



GUÍA PARA DOCENTES

UNIDAD DIDÁCTICA

---

# Hacia una nueva cultura del agua

Parte 2

## RESUMEN

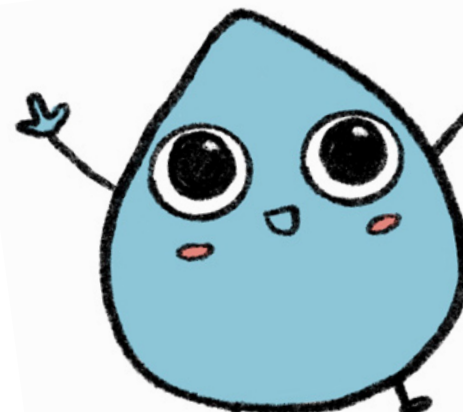
“Hacia una nueva cultura del agua. Parte 2” es la segunda unidad didáctica (UD) desarrollada dentro del material educativo del Museo del Agua de la Universidad de O'Higgins, y por tanto, mantiene como objetivo promover en niños/as, jóvenes y sus familias, conciencia y valoración de las múltiples dimensiones del agua.

En este contexto, la presente UD contempla contenidos alineados con el currículo nacional, donde se destacan elementos descriptivos del agua, reflexiones sobre nuestra relación con ella, e identificación de problemáticas y posibles soluciones en torno a la misma, generando así un entendimiento transdisciplinario del agua como un elemento de vida.

En esta UD se profundizará el rol del Agua y la valoración de los ecosistemas acuáticos, y específicamente, conocer y comprender cómo el agua incide en la formación de vida y en los fenotipos de la biodiversidad de ecosistemas. También se invita a reflexionar

sobre el deterioro de ecosistemas acuáticos, tal de fortalecer el rol cívico del estudiantado en la concientización de las personas para el cuidado y valoración del medioambiente.

Para alcanzar lo anterior, la UD contempla una secuencia didáctica desarrolladas en 4 fases, las cuales presentan objetivos específicos que en su conjunto permiten desarrollar el propósito general de la UD; **Exploración**, donde se identifican conocimientos previos de los/as estudiantes; **Introducción a nuevos puntos de vista**, donde se presentan nuevos conceptos; **Sistematización**, donde se estructuran los nuevos aprendizajes; y por último, **Generalización**, donde se desarrollan de manera práctica los nuevos puntos de vista.



# ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Planificación	6
3. Desarrollo Unidad Didáctica	10
3.1 Exploración	15
3.2 Introducción a nuevos conocimientos	19
3.3 Sistematización	24
3.4 Generalización	30
4. Reflexiones finales sobre Unidad Didáctica	38
5. ¡Queremos conocer tu opinión!	39
6. Referencias bibliográficas	40

# 1. Introducción

El agua es uno de los compuestos más importantes presentes en la Tierra. Desde hace miles de millones de años ha permitido el desarrollo de vida en el planeta y hasta el día de hoy, hace de éste, un lugar habitable para una gran diversidad de especies, entre las que también se sitúa a la humanidad. Esta relación entre el agua y la vida, abarca desde los primeros organismos unicelulares hasta los complejos ecosistemas donde se sitúan y relacionan múltiples especies de seres vivos, haciendo de la biodiversidad un elemento estrechamente vinculado con el agua (Naciones Unidas, s.f.).

Sin embargo, se debe reconocer que esta relación es bidireccional, ya que la biodiversidad sustenta al agua al participar del ciclo de nutrientes en el suelo y las plantas, controlando la calidad de ésta y siendo parte

de los procesos que permiten al agua completar su ciclo. Así mismo, el agua sustenta la biodiversidad, ya que sin suficiente agua, las especies sufren estrés, lo que en última instancia provoca la pérdida de biodiversidad (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2007). Por tanto, cualquier impacto en una de estas partes, tendrá repercusiones en la otra.

En la actualidad, factores como el cambio climático, el aumento de eventos extremos (como sequías prolongadas o lluvias intensas) y la acelerada extinción de especies (UNESCO, 2020), han significado cambios perceptibles en el ciclo del agua, generando un retroceso en la biodiversidad de los ecosistemas. Considerando lo anterior, como humanidad tenemos el desafío de conocer, entender y adaptarnos a los escenarios de cambios.

Comprendiendo la gravedad de la crisis climática se vuelve necesario cambiar la forma en que se percibe estos elementos y su interacción, y así transitar hacia una nueva cultura que proteja la naturaleza en su conjunto. Es frente a esto, que la siguiente unidad didáctica se desarrolla bajo un enfoque que considera el agua como un elemento conectado con otros dentro del ecosistema, como la biodiversidad, y es dependiente de ella y a la vez que la biodiversidad depende del agua. Es así como estos elementos son esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas, y en consecuencia, para la vida y actividades de las personas.

Este documento tiene como propósito contribuir al proceso de reformular la manera en que se percibe, se utiliza y se educa sobre el agua, haciendo énfasis en este último punto.

Como parte de la estructura y contenido de la unidad didáctica, se considera el desarrollo de distintas actividades cuyo foco general es vincular a la comunidad educativa con el agua, a través de actividades que permitan reconocer, entender y reflexionar en torno a la relación agua y vida. Las actividades contemplan cuatro fases generales correspondientes a “Exploración”, “Introducción a nuevos puntos de vista”, “Sistematización” y “Generalización”, las que si bien detallan actividades específicas, también se disponen a ser modificadas y trabajadas conforme a los tiempos y características del contexto en la que se desarrollen.

## 2. Planificación

En la tabla 1 se presentan los objetivos de la UD, el nivel (sugerido) para el cual se ha pensado su implementación y los materiales necesarios. En la tabla 2, se incorpora la alineación curricular de la presente unidad didáctica. Específicamente, se muestran los objetivos de aprendizaje (OA), las habilidades y las actitudes, tanto para ciencias sociales como para ciencias naturales, indicando además el nivel y la unidad asociada a cada contenido.

Tabla 1. Planificación de la UD

<i>Hacia una nueva cultura del agua. Parte 2</i>	
<b>Objetivo general</b>	Desarrollar estrategias de cuidado y valoración del agua a partir del análisis de la importancia del agua para el desarrollo de la vida en los ecosistemas.
<b>Objetivos específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar conceptos y procesos donde se involucre al agua como compuesto vital para el desarrollo de la vida.</li> <li>● Desarrollar actitudes favorables a la protección del medio ambiente, en particular del agua, demostrando conciencia de la importancia para la vida en el planeta y una actitud propositiva ante la necesidad de lograr un desarrollo sustentable.</li> </ul>

<i>Hacia una nueva cultura del agua. Parte 2</i>	
<b>Nivel</b>	5to - 6to básico
<b>Materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Block para dibujar</li> <li>● Lápices de colores</li> <li>● Plumones</li> <li>● Vasos</li> <li>● Témperas o colorantes</li> <li>● Papel absorbente</li> </ul>

Tabla 2. Planificación según Currículum Nacional

<i>Currículum nacional</i>		
<b>Ciencias naturales</b>	<b>Nivel</b>	5to básico
	<b>Unidad</b>	Unidad 1: El agua y los Océanos
	<b>Objetivo de aprendizaje (OA)</b>	<p><b>OA 13</b> Analizar y describir las características de los océanos y lagos: variación de temperatura, luminosidad y presión en relación con la profundidad; diversidad de flora y fauna; movimiento de las aguas, como olas, mareas, corrientes (El Niño y Humboldt).</p> <p><b>OA 14</b> Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en los océanos, lagos, ríos, glaciares, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados.</p>
	<b>Nivel</b>	6to básico
	<b>Unidad</b>	Unidad 1: Los seres vivos y el suelo en que habitan

Currículum nacional		
Ciencias naturales	Objetivo de aprendizaje (OA)	<p><b>OA 02</b> Representar, por medio de modelos, la transferencia de energía y materia desde los organismos fotosintéticos a otros seres vivos por medio de cadenas y redes alimentarias en diferentes ecosistemas.</p> <p><b>OA 16</b> Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas.</p>
	Objetivo de aprendizaje transversal (OAT)	<p><b>OAT G</b> Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</p> <p><b>OAT H</b> Demostrar valoración e interés por los aportes de hombres y mujeres al conocimiento científico y reconocer que desde siempre los seres humanos han intentado comprender el mundo.</p>
Ciencias sociales	Nivel	5to básico
	Unidad	Unidad 1: La diversidad geográfica de Chile
	Objetivo de aprendizaje (OA)	<p><b>OA 09</b> Caracterizar las grandes zonas de Chile y sus paisajes (Norte Grande, Norte Chico, Zona Central, Zona Sur y Zona Austral), considerando ubicación, clima (temperatura y precipitaciones), relieve, hidrografía, población y recursos naturales, entre otros.</p>



<i>Currículum nacional</i>		
<b>Ciencias sociales</b>	<b>Unidad</b>	Unidad 4: Los derechos de las personas, el Estado y las actitudes cívicas.
	<b>Objetivo de aprendizaje (OA)</b>	<b>OA 18</b> Diseñar y participar en un proyecto que solucione un problema de la comunidad escolar, considerando temas como voluntariado, gasto excesivo de agua y electricidad en la escuela, y cuidado del medioambiente, entre otros, y ateniéndose a un plan y a un presupuesto.
	<b>Objetivo de aprendizaje transversal (OAT)</b>	<b>OAT H</b> Desarrollar actitudes favorables a la protección del medio ambiente, demostrando conciencia de su importancia para la vida en el planeta y una actitud propositiva ante la necesidad de lograr un desarrollo sustentable.

### 3. Desarrollo unidad didáctica

La unidad didáctica (UD) “*Hacia una nueva cultura del agua. Parte 2*” considera la enseñanza y aprendizaje de conceptos y el desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para fomentar la valorización del agua. Se espera que con la implementación de la UD, la comunidad educativa se permita generar diversas estrategias de cuidado del agua a partir del análisis territorial, dando énfasis a la importancia del agua para el desarrollo de la vida. Para esto, se ha considerado en el diseño un enfoque transdisciplinar, destacando las áreas de ciencias naturales y ciencias sociales en pos de una experiencia de **Educación Ambiental Ecocentrista** (Molina-Motos, 2019), en donde se comprenda al ciclo del agua como un sistema complejo del que somos parte y con el que interactuamos a través de nuestra relación con el entorno.

Para acompañar el aprendizaje profundo del estudiantado, las actividades de la UD intencionan el desarrollo de las 6C planteadas por Fullan (2021), especialmente fortaleciendo

la **Ciudadanía**, la **Colaboración** y el **Pensamiento Crítico**. La Ciudadanía se presenta de forma transversal en cada actividad, sobre todo en actividades que pretenden que cada estudiante comprenda la relevancia de los ecosistemas y finalice la UD generando instancias de difusión para que las personas que le rodean se sumen al desafío del cuidado y valoración del agua. La Colaboración se modela por el trabajo en equipo realizado por agüita y ranita (personajes que acompañarán al estudiantado durante el desarrollo de la UD), además, se sugiere la constante colaboración entre estudiantes. Para orientar la colaboración y la importancia de los roles al interior de un equipo de trabajo se presenta una tabla descriptiva de roles basada en Tejeredes (Figueroa, 2016) y se promueven instancias de autoevaluación respecto a estos roles durante la UD. El Pensamiento Crítico se moviliza en las y los estudiantes cuando les invitamos a cuestionar sus saberes, analizar las condiciones del agua para la vida de los organismos, reflexionar en torno al deterioro de ecosistemas acuáticos y plantear soluciones.

Por otra parte, se abordarán diferentes tipos de **alfabetización científica**, desde la alfabetización científica de tipo práctica hasta la alfabetización científica de tipo cívica (Singh y Singh, 2016), alcanzando así una alfabetización científica más crítica (Guerrero, González-Weil y Bravo, 2020), en donde el desarrollo del pensamiento crítico se establece a partir del análisis de problemáticas territoriales.

A medida que se avanza en la UD, se utiliza la **indagación científica** como un proceso para la enseñanza de las ciencias, particularmente al propiciar la generación de preguntas investigables por parte de las y los estudiantes. Durante la experiencia de enseñanza-aprendizaje, este proceso centra la participación del estudiantado, donde si bien el tema puede ser propuesto por el o la docente, se permite examinar las ideas de las y los estudiantes, particularmente formulando preguntas, observando y construyendo reflexiones a partir de esta experiencia (S. Nudelman, 2015). Por lo tanto, el enfoque

indagatorio pone el foco en los intereses de las y los estudiantes, donde ellos y ellas se hacen protagonistas en la generación de su aprendizaje. Del mismo modo, es el o la docente quien motiva la participación del estudiantado guiando sus preguntas, observaciones, promoviendo el diálogo y facilitando las dinámicas relacionales dentro de la sala de clases (Cortez, 2018).

Al finalizar el cuadernillo, una de las estrategias didácticas que se utiliza con el fin de sintetizar los aprendizajes de estudiantes y de fortalecer la autonomía junto con capacidades para el aprendizaje profundo, es el **Aprendizaje Basado en Proyectos** (ABP). Esta estrategia es conocida por comenzar con un problema situado - en este caso deterioro de ecosistemas - que capta la atención de las y los estudiantes para ser abordado desde diversas perspectivas y de forma interdisciplinaria (Larmer Mergendollery Boss, 2015). Un segundo motivo de escoger esta estrategia didáctica es por su naturaleza de promover que los problemas

utilizados para contextualizar la enseñanza sean demandas sociales emergentes (Balsalobre y Herrada, 2018), y de esta forma, se diseña un cierre del cuadernillo que permite fortalecer el desarrollo de la Alfabetización científica crítica en el estudiantado.

Finalmente, todo el diseño didáctico que se presenta se fundamenta desde el **Ciclo de Aprendizaje Constructivista** (Jorba y Sanmartí, 1996). Este considera cuatro fases de manera secuencial: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Sistematización, y 4. Generalización. (Imagen 1). Estas 4 fases constituyen la secuencia de la unidad didáctica (Sanmartí, 2002). Y, para cada una de ellas, se plantean objetivos, las respectivas actividades e indicaciones para el/la docente (Tabla 3).

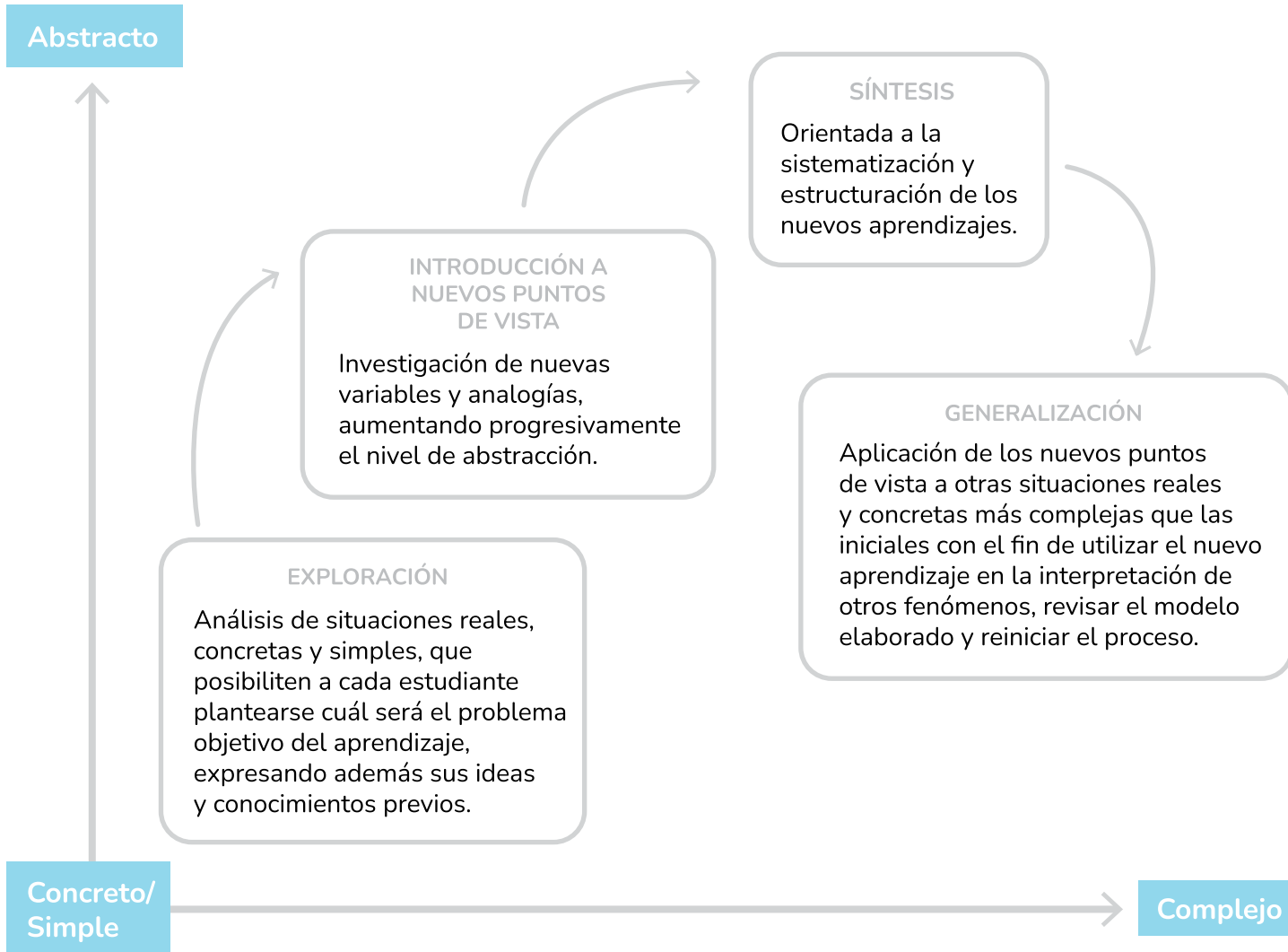


Imagen 1. Esquema de la secuencia de enseñanza aprendizaje de la unidad didáctica. (Adaptada de Guerra, G., Alvarado, C., Zenteno-Mendoza, B. E., y Garritz, A., 2008 y Sanmartí, 2002).

Tabla 3. Resumen desglose secuencia didáctica

Etapa de la secuencia	Objetivo	Actividad
Exploración	Reconocer los diferentes tipos de ecosistemas, identificando la comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.	<p>Actividad 1: ¡Miremos a nuestro alrededor!</p> <p>Actividad 2: ¡Conversemos sobre los ecosistemas!</p>
Introducción a nuevos conocimientos	Identificar el rol del agua en los ecosistemas y cómo éste incide en la diversidad y formas de vida de los seres que les habitan.	<p>Actividad 1: Noticia ecosistémica</p> <p>Actividad 2: El agua y las formas de vida</p>
Sistematización	Reflexionar en torno al rol del agua en los ecosistemas, particularmente cómo permite la generación de vida.	<p>Actividad 1: El viaje de Agüita al interior de las plantas</p> <p>Actividad 2: Sin agua no hay vida</p> <p>Actividad 3: ¡Cada gota cuenta!</p>
Generalización	Diseñar una experiencia de indagación para profundizar en las temáticas abordadas y preparar una difusión concientizadora sobre la importancia del agua en el desarrollo de la vida.	<p>Actividad 1: ¡Aprendiendo más de los ecosistemas!</p> <p>Actividad 2: Preguntándonos ayudamos a los ecosistemas</p> <p>Actividad 3: ¡Compartiendo saberes del agua!</p>

### 3.1 Exploración

**Objetivo:** Reconocer los diferentes tipos de ecosistemas, identificando la comunidad de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan.

#### Actividad 1: Miremos a nuestro alrededor!

**Indicación docente:** Organicen una salida a terreno, donde puedan observar un ecosistema en particular. Para guiar la conversación, llevar las preguntas que se presentan en la guía de estudiantes de forma impresa o digital. Además se sugiere llevar instrumentos que permitan extender nuestros sentidos como binoculares, lupas, entre otros.

Para organizar el trabajo, pueden hacer grupos pequeños para que conversen sobre lo observado, realizando un listado/dibujo de las especies (vegetales y animales) que observen durante la salida.

En el caso que no tengan la posibilidad de salir del establecimiento, se sugiere realizar la actividad con las imágenes propuestas (Actividad 1.2.).

Durante esta fase, la idea clave es que los y las estudiantes puedan comenzar a reconocer su entorno para introducir los conceptos

de biodiversidad y ecosistemas, para luego abordar la relación del agua con generación y diversidad de la vida.

#### Exploración

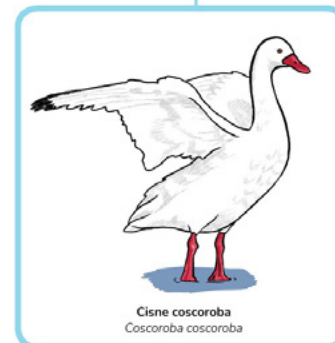
##### Actividad 1: ¡Miremos a nuestro alrededor!

Hoy inicia la aventura de Agüita, quien no se encuentra sola, sino con su amiga Ranita, quien es una ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*) que habita en los bosques templados de Chile y Argentina.

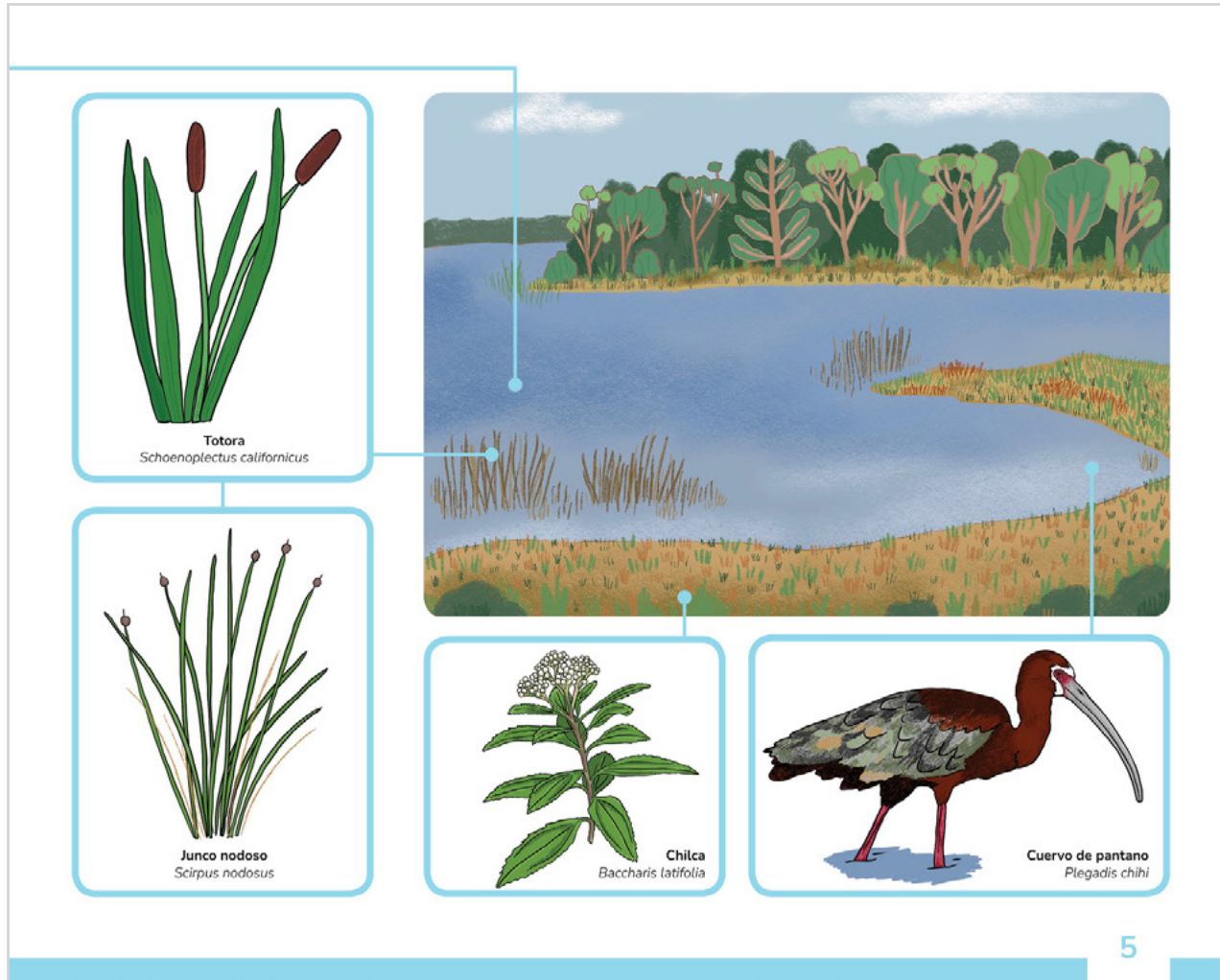
##### ¡Acompáñanos a conocer nuestros ecosistemas!

**1.1** Para iniciar nuestra aventura, organicemos una salida a terreno para recorrer nuestro entorno. Para esto necesitaremos un cuaderno y lápices de colores, para anotar o dibujar lo que observes. ¡Averigua los nombres de las especies que no conozcas!

**1.2** En el caso de no poder recorrer el entorno que nos rodea, observemos la siguiente imagen que ilustra la biodiversidad del Humedal Petrel, el cual fue reconocido como el primer humedal urbano de la Región de O'Higgins. Este humedal está ubicado en la playa de Pichilemu.



- Referencia al cuadernillo del estudiante





**Sugerencia docente:** Para poder abordar esta pregunta se sugiere revisar los siguientes videos, los cuales explican los tipos de ecosistemas presentes en Chile.

-  **Ecosistema norte grande -**  
Explicado para niños: Planeta Darwin
-  **Ecosistema zona central -**  
Explicado para niños: Planeta Darwin
-  **Ecosistema zona austral -**  
Explicado para niños: Planeta Darwin
-  **Ecosistema marino -**  
Explicado para niños: Planeta Darwin



Luego de observar diversos paisajes, Agüita y su amiga quedan maravilladas con la biodiversidad de flora y fauna, por lo que comparten sus ideas y experiencias. ¡Ahora compartamos nuestras ideas!

2. Considerando lo observado en nuestra salida o lo observado en la imagen, responde las siguientes preguntas.


- a. Indica las especies que encuentres en el lugar. Puedes considerar animales, plantas, hongos, entre otros.
- b. ¿Qué elementos del medio ambiente consideras importante para que estas especies puedan sobrevivir?
- c. ¿Cómo crees que habitarían estas especies en otros lugares de Chile, como por ejemplo en el norte grande o en el extremo sur? ¿Crees que existan especies distintas, considerando que las condiciones son diferentes? En el caso de ser afirmativa tu

respuesta, ¿por qué crees que esto ocurre?

- d. ¿Consideras que actualmente existen especies que están siendo amenazadas en el lugar que habitan? De ser afirmativa tu respuesta, ¿qué especies crees están siendo amenazadas? ¿Cómo crees que están siendo amenazadas? Para responder a esta pregunta, puedes hablar con familiares o adultos de tu colegio para poder comparar las condiciones pasadas con las actuales.



## Actividad 2: ¡Conversemos sobre los ecosistemas!

**Indicación docente:** Para esta actividad se sugiere intercambiar las respuestas entre todo el curso. Para propiciar la discusión se propone la observación del siguiente video, donde se destacan las preguntas planteadas. Este video permitirá que los/as estudiantes puedan conocer las opiniones y reflexiones de otros/as niños y niñas:  Ecosistemas - Bichitos Invisibles T2. Luego de la reflexión generada, se sugiere que se establezca una definición en común para la pregunta ¿Qué es un ecosistema?, la cual se utilizará en la siguiente fase.

**Indicación docente:** Para esta actividad, se sugiere que los/as estudiantes tomen en consideración las observaciones realizadas en la salida a terreno. También pueden considerar recuerdos de visitas que ellos/as hayan realizado, o tomar referencias de otras imágenes de ecosistemas que ellos quieran dibujar.

### Actividad 2: ¡Conversemos sobre los ecosistemas!

Luego de lo conversado, a Agüita le surgen más preguntas, por lo que se junta con más amigos para compartir experiencias.

1. Junto a nuestros compañeros/as o amigos/as, conversemos sobre las siguientes preguntas. Recuerden el lugar donde habitan o lugares donde han ido a pasear:

- ¿Qué creen que es un ecosistema? Nombra alguno de los elementos que lo componen y las características de éstos.
- ¿Qué tipo de ecosistemas conoces?
- ¿Por qué crees que los ecosistemas son importantes?
- ¿Qué podría dañar a un ecosistema?
- ¿Qué podemos hacer para cuidar los ecosistemas?

2. De forma individual o en grupo, realicen un dibujo del ecosistema donde habitan, indicando los nombres de las especies que conforman la comunidad de organismos vivos que lo habitan y/o elementos que lo componen. Para esto pueden tomar como referencia la ilustración del Humedal Petrel.



7

Finalmente, en el caso que se requiera profundizar en la definición de ecosistemas, se sugiere revisar el siguiente video



Ecosistemas | Planeta Darwin | Ciencias naturales 4° básico

## 3.2 Introducción a nuevos conocimientos

**Objetivo:** Identificar el rol del agua en los ecosistemas y cómo éste incide en la diversidad y formas de vida de los seres que les habitan.

### Actividad 1: Noticia ecosistémica

**Indicación docente:** Para esta actividad se recomienda que posterior a la lectura de la noticia entregada, se enfatice en temas como la diversidad de ecosistemas existentes y cómo en Chile se cuenta con un gran porcentaje de ellos, por lo que existe la posibilidad de que, inclusive durante el día a día, nos encontremos con más de algún tipo de ecosistema, lo que al ser mencionado busca llamar la atención de los/as estudiantes.

## Introducción a nuevos conocimientos

### Actividad 1: Noticia ecosistémica

Siguiendo con la aventura, Ranita decidió compartir un descubrimiento con Agüita, quien está muy interesada en conocer sobre la diversidad en los diferentes ecosistemas. Así que sacó una hoja doblada de su bolsillo, invitándole a leer una interesante noticia.

1. Leamos la siguiente noticia que encontró Ranita:

#### Estudio de la revista Nature revela que Chile cuenta con 88 de los 110 ecosistemas del planeta

Por Fundación Terram

29 de noviembre, 2022

El geógrafo chileno Patricio Piscoff destacó dos de los 88 ecosistemas del país: El bosque esclerófilo y los bosques de macroalgas en las costas. Fuente: Canal 13, 27 de noviembre de 2022.



Una publicación de la revista científica Nature expuso una tipología de ecosistemas globales, la que reveló que Chile tiene 88 de los 110 tipos presentes en todo el planeta.

Investigadores de diferentes países crearon un método para clasificar los ecosistemas basado en tres categorías principales: Reino, bioma y grupo funcional.

El sistema "organiza" los ecosistemas en diez reinos -cuatro principales (terrestre, agua dulce, marino y subterráneo) y seis intermedios (marino-terrestre, subterráneo-agua dulce, agua dulce-marino, marino-agua dulce terrestre, subterráneo-marino y terrestre-agua dulce); los que a su vez están subdivididos en 25 biomas, alcanzando un total de 110 grupos funcionales diferentes.

El chileno Patricio Piscoff, geógrafo y doctor en ecología de la Universidad Católica, fue parte del equipo de científicos que crearon la "Tipología de ecosistemas globales".

En entrevista con Las Últimas Noticias, el experto se refirió a los variados y únicos ecosistemas de nuestro país, contando con 88 de los 110 ecosistemas del

planeta, asegurando que "muy pocos países poseen la diversidad de climas y zona geográfica que tiene Chile, debido a que es el país más largo del mundo. 73 de los 110 ecosistemas corresponden a ecosistemas de ríos, humedales y mares".

"De la inmensa variedad de ecosistemas, puedo destacar uno terrestre, el bosque esclerófilo de Chile central, un tipo de bosque único de las zonas mediterráneas del mundo y que es el más amenazado del país por la presión del ser humano", agregó.

En esta línea dijo que "este bosque que podemos ver en la precordillera en Santiago o en la costa de la región de Valparaíso. Las especies más conocidas de este bosque son el quillay, el litre, el boldo y el peumo".

Respecto al caso marino, destacó a "los bosques de macroalgas, que se encuentran a lo largo de la costa de Chile. Algunos de ellos, en la costa de la Patagonia, tienen más de 30 metros de altura y están formados por distintas especies de algas, como los huiros y el cochayuyo, que son de gran importancia cultural y económica".

Fuente: Terram.cl

Sumado a esto, se debe recordar que el foco de la actividad es identificar el rol del agua dentro de los ecosistemas, para lo cual se dispone de dos preguntas para las/os estudiantes. En el caso de la primera pregunta la idea es visibilizar que el agua se puede presentar de distintas maneras, ya sea como lagos, ríos, nubes, napas, entre otras formas (externas) y que éstas pueden ser parte de ecosistemas con características diferentes. Seguido de esto, la pregunta dos apela a que se consideren diferencias intrínsecas (internas) de diversas fuentes de agua en los ecosistemas, como la salinidad, pH, turbiedad etc, para posteriormente lograr dialogar sobre la relación entre las características de las fuentes agua y la biodiversidad que se desarrolla según éstas.

Para abordar la primera pregunta, específicamente para conocer los diversos tipos de ecosistemas se sugiere ingresar al [siguiente enlace](#), donde podrán conocer la tipología global de ecosistemas.

Considerando la noticia anterior, responde las siguientes preguntas:

- De la variedad de ecosistemas existente ¿Cuáles identificas en Chile? ¿Cuáles te gustan más?
- Si consideramos los ecosistemas de bosque esclerófilo y los bosques de macroalgas mencionados en la noticia ¿Qué diferencias existirán entre el agua presente en estos ecosistemas? ¿Cuáles podrían ser las consecuencias de estas diferencias en factores como la flora y fauna de los ecosistemas?

Para finalizar esta actividad, reflexionemos...



9

**Indicación docente:** Finalmente, se plantean estas dos preguntas de reflexión para poder realizar un cierre, y así llegar a definiciones

comunes sobre los conceptos de ecosistema y la importancia del agua en ellos.

- Referencia al cuadernillo del estudiante. **Actividad 2: El agua y las formas de vida**

### Actividad 2: El agua y las formas de vida

Después de sorprenderse con el gran número de ecosistemas existentes en Chile, Agüita miró con detención a su nueva amiga Ranita, y se preguntó ¿Cómo será el ecosistema donde habita? Agüita miró los dedos de Ranita y notó algo que llamó su atención. Al ver su cara de asombro, su amiga le mencionó que en sus patas traseras tenía unas pequeñas membranas, que eran una de las adaptaciones con las que contaba para tener una vida acuática. Seguido de esto agregó:

“Debes saber que si ves a otra rana quizás no luzca similar, ya que entre ranas somos diferentes. Mi amiga la rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*) tiene una membrana interdigital más grande.”

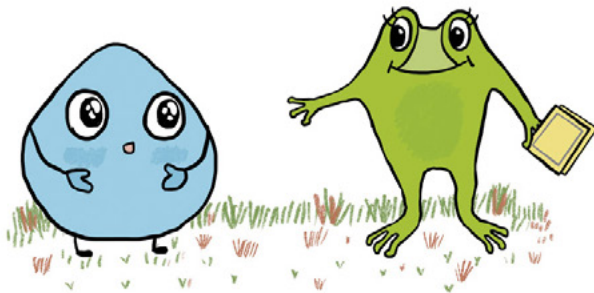


Imagen ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*)

Fuente: iNaturalist Michael Weymann, 2015.





- Referencia al cuadernillo del estudiante



Fuente: Sergio Bitran, 2012.



Con esta información, Agüita quedó un poco confundida, por lo que necesita de tu ayuda.

- ¿Cómo podría Ranita explicarle a su amiga la existencia de esta membrana interdigital? Organicen grupos para buscar información y compartirla con sus compañeros/as.
- ¿Conoces otros animales que se han adaptado a la presencia o ausencia de agua en sus ecosistemas? ¡Investiguemos! Junto con tu grupo busquen información y posteriormente, compártanla con sus compañeros/as, entregando otros ejemplos de especies que se han adaptado al ambiente (particularmente al agua).

Después, Agüita se preguntó cómo se generan las adaptaciones de las especies, a lo que su amiga le dijo: "No es tan fácil Agüita, en el caso de la rana grande, sus antecesores han vivido cerca del agua desde hace varias generaciones, y con el tiempo han ido cambiando y adaptando sus cuerpos".

Ranita continuó con una interesante pregunta "¿Sabías que no solo los animales nos hemos adaptado?" Seguido de esto, sacó fotos de su bolsillo:



## Actividad 2: El agua y las formas de vida

**Indicación docente:** El sentido de este apartado es evidenciar el efecto de las diferencias en la disponibilidad de agua (ausencia o presencia), y cómo esto genera cambios en las características y en el desarrollo en especies de flora y fauna. Para esto se presentan como ejemplo la rana grande chilena y el cactus, pero se recomienda tener algunos otros ejemplos con los que ilustrar el ejercicio o bien solicitar ejemplos a los estudiantes.

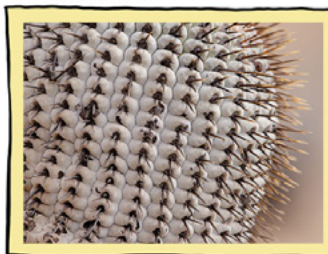
**Indicación docente:** Finalmente, se plantean dos preguntas para poder realizar un cierre, y así llegar a una reflexión común sobre la importancia del agua para el desarrollo de la flora y fauna.

*Cactus Copiapoa cinerea*



Fuente: iNaturalist - Niboldus.

*Cactus Copiapoa cinerea*



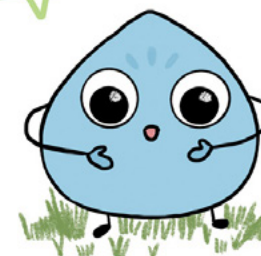
Fuente: iNaturalist - Niboldus.

Agüita miró con cuidado cada imagen y notó que en todas las fotos aparecía un cactus "¿Es un cactus no?" le preguntó a Ranita, a lo que ésta respondió "Es un cactus... tomé esa fotografía mientras visitaba el Norte de Chile, pero también los puedes encontrar en el centro y sur de Chile. ¿Y sabes qué? Todos tienen algo en común: se adaptaron a vivir con muy poca agua".

- ¿Qué características crees que posee el cactus para sobrevivir con poca agua?
- Averiguemos qué especie se habrá adaptado a condiciones opuestas, o sea con mucha disponibilidad de agua.

Para finalizar esta actividad, reflexionemos...

¿Cuál es la relevancia del agua con respecto al desarrollo de la flora y fauna?



### 3.3 Sistematización

**Objetivo:** Reflexionar en torno al rol del agua en los ecosistemas, particularmente cómo permite la generación de vida.

#### Actividad 1: El viaje de Agüita al interior de las plantas

#### Sistematización

##### Actividad 1: El viaje de Agüita al interior de las plantas

Luego de conocer un ejemplo de adaptación externa que desarrollaron los cactus para poder sobrevivir con poca disponibilidad de agua, Ranita quiere saber más, particularmente ¿Qué ocurre al interior de las plantas, y cómo éstas pueden consumir agua?

Para esto, Agüita la invita a ¡Experimentar con el agua!

Para el experimento necesitamos:

MATERIALES	SUSTANCIAS
- Toalla de papel (papel absorbente)	- Agua
- 2 recipientes (vasos)	- 2 cucharadas de sal
- Cinta adhesiva	- Témperas de colores o colorantes
- Papel y lápiz	
- 1 cuchara pequeña	

Ahora que ya tenemos todo lo necesario para nuestro experimento ¡Manos a la obra!

1. Reúnete con tu grupo de trabajo.
2. Vierte la misma cantidad de agua en cada uno de los recipientes.
3. Posteriormente, agrega en uno de los recipientes las 2 cucharadas de sal, y revuelve hasta disolver.
4. En ambos casos, puedes utilizar la cinta adhesiva, el papel y el lápiz para crear una etiqueta, y de esta forma sabremos qué recipiente tiene agua salada.
5. Selecciona dos colores de témpera y agrega media cucharadita en cada uno de los recipientes. Cada recipiente deberá quedar con agua de un color distinto al otro. Revuelve hasta disolver.
6. Para finalizar, dobla 2 pliegos de papel absorbente, e inserta la mitad de cada uno en los diferentes recipientes (sigue como referencia la imagen 1).
7. Espera 10-15 minutos, y mientras tanto, toma notas en tu cuaderno respecto a los cambios observados en el experimento. Para ello, observa lo que ocurre en todo el montaje: el papel absorbente, color, textura, cambios en función del tiempo.



Imagen 1. Esquema experimento.



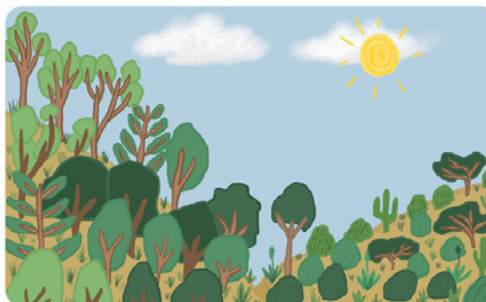
**Indicación docente:** Considere tener previamente los materiales que necesitarán para la actividad. Se sugiere discutir en torno a las preguntas planteadas previo al desarrollo del experimento para recoger algunas ideas sobre la visión de los estudiantes en torno a cómo se relacionan las plantas con el agua. Genere grupos de trabajo, para que los/as estudiantes puedan discutir en torno a las actividades propuestas durante la fase. En esta actividad, es especialmente importante el énfasis que se pone en la relación entre el agua y la interacción que tiene con las plantas, y cómo puede ésta cambiar de acuerdo al ambiente y a la especie vegetal.

Finalizado el experimento, ayudemos a Agüita y a su amiga a responder las siguientes preguntas:

- Describan lo que sucede con las toallas de papel en cada uno de los diferentes recipientes.
- Explica ¿A qué se deben las diferencias observadas?
- Si pensamos en que esto es un modelo de lo que ocurre en la naturaleza y el transporte de agua, ¿qué representa la toalla de papel en la naturaleza?
- ¿Cómo ocurrirá este proceso en la naturaleza?
- ¿A cuál de los siguientes ecosistemas se parece más lo ocurrido en cada recipiente? Explica tu respuesta.

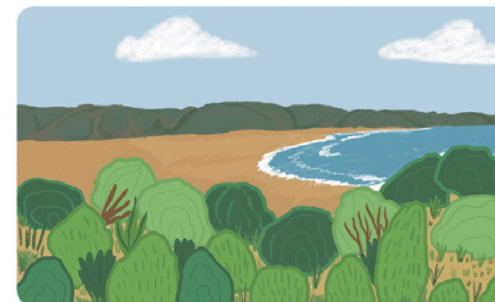
**Opción 1:**

Bosque esclerófilo, se puede encontrar entre la región de Valparaíso y la del Biobío.



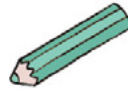
**Opción 2:**

Playa ubicada en Tunquén-Quebrada seca.



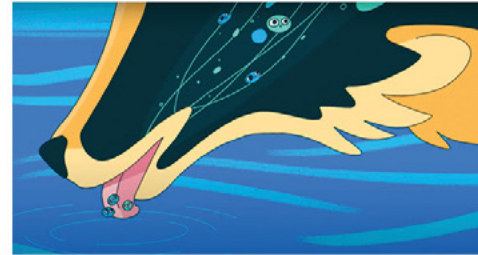
- ¿Crees que existirían cambios en el experimento si cambiamos la toalla de papel por otro material? Describe en el siguiente recuadro los posibles cambios.

- Referencia al cuadernillo del estudiante. **Actividad 2: Sin agua no hay vida**



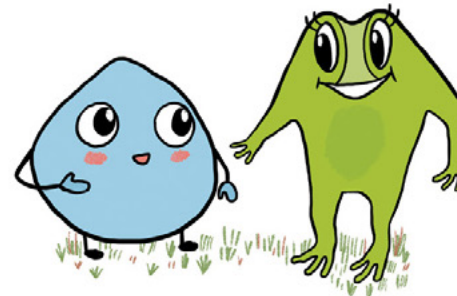
### Actividad 2: Sin agua no hay vida

Agüita quiere que Ranita conozca la importancia del agua para la vida, por lo que le muestra un video que hizo hace un tiempo:



Fuente: YouTube - Canal Museo del Agua, 2022.

En el video descubrimos mis propiedades, y cómo estas pueden sustentar la vida en el planeta.



## Actividad 2: Sin agua no hay vida

**Indicación docente:** En esta actividad se espera que el estudiantado pueda considerar otras problemáticas asociadas al agua como la contaminación, el aumento del nivel y temperatura del mar, acidificación de los océanos, entre otras.

Si se considera necesario revisar el concepto de biodiversidad con los estudiantes, se puede utilizar como guía la definición propuesta en la Guía de apoyo docente en Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes\\_web.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes_web.pdf)

Ranita está asombrada con las propiedades de su amiga Agüita, pero queda pensando en su agüela "¿Dónde estará agüela? ¿Qué podría suceder en los ecosistemas si nos quedamos sin agua?" Ranita queda pensativa, y se empieza a imaginar un mundo sin agua.

Agüita le cuenta a Ranita que en la zona central de Chile muchos lagos han visto disminuida su cantidad de agua.

Acompañemos a Agüita a leer esta noticia:

### Flora y fauna nativa en alto riesgo por efectos de la sequía

Por El Ovallino

16 de mayo, 2022

Especialistas estiman que algunas especies podrían extinguirse.



"Se puede ver en el territorio que las plantas ya no crecen como antes y algunos animales no se ven desde hace varios años. El impacto de la sequía tanto en las personas como en toda la biodiversidad es considerable. El peligro de extinción de especies existe y desde las mismas comunidades procuran cuidar lo que queda.

Y es que la biodiversidad, como la conocemos, está en peligro. Así lo advierten los especialistas que ven como el cada vez más acelerado cambio climático no está dando tiempo a las especies a adaptarse.

Así lo señaló Renzo Vargas, biólogo y experto en manejo de la conservación de la biodiversidad de la ONG Ecoterra "Hay muchas especies que no logran adaptarse a esas velocidades, porque la adaptación es un proceso evoluti-

vo y generalmente es un proceso lento, puede ocurrir evolución rápida en algunas ocasiones, pero generalmente son procesos lentos, porque tienen que hacer cambios generacionales (...) entonces lo más probable es que muchas especies no logren adaptarse a esta velocidad de cambio ambiental y muchas de ellas vayan a extinguirse, ese es el gran riesgo que se corre con el cambio climático y la aridización de los ecosistemas", sostuvo Vargas añadiendo que, "un empobrecimiento de la biodiversidad implica una menor disponibilidad de recursos para la humanidad".

Algunos casos concretos del impacto de la sequía en las especies son, por ejemplo, la disminución en la reproducción del loro trichahue y los ataques de pumas a crianceros, cada vez más cerca de las comunidades."

Fuente: Diario el Ovallino

- ¿Qué efectos crees que podría tener la sequía en la biodiversidad?
- Identifiquemos otros ejemplos, en nuestra comunidad, de cambios que se han generado en el agua. ¿Qué consecuencias han tenido estos para las especies que habitan allí?

### Actividad 3: Cada gota cuenta

**Indicación docente:** Previo a la realización del ejercicio, se sugiere revisar con los y las estudiantes el siguiente video, en donde se muestra la explicación del ciclo hidrológico y sus fases.

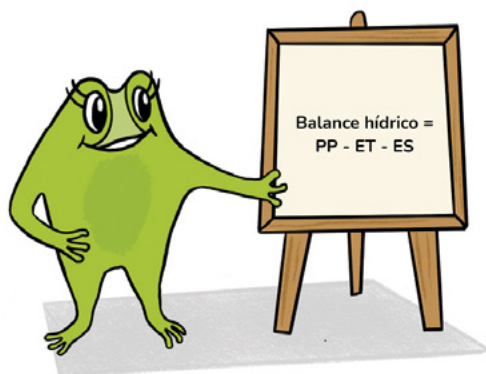
**Nombre del video:** Agüita en el Ciclo sin fin  
<https://www.youtube.com/watch?v=-gl7O1NpOpds>

Una vez realizado el cálculo, a través de las preguntas se sugiere guiar a los estudiantes para que puedan consolidar algunas de las reflexiones realizadas durante la unidad en esta última actividad de síntesis, y particularmente, reflexionar en torno a la importancia del agua para la vida. A través del ejercicio se puede abordar la interacción animales-agua haciendo uso de los requerimientos hídricos de Ranita. En cuanto a la interacción vegetación-agua, esta puede ser abordada utilizando la transpiración de los ecosistemas y cómo esto sucede en la naturaleza (e.g. fotosíntesis), además

#### Actividad 3: Cada gota cuenta

Ranita aprendió diferentes cosas sobre la importancia del agua para los seres vivos, pero ahora quiere contarle a Agüita un poco de ella y su relación con el agua. Para eso la invita a jugar un juego.

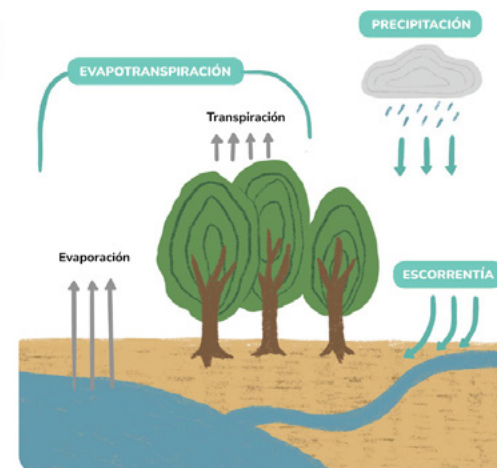
Con la ayuda de ustedes, Agüita deberá calcular el balance hídrico de tres ecosistemas, para poder encontrar cuál es el mejor hogar de Ranita. El balance hídrico permite conocer cuánta agua disponible existe en un lugar. Para ello se utiliza la siguiente fórmula:



**PP:** Precipitación

**ET:** Evapotranspiración (Evaporación + Transpiración)

**ES:** Escorrentía



Ranita le cuenta a Agüita que para que un ecosistema sea su hogar debe tener entre 100 y 200 milímetros (mm) de agua anuales para poder vivir. Con esta información ¡A calcular!

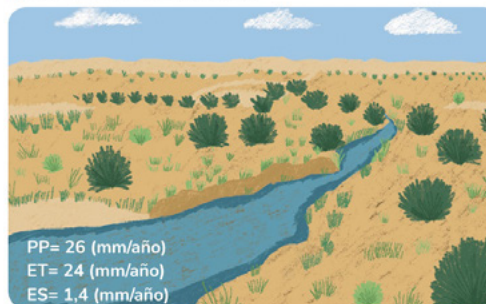
17

de utilizar el segundo y tercer ecosistema de este ejercicio para reflexionar en torno al consumo de agua entre las diferentes

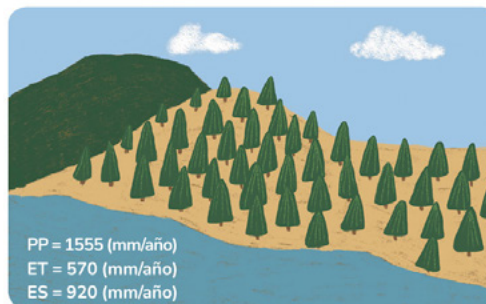
especies vegetales, siendo en un caso una nativa y otro una exótica.

En caso de contar con computadores, y para realizar el balance hídrico de otros lugares de Chile, pueden utilizar la siguiente plataforma: <https://camels.cr2.cl/> En ella podrán encontrar datos anuales de precipitación, evapotranspiración y escurriencia para diferentes cuencas del país hasta el año 2019.

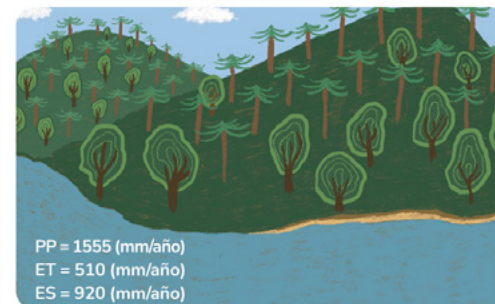
**1. Río Loa, Región de Tarapacá.**



**2. Río Imperial, Región de la Araucanía. Plantaciones de pinos.**



**3. Río Imperial, Región de La Araucanía. Bosque de araucarias.**



\* Valores basados en Actualización del Balance Hídrico Nacional (Dirección General de Aguas (DGA), 2017).

- ¿Qué ecosistema sería el más adecuado según su disponibilidad de agua para que Ranita pueda vivir?
- ¿Qué podría ocurrir si Ranita habitara en otro de los ecosistemas que no escogiste en la pregunta anterior?
- En los dos últimos ecosistemas se observan Plantaciones de pinos y Bosque de araucarias ¿Qué otra diferencia encuentras? Para esto, considera las etapas del ciclo hidrológico. ¿A qué crees que se deben las diferencias?



### 3.4 Generalización

**Objetivo:** Diseñar una experiencia de indagación para profundizar en las temáticas abordadas y preparar una difusión concientizadora sobre la importancia del agua en el desarrollo de la vida.

#### Actividad 1: ¡Aprendiendo más de los ecosistemas!

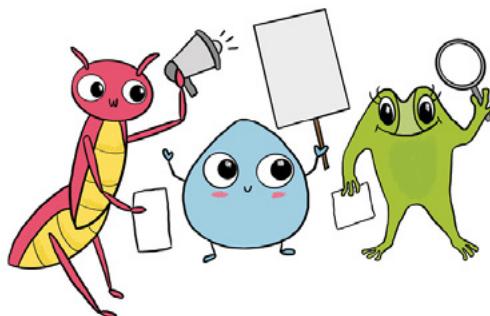
**Indicación docente:** Como esta fase del ciclo de indagación pretende aplicar los aprendizajes en situaciones reales y concretas, te invitamos a utilizar los temas abordados en las fases anteriores en un proyecto para que el estudiantado profundice en los saberes adquiridos y generen una campaña para concientizar a las personas de su entorno sobre ¿qué importancia tiene el agua en el desarrollo de la vida? y ¿cómo podemos preservar los ecosistemas acuáticos?

La siguiente actividad es un ajuste del Aprendizaje Basado en Proyectos y te sugerimos la

#### Generalización

##### Actividad 1: ¡Aprendiendo más de los ecosistemas!

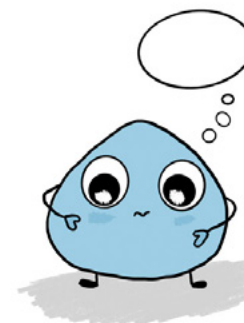
Agüita, consciente de la importancia que tiene para la vida de los seres vivos, decide invitar miembros de la tropa Agua, a su amiga Ranita y a su amigo Grillo para generar una campaña de concientización en todos los organismos que le rodean. Para esto es necesario recordar ¿Qué temas le llamaron más la atención? ¡Es hora de recoger información para profundizar en uno de los temas!



Agüita junto a sus amigos conversaron sobre lo que han aprendido en torno al agua durante toda esta aventura, y te invitan a responder la siguientes preguntas:

- ¿Qué temas se abordaron en las fases previas (exploración, introducción y sistematización)?
- ¿Cuáles fueron las temáticas que más les interesó y por qué motivos?

Además, Agüita recuerda una noticia que leyó hace unos días sobre un ecosistema que se encuentra deteriorado y te invita a reflexionar en torno a las siguientes 2 preguntas:



- ¿Cuáles podrían ser las causas de que los ecosistemas se deterioren? Menciona al menos dos e incorpora alguno de los conceptos abordados anteriormente.
- ¿Qué consecuencias tiene esto para los seres vivos? Menciona y argumenta al menos una.

19

siguiente estructura (ajustado de Currículum Nacional, 2020):

Identificar  
sistemas  
acuáticos



Formar  
equipos de  
trabajo



Profundización  
bibliográfica



Generación de  
propuestas de  
difusión



Diseño  
del producto



Compartir  
saberes



Autoevaluación

Para presentar Temas a abordar, sugerimos invitar a estudiantes a buscar en sus apuntes y conversar al interior de los equipos sobre las ideas que recuerdan y los temas que les llamaron la atención. Luego de que cada grupo comparta algunas ideas, se puede conversar a nivel grupo-curso para retroalimentar formativamente sobre los temas que se han intencionado a lo largo de la UD.

**Indicación docente:** Las imágenes que se utilizan pertenecen a la región de O'Higgins. Te sugerimos presentar en clases imágenes del territorio de su comunidad educativa o región, o utilizar fotografías obtenidas en la actividad ¡Miremos nuestro alrededor! de la fase 1.

Para complementar se presentan más ejemplos de noticias que inviten a reflexionar sobre las causas y consecuencias del deterioro de los ecosistemas.

**Rancagua:** <https://www.elmostrador.cl/destacado/2021/01/14/region-de-ohiggins-la-nueva-zona-de-sacrificio/>

**Cachapoal:** <https://www.diarioconstitucional.cl/2021/07/05/cs-confirmando-sentencia-que-desestimó-recurso-de-protección-fundado-en-danos-causados-al-ecosistema-de-la-ribera-del-rio-cachapoal/>

Durante su viaje, Agüita aprendió que tanto ella como el sol y otros elementos cumplen roles diferentes en la vida, pero que sus interacciones permiten la preservación de los ecosistemas. De esta misma forma, es importante registrar los roles que tendrán cada uno de ustedes al colaborar en este proyecto.

Para distribuir los roles les invitamos a indicar sus nombres junto al organismo que quisieran representar durante el proyecto y leer la descripción procurando potenciar el lado A y evitar rasgos del lado B. Ojo que cada integrante puede tener más de un rol.



Les incitamos a redactar algunas ideas para proteger el trabajo en equipo. Para esto les sugerimos responder la pregunta ¿Qué valores y actitudes debemos considerar para colaborar?

### Vecinos de Paine luchan por salvar de la contaminación el río Angostura

Por Chilevisión

19 de diciembre, 2014

Los habitantes de la comuna aseguran que los empresarios arrojan los escombros en el afluente.



Los vecinos de la comuna de Hospital, en Paine, aseguran que los empresarios de la zona utilizan el río Angostura como un verdadero basural.

Los habitantes denuncian que el paisaje en torno al afluente ha cambiado radicalmente en los últimos meses. La razón sería la

visible contaminación que está afectado al río Angostura, donde, según dicen, las empresas de la zona arrojan sus escombros.

Por ahora, los vecinos anuncian que iniciarán acciones legales contra los responsables de este ilícito contra el medio ambiente.

Fuente: Chilevisión

**Arsénico en río Coya:** <https://lanoticiasonline.cl/ambiental/vecinos-de-coya-conocen-resultados-sobre-arsenico-en-red-de-agua-potable/>

- Referencia al cuadernillo del estudiante. **TEJIENDO REDES**

### TEJIENDO REDES

#### ROL

Articuladores / **ARANA DE RINCÓN**



Fuente: Facultad de Medicina UACH

#### LADO A: COLABORATIVO

Son generadoras de conexión y tejen conversaciones para fortalecer la interacción entre las y los integrantes del equipo.

#### LADO B: INDIVIDUALISTA

Puede morder y envenenar ralentizando las discusiones al interior del equipo.

#### ROL

Líderes / **PUMA**



Fuente: Ladera Sur

#### LADO A: COLABORATIVO

Inspiran para que todo el equipo conozca el sentido del proyecto y se comprometan.

#### LADO B: INDIVIDUALISTA

Puede utilizar su liderazgo para hacer sentir débiles a sus pares.

#### ROL

Polinizadoras / **ABEJORRO**



Fuente: Fundación Terram

#### LADO A: COLABORATIVO

Son las que buscan información y conexiones, consiguen que estas conexiones se transformen en nuevas oportunidades (e innovación) para su equipo de trabajo.

#### LADO B: INDIVIDUALISTA

Puede usar su lanceta generando daño, o polinizar información no adecuada con personas que no corresponden.

#### ROL

Cuidadores y astutos / **CHINGUE**



Fuente: Nuble Naturaleza

#### LADO A: COLABORATIVO

Son los que saben dónde están las oportunidades para el equipo y las protegen de quienes quieren aprovecharse.

#### LADO B: INDIVIDUALISTA

Pueden ocupar su astucia para intereses personales.



**Indicación docente:** Para este momento es importante que se pueda gestionar en tu establecimiento el uso de la sala de computación para que estudiantes puedan investigar en mayor profundidad sobre los temas seleccionados y también en causas antrópicas y naturales que pueden ocasionar el deterioro de ecosistemas acuáticos de su alrededor. Para enriquecer los saberes y para que se puedan abordar todos los temas que surjan de los equipos, sugerimos intencionar el trabajo para que cada equipo tenga un tema diferente. De esta forma, las instancias de difusión serán de mayor interés entre pares.

**ROL**Reflexivos y fraternales / **YACAS**

Fuente: Ladera Sur

**LADO A: COLABORATIVO**

Son los que permiten reflexionar estrategias. Generan la fraternidad para la cohesión de los equipos y la comunidad.

**LADO B: INDIVIDUALISTA**

Puede terminar siendo un lastre que hay que cargar por su "pereza".

**ROL**Ejecutores / **HORMIGAS**

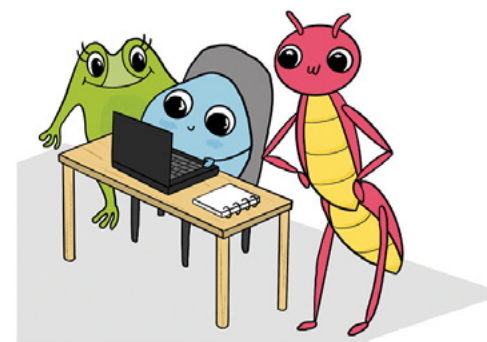
Fuente: iNaturalist Chile

**LADO A: COLABORATIVO**

Son los que desarrollan las labores y permiten que el equipo concrete su propósito.

**LADO B: INDIVIDUALISTA**

Pueden usar su laborioso espíritu para desorganizar, y ante cambios inesperados pueden crear conflictos al interior de los equipos.



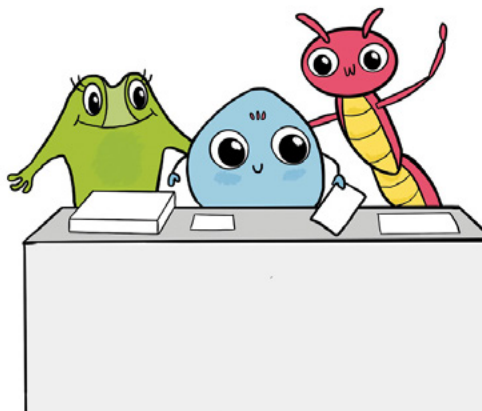
Ahora, Agüita les ha confiado la misión de profundizar en un tema de los abordados en las fases anteriores. Es hora de buscar argumentos con el propósito de generar conciencia en las personas de tu alrededor sobre la importancia de los ecosistemas y cómo estos se pueden deteriorar. Para esta importante misión les invitamos a:

- Especificar el tema a profundizar.
- Buscar noticias y artículos de investigación científica vinculados al tema.
- Registrar ideas principales de al menos 3 recursos bibliográficos.

**Indicación docente:** Luego de haber indagado sobre las causas, invita a tus estudiantes a pensar en estrategias de concientización para abordar la pregunta ¿qué les gustaría realizar?

Agüita junto con Ranita y Grillo conversaron sobre la importancia del conocimiento que han adquirido. Piensan en lo beneficioso que sería para preservar los ecosistemas de su territorio si más personas accedieran al conocimiento sobre la importancia del agua para la vida. Agüita aún no decide qué hacer ni cómo comenzar a difundir sus saberes, así que les invitamos a orientarla:

- ¿A quiénes les gustaría compartir los conocimientos adquiridos?
- ¿En qué lugares quieren presentar?
- ¿Qué realizarán los otros equipos de tu curso?



Ahora agüita tiene mayor claridad sobre qué, dónde y con quienes conversará para compartir sus saberes, pero con acceso a tantas herramientas digitales no tiene claridad en su producto y el formato que utilizará.

Algunas ideas son hacer una infografía o un folleto.



## Actividad 2: Preguntándonos ayudamos a los ecosistemas

**Indicación docente:** Considerando el desarrollo de habilidades científicas intencionamos que se pueda fortalecer el proyecto incorporando que cada equipo practique y genere sus propias preguntas de investigación. A continuación, presentamos un esquema orientador sobre el tipo de investigación (basado en Bunge, 2000) con su propósito y ejemplos de pronombres interrogativos que facilitan su redacción. Para este proyecto es muy probable que estudiantes generen investigaciones con preguntas descriptivas y correlacionales dado que proponemos un proceso más bien bibliográfico. Sin embargo, la posibilidad de transformar los proyectos en investigaciones del tipo explicativa (ver Esquema 1. Tipos de investigación) sería una instancia para fortalecer otras capacidades del saber científico y posibilita la participación en instancias de difusión de ciencia escolar.

O también podemos hacer un video ¡Como los de mi serie!



Ayudemos a Agüita respondiendo las siguientes preguntas:

De los productos que han realizado y/o visto en los últimos años

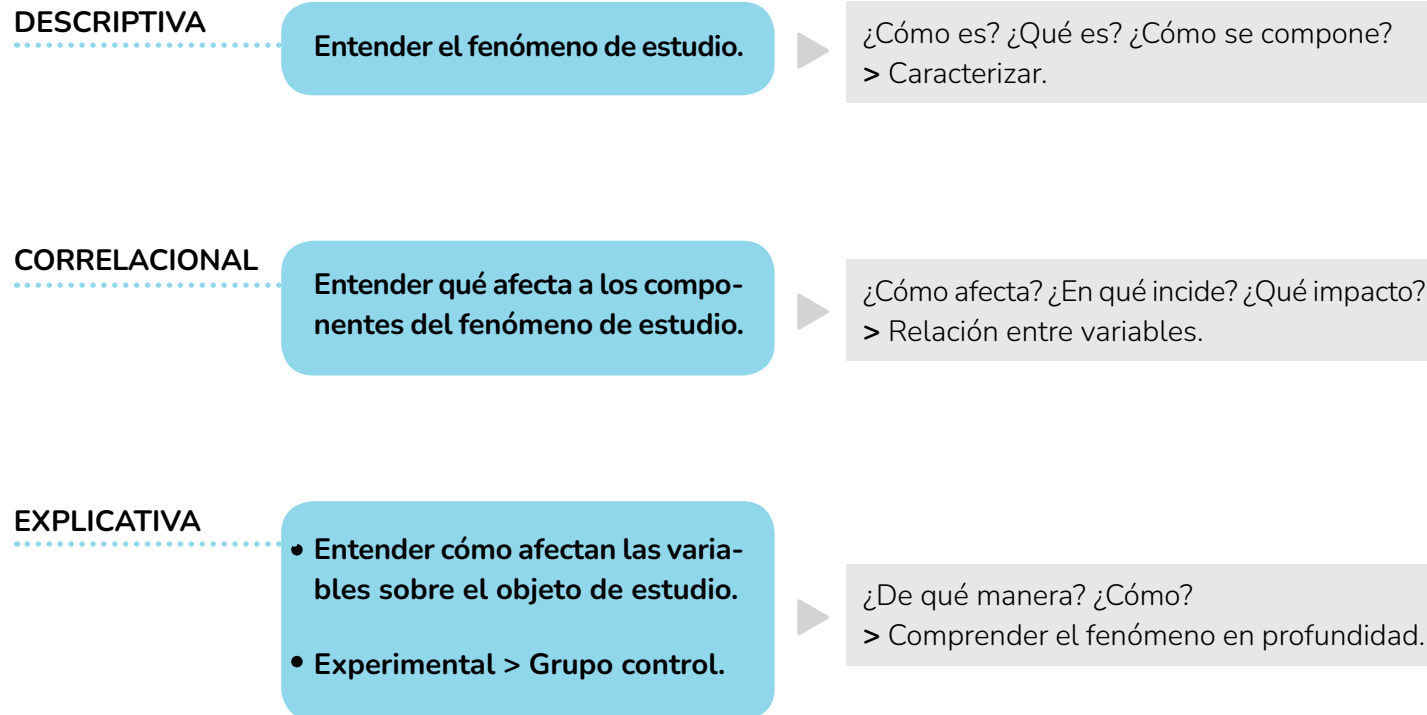
- ¿Cuál utilizarán para difundir su proyecto?
- ¿Cuáles son las ventajas de utilizar este tipo de producto?

24

## Actividad 2: Preguntándonos ayudamos a los ecosistemas

Llegando al final de nuestra aventura, Agüita ya sabe que ha desarrollado muchas capacidades de exploradora y científica, por lo que desea organizar sus saberes para así difundirlos con mayor claridad. Para esto, ha decidido realizar preguntas correlacionales, es decir, que vinculen una causa y un efecto en el ecosistema. Te invitamos a realizar el mismo ejercicio que ella ha realizado junto a sus amigos y amigas:

- Tema (especificar si ha variado en algún aspecto desde el inicio de esta fase).  
**Ejemplo:** Influencia de desechos en la diversidad de organismos acuáticos.
- Variable independiente (causa).  
**Ejemplo:** Contaminación de desechos.
- Variable dependiente (efecto).  
**Ejemplo:** Diversidad de plantas acuáticas en río.
- Pregunta de investigación (Ejemplo de estructura: ¿**Pronombre interrogativo** - **Relación** - **Variable independiente** - en- **Variable dependiente** - **objeto/fenómeno de estudio**?).  
**Ejemplo:** ¿De qué manera influye la presencia de la hidroeléctrica Pangal en la diversidad de plantas acuáticas presentes en el río Cachapoal?



• Esquema 1. Tipos de investigación

### Actividad 3: ¡Compartiendo saberes del agua!

**Indicación docente:** Para fortalecer los aprendizajes de estudiantes, así como la colaboración, participación, comunicación e interés por aprender de sus pares, se propone un ejercicio de evaluación formativo que es la retroalimentación cruzada. Para esto se considera una adecuación de la escalera de retroalimentación de Wilson, especificando comentarios de valoración y ofrecer sugerencias. Puedes profundizar en esta herramienta de retroalimentación revisando el siguiente enlace: <https://webdelmaestrocmf.com/portal/la-escalera-de-la-retroalimentacion-como-herramienta-que-ayuda-a-cultivar-una-cultura-de-la-valoracion/>

**Indicación docente:** El conocimiento generado por los y las estudiantes es muy valioso para generar conciencia en el territorio. Desde la perspectiva de la Alfabetización Científica Crítica (Guerrero, González-Weil y Bravo, 2020) te invitamos a gestionar la difusión, no solo al interior de la comunidad

Con el interés de saber qué preguntas de investigación han realizado otros miembros de la patrulla agua y saber qué piensan sus amigos sobre éstas, Agüita ha ido leyéndolas y ha ofrecido comentarios para mejorar la claridad y especificidad de cada pregunta de investigación. También le ha pedido ayuda a Grillo para registrar los comentarios recibidos por sus pares, y Ranita los ha separado en "Aspectos destacados" y "Aspectos a mejorar":

#### RETROALIMENTACIÓN DE OTROS EQUIPOS

Aspectos destacados:

Aspectos a mejorar:

### Actividad 3: ¡Compartiendo saberes del agua!

¡Agüita sabe que el cambio está en la acción! Así que motiva a la patrulla Agua y a todos los amigos que ha conocido a compartir lo que han aprendido. Ella y sus amigos han preparados diferentes productos para captar la atención de otros individuos, incorporando la siguiente información:

Título:  
Pregunta de investigación:  
Relevancia (¿Cómo afecta a tu territorio?):  
Argumentos:  
Conclusiones:

¡incorpora esta información en tu propio producto!

Por otra parte, es importante que puedan compartir con sus compañeros y compañeras ¿En qué lugares y con qué personas les gustaría compartir sus productos y saberes?



educativa, sino también en los espacios de relaciones sociales aledañas como juntas de vecinos, CESFAM, plazas, entre otros espacios que hayas utilizado.

## 4. Reflexiones finales sobre la Unidad Didáctica

En esta segunda parte de la Unidad Didáctica (UD): Hacia una nueva cultura del Agua, continuamos con la necesidad de crear y difundir una nueva cultura del agua, la cual se encuentra situada en las complejas problemáticas en torno al agua, desde diferentes áreas del conocimiento.

Es así como en esta segunda parte, hemos integrado el estudio y comprensión sobre la importancia del agua en el desarrollo de la biodiversidad. Para esto, se ha incluido reflexiones sobre: ¿Cuál es la importancia del agua? ¿Qué ocurre cuando los ecosistemas no tienen suficiente agua? ¿Qué ocurre cuando la disponibilidad de agua en un ecosistema cambia? ¿Qué ocurre en los ecosistemas cuando el agua es contaminada o su disponibilidad cambia debido a la acción humana? Estas reflexiones, particularmente las últimas, nuevamente hacen que nos lleguemos a preguntar ¿son los humanos los dueños del agua en el planeta tierra?, y

por tanto, ¿necesitamos una nueva cultura del agua?

Esperamos que esta UD sea una herramienta que permita aportar en la construcción de esta nueva cultura del agua, o al menos, a cuestionarnos la necesidad de comenzar a forjarla en todas las comunidades educativas donde llegue este material.

Finalmente, para cada fase de la secuencia didáctica, se ha propuesto más de una actividad, las cuales se pueden realizar todas de forma secuencial, o elegir una actividad por fase, sin modificar el sentido general de la unidad didáctica. Esto genera que el tiempo estimado de aplicación de la UD sea relativo y adaptable según la planificación de cada sesión y la selección de la(s) actividad(es) a desarrollar.

## 5. ¡Queremos conocer tu opinión!

Te invitamos a entregar tu opinión y/o cuestionamientos sobre la Unidad Didáctica “Hacia una nueva cultura del agua. Parte 2”. Para ello, ingresa al siguiente enlace o escanea el código QR.

<https://forms.gle/WuuettA8gPsuLgXa8>



## 6. Referencias bibliográficas

- Balsalobre Aguilar, L., & Herrada Valverde, R. I. (2018). Aprendizaje basado en proyectos en educación secundaria: el orientador como agente de cambio. *Revista española de orientación y psicopedagogía*.
- Cortez, M. (2018). Liderar para promover el aprendizaje profundo en los estudiantes: El desafío de los líderes educativos en el siglo XXI. *Nota técnica*, (4).
- Figueroa, Cristian (2016). *Trabajo en Red y Sistemas de Articulación Colaborativos*. Madrid/Santiago: Tejeredes.
- Fullan, M., Quinn, J., McEachen, J., Gardner, M., & Drummy, M. (2021). *Sumergirse en el aprendizaje profundo: Herramientas atractivas*. Ediciones Morata.
- Guerrero, G., & Gonzalez, Corina & Bravo, P. (Enero de 2020). *Hacia una alfabetización científica crítica: desafíos para la formación de científicos, científicas y docentes*. Conferencia: Hacia una alfabetización científica crítica: desafíos para la formación de científicos, científicas y docentes. Santiago, Chile.
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continúa: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ministerio de Educación.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.
- Molina-Motos, D. (2019). *Ecophilosophical principles for an ecocentric environmental*



education. *Education Sciences*, 9(1), 37

- Naciones Unidas. (s.f.). Día Internacional de la Diversidad Biológica 22 de mayo. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/events/biodiversityday/2013/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2020). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2020: agua y cambio climático*. UNESDOC. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373611>

- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis Educación.

- Sbarbati Nudelman, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 10(28), 11-21.

- Singh, S., & Singh, S. (2016). What is scientific literacy: A review paper. *International journal of academic research and development*, 1(2), 15-20.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2020: agua y cambio climático*. UNESDOC. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373611>

- United Nations Environment Programme (UNEP). 2007. The fourth Global Environment Outlook. United Nations. <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-4>

### Fase Exploración

- CNTV Infantil. (31 de julio 2022). Ecosistema norte grande- Explicado para niños: Planeta Darwin [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=cmohjFBSk0s>
- CNTV Infantil. (10 de julio 2022). Ecosistema zona central - Explicado para niños: Planeta Darwin [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=MJy7RSJlnKU>
- CNTV Infantil. (24 de julio 2022). Ecosistema zona austral - Explicado para niños: Planeta Darwin [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=8-3HjW6B4qs>
- CNTV Infantil. (12 de junio 2022). Ecosistema marino - Explicado para niños: Planeta Darwin [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=XN8OlFVG7Tg>
- CNTV Infantil. (30 de agosto 2022). Bichitos Invisibles T2 [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=QWxEYoFr2jM>
- CNTV Infantil. (20 de mayo 2020). Ecosistemas Planeta Darwin Ciencias naturales 4° básico [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=Fd-XYHYpjEM>

### Fase Introducción de nuevos conceptos

- Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (2018). Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Conservacion-de-Anfibios.pdf>

- Red list of ecosystems (RLE). Tipología global de ecosistemas. <https://www.iucnrl.org/es/tipologia-global-ecosistemas>

### **Fase Sistematización**

- Museo del agua UOH. (14 de noviembre de 2022). El valor de una gota - Museo del Agua UOH [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=qrN9F8pKEVk>
- Dirección General de Aguas (DGA). (2017). Actualización del Balance Hídrico Nacional. <https://snia.mop.gob.cl/sad/REH5796v1.pdf>
- El Ovallino. (16 de mayo de 2022). Especialistas estiman que algunas especies podrían extinguirse Flora y fauna nativa en alto riesgo por efectos de la sequía. <http://www.elo-vallino.cl/provincia/flora-fauna-nativa-en-alto-riesgo-por-efectos-sequia>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Guía de apoyo docente en Biodiversidad. [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes\\_web.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-biodiversidad-docentes_web.pdf)

### **Fase Generalización**

- Bunge, M. (2000). La investigación científica: su estrategia y su filosofía. Siglo XXI.
- Canabal, C., & Margalef, L. (2017). La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje. Profesorado, Revista de curriculum y formación del profesorado,

21(2), 149-170.

- Curriculum Nacional (16 Noviembre 2022). Estándares de oro del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Diseño de los proyectos. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/ABP/Recursos/Orientaciones/139377:Estandares-de-oro-del-Aprendizaje-Basado-en-Proyectos-ABP-Diseno-de-los-proyectos>

## Bibliografía sugerida

### Fase Exploración

- Escenarios hídricos 2023 Chile. (6 de agosto de 2020). *Ecosistemas ¿qué son y por qué son importantes?*. Escenarios hídricos. <https://escenarioshidricos.cl/noticia/ecosistemas-que-son-y-por-que-son-importantes/>
- Escenarios hídricos 2023 Chile. (23 de noviembre de 2020). *Humedales ¿qué son y cuál es su relevancia?*. Escenarios hídricos. <https://escenarioshidricos.cl/noticia/humedales-que-son-y-cual-es-su-relevancia/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (12 de agosto de 2021). Petrel es reconocido oficialmente como el primer humedal urbano de la Región de O'Higgins. Ministerio del Medio Ambiente. <https://mma.gob.cl/petrel-es-reconocido-oficialmente-como-el-primer-humedal-urbano-de-la-region-de-ohiggins/>

### Fase Introducción de nuevos conceptos

- Ministerio de Medio Ambiente (MMA). (s.f.). Biodiversidad. <https://educacion.mma.gob.cl/eco-biblioteca/biodiversidad/>
- Charrier, A. (2019). Guía de Campo Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile. <https://fundacionphilippi.cl/wp-content/uploads/2020/03/Anfibios-de-los-bosques-de-la-zona-centro-sur-y-patagonia-de-Chile.pdf>

### Fase Sistematización

- Museo del agua UOH. (13 de diciembre de 2021). Agüita en el Ciclo sin fin - Museo del Agua UOH [Archivo de video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=gl7O1NpOpds>
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). (2022). CAMELS-CL: Explorador de cuencas. <https://camels.cr2.cl/>

### Fase Generalización

Ejemplo de noticias para reflexionar:

- El Mostrador. (14 de enero de 2021). Región de O'Higgins: la nueva zona de sacrificio. <https://www.elmostrador.cl/destacado/2021/01/14/region-de-ohiggins-la-nueva-zona-de-sacrificio/>
- Diario constitucional. (5 de julio de 2021). CS confirmó sentencia que desestimó recurso de protección fundado en daños causados al ecosistema de la ribera del río Cachapoal. <https://www.diarioconstitucional.cl/2021/07/05/cs-confirmando-sentencia-que-desestimo-recurso-de-proteccion-fundado-en-danos-causados-al-ecosistema-de-la-ribera-del-rio-cachapoal/>
- La noticia online, región de O'Higgins. (17 de junio de 2015). Vecinos de Coya conocen resultados sobre arsénico en red de agua potable. <https://lanoticiaonline.cl/ambiental/vecinos-de-coya-conocen-resultados-sobre-arsenico-en-red-de-agua-potable/>
- Chilevisión Noticias. (19 de diciembre de 2015). Vecinos de Paine luchan por salvar de la contaminación al río Angostura. [https://www.chvnoticias.cl/nacional/vecinos-de-paine-luchan-por-salvar-de-la-contaminacion-al-rio-angostura\\_20141219/](https://www.chvnoticias.cl/nacional/vecinos-de-paine-luchan-por-salvar-de-la-contaminacion-al-rio-angostura_20141219/)

---

Esta unidad didáctica ha sido elaborada y diseñada por el Museo del Agua, perteneciente a la Universidad de O'Higgins en colaboración con Redlama.

**Autoras**

Camila Caro Herrera

Jonathan Santana Valenzuela

Nicole Nilo Olivares

Valeria González Vergara

**Revisión**

Valeria Rudloff Moreno

**Diseño gráfico, ilustraciones y diagramación**

Gabriela Salinas Antezana

**[WWW.MUSEODELAGUA.CL](http://WWW.MUSEODELAGUA.CL)**





[WWW.MUSEODELAGUA.CL](http://WWW.MUSEODELAGUA.CL)

