no sean más de 3 horas de diferencia.



- 3** Observa y anota qué ha pasado con el agua en el plato:

- 4** Al día siguiente, haz una última observación de la planta y del plato. Anota cualquier cambio que observas:

RESULTADOS

5 ¿Qué sucedió con el agua en el plato debajo de la maceta?

6 ¿Fue lo que habías anticipado?

7 ¿Cómo puedes explicar lo que sucedió?

REFLEXIONES

En esta sección te invitamos a reflexionar sobre la experiencia que tuviste realizando la actividad de este módulo.

8 ¿Te ha gustado la actividad de este módulo? SI NO

Explica brevemente, por qué sí o por qué no.



Módulo 1: Guía estudiante

REFLEXIONES

- 9 Este experimento consideraba dos segmentos importantes: primero regar y observar, después pensar y explicar. ¿Qué parte de la actividad te gustó más, y por qué?

- 10 ¿Hay plantas dentro de tu casa?

SI

NO

Si tienes plantas en tu casa:

¿Qué sientes que aportan las plantas al diario vivir en tu casa?

- 11 ¿Quién cuida a las plantas en tu casa?

- 12 Conversa con la persona que cuida las plantas, preguntale por qué le gusta cuidarlas.

- 13 Si NO tienes plantas en tu casa:

¿Te gustaría tener algunas? Explica por qué sí o por qué no.

CONCLUSIONES

- 14** Basado en la actividad que realizaste al dejar agua en un plato debajo de una maceta, **¿Qué puedes concluir respecto de la relación de la planta con el agua?**

- 15** **¿Crees que hubo una parte de la planta especialmente activa? ¿Por que sí o no?**

Coloca un círculo alrededor de esa parte en el dibujo a la izquierda, y usa el espacio abajo para anotar tus ideas al respecto:



INFORMACIÓN

- Cuando un suelo está seco, absorbe agua como una esponja. Esta agua queda disponible para las raíces de las plantas.
- Las raíces de una planta o árbol tienen diferentes funciones. Una de éstas es succionar agua del suelo para distribuirla en el resto de la planta. Las raíces también llevan nutrientes desde el suelo al resto de la planta.
- En estos trabajos, muchos árboles y otras plantas reciben ayuda de **fungi** que viven, casi invisibles, debajo del suelo.
- El agua no está viva, pero todos los seres vivos necesitan agua. El agua es un elemento **abiótico** muy importante.

Abiótico

Significa que no tiene vida.

En este tipo de palabra, el "A" al principio significa "no".

"Bío" significa "vida" (como en la palabra "bióloga," una mujer que estudia los seres vivos).



Módulo 1: Guía estudiante

REPASANDO LO QUE APRENDÍ:

Al dibujo abajo, dibuja en color azul, un par de flechas para indicar cómo el agua es absorbida por los árboles. Vas a seguir trabajar sobre este mismo dibujo varias veces durante el desarrollo de este programa.



Con respecto del agua, una de las funciones de las raíces de una planta es

La palabra **abiótico** se refiere a

Un ejemplo de un **elemento natural abiótico** es:

Un ejemplo de un **elemento natural biótico** es:

PARA PENSAR

- Considerando que los árboles son plantas grandes, ¿sería más difícil para un árbol en la ciudad, cemento alrededor, obtener el agua que necesita?

- ¿Qué impacto tendría en los árboles del campo y los bosques, periodos de sequía cuando no llueve por mucho tiempo?

- Conversa con alguna persona mayor de edad que conoces, respecto de lo que ha pasado con las lluvias desde que era joven.

- ¿Qué impacto podría tener en los árboles, si alguien contamina con químicos, el suelo a su alrededor?



Orientaciones para docentes y facilitadores

MÓDULO: 2

TRANSPIRACIÓN



Objetivo de aprendizaje

Concluir en base a la observación, la entrega de información y la discusión, que las plantas transpiran agua por sus hojas.

Objetivos de Educación Ambiental

Reconocer que las plantas realizan una función importante para la vida en el planeta en canalizar agua en forma de vapor, a la atmósfera.



Tiempo: 2 clases de 45 minutos, entre medio se realiza un experimento en la casa o el aula.

Materiales

La lista de materiales requeridos se encuentra en la pág.28 de este manual (Guía estudiante).

RESUMEN

Se invita a realizar un experimento siguiendo los pasos del método científico. Se encierran hojas de un árbol en una bolsa plástica. Se solicita registrar las observaciones hasta llegar a concluir que las plantas sueltan agua en forma de vapor por sus hojas, conclusión que luego es reforzada con datos entregados. Se invita a las y los estudiantes a reflexionar sobre sus experiencias al realizar la actividad.

DESARROLLO

INICIO:

Se invita a pensar qué sucederá al encerrar algunas hojas de un árbol en una bolsa plástica.

DESARROLLO:

Se realiza el experimento siguiendo los pasos indicados en la guía. La etapa de reflexiones preliminares apunta a la experiencia realizada, si hubo una parte difícil o fácil y si los resultados fueron sorprendentes. Se entrega información respecto de la transpiración por las plantas.

CIERRE:

Se repasa lo aprendido agregando flechas en color verde para indicar la transpiración del agua en el dibujo en la página 24, y respondiendo algunas preguntas sobre el contenido. El uso de color para este ejercicio aporta al aprendizaje desde lo sensorial.

Vocabulario destacado

Transpiración - Condensación - Ciclo del agua

Profundización temática

La transpiración de vapor desde sus hojas es una función básica de las plantas. De esta manera, las plantas contribuyen aproximadamente 10% del total del agua que se devuelve al atmósfera en el ciclo de agua. El movimiento de agua dentro de una planta, desde entrar las raíces hasta salir por las hojas, puede también filtrar contaminantes.

Actividad de Extensión

Realiza la actividad

“Yo Observo, Me Pregunto, Me Recuerda A”, guía disponible en: <https://www.parqueatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>



Me pregunto

Me recuerda

“¿Qué hacen estas hojas?”

ACTIVIDAD

Vas a realizar una actividad para observar qué pasa cuando encierras algunas hojas de un árbol en una bolsa plástica durante 24 - 48 horas.



MATERIALES

En el paquete que has recibido:

- 2 bolsas plásticas.
- 2 pedazos de pita (para amarrar las bolsas).
- 3 canicas, 2 para colocar dentro de las bolsas para esta actividad y 1 de regalo.



Además, necesitarás:

- Acceso a un árbol de cualquier especie, que tenga 2 ramas bajas con al menos 10 hojas cada una.

Yo pienso... **1** Antes de comenzar, toma un momento, ojalá afuera, cerca del árbol que has identificado para esta actividad. ¿Qué piensas puede suceder?

Anota o dibuja abajo tus ideas:



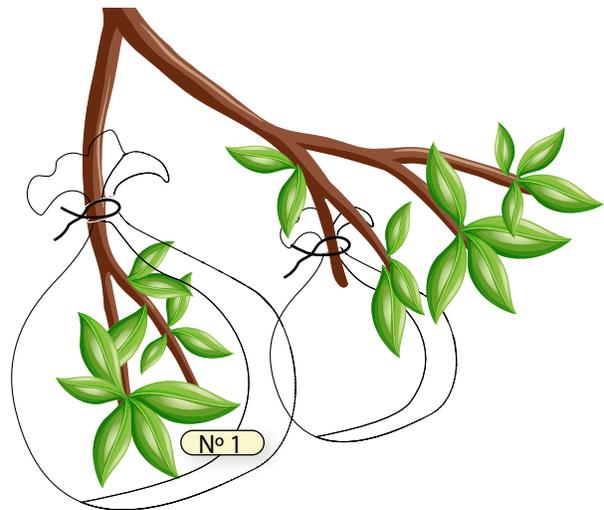
REALIZA ESTA ACTIVIDAD

Organiza tus bolsas:

La bolsa sin cinta pegada será el “control” para esta actividad. Esto servirá para comparar con la otra bolsa después de realizar la actividad.

La bolsa que tiene 1 pedacito de cinta de papel encima, es tu bolsa N°1.

- Coloca una canica en cada bolsa N° 1.
- Asegura que tienes a la mano los 2 pedazos de pita.
- Ahora, lleva las 2 bolsas al árbol que has escogido para esta actividad.
- Colócala la bolsa N° 1 alrededor de una ramita del árbol que tenga al menos 10 hojas. Amarra la bolsa firmemente alrededor de la ramita, cuidando de no romperla. De esta manera, la ramita con sus hojas estará adentro de la bolsa.
- Luego, toma la bolsa de control y amárrala a otra ramita del árbol. Esta bolsa no tendrá hojas adentro.



2 Registra algunos datos respecto de esta actividad.

- Anota la hora que colocaste las bolsas, cómo está el clima, si la rama queda a pleno sol o si está en la sombra, y cualquier otra observación que quieras hacer. Puedes dibujar, escribir palabras y usar cifras. Por ejemplo, estima el número de hojas que quedaron dentro de cada bolsa, o escribe si son muchas o pocas, si son hojas grandes o pequeñas, de qué color son, etc.



Hora:



Clima:

Sol o sombra:

Otras observaciones:



¡Despidete de tus bolsas y el árbol por al menos un día entero **(24 horas)**!



Módulo 2: Guía estudiante

- Después de al menos 24 horas, vuelve al árbol y observa lo que hay adentro de las 2 bolsas.
- Con cuidado, saca las bolsas de las ramitas y vuelve a amarrarlas para no perder su contenido.

RESULTADOS

3 ¿Qué observas dentro de las bolsas?

En tu respuesta, compara las 2 bolsas usando términos como “más”, “menos”, “mayor” o “menor”. Puedes responder usando palabras, dibujos y números.

CONCLUSIÓN

4 ¿Cómo explicas lo que observaste en las bolsas?

REFLEXIONES

En esta sección te invitamos a reflexionar sobre la experiencia que tuviste realizando el experimento de este módulo.

5 ¿Hubo algo que te sorprendió de esta actividad?

6 ¿Hubo una parte de la actividad que te pareció fácil?

SI

NO

Explica

7 ¿Hubo una parte que te pareció difícil?

SI

NO

Explica



Módulo 2: Guía estudiante

- 8 En la actividad que realizaste al encerrar las hojas de una planta en una bolsa de plástico, ¿Qué parte o partes de la planta crees tú estuvo más activa? Coloca un círculo alrededor de esa parte en el dibujo, y usa el espacio para anotar tus pensamientos al respecto:



INFORMACIÓN

- Como pudiste observar en la actividad que realizaste, hay agua que sale de las hojas de las plantas. Claro que no sale en forma de agua líquida, sino en forma de gas o vapor en un proceso que se llama **transpiración**. Esto es similar a lo que hacemos los seres humanos cuando respiramos para ayudar a enfriar nuestros cuerpos.
- En la actividad que realizaste, como las hojas estaban dentro de una bolsa y el vapor quedó atrapado, se condensó en agua. La **condensación** es lo mismo que sucede cuando se empañan los vidrios de un vehículo en un día frío, o cuando tú soplas sobre un vidrio. El agua que está en tu aliento, sale como vapor y al tocar una superficie más fría, se condensa en agua líquida.
- Cómo has podido observar, las plantas absorben agua del suelo y **transpiran** agua al aire. Una planta absorbe y transpira una gran cantidad de agua - mucho más de lo que la planta misma pesa. ¡Imagina cuánta agua puede transpirar todo un bosque!
- De esta manera, las plantas tienen un rol muy importante en el gran proceso global de circulación del agua entre el suelo y el aire: El "**ciclo del agua**". Así, los bosques juegan un rol importante en proveer el agua dulce que todos los seres vivos de este planeta necesitamos.

REPASANDO LO QUE APRENDÍ:

Vuelve a ver el dibujo #1 en la página 24. Agrega un par de flechas en **color verde** para indicar el movimiento del agua durante la transpiración por parte de los árboles.



REPASANDO LO QUE APRENDÍ:

La **Transpiración** se realiza en las _____ de las plantas.

Las plantas _____ agua del suelo con sus _____

y la _____ a través de sus _____

PARA PENSAR

- En las ciudades la sensación de calor generalmente es mayor que en los bosques. ¿Por qué crees que sea así?

- En cuanto a su aporte de agua al aire, ¿crees que es bueno o que da lo mismo cortar una planta chica?

- En cuanto a su aporte de agua al aire, ¿crees que es bueno o que da lo mismo cortar un árbol?

- ¿Qué preguntas tienes aún respecto de la transpiración de parte de los árboles?



Orientaciones para docentes y facilitadores

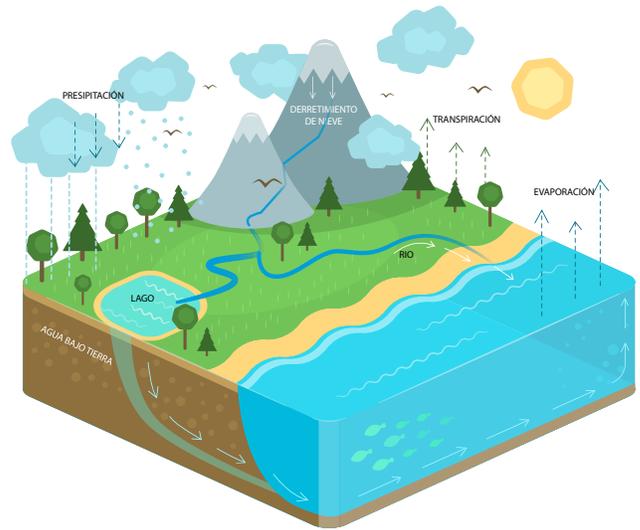
MÓDULO:

3

BIODIVERSIDAD DEL BOSQUE NATIVO

Objetivo de aprendizaje

Comprender el concepto de la biodiversidad desde experiencias en el entorno directo y con el apoyo de recursos audiovisuales. Comprender los conceptos de una especie nativa y la definición de un ecosistema. Reconocer que el nombre del bosque nativo de la zona de Puerto Montt es “bosque valdiviano” o “bosque templado lluvioso”; y los nombres de algunos árboles nativos de la zona.



Tiempo: 1 clase de 45 minutos.

Objetivos de Educación Ambiental

Reflexionar sobre y valorar la gran diversidad de vida que existe en el entorno. Apreciar que la zona de Puerto Montt cuenta con un ecosistema de bosques nativos.

Materiales:

La lista de materiales requeridos se encuentra en la pág. 37 de este manual (Guía estudiante).

RESUMEN

En una actividad lúdica al aire libre, las y los estudiantes se dan cuenta de que existe una diversidad de flora a su alrededor. Se les presenta el concepto de especies nativas y al observar un breve recurso audiovisual (la canción “Corazón de Árbol”), deben escribir los nombres de algunos árboles nativos junto con una característica de aquellos. <https://www.parqueatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>

DESARROLLO

INICIO:

Se invita a adivinar cuántas plantas diferentes se podrán encontrar en el entorno inmediato en un tiempo de 2 minutos, luego de realizar esta actividad. Se realiza un par de reflexiones sobre la experiencia.

DESARROLLO:

Se presenta el concepto de biodiversidad, de especies nativas y del ecosistema de la zona de Puerto Montt, el bosque templado lluvioso, también conocido como el bosque valdiviano.

CIERRE:

Se cierra repasando con un breve video de la canción “Corazón de Árbol” donde se nombran seis árboles típicos del bosque valdiviano, junto con preguntas. Las reflexiones finales apuntan a la valoración personal de la biodiversidad.

Vocabulario destacado

Biodiversidad - Planta (especie) nativa

Ecosistema - Bosque templado lluvioso

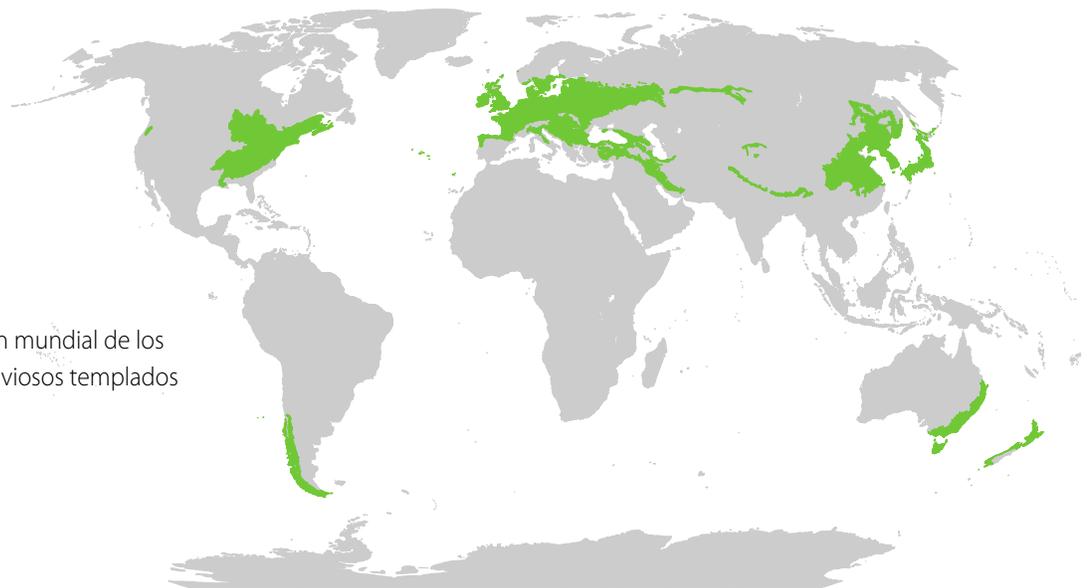
Profundización temática

Bosque templado lluvioso

El principal ecosistema de la Región de Los Lagos es el bosque nativo llamado bosque templado lluvioso, o valdiviano. Es el único bosque templado de América del Sur y se encuentra escasamente representado a nivel

mundial. Es presente exclusivamente en el centro-sur de Chile y algunas áreas fronterizas al sudoeste de Argentina. Se caracteriza por tener bosques siempre verdes de múltiples estratos, en un clima templado-

Distribución mundial de los bosques lluviosos templados



Fuente: <https://www.zmescience.com/other/did-you-know/different-types-forests/>



Orientaciones para docentes y facilitadores

Profundización temática

Iluvioso u oceánico. Los bosques templados lluviosos del sur son uno de los grandes bosques naturales ecológicamente intactos que aún quedan en la Tierra (Bryant et al., 1997). Representan un ecosistema amenazado por intervenciones humanas.

La zona donde se encuentra este tipo de bosque nativo es una isla biogeográfica que se desarrolló apartada de los demás ecosistemas boscosos desde la Era Terciaria y aloja un extraordinario nivel de endemismo, así como antiguas comunidades de especies vegetales y animales, muchas de las cuales se remontan a la época del supercontinente conocido como Gondwana (Armesto et al., 1995). Como señalan en el sitio web bosqueantiguovaldiviano.cl:

“En pocas palabras, significa que el material genético en ese bosque ha sobrevivido millones de años, y asimismo como ecosistema se ha desarrollado un equilibrio que le ha permitido existir durante miles de años, lo que se puede apreciar por ejemplo con los helechos gigantes, árboles milenarios y muchas otras especies que se encuentran solo allí”.

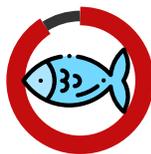
Una tercera parte de los géneros de leñosas y alrededor de la mitad de las especies de plantas vasculares de este ecosistema, son endémicas de la zona templada del sur de Chile y Argentina.

En cuanto a la fauna de este ecosistema, alrededor del 84% de los peces de agua dulce, el 76% de los anfibios, el 36% de los reptiles, el 25% de las aves y el 81% de los mamíferos de la ecorregión están amenazados o en peligro de extinción, ya sea por el lado de Chile o de Argentina (WWF, 2008).

En resumen, el bosque templado valdiviano cuenta con especies muy antiguas, muchas de las cuales además son endémicas de la zona patagónica.

Referencia: Arnesto, J, Lobos, P y Arroyo, M. (1995). Los Bosques Templados del Sur de Chile y Argentina: una Isla Biogeográfica. En: Arnesto, J, Villagrán, C, Arroyo, M. ed Ecología de los bosques nativos de Chile. Santiago de Chile, Editorial Universitaria, Universidad de Chile P: 23-28.

Fauna de este ecosistema amenazadas o en peligro de extinción, Chile - Argentina (WWF, 2008).



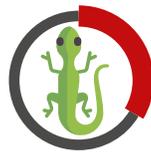
84%

peces de agua dulce



76%

anfibios



36%

reptiles



25%

aves



81%

mamíferos

Actividad de Extensión.

Disfruta del cuento original “Verde Esmeralda” de la cuentacuentos de la Región de Los Lagos, Hilda Rozas que se puede bajar aquí .



“¡Corre y cuenta!”



ACTIVIDAD

Vas a realizar una breve actividad para ver cuántos tipos diferentes de plantas puedes contar en 2 minutos

MATERIALES

Yo pienso...

- Un espacio natural, debe ser un lugar seguro donde hay vegetación, por ejemplo, tu patio, la vereda de una calle o una plaza.
- Necesitamos que alguien te pueda acompañar en el espacio natural que has escogido, deben llevar un reloj que les permita medir 2 minutos.



1 ¿Alguna vez te has fijado que hay una gran variedad de plantas y árboles en tu entorno? Cuando decimos “plantas”, nos referimos a todo lo que tenga raíces, hojas y está vivo. El pasto también es una planta.

Antes de comenzar la actividad adivina cuántos tipos diferentes de plantas vas a encontrar en 2 minutos. Anota la cifra aquí:

ACTIVIDAD

- Con tu acompañante y el reloj, vayan al espacio natural que has escogido.
- Cuenta todas las diferentes plantas que puedas ver en **2 minutos**. No trates de nombrarlas, solo ¡cuéntalas!
- Podrías hacer este ejercicio con alguien de tu familia, o una amiga o amigo, y comparar sus resultados.

Al realizar la actividad inicial de este módulo, probablemente viste que hay un gran número de plantas diferentes en tu propio barrio. Imagina, **¡Cuántas podría haber en toda la ciudad de Puerto Montt, en toda la Región de Los Lagos, en Chile, en todo el mundo!**





Módulo 3: Guía estudiante

RESULTADOS

2 ¿Cuántos tipos diferentes de plantas contaste en 2 minutos?



3 ¿Cuáles son algunas de las maneras en que se diferencian las plantas que contaste?

REFLEXIONES

4 ¿Te parece poca o mucha la cantidad de plantas diferentes que pudiste encontrar en los 2 minutos?

5 ¿Tuviste que correr mucho durante esta actividad? ¿Por qué sí, o por qué no?

INFORMACIÓN

- La gran variedad de plantas es parte de la **biodiversidad**: la diversidad de los seres vivos.
- Científicos/as han descubierto que cada tipo de planta que existe, al igual que cada animal, tiene su origen en algún lugar especial, donde se desarrolló hace muchos miles o millones de años.
- Cuando una planta crece en su lugar de origen, decimos que es **nativa** de ese lugar. Muchas veces se habla de las plantas nativas de un país entero, como cuando se habla de “**las plantas nativas de Chile**”.
- También hay plantas que son **nativas** de sólo una parte del país, y crecen naturalmente sólo en esa parte. Es así con algunos árboles nativos que crecen en la zona de Puerto Montt. No obstante, si una persona las planta en otras partes del país o el mundo, es posible que estas plantas nativas de la zona sur de Chile, sobrevivan.

- 6** ¿Conoces alguna planta nativa de Chile? Conversa con tu familia para ver sus ideas y escribe tu respuesta aquí:

- 7** ¿Conoces alguna planta nativa del sur de Chile, la zona que incluye a Puerto Montt? Conversa con tu familia para ver sus ideas y escribe tu respuesta aquí:

INFORMACIÓN

- Los diferentes plantas, animales, aves e insectos que conviven en un lugar son parte del **ecosistema** de ese lugar.
- La definición de un ecosistema es: **“Un conjunto de elementos vivos y no vivos, que comparten el espacio e interactúan entre sí”**. En la Región de Los Lagos, elementos importantes de los ecosistemas naturales son las plantas, como árboles, arbustos, helechos y musgos.
- Uno de los principales ecosistema de la Region de Los Lagos es el **bosque nativo**.
- El tipo de bosque nativo en nuestra región se llama **“bosque templado lluvioso”** o **“bosque valdiviano”**.
- El bosque templado lluvioso es uno de los ecosistemas más antiguos del planeta. Algunos de las especies de árboles en este tipo de bosque ¡Se formaron antes de que los dinosaurios!
- En el bosque templado lluvioso, hay una gran variedad de árboles, arbustos, otras plantas y muchos animales.

“Bosque valdiviano”

Seguramente se llama así por el español Pedro de Valdivia. Hay bosque valdiviano alrededor de la ciudad de Valdivia, pero también en otras ciudades ¡como en Puerto Montt!



Módulo 3: Guía estudiante

ACTIVIDAD

Observa el video "Corazón de Árbol" sobre algunos árboles nativos de la zona de Puerto Montt.

<https://www.parquekatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>



8 Escribe los nombres de al menos 3 de los 6 árboles que aparecen en la canción, y al lado escribe una característica de ese árbol según lo que dice en la canción o bien, algo que tú has notado en la vida real. Te damos un ejemplo:

- a. *Alerce - milenario*
- b.
- c.
- d.
- e.
- f.

Responde las siguientes preguntas:

Una planta que crece en la misma zona donde originalmente evolucionó es una planta _____.

Las diferentes plantas, animales, aves e insectos que conviven en un lugar son parte del

_____ de ese lugar.

El nombre del bosque nativo de la zona de Puerto Montt se llama _____.

PARA PENSAR

- ¿Conoces alguna planta muy fragante?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿cuál? Dibuja o escribe tu respuesta.

- ¿Conoces alguna planta con espinas?

Sí

No

En caso afirmativo, ¿cuál? Dibuja o escribe tu respuesta.

- Imagina que todas las plantas en tu patio/barrio/escuela fueran iguales.

¿Te gustaría que fuera así?

¿Por qué sí o por qué no?



Orientaciones para docentes y facilitadores

MÓDULO:

4

RETENCIÓN Y FILTRACIÓN



Objetivo de aprendizaje

Comprender que junto con la absorción y evapotranspiración, los bosques nativos participan en el ciclo de agua al retener y filtrar las precipitaciones.

Objetivos de Educación Ambiental:

Concluir que el bosque nativo juega un rol importante en mitigar las inundaciones que puedan afectar los asentamientos humanos.



Tiempo: 1 clase de 45 minutos.

Materiales:

La lista de materiales requeridos se encuentra en la pág. 44 de este manual (Guía estudiante).

RESUMEN

En este módulo se presenta el rol del bosque nativo en retener y filtrar las precipitaciones, completando así su participación en el ciclo de agua. Las y los estudiantes ven un video sobre el bosque nativo del Parque Katalapi (área privada protegida y Santuario de la Naturaleza en la comuna de Puerto Montt) y responden a preguntas sobre sus experiencias y actitudes personales respecto de los bosques, y a preguntas de comprensión basadas en el video. Se entrega información respecto de la retención y filtración que se realiza en el bosque nativo y se les invita a completar estos pasos en el dibujo del ciclo de agua. Se repasa lo aprendido a través del análisis de un dibujo y se ofrecen preguntas de profundización en el tema.

DESARROLLO

INICIO:

Se pregunta respecto de la experiencia personal respecto del bosque nativo.

DESARROLLO:

Se invita a ver un video de 2 minutos que muestra el agua en un bosque nativo, y a responder a preguntas de comprensión que apuntan al rol del bosque en retener y filtrar la precipitación. Se entrega información al respecto.

DESARROLLO

ICIERRE:

Se invita a completar el dibujo del ciclo de agua agregando flechas en color rojo para mostrar la retención y filtración de las precipitaciones. El rol del bosque nativo en mitigar inundaciones es analizado a través de un dibujo que casas ubicadas debajo de una cuesta con y sin árboles. Se invita a profundizar en este tema con preguntas de reflexión final.

Vocabulario destacado

Acumulación - Retención - Filtración

Profundización temática

La diversidad de flora en el bosque nativo – desde musgos y líquenes hasta los más altos árboles – es clave para la retención y filtración gradual del agua lluvia, hasta las napas subterráneas. En un bosque templado lluvioso, las gotas de lluvia no llegan directamente al suelo, sino pasan por muchos tipos diferentes de hojas y recorren por los diversos troncos, incluyendo troncos de árboles caídos. Cuando llegan al suelo, las

gotas siguen filtrándose por los musgos y la hojarasca que caracterizan este ecosistema, y una vez debajo del suelo, esta agua fluye lentamente entre los diferentes tipos de raíces y las micorrizas asociadas con ellas, y los pequeños hoyos creados por los microorganismos del suelo. Así, un volumen mayor de agua lluvia llega a las reservas subterráneas.

Junto con la absorción de agua por las raíces y la transpiración de vapor por las hojas, la **retención** y **filtración** gradual de agua lluvia por el bosque nativo es otra manera que este ecosistema contribuye al ciclo natural del agua.



Fuente: El Agua y el Bosque: Una Pareja Inseparable. Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo.

Actividad de Extensión.

Disfruta la canción “Agua de Cristal” y el cuento “Verde Esmeralda” que se pueden bajar en <https://www.parqueatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>



Módulo 4: Guía estudiante

4

El agua en el bosque

ACTIVIDAD

En esta actividad, vas a ver un breve video y responder a preguntas

MATERIALES

• Video "Agua en el Bosque Templado Valdiviano"
<https://www.parqueatalapi.cl/programa-de-educacion-ambiental-mas-bosque-mas-agua.html>



Yo Pienso

1 ¿Has estado en un bosque nativo en la Región de Los Lagos? Sí NO



Si tu respuesta es afirmativa, piensa y escribe o dibuja algún recuerdo de esta excursión. Por ejemplo, ¿con quién fuiste al bosque? ¿Por qué fueron? ¿Te gustó o no? ¿Por qué sí o por qué no?

Si no has estado en un bosque nativo de la Región de Los Lagos, ¿Crees que te gustaría ir? ¿Por qué sí o por qué no? ¿A quién elegirías para acompañarte?

REALIZA ESTA ACTIVIDAD

• Observa el video "Agua en el Bosque Templado Valdiviano" y responde a las preguntas.

- 2** Imagina que estás de visita en el bosque en el video y describe las sensaciones que te da:
"De visita en este bosque, me sentiría:

REFLEXIONES

- 3** ¿Te gustaría visitar el bosque que se muestra en el video? Sí No
Explica tu respuesta, dando un par de razones por que sí o por que no.

Empty rounded rectangular box for writing the answer to question 3.

- 4** ¿A quién tu gustaría invitar a acompañarte a visitar el bosque que se muestra en el video? ¿Por qué?

Empty rounded rectangular box for writing the answer to question 4.



Módulo 4: Guía estudiante

CONCLUSIONES

5 ¿Qué dice la narradora respecto de los suelos cubiertos de bosques nativos?

6 ¿Qué observas en el video respecto del follaje mostrado del bosque nativo, que podía afectar como pasa el agua?

7 ¿Cómo es la velocidad de la entrega del agua desde el bosque nativo a diferentes cuerpos de agua?

8 ¿Los bosques nativos sirven para acumular agua? Si No

INFORMACIÓN

- Científicos/as de la Región de Los Ríos estudiaron la relación entre el bosque nativo y el agua, y descubrieron que, en zonas cubiertas de bosque nativo, hay más agua en los ríos en verano. Concluyeron que el bosque nativo **acumula el agua lluvia** durante otoño e invierno y **la suelta lentamente** durante los meses más secos.
- Junto con la absorción de agua por las raíces y la transpiración de vapor por las hojas, la **retención y filtración gradual de agua lluvia** por el bosque nativo es otra manera que este ecosistema contribuye al ciclo natural del agua.

- 9 Vuelve al dibujo del Ciclo natural del agua (Figura 2) en la página 24 y agrega flecha para mostrar como el bosque acumula y suelta agua hacia abajo en el suelo.

REPASANDO LO QUE APRENDÍ:

Vuelve a ver el dibujo Figura 2 en la página 24. Agrega un par flechas en **color rojo** para indicar la retención y filtración del agua lluvia desde los árboles hacia el suelo más profundo.

- 10 Observa los dibujos a continuación:
En el caso de que llueva muy fuerte durante varios días, ¿Dónde preferías tener tu casa, y por qué?





Módulo 4: Guía estudiante

PARA PENSAR

- ¿Qué pasa con la lluvia en las calles cerca de tu casa cuando cae mucha agua en poco tiempo?

- Compara la lluvia en la ciudad con lo que has aprendido sobre el agua lluvia en el bosque nativo.

- ¿Es importante para ti comprender la relación entre las plantas, el agua y el suelo? Explica.

INTERVENCIONES HUMANAS EN EL CICLO





Orientaciones para docentes y facilitadores

MÓDULO:

5

EL AGUA QUE USAMOS

Objetivo de aprendizaje

Analizar y explicar el proceso de intervención humana en el ciclo de agua.

Objetivos de Educación Ambiental:

Relacionar el consumo domiciliario de agua, con las intervenciones humanas en el ciclo natural de agua.



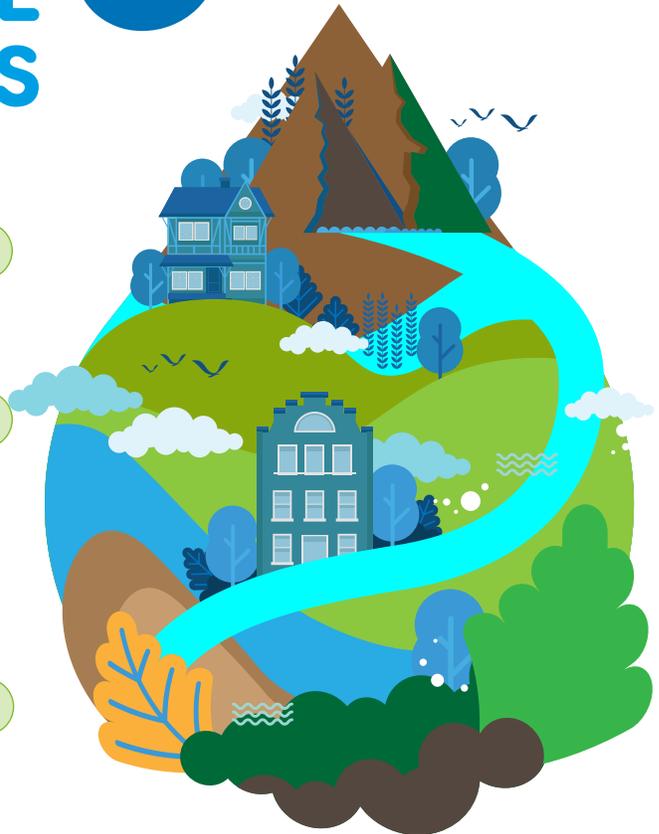
Tiempo: 1 clase de 45 minutos.

Materiales:

La lista de materiales requeridos se encuentra en la pág. 52 de este manual (Guía estudiante).

RESUMEN

Se presenta la intervención humana en el ciclo de agua a través de preguntas sobre el uso en casa del recurso. Se comienza invitando a pensar en todos los usos que se dan al agua en la casa, para luego entregar información sobre el consumo promedio en la ciudad de Puerto Montt. Se compara el consumo de la familia con el promedio y se reflexiona sobre medidas para ahorrar el agua. Las preguntas de profundización final apuntan al impacto del proceso industrial de procesar agua potable sobre el Río Maullín y el rol del bosque nativo en resguardar el recurso natural.



DESARROLLO

INICIO:

Se invita a pensar en todos los usos que se da al agua en la casa, y se pregunta sobre la fuente del recurso hídrico.

DESARROLLO:

Se entrega información sobre el proceso industrial que lleva a cabo la empresa local para gestionar el agua potable en la ciudad y se realizan preguntas abiertas y cerradas respecto del consumo de agua y las medidas que se pueden realizar para ahorrar el recurso.

CIERRE:

Se presenta un dibujo del ciclo de agua intervenido por el proceso industrial, invitando a identificar los 5 principales pasos de este proceso.

Vocabulario destacado

Extracción - Descarga



Diagrama del Ciclo intervenido de Agua

Profundización temática

El consumo domiciliario de agua el ministro de Obras Públicas, Alfredo Moreno, afirmó en enero 2019 que **“Chile se está secando y todos debemos ser parte de la solución”**. Según la Dirección General de Aguas, el mayor usuario de agua en el país es el sector agrícola (72% del total), seguido por la minería y otros usos industriales (21%). Aunque solo el 6% del uso de agua a nivel nacional es del sector sanitario, instalando buenas prácticas individuales y comunitarias respecto del ahorro y cuidado del agua es la fundación para efectiva acción colectiva.

A nivel país, el consumo predio de agua potable por habitante es 172 litros/día, lo cual supera el promedio de Europa (128 l/d). No obstante, hay grandes

variaciones dentro del consumo promedio nacional, desde 600 l/d en los sectores más acomodados de Santiago, hasta menos de 100 l/d en comunas con un perfil socio-económico más vulnerable. El riego de jardines en verano aumenta significativamente el consumo domiciliario.

La extracción de agua de las reservas subterráneas para entregar agua potable a casas, y la descarga de agua al Río Maullín posterior a su uso constituyen una fuerte alteración en el ciclo de agua por el volumen y velocidad del agua descargada. Además, la empresa sanitaria ha sido multado por descargar aguas servidas sin tratamiento, al río.



Módulo 5: Guía estudiante



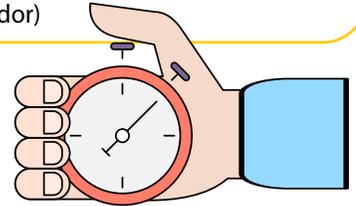
El agua que usamos

ACTIVIDAD

Vas a pensar en cómo se usa el agua en tu casa

MATERIALES

- Un reloj para marcar tiempo (temporizador)



REALIZA ESTA ACTIVIDAD

Yo Pienso...

- 1 ¿Durante 10 minutos como máximo, piensa y anota todos los usos que se le da al agua en tu casa.



- 2 ¿Sabes de dónde viene el agua que sale de las llaves en tu casa?

SI NO

- 3 Si no sabes de dónde viene el agua en tu casa, pregunta a un familiar. Escribe tu respuesta:

INFORMACIÓN

- Si vives en el campo, a lo mejor tu familia tiene su propio pozo profundo. Si vives en la ciudad, el agua potable es entregada a tu casa por la empresa ESSAL.
- De cualquier manera, en Puerto Montt, el agua que tú y tu familia usan para beber, cocinar, lavar y muchas otras actividades, se extrae a través de pozos, de reservas naturales de agua dulce que se mantienen muy debajo del suelo. Estas reservas son muy importantes para los habitantes de Puerto Montt.

4

Escribe cómo el bosque nativo aporta a mantener las reservas naturales de agua dulce:

INFORMACIÓN

Según la empresa de agua Essal, en promedio, cada persona en Puerto Montt consume 200 litros de agua al día, lo que equivale 24 metros cúbicos de agua cada mes para una familia de 4 personas.

5

Pregunta en tu familia, ¿Cuánta agua consumimos cada mes?

Anota la cifra de consumo aquí:

m³ / mes consumidos aproximadamente.



Módulo 5: Guía estudiante

6 En tu casa, ¿Se consume más o menos del promedio en Puerto Montt?

7 En tu casa, ¿toman algunas de las medidas para ahorrar agua? ¿Cuáles?

8 En tu casa, ¿Se consume más o menos del promedio en Puerto Montt?

9 En tu casa, ¿toman algunas medidas para ahorrar agua?

SI NO

En caso positivo, anótalas:

10 ¿Sabes dónde va el agua de tu casa, una vez que la han usado?

SI NO

En caso afirmativo, escribe tu respuesta abajo:

INFORMACIÓN

El agua que hemos usado sale de nuestras casas – principalmente nuestras cocinas y baños – tiene que ser limpiada por ESSAL, en un proceso industrial. Después, ESSAL descarga el agua en el Río Maullín, y de ahí llega directamente al mar.

Los pozos profundos que ESSAL mantiene para sacar agua de las reservas subterráneas en Puerto Montt, representan una intervención en el ciclo natural del agua a favor de los seres humanos que viven en la comuna.

Este proceso de sacar, usar y devolver el agua en Puerto Montt, representa una intervención humana en el ciclo natural del agua.

REPASANDO LO QUE APRENDÍ:

En la imagen abajo, identifica los 5 principales pasos de la intervención que realizamos para obtener agua en Puerto Montt. Coloca un círculo en **color negro** alrededor de cada elemento de esta intervención y rotula cada círculo con la palabra en negrita que corresponde:

1. **Extracción** de agua por pozo profundo para entregar a casas;
2. **Entrega** de agua a las casas;
3. **Descarga** de agua usada desde nuestras casas;
4. **Tratamiento** de aguas servidas en planta ESSAL;
5. **Descarga** de aguas servidas al río Maullín.





Módulo 5: Guía estudiante

REPASANDO LO QUE APRENDÍ

Para que los habitantes de Puerto Montt tengan agua potable, se _____ agua de pozos profundos.

Luego se limpia el agua usada y se _____ al _____.

PARA PENSAR

- ¿Qué diferencias puedes identificar entre el agua que llega al río Maullín naturalmente, desde la lluvia, los bosques, y las reservas de agua en el suelo – y el agua que se descarga al río por la empresa después de ser usada por los habitantes de Puerto Montt?

- Si no habría bosques nativos en la zona de Puerto Montt, ¿habría más o menos agua disponible para consumo humano?

MÓDULO:



LA MADERA QUE USAMOS



Objetivo de aprendizaje

Comprender el concepto de especie introducida y ser capaz de nombrar 2 especies introducidas de árboles comunes en la zona de Puerto Montt.

Objetivos de Educación Ambiental:

Analizar la destrucción del bosque nativo y el uso de especies introducidas en el contexto de las necesidades humanas y reflexionar críticamente sobre alternativas a este patrón histórico.



2 clases de 45 minutos.

Materiales:

La lista de materiales requeridos se encuentra en la pág. 59 de este manual (Guía estudiante).

RESUMEN

Se comienza registrando los usos de la madera en la casa y después de reflexionar brevemente sobre la actividad, se entrega la definición de una especie introducida utilizando como ejemplos, productos vegetales típicos en el hogar. Se relaciona la destrucción histórica del bosque nativo con la plantación de especies forestales introducidas y el uso de terrenos para acomodar la creciente población de Puerto Montt. Se termina con preguntas para profundizar en cómo evitar la destrucción del bosque nativo frente a las necesidades humanas.



Orientaciones para docentes y facilitadores

DESARROLLO

INICIO:

Durante 10 minutos utilizando temporizador, se registran los usos de la madera en la casa y después se reflexiona brevemente sobre los resultados de esta actividad, que probablemente indicarán una alta dependencia sobre la madera.

DESARROLLO:

Se presenta la definición de una especie introducida utilizando como ejemplos, productos vegetales típicos en el hogar. Se realizan 2 preguntas cerradas para poder evaluar si el concepto de especie introducida se ha entendido. Desde las verduras conocidas, se presenta información sobre 2 especies introducidas de árboles comunes en la zona – Pino y Eucalipto – e información y un ejercicio sobre el crecimiento de la población, otro factor detrás de la destrucción histórica de los bosques nativos.

CIERRE:

Se pasa los conceptos más importantes a través de 1 pregunta cerrada y 1 pregunta abierta y se termina con 2 preguntas abiertas para reflexionar acerca de cómo se podría evitar la destrucción del bosque nativo.

Vocabulario destacado

Especie introducida

Profundización temática

El Profesor Dr. Antonio Lara, académico de la Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile e investigador principal de (CR)2, resumió en el foro “La tragedia ambiental de América Latina y el Caribe, y el caso de Chile,” organizado en 2021 por el Instituto de Asuntos Públicos (INAP) de la U. de Chile: “Diversos estudios abordan la pérdida de bosque nativo. Entre 1973 y el 2011, por ejemplo, existe una pérdida de 782 mil hectáreas. En las últimas dos décadas, la tasa promedio de destrucción ha sido estimada por CONAF y estudios académicos entre 60 a 70 mil hectáreas al año. Parte de la pérdida y la degradación está asociada a la tala ilegal.” Otras amenazas incluyen los incendios, el avance de las construcciones inmobiliarias y el consecuente sobre uso del agua y parcelación de tierras, que han llegado a la Corte Suprema por los negativos impactos que esto conlleva.

Fuente: <https://diario.uach.cl/estado-del-bosque-nativo-en-chile-degradacion-y-amenazas-fueron-analizadas-en-foro-ambiental/>



“La madera que usamos”

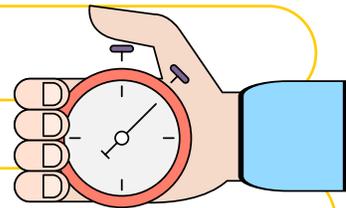


ACTIVIDAD

En esta actividad, vas a pensar en cómo se usa la madera en tu casa.

MATERIALES

- Un reloj para marcar tiempo (temporizador)



REALIZA ESTA ACTIVIDAD

Yo Pienso ...



- 1 Tienes 10 minutos para buscar, pensar y escribir todos los usos que en tu casa se le da a la madera, o a los productos de la madera. Puedes pedir ideas de quien esté contigo en este momento. Anota los usos abajo:

REFLEXIONES

- 2 ¿Te sorprendió la cantidad de usos que se da a la madera en tu familia? SI NO
Explica.

- 3 ¿Encontraste más usos buscando en tu casa, o pensando?

- 4 ¿Te ayudó alguien a buscar y encontrar? SI NO
Explica.

INFORMACIÓN

- **¿Conoces el ajo chilote?** Es un tipo de ajo que empezó a desarrollarse solamente en Chiloé, hace miles de años. Pero hoy, muchas personas fuera de Chiloé plantan y disfrutan del ajo chilote en sus huertos. Incluso hay personas en países fuera de Chile que lo plantan.
- **¿Te gustan los tomates?** ¿Sabías que el tomate originalmente creció solo en México? Los españoles que llegaron a Chile hace cientos de años trajeron semillas de tomate para plantar y comerlos aquí.



Recuerda que los/as científicos/as han descubierto que cada planta que existe, tiene su origen en algún lugar en particular.

Cuando una planta se cultiva fuera de su lugar de origen, decimos que es una **planta introducida** en ese lugar.

- Probablemente en tu patio o en tu barrio, hay varias especies **introducidas** de árboles. Algunas plantas introducidas comunes en Puerto Montt son: cerezo, manzano, zarzamora ("murra"), eucalipto y pino.



En los ejemplos antes mencionados,

- 5** El ajo chilote que crece en un huerto familiar en Chiloé. ¿Es una planta nativa o introducida?

- 6** El tomate que crecen en un huerto familiar en Puerto Montt. ¿Es una planta nativa o introducida?

- 7** ¿Por qué crees que los seres humanos cultivamos plantas introducidas? Si puedes, fundamenta tu respuesta con uno o más ejemplos de plantas introducidas.

¿Sabías que?



Los animales, pájaros y todos los diferentes seres vivos también son nativos de un lugar determinado. ¿Sabías que los perros y los gatos son animales introducidos en Chile? ¡Sí! Los científicos/as dicen que los perros son animales nativos de Europa. Hace miles de años, los perros evolucionaron de los lobos. ¿Y los gatos? Son nativos en Egipto.



INFORMACIÓN

El uso de la madera



Como ya viste, los humanos usamos mucha madera por diferentes razones. Es un material muy importante en la construcción de nuestras casas, para hacer leña que quemamos para mantenernos calientes y a veces para cocinar, para construir muebles – también para hacer papel de todo tipo, y cartón.

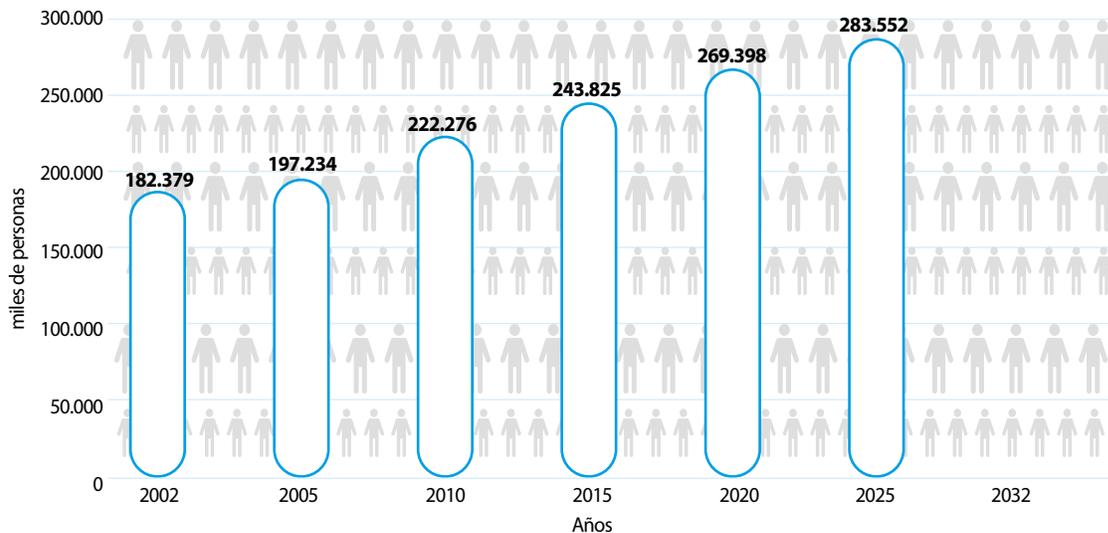
Toda esta madera tiene que venir de alguna parte, y por esta razón en Chile y en muchos otros países, se plantan árboles que crecen relativamente rápido y cuya madera funciona bien para los usos que los humanos le queremos dar. Dos especies de árboles que cumplen con estos requerimientos son el Pino y el Eucalipto.

Por eso, en el pasado, en Chile se cortaba el bosque nativo y se reemplazaba por plantaciones de árboles de Pino o Eucalipto. El año 2008, se dictó una ley prohíbe hacer esto.

INFORMACIÓN

Otra razón por la destrucción del bosque nativo en nuestra región es que las personas buscan espacio para vivir.

- 8** El gráfico abajo muestra el aumento de la población en Puerto Montt desde 2002. En 2030, se proyecta que la población de la comuna será de 300.000 personas. Dibuja la barra que falta en el gráfico y que corresponde a la población en 2032.



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadísticas.

- 9** El crecimiento de la población humana en Puerto Montt ¿ha tenido impacto en los bosques de la zona? Explica



Módulo 6: Guía estudiante

PARA PENSAR

- Respecto del uso de la madera para las cosas que los seres humanos usamos, ¿Qué piensas podemos hacer para no tener que cortar tantos árboles?

- Si no habría bosques nativos en la zona de Puerto Montt, ¿habría más o menos agua disponible para consumo humano?

- Parte del aumento de la población en Puerto Montt se debe a personas que llegan a la comuna de otras partes de Chile o del extranjero. ¿Por qué crees que estas personas quieren llegar a vivir en Puerto Montt?

MÓDULO:



Restauración



Objetivo de aprendizaje y Educación Ambiental

Trabajar en equipo. Proteger el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano

Materiales:

1 o más árboles nativos junto con las herramientas necesarias, si es que se va a realizar plantación.



2 clases de 45 minutos, entre medio 1 sesión al exterior para plantar árboles nativos.

RESUMEN

Se invita a recordar experiencias personales previas de plantar árboles o plantas, y de pensar en qué pasó con la planta después. Se entrega información respecto del movimiento global de restauración de bosques nativos y se presenta el ejemplo local del Santuario de la Naturaleza, Parque Katalapi. Basado en conocimientos de especies adquirido en módulo 3, se solicita nombrar árboles nativos para plantar. Se sugiere realizar una actividad de plantación de árboles y luego, al aire libre si es posible, las reflexiones finales.



Módulo 6: Guía estudiante

DESARROLLO

INICIO:

Se invita a recordar experiencias personales previas de plantar árboles o plantas, y de pensar en qué pasó con la planta después – por ejemplo, si fue una hortaliza que se tuvo que cuidar para ser cosechada, si fue un árbol plantado en una acción comunitaria pero que luego se secó por falta de cuidados posteriores al evento.

DESARROLLO:

Se entrega información respecto del movimiento global de restauración de bosques nativos y se presenta el ejemplo local del Santuario de la Naturaleza, Parque Katalapi. Se invita a reflexionar desde la experiencia personal sobre el uso de suelo en la zona para fines agrícolas vs. para bosque nativo. Basado en conocimientos de especies adquirido en módulo 3, se solicita nombrar árboles nativos para plantar.

CIERRE:

Se sugiere llevar a cabo una actividad de plantación de 1 o más árboles nativos, pero solo la cantidad que tengan espacio adecuado y que se les puede prestar todo el cuidado necesario, sobre todo regar en verano, antes de realizar las reflexiones finales.

Vocabulario destacado

Restauración

Profundización temática

De acuerdo a la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (www.bosquenativo.cl) "Existe una mayor preocupación por nuestros ecosistemas nativos, lo que se ve reflejado en con el rechazo ante destrucción de ecosistemas y la creciente participación de personas en actividades de reforestación y limpieza de basura en ambientes naturales. Se sabe de cambio climático y la influencia de los ecosistemas nativos para la mitigación de sus devastadores efectos, reconociéndolos como la primera línea frente a la desertificación, la sequía e incremento de temperatura que contribuye a la aparición de incendios forestales. Esto provoca que la sociedad esté pendiente en cómo el Estado garantizará la protección de nuestros ecosistemas nativos, y qué compromisos (nacionales e internacionales) ratificará para conservarlos..."

... Bajo la "Ley de Bosque Nativo", cualquier intervención que requiera corta de bosque nativo o formación xerofítica (matorrales y cactáceas) deberá contar con una autorización. Si se corta cierta superficie, se tiene que reponer la misma reforestando en otro sector, evaluando el establecimiento de las plantas dos años después. ¿Esta reparación es equivalente al impacto que se genera? NO.

En muchos casos se afecta bosque adulto, el que ofrece muchos más bienes y servicios que una reforestación de árboles jóvenes, la que debe desarrollarse, sobrevivir y consolidarse en condiciones distintas al bosque cortado. Para la corta de formaciones xerofíticas no se exige ningún tipo de obligación normativa de reforestación, porque esta acción se reserva únicamente a los bosques. Esto lleva a que la destrucción de arbustos y cactáceas sea para siempre, sin importar que hay muchas especies de las que se desconoce su dinámica natural y su influencia en otras especies vegetales, fauna nativa, conservación de suelos y ciclo hidrológico. En algunos casos específicos, se realiza relocalizaciones de solo algunas especies, pero en gran parte estas no terminan estableciéndose y mueren."

Publicada el 26 de agosto de 2020 en El Desconcierto. Por Pablo Parra Soto, Presidente de la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN). Fuente: <https://bosquenativo.cl/restauracion-ecologica-con-especies-nativas-chile-esta-en-condiciones-de-afrontarla/>

“Plantando árboles nativos en mi escuela”

ACTIVIDAD

Se coordinará una o más fechas para realizar la plantación de árboles nativos en el frontis de tu escuela.



Yo Pienso ...



1 ¿Alguna vez has plantado alguna planta? Cuenta o dibuja sobre esta experiencia si la has tenido. ¿Con quién fue, y por qué?

2 ¿Qué pasó con la planta después?

3 ¿Has plantado alguna vez un árbol? Cuenta o dibuja sobre esta experiencia si la has tenido.

4 ¿Dónde lo plantaste?

5 ¿Con quién lo hiciste?

6 ¿Por qué plantaste este árbol?

7 ¿Qué pasó con este árbol después?



Módulo 7: Guía estudiante

8 Si no has plantado ninguna planta o árbol, ¿Te gustaría hacerlo? ¿Por qué sí o no?

INFORMACIÓN

- Hay muchas personas, en Puerto Montt, en Chile y en el mundo, que se preocupan por cuidar a los bosques nativos que todavía existen. **Son parte de un movimiento global para plantar árboles nativos y restaurar bosques.**
- **Restaurar** es "Asistir a la recuperación de ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos", esto según la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica.
- Las Naciones Unidas, una asociación de los gobiernos de todos los países del mundo, ha declarado que esta década, del 2020 – 2030, se debe dedicar a la restauración de los ecosistemas. Recomiendan varias acciones para lograrlo. Una acción es plantar árboles nativos.
- En la comuna de Puerto Montt, hay un ejemplo de **restauración** de bosque templado lluvioso que ha sido reconocido por el gobierno como un Santuario de la Naturaleza. Este es el Parque Katalapi, un predio de 28 hectáreas que desde 1994 ha sido protegido para que el bosque se pueda recuperar.
- Antes de ser protegido este predio era el típico predio de pequeños agricultores que uno ve en los alrededores de Puerto Montt: una casita en una pradera, vacas, gallinas, perros, parches de bosque que se cortaba poco a poco para hacer leña.

9 ¿Conoces a alguien que vive en un predio de pequeños agricultores? Si No

10 Si respondiste sí, ¿quién es esta persona?

Anita, la dueña del Parque Katalapi, y su familia, no querían el predio para ser agricultores. Ellos tuvieron otro sueño: transformar el terreno en el tipo de bosque nativo que una vez cubría toda la región. Anita cuenta que lo primero que tuvo que hacer fue instalar buenos cercos para impedir el ingreso de vacas y bueyes de predios vecinos. A estos animales les gusta mucho comer arbolitos nuevos y las hojas nuevas de los árboles más establecidos. Así no los dejan crecer. Además, el ganado pisotea la vegetación cuando camina, y destruye las frágiles comunidades de seres vivos debajo de sus pies.

Con su familia y la ayuda de amigas y amigos, plantaron unos pocos árboles nativos. Pero para su sorpresa, ¡Muchos otros árboles empezaron a crecer solos! Notros, tiacas, melís ... y muchos más.



Anita y amigos en el Parque Katalapi.



REPASANDO LO QUE APRENDÍ

- ¿Cómo se llama el tipo de bosque que es nativo en la comuna de Puerto Montt?

- De las diferentes especies de árboles nativos del bosque valdiviano que conoces, escribe al menos 3 de los que te gustaría plantar:



Módulo 7: Guía estudiante

PARA PENSAR

- ¿Crees que un bosque restaurado es igual al bosque original? Explica las similitudes y diferencias que tu observas.

- ¿Crees que es importante tener predios agrícolas en la zona de Puerto Montt? Explica

- ¿Qué otros usos humanos puedes pensar para terrenos agrícolas o de bosque?

- ¿Crees que es importante tener bosques nativos en la zona de Puerto Montt? Explica

- ¿Cómo se podría tener predios agrícolas y bosques nativos en la zona de Puerto Montt?



Ahora, has terminado este programa sobre el bosque nativo y el agua.

¡Esperamos que te haya gustado!

Recuerda cuidar los arbolitos que han plantado en tu escuela.

Asegurate que tengan agua, y que nadie les rompa las ramas.

**Observa los árboles mientras pasen los años,
y observa ¿quién crece más rápido, tu, o ellos?**







PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, FONDO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 2020 **“MÁS BOSQUE, MÁS AGUA”**

Autores: Fundación Parque Katalapi Diseño gráfico: Verónica Zurita V.

Este material educativo es para distribución gratuita y se puede reproducir libremente.

