



Guía de apoyo al docente

# Ecosistemas en ríos de la cuenca Rapel

Ciencias para alumnos de Segundo Ciclo Básico





Guía de apoyo al docente

# Ecosistemas en ríos de la cuenca Rapel

Ciencias para alumnos de Segundo Ciclo Básico



# INTRODUCCIÓN

## Ecosistemas en Ríos de la Cuenca Rapel

La Guía “Ecosistemas en Ríos de la Cuenca Rapel” es una herramienta de apoyo a los docentes del segundo ciclo de enseñanza básica, que busca fortalecer la educación ambiental con énfasis en la identidad y pertinencia local del patrimonio natural de la cuenca hidrográfica. Este material ha sido posible mediante la coordinación de la Seremi del Medio Ambiente de la Región de O’Higgins y los aportes del sector privado y usuarios de agua de las Mesas Ambientales.

La guía tiene por objetivo adaptar el currículum obligatorio, en el ámbito de las ciencias para el ciclo de enseñanza básica, abordando la temática de ecología de ríos y la importancia del agua en el ecosistema. Particularmente se han diseñado actividades en aula y en terreno, presentándose tareas adaptables, invitando a desarrollar dinámicas prácticas además de dejar espacio para la creatividad, contexto y recursos del docente.

Este trabajo, viene a complementar las “Rutas del Agua”, que son recorridos de los alumnos y profesores por los ríos Cachapoal y Tinguiririca utilizando el río y entorno como un laboratorio natural. Dichas rutas son parte de un programa de educación, creado y financiado por las Mesas Ambientales “Consejo Directivo del Cachapoal” y “Aguas Limpias Para Colchagua”, iniciativas público privadas que por nueve años ininterrumpidos han apoyado y ejecutado temáticas de educación en su trabajo programático.

El valor de esta guía, radica en su creación mediante una labor conjunta con profesores, que han participado en forma activa de las Rutas del Agua, aprendiendo a mirar el río y su entorno como un sistema interconectado, observando el patrimonio natural, las actividades humanas y los cambios que sufre el paisaje mediante un interesante recorrido de cordillera a valle.

Este trabajo permitió generar talleres de discusión de los contenidos y por sobre todo la búsqueda de un material didáctico acorde a la enseñanza básica, tratando no sólo de traspasar conocimiento sino que mediante un modelo constructivista generar conciencia por el cuidado del medio ambiente y todos los servicios que la naturaleza y el agua nos brindan.

*Aguas Limpias para Colchagua y  
Consejo Directivo Subcuenca Cachapoal.*

*“Consideramos que la educación complementa los objetivos de las mesas que buscan cuidar el recurso hídrico de manera integral en la región, formando conciencia ambiental en las nuevas generaciones propiciando un desarrollo con sustento para el futuro”*



*Graciela Correa Rodríguez  
Presidenta de las Mesas Ambientales*

*“Estamos orgullosos de contar con un material didáctico de la región, que acompañará al docente desde el aula hasta los recorridos por las rutas del agua. Lo anterior reviste gran importancia para el gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet, que ha propiciado una educación inclusiva y con sentido de pertenencia del patrimonio natural y cultural”*



*Giovanna Amaya Peña  
Seremi del Medio Ambiente*

## UNIDAD 1

# OBJETIVO DE APRENDIZAJE 1 (OA1)

## FOTOSÍNTESIS

Explicar, a partir de una investigación experimental, los requerimientos de agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y liberación de oxígeno en la fotosíntesis, comunicando sus resultados.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



-Distinguen los organismos capaces de realizar fotosíntesis (plantas, algas y algunos microorganismos).

-Explican de forma simple el proceso de fotosíntesis, identificando los elementos necesarios ( $\text{CO}_2$ , luz, agua) para que se produzca azúcar y liberación de oxígeno.

-Realizan experimentos simples que evidencian los requerimientos de luz y agua de las plantas para el proceso de la fotosíntesis.

### Tiempo de aplicación



3 horas pedagógicas.

### Sistema de evaluación



El profesor desarrollará actividades sobre el proceso de fotosíntesis, en particular sobre el proceso en las plantas acuáticas.



# Contenido

# Qué es la fotosíntesis y cómo se produce

## La fotosíntesis en plantas acuáticas y de ribera.

Una diferencia importante entre los animales, el hombre y las plantas, es que éstas producen su propio alimento. El proceso se llama fotosíntesis y es un proceso químico que necesita del sol (fijación de la energía lumínica), el agua, el aire y de nutrientes de la tierra.

Por medio de la fotosíntesis, la planta absorbe energía del sol y la usa para convertir el dióxido de carbono del aire y el agua de las hojas en carbohidratos, que son azúcares (almidones y glucosa) de los que las plantas se alimentan. Este proceso lo realizan todas las plantas, las algas y muchos microorganismos.

El proceso de fotosíntesis ocurre en unas pequeñas cavidades llamadas cloroplastos ubicadas en sus hojas y tallo y contienen un pigmento verde llamado clorofila. Cada hoja recibe el agua y los minerales por sus raíces y la luz del sol capturada por la clorofila y ¡ya está!, producen el alimento (¡algunas personas dicen que las hojas son verdaderas fábricas!).

Pero además de producir su alimento, las plantas producen otro elemento vital para ellas y para los demás seres vivos: el oxígeno que es liberado al ambiente a través de sus hojas.

## ¿Y las plantas acuáticas?

Las plantas que no pueden vivir si no están en el agua también realizan el mismo proceso de fotosíntesis. La diferencia es que ellas toman la luz del sol a través del agua y así absorben gran parte del espectro de luz del sol que entra en la atmósfera para elaborar su alimento. ¡Y no nos olvidemos del oxígeno! las plantas también liberan oxígeno en el agua suficiente para ellas y para otros seres vivos.

## Vegetación acuática

Dichas plantas acuáticas en su conjunto, constituyen la vegetación acuática, llamada también *hidrófila*, que se desarrolla en zonas acuáticas o húmedas como lagos, estanques, pantanos, orillas de los ríos y deltas. Consiste en plantas que crecen enraizadas en el fondo con hojas grandes que sobresalen del agua cubriendo grandes áreas, también encontramos vegetación flotante, sumergida y subacuática.

En una escala más amplia se desarrolla la **vegetación de ribera**, vegetación que rodea a los ríos y que cumple un significativo papel para el sistema natural ya que en las riberas se producen importantes interacciones físicas, químicas y biológicas entre los sistemas terrestres y acuáticos. Se extiende fuera del cuerpo de agua y alcanza los límites de mayores crecidas,

e incluye especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Esta vegetación es fundamental para el ecosistema porque:

- proporcionan hábitats terrestres: descanso, postura de huevos, alimentación, sombra,
- entregan detritos, es decir, nutrientes a otras especies acuáticas,
- como indicadores biológicos, son referentes de calidad de agua. En este sentido, filtran elementos químicos y compuestos químicos entre el suelo y la tierra.
- en las riberas se producen variaciones de temperaturas, estas plantas ayudan a regular estas variaciones.



# Definiciones

**Clorofila:** Es el pigmento de color verde que se halla presente en las hojas y tallos de muchos vegetales y que es responsable del proceso de fotosíntesis; se emplea en farmacia y cosmética.

**Glucosa:** Es el hidrato de carbono o azúcar que produce la planta a través de la fotosíntesis.

**Dióxido de carbono:** Es un gas inodoro e incoloro que se desprende en la respiración, en las combustiones y en algunas fermentaciones.

**Almidón:** Es la sustancia (o polisacáridos) de reserva alimenticia predominante en las plantas y vegetales y la fuente de calorías más importante consumida por el ser humano.

**Oxígeno:** El oxígeno es el elemento químico más abundante en los seres vivos. Forma parte del **agua** y de todo tipo de **moléculas orgánicas**. Como molécula, en forma de  $O_2$ , su presencia en la atmósfera se debe a la actividad fotosintética de primitivos

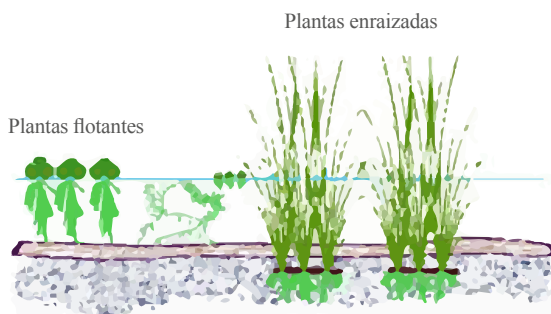
organismos. La **reserva** fundamental de oxígeno utilizable por los seres vivos está en la atmósfera.

**Cadena trófica** Es el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente. También conocida como **cadena alimenticia** o **cadena alimentaria**, es la corriente de energía y nutrientes que se establece entre las distintas especies de un ecosistema en relación con su nutrición.

**Plantas hidrófilas:** Por su nombre, deberían llamarse “plantas amigas del agua”. Son plantas u organismos que necesitan vivir en lugares donde haya agua y ambientes húmedos.

**Plantas macrófitas:** Son un grupo de organismos vegetales que se organizan en los ecosistemas acuáticos visibles a simple vista, que completan su ciclo vital ligado al agua con sus partes sumergidas o flotando. Se clasifican en emergentes, flotantes o sumergidas.

¿Sabías que estas plantas son consideradas elemento-clave en las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos? Abarcan grupos tan distintos como plantas fanerógamas, briófitos, pteridófitos y macro algas).



## Links

Algunos Links a en youtube acerca de la construcción de un biotopo en escuela de la región:

<https://www.youtube.com/watch?v=51HVD6xtMvA>

[https://www.youtube.com/watch?v=RfpyY\\_io\\_j4](https://www.youtube.com/watch?v=RfpyY_io_j4)

¿Sabías que puedes construir un ecosistema de río en tu escuela llamado **biotopo**? El biotopo es un espacio geográfico que tiene condiciones ambientales determinadas (como suelo, agua, atmósfera, etc.) para el desarrollo de ciertas especies animales y vegetales.



# Desarrollo práctico del OA1

## Actividad de aprendizaje 1. En escuela.

# Importancia de la luz y el agua en la fotosíntesis

### Objetivo:

Con esta actividad, el profesor explicará de manera sencilla el proceso de fotosíntesis. Los alumnos experimentarán la importancia que tiene la luz del sol y el agua en el proceso de fotosíntesis. Durante su elaboración, el docente irá explicando y entregando información necesaria para que puedan conocer los diversos elementos que intervienen.

### Tiempo de aplicación:

1 hora.

### Desarrollo

Observe el dibujo y complete las oraciones con la palabra Absorbe o Produce:



1. La luz del sol se \_\_\_\_\_
2. El dióxido de carbono se \_\_\_\_\_
3. El agua (H<sub>2</sub>O) se \_\_\_\_\_
4. La glucosa (azúcar) se \_\_\_\_\_
5. El oxígeno (O<sub>2</sub>) se \_\_\_\_\_

### Elabore las siguientes preguntas para evaluación sugeridas:

- ¿Cuáles son las partes del árbol que participan del proceso de fotosíntesis?
- ¿Por qué es importante la energía del sol?
- ¿Por qué es importante el agua?
- ¿Qué ocurriría si no hubiese agua para la planta?



## Actividad de aprendizaje 2. En terreno.

### Objetivo:

Reconocer en terreno el proceso de fotosíntesis de las plantas acuáticas.

### Tiempo de aplicación:

2 horas.

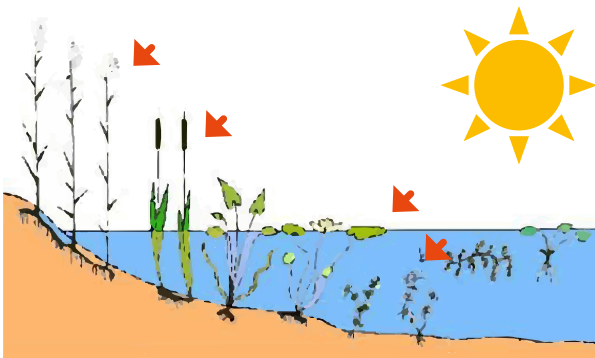
### Material de trabajo

1. Cuaderno y lápiz
2. Lupas
3. Cámara fotográfica o celular.

### Desarrollo

La actividad se realizará en terreno (cerca de ribera de río o estero o curso de agua) para reconocer el proceso de fotosíntesis. El profesor motivará a que los alumnos fotografíen algunas de las plantas acuáticas encontradas y puedan distinguir aquellas que están en las orillas de la zona húmeda y aquellas que viven dentro de los cursos de agua. Puede reforzar el aprendizaje mostrando los ejemplos en el escenario natural real. Luego, trabaje con ellos las siguientes preguntas:

1-Observe el ejemplo de distintas plantas acuáticas en este esquema. Es un ejemplo de la variedad de plantas que habitan en zonas donde el agua es su elemento vital.

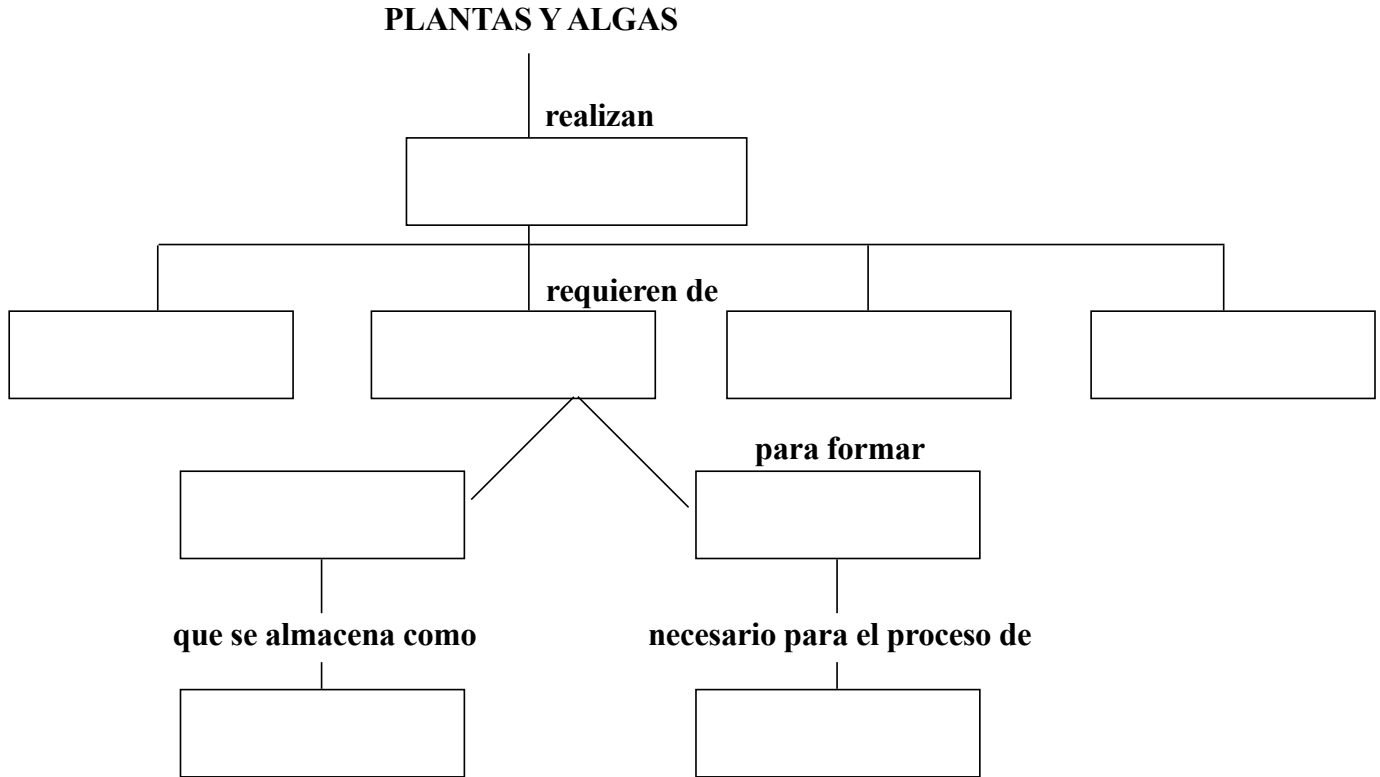


### En base a este esquema, explique:

- ¿Cómo absorben agua?
- ¿Cómo absorben el dióxido de carbono?
- ¿Cómo captan la energía solar?
- ¿Cómo liberan oxígeno?

**Complete el mapa de conceptos usando los siguientes términos:**

- Agua
- Fotosíntesis
- Oxígeno
- Glucosa
- Energía del sol
- Respiración
- Clorofila
- Dióxido de Carbono
- Almidón



**Explique**

- ¿Qué sucedería si no hubiera agua?
- ¿Por qué es importante la fotosíntesis para la vida?
- ¿Si no hay plantas o vida vegetal, qué ocurriría con el agua?

## UNIDAD 1

# OBJETIVOS DE APRENDIZAJE 2 (OA2)

## TRANSFERENCIA DE ENERGÍA

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.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



Explicar que los organismos que realizan fotosíntesis son la base de los flujos de materia y energía necesaria para la vida de todos los seres vivos.

Observar y describir algunas relaciones tróficas presentes en su entorno cercano y evidenciar la necesidad de obtener materia y energía a partir de otros organismos.

Identificar la función de los distintos niveles tróficos (productores, consumidores de 1°, 2° y 3° orden, descomponedores). Concluyen sobre las variables que intervienen en los flujos de materia y energía en el ecosistema.

### Tiempo de aplicación

4 horas pedagógicas.



### Sistema de evaluación

Elaborar una ficha en casa con peces nativos, información que se encuentra en la página web [www.riosdeohiggins.cl](http://www.riosdeohiggins.cl) El objetivo será enseñar a distinguir la cadena alimenticia en ambientes acuáticos.



*Rhinella spinulosa*

## Contenido

# Transferencia de energía y materia en un ecosistema acuático

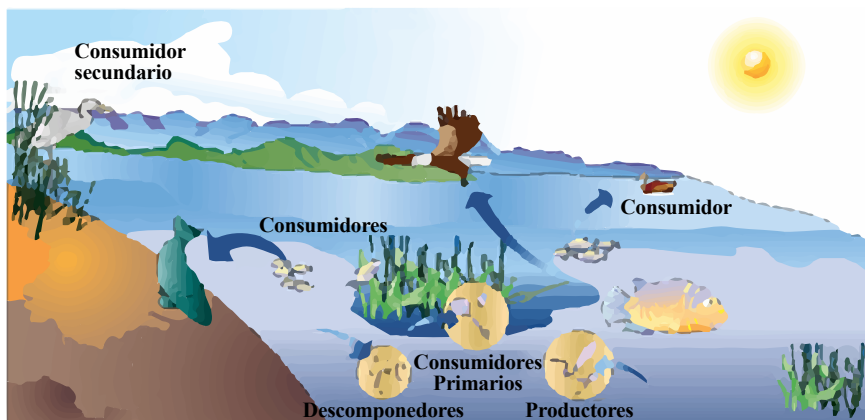
Aprendimos que las plantas y algas que viven en suelo y en el agua necesitan de la energía para crecer, para alimentarse, para reproducirse, entre otras funciones.

Pero las plantas no viven solas, interactúan con una serie de otros seres vivos:

microorganismos, insectos, peces, aves, animales. Todos ellos forman lo que se conoce como Ecosistema: poblaciones de seres que ocupan un mismo hábitat, es decir, un mismo espacio físico, porque contiene todo lo que necesitan para vivir: energía del sol, agua, nutrientes, suelo, alimento.

Es allí donde vemos que las plantas se alimentan de la energía del sol y del agua, los insectos se alimentan de organismos, las aves se alimentan de insectos y toda esa energía se transmite de unos a otros. Esta relación se conoce como transferencia de materia y energía.

## ECOSISTEMA ACUÁTICO



### ¿Qué es una cadena alimentaria?

Es una sucesión ordenada de organismos en la que cada uno de sus integrantes se alimenta del que precede y a su vez es comido por el que le sigue.

Una cadena alimentaria está formada por: productores, consumidores, descomponedores.

Estas distintas relaciones de seres y el intercambio de energía y materia que fluye se conocen como cadenas **tróficas**. Podemos reconocer 3 niveles:

### Los productores

Las plantas y algunas bacterias, fabrican sus propios alimentos, por esta razón se les llama productores (o autótrofos). Usan la energía del sol y el agua para sintetizar moléculas orgánicas. En cambio, en los ecosistemas acuáticos, protistas y bacterias fotosintetizadores son los principales productores.

### Los consumidores

Todos los animales, la mayoría de los protistas, todos los hongos y muchas bacterias no pueden fabricar su propio alimento, (son heterótrofos). En su lugar, obtienen energía gracias a la ingestión de otros organismos o residuos orgánicos, entonces se les conoce como consumidores, porque obtienen la energía consumiendo las moléculas orgánicas fabricadas por otros organismos.

Los consumidores pueden clasificarse según el tipo de alimentos que comen. Los herbívoros que comen productores, los carnívoros que comen consumidores y los omnívoros que comen productores y consumidores.

### Los descomponedores

Hay organismos que se alimentan de la “basura” de un ecosistema. Este desperdicio, o detritus, incluye organismos que han muerto recientemente, hojas caídas y o desechos animales. Muchas bacterias y hongos degradan estas moléculas orgánicas complejas en moléculas inorgánicas más sencillas.

Los descomponedores aseguran que los nutrientes que están en el detritus queden disponibles otra vez para plantas en el ecosistema. Por lo tanto, el proceso de descomposición recicla las sustancias químicas de los nutrientes.

# Definiciones

**Ecosistema:** Sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

**Redes alimentarias:** Es el proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica, en el que cada uno se alimenta del precedente y es alimento del siguiente.

**Comunidades acuáticas:** Es un conjunto de poblaciones que viven juntas en un mismo espacio. Estas comunidades presentan características particulares.

**Detritus:** Los detritos son residuos que provienen de la descomposición de fuentes orgánicas (vegetales y animales) en la naturaleza.



¿Sabías que los ríos, lagos, lagunas, esteros y cursos de agua son el lugar favorito para numerosas comunidades de vida? Algunas de ellas son: cañas, totoras, juncos, insectos, anfibios, peces, aves y muchos otros.

## Desarrollo práctico del OA2

### Actividad de aprendizaje 1 con uso de TICs. En Escuela.

# Redes alimentarias de ambiente acuático

#### Objetivo:

Identificar las redes alimentarias en ecosistema acuático y reconocer especies nativas presentes en la cuenca Rapel.

#### Tiempo de aplicación:

2 horas.

#### Desarrollo

Para el desarrollo de la actividad el profesor deberá pedir a los alumnos que elaboren una red alimentaria con especies nativas de la cuenca Rapel. Para ello, tendrán que buscar la información en la página web ([www.riosdeohiggins.cl](http://www.riosdeohiggins.cl) en la carpeta "Biodiversidad cuenca Rapel" o en el anexo adjunto en la guía).

Elaborarán dos cadenas alimentarias de especies que habitan en ambientes acuáticos. Pueden usar flechas e indicar los productores, consumidores y descomponedores, y definir cada uno.



Libélula



Carmelita



Plecoptero Familia diamphipnoidea.

#### Preguntas de evaluación sugeridas:

¿Qué pasaría con el número de peces si disminuyen dramáticamente las plantas acuáticas?

¿Qué pasaría con la cadena alimentaria si no existieran los organismos descomponedores?

¿Qué pasaría si se instala un tubo que arroja aguas contaminadas en este ambiente acuático?

## Actividad de aprendizaje 2 con uso de TICs. En escuela.

### Objetivo:

Conocer sobre las características de peces nativos de la cuenca Rapel y su rol en el ecosistema.

### Tiempo de aplicación:

2 horas.

### Desarrollo

Para desarrollar esta actividad, deberá ir a la carpeta “Biodiversidad cuenca Rapel” que está en la página web [www.riosdeohiggins.cl](http://www.riosdeohiggins.cl). Trabajar la guía previamente para que los alumnos investiguen especies vinculadas al agua, sus características, descripción de su hábitat. Esta guía se puede corroborar en terreno. Cada alumno elaborará una ficha en base al modelo que se detalla a continuación o en anexo adjunto en la guía.

### Actividad:

Para realizar la actividad:

Ingresar al sitio [www.riosdeohiggins.cl](http://www.riosdeohiggins.cl) y seguir los siguientes pasos:

Hacer clic en la carpeta Biodiversidad cuenca Rapel.

Registrar los datos de la especie que el profesor designe en la siguiente tabla:

Características generales	Observación
Nombre común	
Nombre científico	
Descripción de su apariencia	
Descripción de su hábitat	
Ríos donde habita (buscar en mapa web)	
Categoría de conservación	

### Preguntas de evaluación sugeridas:

- Mencione ríos de la región
- Mencione 3 especies nativas de peces
- Mencione 3 especies de plantas acuáticas.

¿Sabías que las especies nativas son también conocidas como especie indígena o autóctona que pertenece a una región o ecosistema determinado?

Las especies introducidas o exóticas, en cambio, han sido accidental o deliberadamente transportadas a una nueva ubicación por las actividades humanas. Estas especies amenazan a las nativas, ocupando sus lugares de nidificación y su alimento, lo que puede causar la extinción de especies.



## UNIDAD 1

# OBJETIVO DE APRENDIZAJE 3 (OA3)

## IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA

Analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimentarias.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



-Identificar factores que pueden alterar los flujos de materia y energía en una trama trófica.

-Describir las principales acciones del ser humano que alteran el entorno.

-Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural (deforestación, contaminación y plantaciones) y proponer medidas preventivas y moderadoras a estos problemas, asumiendo compromisos personales.

### Tiempo de aplicación



3 horas cronológicas.

### Sistema de evaluación



El profesor elaborará actividades (en escuela y en terreno sugerida) para analizar el desequilibrio que se produce en la calidad del agua y qué acciones adoptar.





## Contenido

# Impactos de las actividades humanas en las redes alimentarias

Las actividades desarrolladas por el ser humano tienen un impacto en el ecosistema natural. Estas acciones deben ser controladas de acuerdo a la sensibilidad del ecosistema, generan desequilibrios.

Las actividades como la agricultura, la

agroindustria, la minería, las hidroeléctricas, requieren del agua para su producción. Todas generan cambios en el ecosistema y su cadena natural.

Todas las acciones que ocurren en nuestro entorno generan impactos en el entorno natural. Estos cambios pueden

ser positivos o negativos, dependerá de la inteligencia y la conciencia de todos nosotros para conservar, para minimizar o reparar, tomando decisiones que nos permita a todos disponer de los recursos naturales para las generaciones actuales y sin afectar la disponibilidad de las generaciones futuras.

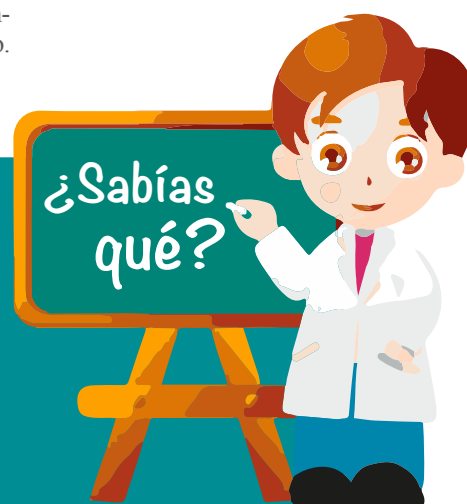
## Definiciones

**Calidad de agua:** Se refiere a sus características químicas, físicas, biológicas y radiológicas. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.

**Impacto ambiental:** Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la Línea de Base Ambiental.

**¿Sabías que una de las principales fuentes de alteración de aguas dulces la producen las malas prácticas productivas?**

Una es la aplicación de productos químicos (por ejemplo, plaguicidas) que producen efectos negativos sobre la vida silvestre, que eliminan insectos benéficos y alteran las condiciones naturales de las aguas y los suelos.





# Desarrollo práctico del OA3

## Actividad de aprendizaje 1. En escuela.

### Objetivo:

Analizar situaciones que alteran el equilibrio natural de ecosistemas acuáticos y proponer medidas preventivas.

### Tiempo de aplicación:

2 horas.

### Material de trabajo

2 Vasos precipitados por grupo

4 huevos duros por grupo (hervidos por 5 minutos, de preferencia antes de la actividad)

Botella pequeña de aceite vegetal

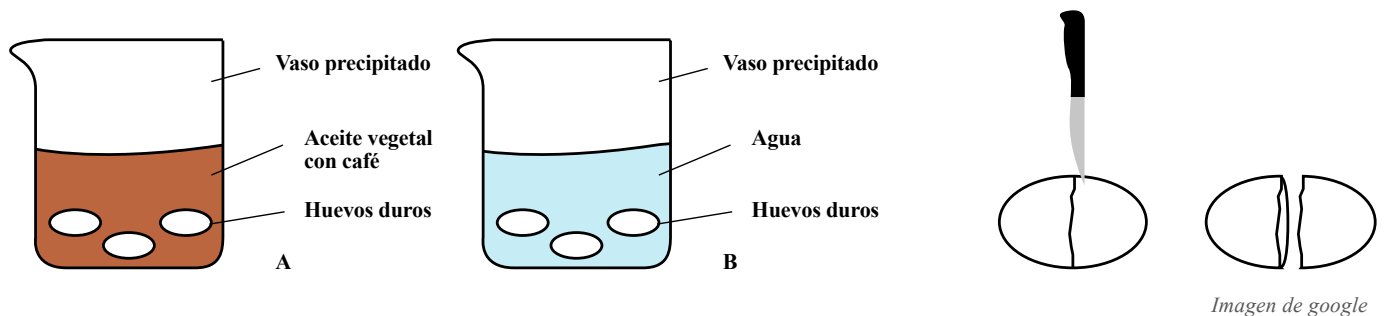
20 gr de café por grupo

Servilleta grande o toalla de papel higiénica

Un cuchillo o cortapapeles

### Desarrollo

El profesor dividirá el curso en grupos de 3 y asignará tareas para cada uno. En un vaso precipitado colocarán el aceite y una cucharada de café e introducirán dos huevos. En el otro vaso precipitado, pondrán agua y los dos huevos duros y contarán 15 minutos. Pasados los minutos, sacarán un huevo de cada vaso y los pelarán y los pondrán en la toalla de papel. Comparar ambos huevos. Luego, partirlos por la mitad. Registren lo que vean. Luego, pasados otros 15 minutos más retiren los otros huevos de ambos vasos y repitan el procedimiento.



### Durante el ejercicio, cada grupo responderá a las preguntas de evaluación sugeridas:

¿Qué se observó?

¿Qué diferencias hay entre ambos huevos?

### Si este experimento simula una contaminación de un curso de agua:

¿Qué creen que puede suceder en un ecosistema acuático?

¿Cómo creen que afecta a la vida de los seres vivos que habitan en esos ambientes?

¿Qué medidas creen pueden utilizarse para revertir esa alteración?

## Actividad de aprendizaje 2. En terreno.

### Objetivo:

Estudiar el impacto de la acción humana en el medio natural y cómo esto afecta a la calidad del agua y a los seres vivos que habitan en ella.

### Tiempo de aplicación:

1 hora.

### Material de trabajo

Cuaderno y lápiz  
Guantes de goma  
Lupas  
Cámara fotográfica (celulares)  
Hoja de trabajo (fotocopia que el profesor entrega a cada grupo) ver anexo.

### Desarrollo:

Elaborar una hoja de datos que se distribuirá a los alumnos divididos en grupos de 3. El profesor delimitará un área de trabajo para estudiar. Puede utilizar cinta de color y demarcar un espacio o solo designar una parcela de 2x2mt. Desde la parcela, los alumnos mirarán hacia el río hasta la ribera del frente como lugar de estudio. Luego, le entrega una hoja de datos a cada grupo, lupas, pueden sacar fotografías y comienza a dar las instrucciones.

### Hoja de trabajo de datos de residuos

Fecha u hora: \_\_\_\_\_

Identificación del lugar (sector, comuna): \_\_\_\_\_

#### 1. Clasificación de impactos observados en el lugar

En ribera            sí     no   
En el agua        sí     no

#### 2. Clasificación de residuos

Tipo de residuo	En la ribera	En el agua	Medida de mitigación
Materia orgánica			
Vidrio			
Papel o cartón			
Plástico			
Metales			
Telas			
Latas			
Otros			
Total			

### Preguntas de evaluación sugeridas:

¿Qué observaron?

¿Qué características encontraron en la clasificación?

¿Qué les llamó la atención?

¿Qué efectos tiene esta alteración del ambiente natural?

¿Qué efectos puede tener en el agua?

¿Puede afectar en la cadena alimentaria? Y esto, ¿tiene efectos para el ser humano?

## UNIDAD 1

# OBJETIVO DE APRENDIZAJE 16 (OA16)

## HIDRÓSFERA

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.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



-Predecir el impacto en el desarrollo de la vida y la alteración de las características de las hidrósfera por la acción humana.

-Dar ejemplos de alteraciones en las aguas producidas por el ser humano.

-Evaluar las consecuencias de la contaminación sobre la flora, la fauna y el propio ser humano.

-Comunicar y representar, mediante modelos y presentaciones con TIC, conductas individuales y colectivas que evitan diversos tipos de contaminación.

### Tiempo de aplicación

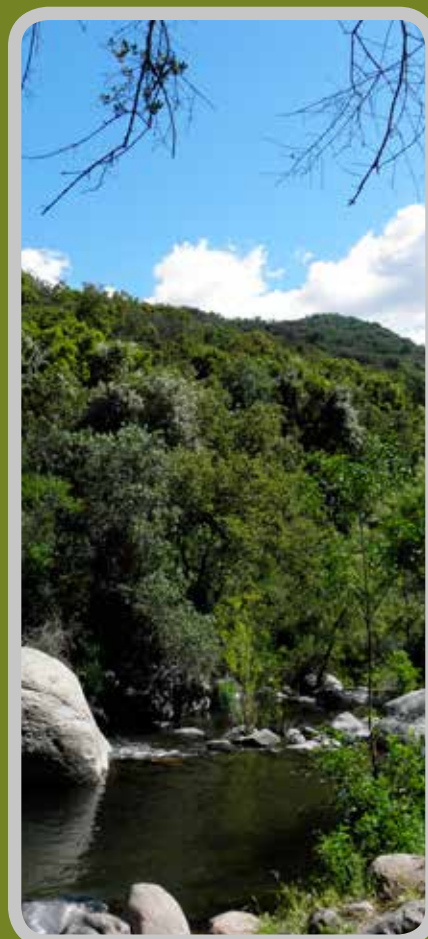


5 horas pedagógicas.

### Sistema de evaluación



Se hará una maqueta para identificar la biósfera y en particular de la hidrósfera. Se realizará presentación de maquetas.



# Contenido

# La hidrósfera y su importancia para la vida

Para que haya vida en el planeta (biósfera), se requiere de 3 capas que conforman la Tierra: hidrósfera, atmósfera y litósfera.

## Hidrósfera

La hidrosfera es la capa de agua que rodea la Tierra. Se trata de una capa difusa y no muy definida, ya que el agua se encuentra tanto en estado líquido, sólido, en los polos y las montañas y en forma de vapor en la atmósfera.

Es el sistema que forma todas las porciones del agua de la Tierra. Los océanos no son los únicos cuerpos de agua que existen en el planeta, hay que sumarle los ríos, lagos, témpanos, glaciares y las nubes. Además encontramos agua en la atmósfera en forma de vapor, en los seres vivos y en el suelo.

La vida comenzó en el agua, y aunque los organismos vivos han conquistado desde hace tiempo la tierra firme, la mayor proporción de la biosfera consiste en ambientes acuáticos.

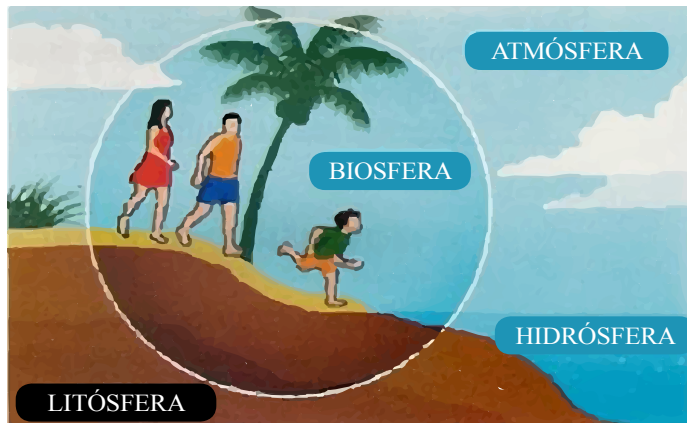
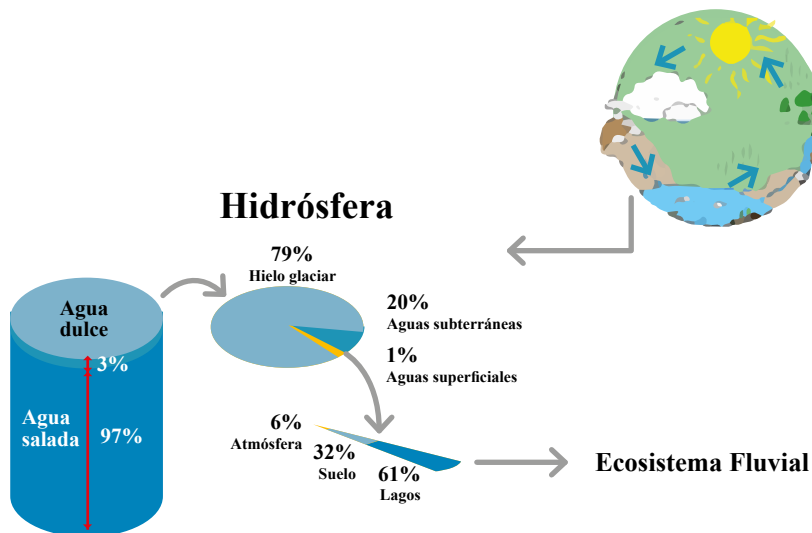


Imagen de google

Los ecosistemas acuáticos se encuentran entre los ecosistemas más ricos y productivos del planeta, son el centro

de una elevada diversidad biológica. La Tierra tiene tal cantidad de agua que cubre casi 3 cuartas partes de su superficie.

## Distribución del agua en el planeta



¿Sabías que el agua se distribuye de la siguiente forma en el planeta?

# Definiciones

**Atmósfera:** Corresponde a la capa gaseosa protectora adecuada para la existencia de la vida que envuelve la Tierra y mantiene su temperatura, la protege de la radiación cósmica y constituye un eficiente sistema de intercambio de energía solar entre las regiones cálidas y frías.

**Litósfera:** Corresponde a la corteza terrestre, que es la capa sólida del planeta, formada por el relieve continental y el submarino.

**Biósfera:** Es el sistema que abarca a todos los seres vivos de nuestro planeta y a su hábitat, considerando el lugar donde se desarrolla su ciclo vital con interacción del aire, el agua y el suelo. Abarca todos los organismos vivos..

**Cuenca hidrográfica:** Es la unidad territorial delimitada por las cumbres divisorias de aguas y que es desviada por cauces naturales, superficiales y subterráneos, descargando el flujo transportando a través de una salida única.

## Desarrollo práctico del OA16

### Actividad de aprendizaje 1. En escuela.

#### Objetivo:

Reconocer las capas de la tierra e identificar la hidrósfera en una cuenca hidrográfica.

#### Tiempo de aplicación:

4 horas.

#### Material de trabajo

Cartulinas de colores  
Pegamento  
Tijeras  
Algodón  
Tierra, greda, arena.  
Pinturas, lanas, etc.

#### Desarrollo

El objetivo es construir con los distintos materiales un esquema de las capas de la tierra, teniendo como base una cuenca hidrográfica. El profesor debe orientar a los alumnos para elaborar 5 distintas maquetas identificando: lago o lagunas, mar, desembocadura, río de montaña y río de valle. Dividirá el curso en grupos de 5 alumnos para su elaboración.



Ejemplo de maqueta

#### Preguntas de evaluación sugeridas:

##### - Pregunta a cada grupo:

- ¿Qué ambiente les tocó?
- ¿Qué características tiene la sección que les tocó?
- ¿Qué beneficio aporta este ambiente para la biosfera?
- De las 5 maquetas y sus ambientes, ¿con cuál de ellas identificas el lugar donde vives?

## Actividad de aprendizaje 2. En terreno.

### Objetivo:

Identificar en terreno distintos ambientes asociados a la hidrósfera.

### Tiempo de aplicación:

1 hora.

### Material de trabajo

Papel café de apoyo  
Hojas, piedras  
Ramas, pasto, etc.

### Desarrollo:

Se elaborarán 3 maquetas en terreno con materiales orgánicos encontrados en la naturaleza. El tema: las aguas superficiales. Para ayudar en la elaboración, el profesor se encargará de llevar un pliego de papel café para facilitar el trabajo. Se divide el curso en grupos de 5 alumnos y designa a cada uno de los grupos los ambientes a trabajar: (ambiente cordillera, ambiente de ribera y ambiente de río).

Es importante indicarles a los alumnos que una vez terminada las maquetas, se le sacará fotografías a cada una, se desarmarán y el material orgánico se dejará. El papel y cualquier otro elemento antrópico se lleva de vuelta. Cada grupo expondrá el trabajo.



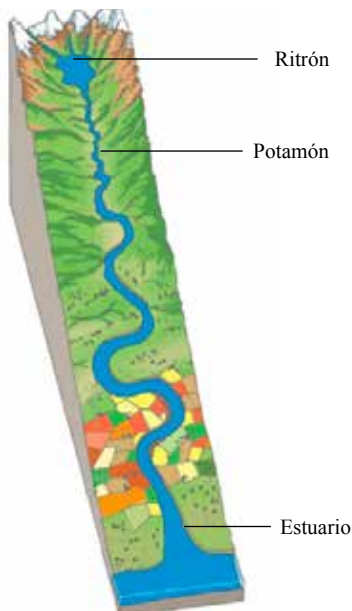
Ejemplo de alumnos construyendo una cuenca hidrográfica en terreno.

La idea es unir las 3 maquetas para armar el esquema de una cuenca hidrográfica, según el paisaje que le tocó a cada grupo:

Grupo 1: Arma cordillera  
Grupo 2: Arma Ribera de río  
Grupo 3: Arma Río y comunidad acuática.

### Preguntas de evaluación sugeridas:

- Define 3 principales ecosistemas acuáticos.
- Identifica 3 ambientes en que se divide la cuenca Rapel.
- Describe las características de la zona que te tocó trabajar en la maqueta.
- ¿Qué ocurriría en el ecosistema fluvial si falta uno de los ambientes con los que trabajaron?



## Definiciones



**Ambientes fluviales:** Ambientes asociados a ríos

**Ambientes marinos:** Ambientes asociados a océanos

**Estuario:** Tramo de un río de gran anchura y caudal que ha sido invadido por el mar debido a la influencia de las mareas y al hundimiento de las riberas; en algunos se acumulan extensos depósitos de fango mientras que otros se conservan relativamente libres por el efecto del retroceso de la marea.

**Ritrón:** Se refiere a la parte alta por donde pasa un río. La corriente es rápida y turbulenta y el lecho se compone de rocas, piedras o grava, con espacios ocasionales de arena o limo.

**Potamón:** Es la zona de valle o llanura por donde pasa el curso de agua. La corriente es lenta y el lecho del río se compone sobre todo de arena y grava.

## UNIDAD 1

# OBJETIVO DE APRENDIZAJE 18 (OA18)

## EROSIÓN HÍDRICA

Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



-Elaborar diagramas o gráficos con información sobre la erosión de una determinada superficie.

### Tiempo de aplicación



2 a 4 horas cronológicas.

### Sistema de evaluación



Se realizará un experimento para identificar la erosión del agua y su efecto positivo en la cubierta vegetal. Establecer un foro para comentar medidas de mitigación. Se sugiere realizar investigación para identificar distintos ambientes erosionados, sus impactos y medidas de mitigación.



# Contenido

## La erosión y los impactos del agua

La erosión es la pérdida de cubierta vegetal debido a que el agua y el viento normalmente arrastran la capa superficial de la tierra hasta acabar con ella.

El ser humano contribuye a la pérdida de suelos fértiles cuando se utilizan malas técnicas de cultivo, sobrepastoreo, quema de vegetación o tala de bosques.

En el caso de la erosión hídrica, es la lluvia y el escurrimiento de las aguas por la superficie de la tierra, provocando inundaciones.

Por su parte, el río, al no contar con capa vegetal puede desbordarse y provocar desprendimiento de tierra, contribuyendo a la erosión. La erosión será menos invasiva si la ribera del río está dotada de abundante vegetación, evitando desbordes y desprendimiento de tierra.



**¿Sabías que en Chile, un 50% del territorio muestra erosión ocasionada por actividades humanas?**



Ejemplo de suelo erosionado producto de la fuerza del agua. Las raíces de este árbol quedaron sin capa vegetal para proteger sus raíces.

**¿Sabías que la erosión contribuye a la turbidez en los cuerpos de agua?**

El suelo que se desprende escurre hacia el agua generando gran cantidad de sólidos que son arrastrados por el río, observándose un agua turbia. Esto puede afectar un ecosistema acuático, lo que altera el proceso de fotosíntesis, ya que impide la luz del sol para las plantas sumergidas y las algas.





# Definiciones

**Erosión:** Desgaste y modelación de la corteza terrestre causados por la acción del viento, la lluvia, los procesos fluviales, marítimos y glaciales, y por la acción de los seres vivos.

**Erosión hídrica:** pérdida de suelo como producto del arrastre del agua.

**Turbidez:** Es la falta de transparencia de un líquido o agua debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada un índice para evaluar la calidad de las aguas.

---

## Desarrollo práctico del OA18

### Actividad de aprendizaje 1. En escuela.

#### Objetivo:

Reconocer el impacto de la erosión en el agua y el efecto positivo de la capa vegetal de las riberas de ríos.

#### Tiempo de aplicación:

2 horas.

#### Material de trabajo

Botellas plásticas de 5 lit. reciclada  
Botellas plásticas de 2 lit. reciclada  
Tijeras  
Distintos suelos (con capa vegetal o pasto, arcilloso, solo tierra suelta)  
Hojas  
Puñado de chips de madera (o virutas)  
Agua

#### Desarrollo

Formar grupos y trabajar en base a la observación. Recortar con los estudiantes las botellas. De acuerdo al ejemplo que aparece en la guía (ver fotografía de botellas), disponer de un lugar para instalar las botellas. Estas deben quedar fijas por lo menos durante el desarrollo de la actividad. Además, deben quedar puestas con una inclinación, a fin de que el agua que ingresa a las botellas escurra. Se requiere extraer una muestra de pasto (con raíces y tierra retenida) para el experimento. Es necesario contar también con una cantidad de tierra (de tipo arcillosa, hojas y trozos de madera). Se debe armar unos 4 ejemplos y dividir el curso en grupos de 5 alumnos.



*(Ejemplo para elaborar el material de trabajo de investigación)*

#### Preguntas de evaluación sugeridas:

¿Qué observaron?

¿Qué diferencia se aprecia en las 3 distintas botellas?

¿Qué pueden decir respecto a la erosión que provoca el agua ante la falta de suelo vegetal?

¿Qué será necesario entonces hacer para que exista menos riesgo de erosión producto del agua?

## Actividad de aprendizaje 2 con uso de TICs. En escuela.

### Objetivo:

Identificar distintos ambientes naturales acuáticos y los efectos de la erosión.

### Tiempo de aplicación:

2 horas.

### Desarrollo:

Tarea de observación. El ejercicio se realizará investigando a través de la página web ([www.riosdeohiggins.cl](http://www.riosdeohiggins.cl)) en la carpeta denominada “Impactos cuenca Rapel”.

Identificarán distintos ambientes erosionados provocados por el agua, sus efectos y lugares con potencial peligro de erosión. Para ellos los alumnos seleccionarán unas dos fotografías y se analizarán algunas de ellas en clase con el profesor. Generar un debate sobre medidas de mitigación.



*Ejemplo del efecto erosivo del agua.*

### Preguntas de evaluación sugeridas:

- ¿Qué les llamó la atención respecto de la erosión producto del agua?
- ¿Pudieron identificar las causas de esta erosión? (por acción natural o por acción humana)
- ¿Cómo creen posible revertir situaciones de erosión por la acción humana?
- ¿Qué medidas preventivas o de mejoramiento propones?
- ¿Qué difusión propondrías en la escuela para informar al resto de los estudiantes?

## UNIDAD 4

# OBJETIVO DE APRENDIZAJE 12 (OA12)

## ESTADOS DE LA MATERIA

Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



-Describen y comunican mediante diagramas y modelos, el comportamiento de las partículas que forman la materia en sus estados sólido, líquido y gaseoso.

-Relacionan el carácter dinámico de las partículas que conforman la materia y sus diferencias de movimiento en los estados sólido, líquido y gaseoso.

### Tiempo de aplicación



3 horas cronológicas.

### Sistema de evaluación



El propósito es que los alumnos aprendan a reconocer los distintos estados de la materia, su importancia y su presencia permanente en la medio natural.



# Contenido

## Estados de la materia

Dependiendo de la temperatura, el agua se puede encontrar en la naturaleza en tres estados distintos: líquido, sólido o gaseoso. Es líquida a temperatura ambiente, sólida bajo los  $0^{\circ}\text{C}$  y gaseosa sobre los  $100^{\circ}\text{C}$ .

ESTADO SÓLIDO	ESTADO LÍQUIDO	ESTADO GASEOSO
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posee volumen y forma definida.</li> <li>- Las partículas sólo poseen movimiento de vibración debido a que <math>F_r &lt; F_c</math>.</li> <li>- Es incomprensible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posee volumen definido y forma variable.</li> <li>- Las partículas vibran y resbalan uno sobre otro debido a que <math>F_r = F_c</math>.</li> <li>- Compresibilidad casi nula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posee volumen y forma variable.</li> <li>- Las partículas se encuentran separadas y con movimiento de traslación debido a que <math>F_r &gt; F_c</math>.</li> <li>- Compresibilidad casi nula.</li> </ul>

a) **Sólido.** El agua sólida no sólo se halla en los polos. También encontramos en las montañas altas en forma de hielo o nieve y su cantidad varía en invierno y verano con el calor. La atmósfera también tiene agua en estado sólido, cuando nieva o graniza y muchas nubes están formadas por hielo.

b) **Líquido.** La mayor parte del agua de la hidrosfera está en estado líquido, agua que forma los mares y océanos, los ríos y arroyos. Es en estado líquido como más la usamos: para beber, para bañarnos o para cocinar, siempre se emplea agua líquida. En la atmósfera, las nubes están formadas por agua líquida o sólida.

c) **Gaseoso.** Casi el 4 % del aire de la atmósfera es agua en forma de vapor. Este vapor de agua es el responsable de la humedad del aire. El vapor de agua es transparente y no se ve. Cuando el aire se enfría, el vapor de agua que contiene se condensa y forma las nubes.

## Definiciones

**Calor:** Es un tipo de energía que se produce por el incremento de velocidad y vibración de moléculas de un cuerpo, lo cual puede provocar subida de temperaturas, dilatación de cuerpos y cambios de estado.

**Partícula:** Es un cuerpo dotado de masa del que se hace abstracción del tamaño y de la forma pudiéndose considerar como un punto.

**Temperatura:** Es una magnitud física que indica la intensidad de calor o energía térmica de las partículas en una sustancia o cuerpo, en general, medido por un termómetro.

¿Sabías que el agua es un sólido muy especial? El agua cuando se solidifica adquiere una estructura ahuecada, dejando espacio libre en su interior, que se llena de aire. Es por eso que el hielo flota sobre el agua líquida.



# Desarrollo práctico del OA12

## Actividad de aprendizaje 1 con uso de TICs. En escuela.

### Objetivo:

Describir y reconocer los distintos estados de la materia.

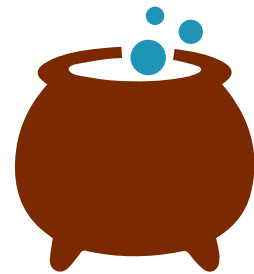
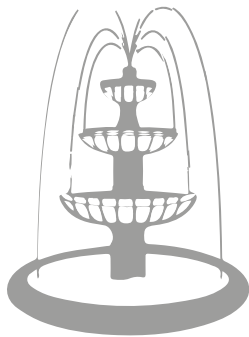
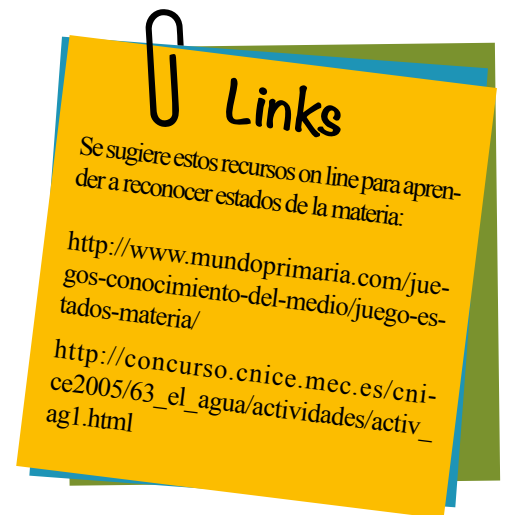
### Tiempo de aplicación:

1 hora.

### Desarrollo

Identificar los ejemplos de los estados del agua.

Escribe en qué estado se encuentra el agua en estos ejemplos.



### Preguntas de evaluación sugeridas:

Escribe 3 ejemplos del estado sólido del agua aprendidos.

Menciona 3 ejemplos donde podemos encontrar el estado líquido del agua.

Escribe 3 ejemplos del estado gaseoso del agua aprendidos.

## Actividad de aprendizaje 2. En terreno.

### Objetivo:

Describir e identificar los estados de la materia.

### Tiempo de aplicación:

2 horas.

### Desarrollo:

Ejercicio de observación para identificar los estados de la materia en su casa y en el entorno de su barrio. El ejercicio podrá ser registrado con fotografías en terreno para apoyar el ejercicio individual. Esta actividad será trabajada en clase por el profesor, quien evaluará el ejercicio de manera individual. A cada alumno le entregará estas preguntas sugeridas para realizar la actividad como tarea de investigación:

- Describe 3 estados del agua en su casa.
- Describe 3 estados del agua en su escuela.
- Describe 3 estados del agua en su barrio.



*Ejemplo de cambio de estado del agua.*

### Preguntas de evaluación sugeridas:

- ¿Los estados del agua, dónde los encontramos?
- Explicar cada uno de los estados
- ¿Por qué crees importante los distintos estados del agua?

## UNIDAD 4

# OBJETIVO DE APRENDIZAJE 13 (OA13)

## CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA

Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.

### Indicadores de evaluación sugeridos:



-Definir el concepto de cambio de estado de la materia. Dar ejemplos de cambios de estado en su entorno.

-Explicar los cambios de estado de la materia a nivel particulado.

-Explorar y explicar el efecto de la temperatura en los procesos de evaporación, condensación, ebullición, fusión, solidificación y sublimación.

### Tiempo de aplicación



6 horas cronológicas.

### Sistema de evaluación



Trabajar sobre los cambios de estado del agua con ejercicios prácticos en clase y en terreno sugerido. Reconocer algunas propiedades y transformaciones del agua en situaciones naturales y en experimento.



# Contenido

# Cambios de estado de la materia

La materia cambia de un estado a otro por efecto de la temperatura y presión, ya sea aumentando o disminuyendo la energía calórica. En la naturaleza es frecuente observar que la materia cambia de un estado a otro. Tal vez el ejemplo más conocido sea el caso del agua, que se puede encontrar en forma sólida, líquida y gaseosa y que observamos a través del “ciclo del agua”.

**Se distinguen los siguientes cambios:**

**Cambios de estado progresivos:** Los cambios de estado progresivos se producen cuando se aplica calor a los cuerpos y son: sublimación, fusión y evaporación.

**Sublimación:** Es el proceso que consiste en el cambio de estado de sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido.

**Fusión:** Es el paso de una sustancia del estado sólido al líquido por la acción del calor. La temperatura a la que se produce la fusión es característica de cada sustancia. La temperatura a la que ocurre la fusión del hielo es  $0^{\circ}\text{C}$ .

**Evaporación:** Es el paso de una sustancia desde el estado líquido al gaseoso. Este cambio de estado ocurre normalmente a la temperatura ambiente, y sin necesidad de aplicar calor. Bajo esas condiciones, sólo las partículas de la superficie del líquido pasarán al estado gaseoso, mientras que aquellas que están más abajo seguirán en el estado inicial.

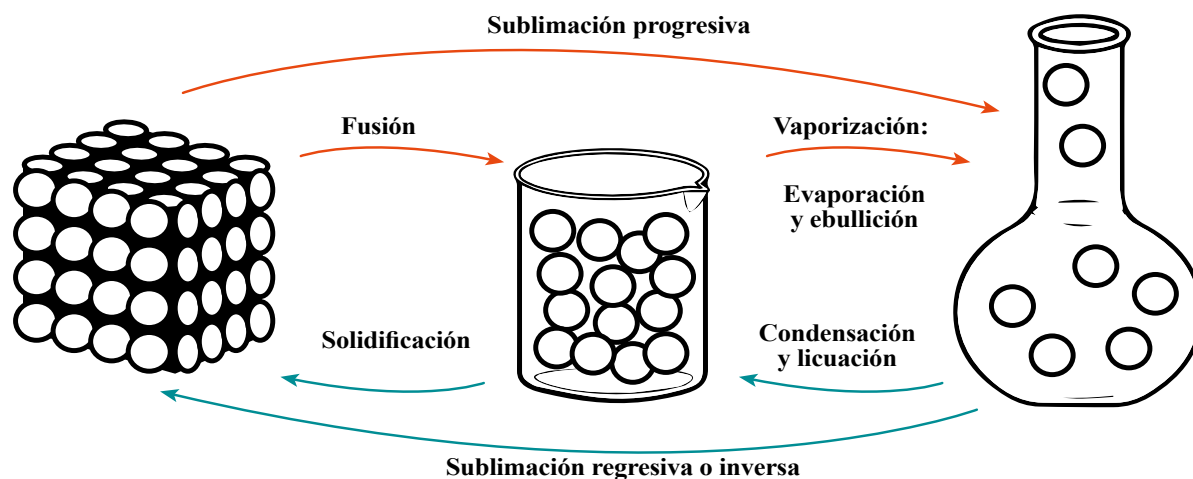
**Ebullición:** Si se aplica mayor calor, tanto las partículas de la superficie como las del interior del líquido podrán pasar al estado gaseoso. Este cambio se llama ebullición. El punto de ebullición del agua al calentarse a  $100^{\circ}\text{C}$  produce burbujas.

**Cambios de estado regresivos:** Los cambios de estado regresivos son aquellos que se producen cuando los cuerpos se enfrían. Se reconocen 3 tipos: Sublimación regresiva, solidificación y condensación.

**Sublimación regresiva:** Es el cambio de estado que ocurre cuando una sustancia gaseosa se vuelve sólida, sin pasar por el estado líquido.

**Solidificación:** Es un proceso físico que consiste en el cambio de estado de la materia de líquido a sólido producido por una disminución en la temperatura o por una compresión de este material. Ejemplo de esto es cuando colocamos en el congelador agua, como la temperatura es muy baja, se convierte en hielo.

**Condensación:** Es el cambio de estado que se produce en una sustancia al pasar del estado gaseoso al estado líquido. La temperatura a la que ocurre esta transformación se llama punto de condensación y es el proceso inverso a la vaporación.





## Ciclo hidrológico

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua: es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso: es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. Si es más cálida, caerán gotas de lluvia.

Una parte del agua que llega a la tierra será aprovechada por los seres vivos; otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escurrimiento. Otro poco del agua se filtrará a través del suelo, formando capas de agua subterránea. Este proceso es la percolación. Más tarde o más temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.

Al evaporarse, el agua deja atrás todos los elementos que la contaminan o la hacen no apta para beber (sales minerales, químicos, desechos). Por eso el ciclo del agua entrega un elemento puro, pero hay otro proceso que también purifica el agua, y es parte del ciclo: la transpiración de las plantas.

Las raíces de las plantas absorben el agua, que se desplaza hacia arriba a través de los tallos o troncos, movilizándolo consigo a los elementos que necesita la planta para nutrirse. Al llegar a las hojas y flores, se evapora hacia el aire en forma de vapor de agua. Este fenómeno es la transpiración.



El camino que recorre el agua en la naturaleza y la forma en que ella se purifica, se nutre y distribuye en el medio ambiente y a los seres vivos, es lo que se conoce como el ciclo del agua.

## Definiciones


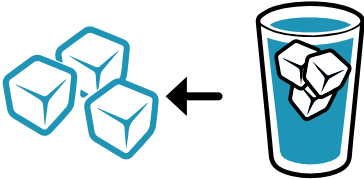

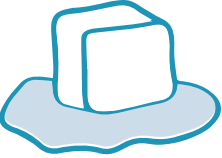
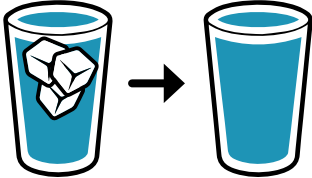
**Presión:** Es la magnitud física que mide la intensidad de una fuerza que actúa sobre un cuerpo o una superficie, que puede provocar deformación, cambios de temperatura y cambios de estado.

**Energía calórica:** También conocida como energía calorífica o energía térmica, es el tipo de energía que se manifiesta en forma de calor. Ésta corresponde a la energía que se transmite entre dos cuerpos que están a diferentes temperaturas, es decir, con distinto nivel calórico.

# Desarrollo práctico del OA13

## Actividad de aprendizaje 1. En escuela.

De acuerdo al gráfico, completar la información:

CAMBIO DE ESTADO	NOMBRE DEL PROCESO	SE PRODUCE POR
	Condensación	El agua en estado gaseoso al tomar contacto con una superficie fría, cambia al estado líquido.
		
		
		
		

### Preguntas de evaluación sugeridas:

- ¿Qué le pasa al agua líquida cuando le ponemos calor? Ese cambio se llama (R. evaporación)
- ¿Qué le pasa al vapor cuando le ponemos frío? Ese cambio se llama (R. condensación)
- ¿Qué le pasa al agua líquida cuando le ponemos frío? Ese cambio se llama (R. solidificación)
- ¿Qué le pasa al hielo cuando le ponemos calor? Ese cambio se llama (R. fusión)

## Actividad de aprendizaje 2. En terreno.

### Objetivo:

Identificar a través del ejercicio de observación los ciclos del agua en distintos escenarios.

### Tiempo de aplicación:

2 horas.

### Desarrollo:

El trabajo se realizará al aire libre. Los estudiantes podrán registrar con sus cámaras fotográficas o celulares de acuerdo a las instrucciones del profesor. Este ejercicio puede llevar a la reflexión respecto al fenómeno de Cambio Climático y los efectos de las emisiones de gases invernadero a la atmósfera. Se propone la lectura de la situación de los glaciares y su retroceso en Chile.

Trabajar sobre el ciclo global del agua.

Mostrar que el ciclo del agua es un proceso fundamental en la vida del planeta y los organismos juegan un rol muy importante en el ciclo. Se sugiere reflexionar sobre los efectos de la acción humana.

Existen distintos escenarios para identificar el ciclo del agua. En terreno es posible observarlos.



### Preguntas de evaluación sugeridas:

¿Cómo llegó el agua a ser nieve?

¿Cómo llegó la nieve a ser agua?

¿Cómo llegó el agua a ser nube?

¿En estos momentos, hay ciclo del agua?

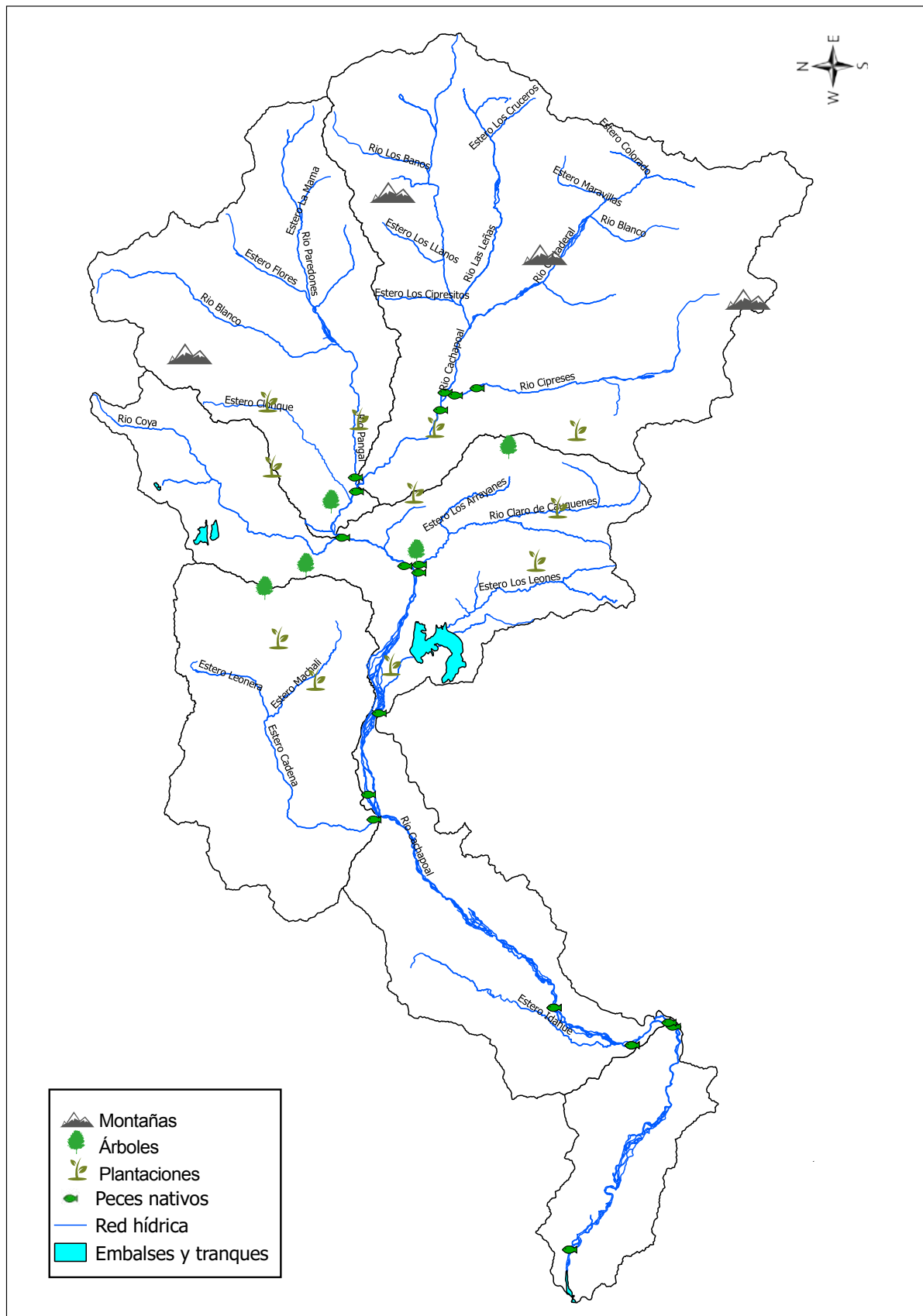
¿Se produce ciclo del agua en las hojas de los árboles?  
Explicar.

¿Qué efectos provoca el cambio climático en el ciclo del agua?

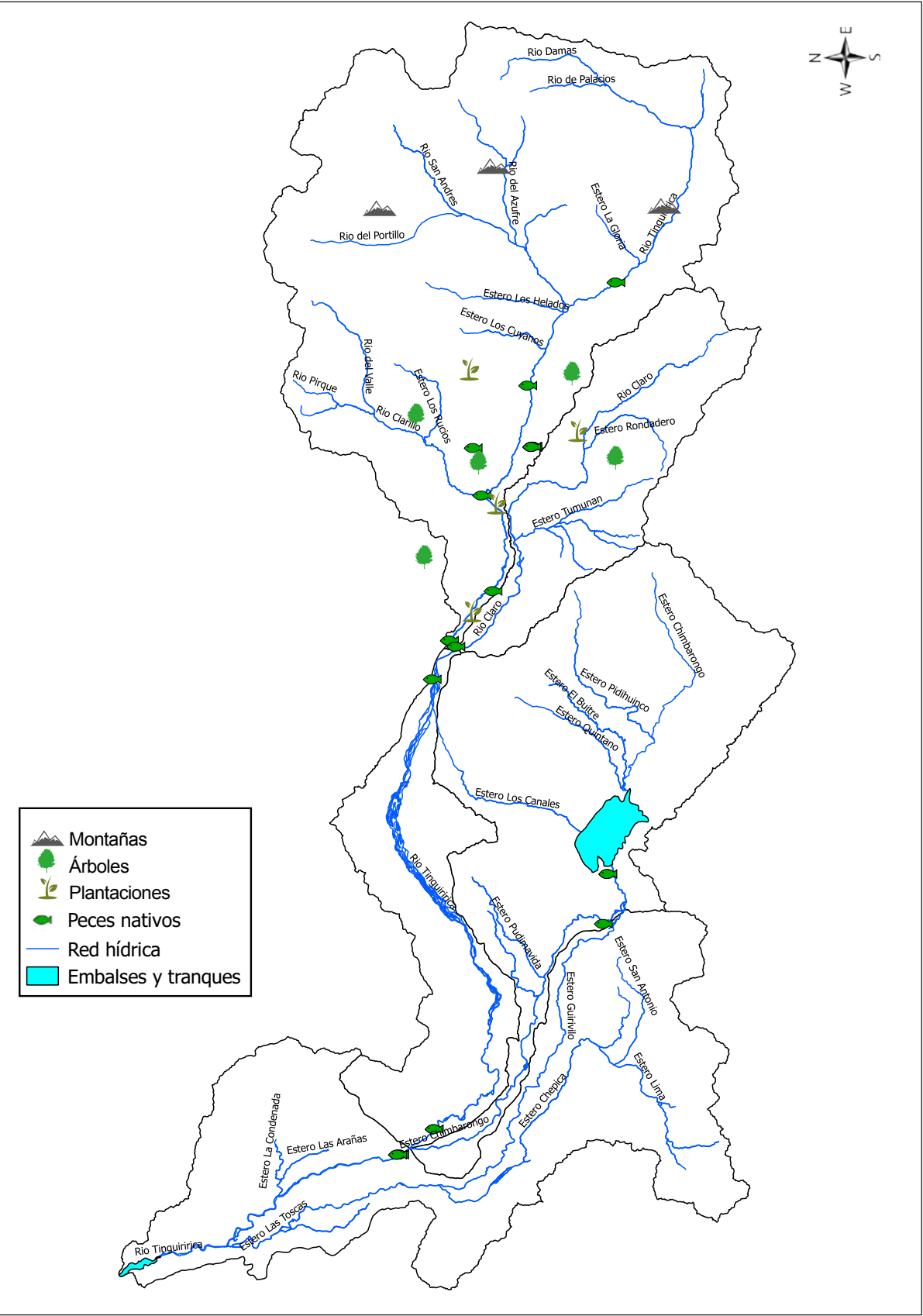


**ANEXO**

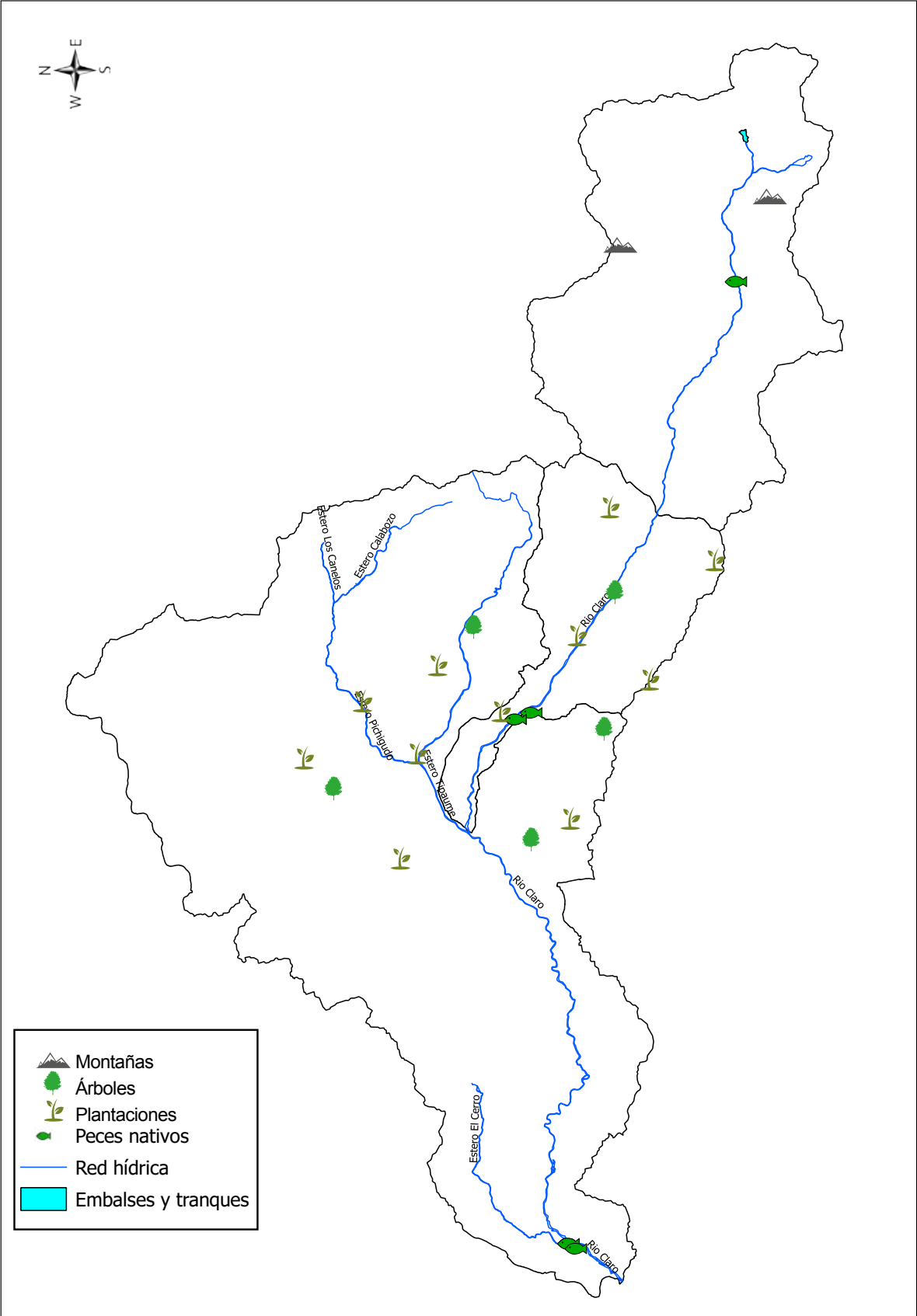
# Subcuenca Cachapual



# Subcuenca Tinguiririca

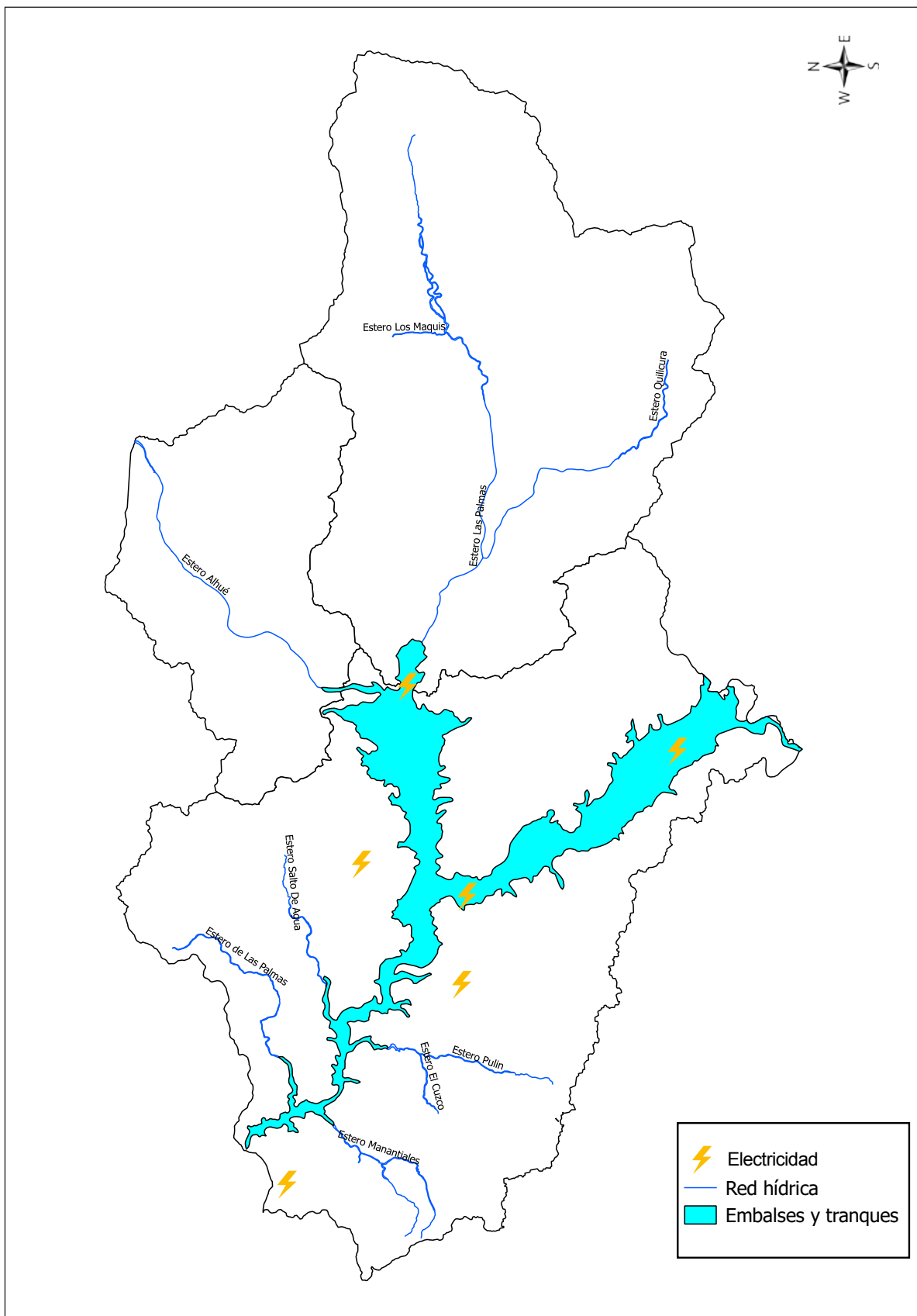


# Subcuenca Río Claro de Rengo

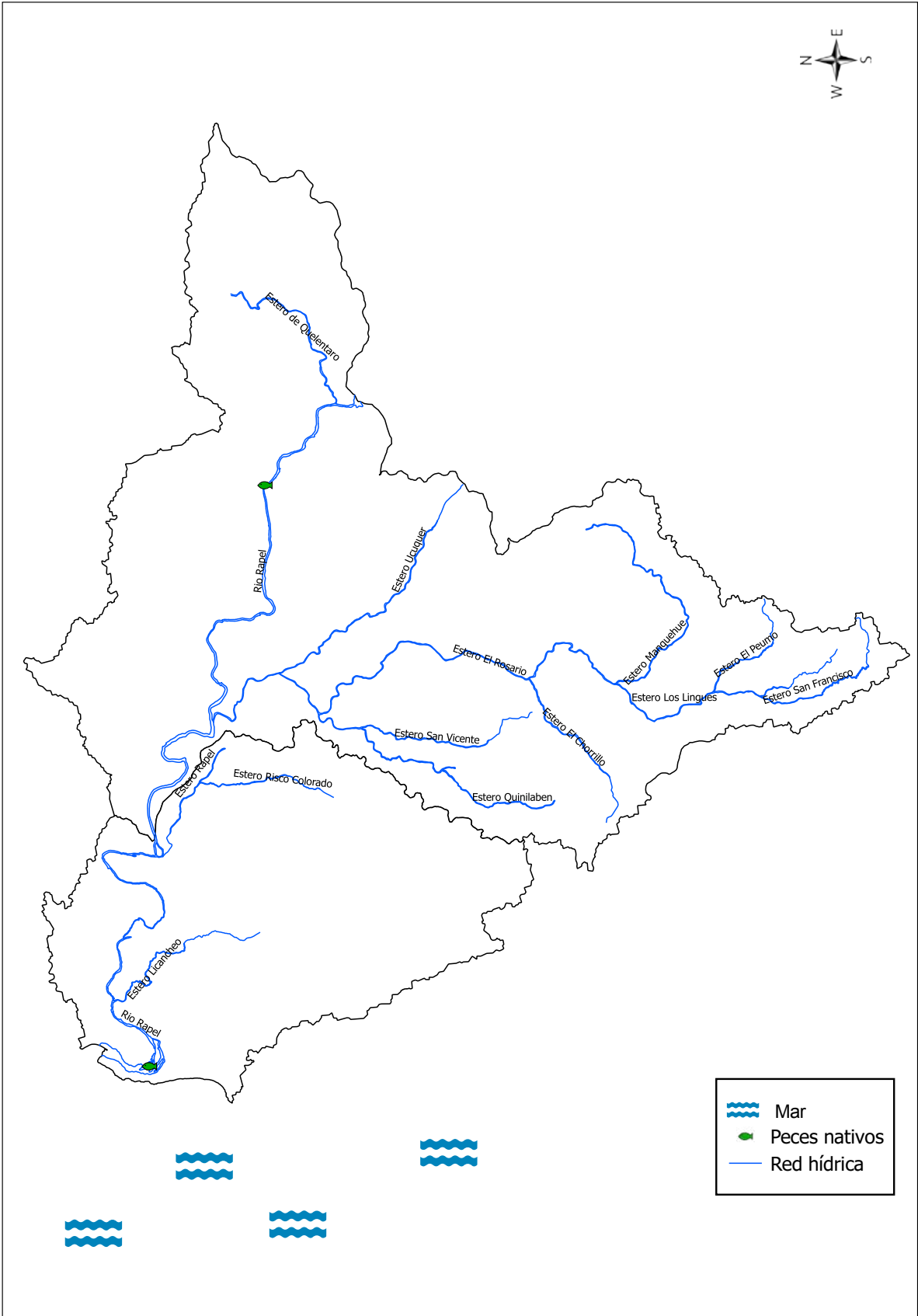







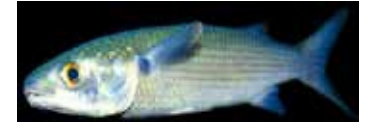




# Área Drenaje Embalse Rapel



# Subcuenca Río Rapel bajo embalse



# Ficha de identificación de peces nativos en cuenca Rapel

Nombre	Nombre científico	Estado de conservación	Cursos de agua donde se ha encontrado	Imagen
Bagrecito	<i>Trichomycterus areolatus</i>	Vulnerable	Estero Antivero, Río Cachapoal, Río Tinguiririca, Estero Rigolemu, Estero Zamorano, Estero Chimbarongo y Río Claro de Rengo	
Carmelita	<i>Percilia gillissi</i>	En Peligro	Río Claro de Rengo, Estero Zamorano y Estero Antivero, Estero Rigolemu	
Cauque	<i>Odontesthes mauleanum</i>	Vulnerable	Río Cachapoal y Estero Zamorano	
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Precaución Menor	Río Rapel	
Pejerrey Chileno	<i>Basilichthys australis</i>	Vulnerable	Estero Antivero, Río Cachapoal, Río Tinguiririca, Estero Zamorano, Estero Rigolemu, Río Rapel, Estero Chimbarongo, Río Claro de Rengo	
Perca Negra	<i>Percichthys melanops</i>	Vulnerable	Estero Chimbarongo y Río Tinguiririca	
Pocha	<i>Cheirodon pisciculus</i>	Vulnerable	Estero Chimbarongo, Estero Antivero, Río Cachapoal, Estero Rigolemu, Estero Zamorano, Estero La Cadena	
Tollo	<i>Diplomystes chilensis</i>	En Peligro	Río Tinguiririca	

# Hoja de trabajo de datos de residuos

Fecha u hora: \_\_\_\_\_

Identificación del lugar (sector, comuna): \_\_\_\_\_





## 1. Clasificación de impactos observados en el lugar

En ribera    si    no          
En el agua    si    no       

## 2. Clasificación de residuos

<b>Tipo de residuo</b>	<b>En la ribera</b>	<b>En el agua</b>	<b>Medida de mitigación</b>
Materia orgánica			
Vidrio			
Papel o cartón			
Plástico			
Metales			
Telas			
Latas			
Otros			
Total			

# Ficha Macroinvertebrados bentónicos cuenca Rapel (Actividad de aprendizaje página 14)

Imagen	Clase	Orden	Descripción
	Insecto	Plecóptera de la Familia diamphipnoidae	Se encuentra en corrientes frías y de aguas limpias. Se desarrollan allí entre 3 meses y 3 años
	Insecto	Efemera de la Familia leptophlebidae	Se desarrollan y viven en rocas expuestas a las corrientes de aguas
	Planarias	Platelmintos	Se encuentran sobre el fondo de las rocas u hojas esparcidas.
	Insecto	Díptera	Se encuentran en las corrientes con materia orgánica.

# SUMARIO

I	OA1 Fotosíntesis .....	5
II	OA2 Transferencia de energía .....	11
III	OA3 Impacto de actividad humana .....	15
IV	OA16 Hidrósfera .....	19
V	OA18 Erosión hídrica .....	23
VI	OA12 Estados de la materia .....	27
VII	OA13 Cambios de la materia .....	31
VIII	Anexo .....	37
IX	Colofón .....	45

# COLOFÓN

**Directora de Proyecto:**

Verónica González, Encargada  
Sección Conservación de Ecosistemas  
Acuáticos, Seremi del Medioambiente O'Higgins

**Directora de Contenidos:**

Vanessa Mancisidor

**Colaboradores:**

Nancy Uribe y Viviana Soto.  
Docentes de Segundo Ciclo Básico.

**Patrocinadores:**

Junta de Vigilancia del Río  
Cachapoal Primera Sección y sus  
Afluentes (integrante del Consejo  
Directivo Subcuenca Cachapoal)  
Hidroeléctrica Tinguiririca Energía  
(integrante Aguas Limpias para Colchagua).

**Editor:**

Juan Sharpe

**Diseño:**

Sebastián Silva



Guía de apoyo al docente

# Ecosistemas en ríos de la cuenca Rapel

Ciencias para alumnos de Segundo Ciclo Básico

