



# GUÍA EDUCATIVA

PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA  
EN SÉPTIMO Y OCTAVO AÑO BÁSICO





# GUÍA EDUCATIVA

---

## PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN SÉPTIMO Y OCTAVO AÑO BÁSICO

Este libro fue elaborado por Fundación Tierra Viva, en el marco de la consultoría del proyecto “Estrategia y plan piloto de educación ambiental en el uso eficiente del agua en establecimientos educativos”, financiado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile–México.

Coordinación general y elaboración de textos:

Carolina Silva Lobo

Katherine Fonfach Moya

Revisores:

Jesica Moraga Mozó – Gobierno Regional Metropolitano de Santiago

Roberto Delgado López - Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana

Leyla Arriagada Solís - Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana

Daniel Vicente Pérez - Ministerio de Medio Ambiente

Pablo García-Chevesich – Universidad de Chile

Registro de propiedad intelectual: A-275508

I.S.B.N: 978-956-8583-03-3

Primera edición: Marzo de 2017

Disponible en:

Biblioteca Ministerio del Medio Ambiente

[cuidaelagua.gobiernosantiago.cl](http://cuidaelagua.gobiernosantiago.cl)

[www.fundaciontierraviva.cl](http://www.fundaciontierraviva.cl)

### IMPORTANTE:

Para no saturar la comprensión lectora, en el presente documento se utiliza de manera inclusiva para referirse a hombres y mujeres términos como “el educador”, “el niño”, “el estudiante”, sus plurales y otras palabras alusivas al contexto educativo.



## INDICE

PRESENTACIÓN	7
DESDE LA ESCUELA EDUCAMOS SOBRE CUIDAR EL AGUA	8
<b>CAPÍTULO 1</b>	9
Antecedentes del cambio climático	10
El Cambio Climático en Chile	10
Medidas de Adaptación y Mitigación en Chile	10
Educación para la Adaptación al Cambio Climático: componente Agua en la Región Metropolitana	11
La educación ambiental	12
Espacios en la Ley General de Educación para incorporar el uso eficiente del agua	12
<b>CAPÍTULO 2</b>	13
El Agua	13
El Ciclo del Agua	13
El agua para los seres humanos	14
La cuenca y la importancia de su gestión sustentable	15
<b>CAPÍTULO 3</b>	16
Orientaciones generales para las actividades pedagógicas	16
Incorporar el cambio climático y el uso eficiente del agua según los ámbitos de acción del SNCAE	19
Ámbito curricular – pedagógico	20
Ámbito gestión	23
Ámbito relaciones con el entorno	29
Propuestas de planificaciones curriculares	31
Actividad 1 Calentamiento del agua y la tierra	31
Actividad 2 Tiempo atmosférico y clima	33
Actividad 3 Ciclo del agua y clima	34
Actividad 4 La cuenca	35
Actividad 5 Sociedad y clima local y global	36
Actividad 6 El clima, su dinámica y el calentamiento global	37
Actividad 7 Impacto del calentamiento global en la región	38
Actividad 8 Reconociendo riesgos del calentamiento global en la región	39
Actividad 9 Mitigando: plantemos árboles	40
Actividad 10 Adaptándonos: haciendo un uso eficiente del agua	41
BIBLIOGRAFÍA	42





## PRESENTACIÓN

### Guías para el Uso Eficiente del Agua

El escenario que enfrenta el país en relación a los impactos del cambio climático y la escasez hídrica, ha planteado desafíos políticos, económicos, tecnológicos, sociales y ambientales en el desarrollo de medidas de mitigación y adaptación. Desde finales de los ´90 y de manera intersectorial, Chile ha estado trabajando en la elaboración de políticas públicas de adaptación a través de planes y estrategias nacionales, y articulando su implementación.

A nivel local, el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago también ha tomado medidas para enfrentar estos cambios, y, entre otras acciones, está desarrollando una Estrategia Regional para el Uso Eficiente del Agua.

Dentro de los componentes de la Estrategia, se encuentra la ejecución de un programa de Educación Ambiental para el uso eficiente del agua en la comunidad escolar, con el objetivo de difundir en los establecimientos y sus comunidades medidas de adaptación a los efectos del cambio climático y principalmente promover una cultura del agua que incorpore la valoración del recurso y el uso responsable y solidario.

Resulta clave, para poder generar los cambios necesarios, que en los establecimientos educativos se trabaje de manera transversal a través de la sensibilización, el conocimiento y la acción. Para tales efectos, y como una forma de apoyar la labor docente,

es que nos complace presentar el material educativo elaborado para distintos niveles de enseñanza, el que consiste en tres “Guías para el uso eficiente del agua”, para los niveles de educación parvularia, y enseñanza básica NB1-NB2, y NB7-NB8.

Cada guía fue elaborada para entregar una orientación general de los cambios que están ocurriendo en la región, y a la vez, desde el punto de vista de la educación formal, ser una pauta de cómo abordar la temática por medio de la planificación de actividades por nivel, generadas a partir de las bases curriculares vigentes.

Esperamos que estas guías faciliten la incorporación de la temática en los establecimientos educativos, y sean un aporte en la formación de ciudadanos conscientes, participativos y responsables de su entorno.

Claudio Orrego Larraín  
Intendente





## Gobierno Regional Metropolitano de Santiago DESDE LA ESCUELA EDUCAMOS SOBRE CUIDAR EL AGUA

El agua es un elemento tan cotidiano que muchas veces podemos olvidar su importancia para la vida: La lluvia en el desierto puede hacer florecer los paisajes más hermosos; en las montañas podemos disfrutar cómo visten sus cumbres, que luego se derriten para proveernos de este vital recurso; y en los bosques del sur maravillarnos con la exuberancia de vida que encontramos gracias a su presencia.

Sin embargo, los estudios son cada vez más categóricos en señalar que para nuestro país, y en específico para la Región Metropolitana, los efectos del cambio climático se ven reflejados en un aumento de las temperaturas y una disminución de las precipitaciones, y por lo tanto, de agua disponible.

En este escenario, el material educativo desarrollado en el marco del programa “Educación ambiental para el uso eficiente del agua en la comunidad escolar” tiene por objetivo apoyar la labor docente para promover desde los establecimientos educativos un cambio cultural orientado a crear hábitos de uso y consumo responsable y solidario del agua.

En el capítulo uno se señalan antecedentes generales sobre lo que está ocurriendo debido al cambio climático, sus causas, consecuencias a nivel nacional y en la Región Metropolitana, así como los compromisos adoptados por Chile y las medidas que se deben tomar a nivel país, para adaptarse a los nuevos escenarios climáticos. También, se indican las oportunidades que se presentan en la educación formal como un eficaz instrumento para tratar las temáticas ambientales, y en este caso puntual, el tema del agua.

El capítulo dos se introduce específicamente la temática del ciclo natural del agua y la importancia vital de este recurso.

El Capítulo tres, sugiere, desde el punto de vista institucional, incorporar y relacionar la temática del agua a los ámbitos: curricular pedagógico, gestión y relaciones con el entorno, alineando de esta manera la propuesta educativa con el Sistema Nacional de Certificación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente (SNCAE).

Para el ámbito curricular, se diseñaron actividades considerando un avance progresivo según los objetivos de la educación ambiental y los objetivos de aprendizaje de las bases curriculares vigentes. Para el ámbito gestión y relaciones con el entorno se propone materializar acciones para hacer un uso eficiente del agua en el establecimiento educativo, en la vida cotidiana de la comunidad escolar y con su entorno en general.

Finalmente, se espera que este sea un primer paso para formar y promover ciudadanos conscientes y responsables en el consumo del agua, y un nuevo material de apoyo para el cuidado de nuestro patrimonio natural.





## CAPÍTULO 1

### ANTECEDENTES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es uno de los principales desafíos ambientales que enfrentamos hoy. Un sin número de estudios realizados por científicos en todo el mundo, han demostrado que la temperatura del planeta está aumentando sobre lo normal debido a condiciones antrópicas, es decir, por condiciones generadas por los seres humanos, lo que está relacionado directamente con el incremento de las emisiones de CO<sub>2</sub> atmosférico. Este aumento de la temperatura tiene sus efectos en la variación del clima de todo el mundo, afectando consecuentemente a los habitantes que residen en las zonas más impactadas<sup>1</sup>.

#### ¿Cuáles son las causas del cambio climático?

Según documentos del Ministerio del Medio Ambiente, los incrementos del promedio mundial de las temperaturas de la atmósfera y del océano, del deshielo generalizado de nieves y glaciares, y del nivel de los océanos durante el siglo XX y lo que va del siglo XXI son inequívocos. El informe del IPCC<sup>2</sup> estableció con una certeza del 90%, que la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero (GEI) producto de actividades humanas, tales como el consumo de combustibles fósiles, actividades agrícolas y deforestación, explica gran parte de la variación del clima actual.

Este cambio climático de origen antropogénico ha impactado los sistemas naturales y humanos. Las variaciones de precipitación, de temperatura, aumento del nivel del mar y sucesos climáticos extremos (inundaciones y sequías) han afectado tanto los ecosistemas y recursos hídricos del planeta, como la seguridad alimentaria, la salud, los asentamientos humanos y la sociedad en general.<sup>3</sup>

#### ¿Qué son las emisiones de GEI?

Corresponden a aquellas emisiones de gases provenientes de las actividades o procesos habituales del ser humano como es usar el auto, hacer funcionar las industrias, etc. Se denominan Gases Efecto Invernadero (GEI) pues contribuyen, en diferentes grados, al Efecto Invernadero por la capacidad del gas presente en la atmósfera de redireccionar el calor liberado por la tierra, hacia ella misma. Dentro de los gases que tienen esta denominación se encuentran: Vapor de Agua, Dióxido de Carbono, Metano, Óxidos de Nitrógeno, Ozono, CFCs y HFCs.<sup>4</sup>

Si bien el Efecto Invernadero es un fenómeno natural, el aumento de la concentración de GEI en la atmósfera sobre los valores naturales ha incidido en el Calentamiento Global y la modificación de las condiciones climáticas.

1 IPCC, 2015

2 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC, en inglés. Se cita informe del año 2013.

3 Adaptado de Guía Docente Cambio Climático, Disponible en: [http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/11/articles-52914\\_Guia\\_Docente\\_Cambio\\_Climatico.pdf](http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/11/articles-52914_Guia_Docente_Cambio_Climatico.pdf)

4 Ministerio de Energía, s.f.





## El Cambio Climático en Chile

Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, Chile cumple con lo señalado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en su artículo 4, número 8<sup>5</sup>, sobre países que se consideran especialmente vulnerables, contando con:

- Áreas de borde costero de baja altura
- Zonas áridas, semiáridas
- Zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal
- Propensión a desastres naturales
- Zonas propensas a la sequía y la desertificación
- Zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica
- Zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los sistemas montañosos

Las proyecciones climáticas dan cuenta de una gama de posibilidades para el clima futuro que dependerá de cómo evolucione la sociedad mundial, de las tecnologías presentes y futuras, de las fuentes de energía utilizadas, del crecimiento de la población y de las acciones y políticas que se lleven a cabo en temas de mitigación del cambio climático, entre otros factores. Es así como, según estudios desarrollados, en relación a la temperatura se proyecta un aumento de ésta en todo el territorio nacional, traduciéndose en un aumento de las temperaturas atmosféricas entre 1 y 4°C, una concentración de las precipitaciones (más sequías y más incendios), derretimiento glaciar y subida de la isoterma cero (menos volúmenes de nieve en la cordillera).<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Ministerio del Medio Ambiente, 2015  
<sup>6</sup> Valdés-Pineda et al, 2014

La principal consecuencia de esto es una menor disponibilidad de agua a nivel país.

En el caso de la **Zona Central de Chile**, desde el año 2009 existe una condición de sequía generalizada, con déficits importantes del orden del 50%, que se aprecia en:

- Disminución de las lluvias (del 15% - 30%) con precipitaciones concentradas entre los meses de junio a agosto (70%)
- Aumento de las temperaturas (de 1 a 2°C) y más días con temperaturas por encima de los 30°C
- Disminución de los caudales de los ríos entre un 15% a 20%

Dado lo anterior, el escenario probable para la **Región Metropolitana** es el de una **región más árida y más calurosa**, con las precipitaciones concentradas cada vez más en los meses de invierno y con temperaturas altas-extremas durante el verano.<sup>7</sup>

## Medidas de Adaptación y Mitigación en Chile

Chile tiene la responsabilidad en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas, al momento de ratificar el año 1994 la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el 2002 el Protocolo de Kyoto, oficializándolos como Leyes de la República. Es importante en este punto mencionar que nuestro país posee compromisos de reducción de emisiones, como la actual aprobación de ratificación del Acuerdo de París, y que debe elaborar periódicamente su Comunicación Nacional sobre inventario de emisiones de gases de efecto invernadero; vulnerabilidad

<sup>7</sup> Gobierno Regional Metropolitano, 2016, pág. 8





al cambio climático; opciones de adaptación a él; y opciones de mitigación de las emisiones.<sup>8</sup>

Además, Chile, como miembro de la Organización de Naciones Unidas, acordó avanzar en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), los que fueron revisados el año 2015 y mejorados, conformando, a partir de 2016, un nuevo programa llamado “Transformar nuestro mundo: la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Esta agenda contiene 17 objetivos, llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), algunos de los cuales también se vinculan al cambio climático y, específicamente, al agua: (ver cuadro)

Junto con lo anterior, nuestro país ha desarrollado una política pública en torno a la temática del Cambio Climático, vinculando a distintos organismos y reparticiones públicas, así como también a los sectores académico, privado, sociedad civil y otros.

### Educación para la adaptación al Cambio Climático: componente agua en la región Metropolitana

Sin lugar a dudas, los niños son uno de los grupos más afectados con las consecuencias del cambio climático. Es necesario, por lo tanto, poder entregarles las herramientas, a través del sistema educativo, para que puedan adaptarse a esta nueva realidad, y también que sean parte activa de acciones que mitiguen sus efectos.

La capacidad de adaptación reside en “disponer de los conocimientos y habilidades necesarios para adaptar la vida y el sustento a las realidades ecológicas, sociales y económicas de un entorno cambiante”<sup>9</sup>. A través de la educación ambiental, ellos pueden ser parte del cambio de cultura necesarios, y promover en sus grupos familiares medidas de mitigación y adaptación.

Objetivos de Desarrollo Sustentable	Vínculos con el cambio climático y el agua
Objetivo 3: Buena salud	Los efectos directos del cambio climático incluyen el aumento de la mortalidad relacionada con el calor y las enfermedades. El cambio climático probablemente causará una disminución de la cantidad y la calidad del agua potable, un requisito previo para una buena salud. Se agravará la desnutrición al reducir los recursos naturales y la productividad y amenazar la seguridad alimentaria
Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento	Dado el escenario del impacto del cambio climático para la RM, con menores precipitaciones y mayores temperaturas, es clave poder garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos los habitantes de la cuenca.
Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles	En relación a salvaguardar el patrimonio natural, el cambio climático afectará los recursos naturales y los ecosistemas, lo que traerá consecuencias en la diversidad biológica y el medio ambiente. Además, este objetivo tiene como meta para 2020, aumentar sustancialmente el número de ciudades que promueven el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a éste.
Objetivo 12: Consumo responsable y producción	El uso eficiente de los recursos naturales, entre ellos el agua, es uno de los elementos claves de este objetivo
Objetivo 13: Acción climática	Este objetivo aborda directamente el cambio climático, al instar a “mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a éste, la reducción de sus efectos y la alerta temprana”.
Objetivo 15: Vida en la tierra	La pérdida o degradación de los ecosistemas naturales genera un impacto en los servicios hidrológicos. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres trae innumerables beneficios para proteger el agua y sus beneficios.

8 Valdés-Pineda et al, 2014

9 UNICEF, 2012, pág. 5





Los niños son poderosos agentes en favor del cambio. Cuando se les empodera y se les educa sobre el cambio climático, los niños pueden reducir la vulnerabilidad al riesgo de ellos mismos y de sus comunidades, y contribuir al desarrollo sostenible.<sup>10</sup>

## La educación ambiental

La Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente la describe como un:

“Proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos, y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante”.<sup>11</sup>

La misma Ley, modificada por la Ley 20.417, considera en su artículo 6° a la educación ambiental como un instrumento de gestión ambiental, y señala que debe ser orientada “a la comprensión y toma de conciencia de los problemas ambientales, deberá incorporar la integración de valores y el desarrollo de hábitos y conductas que tiendan a prevenirlos y resolverlos”.

## Espacios en la Ley General de Educación para incorporar el uso eficiente del agua

La Ley General de Educación 20.370 (LGE), del año 2009, establece tal como señala el Art. 5°, en relación al medio ambiente que “Corresponderá al Estado, asimismo (...) la protección y conservación del patrimonio cultural y medio ambiental, y la diversidad cultural de la Nación”.

Respecto de los objetivos de aprendizaje, el Ministerio de Educación propone una formación para el desarrollo sustentable, al declarar<sup>12</sup>, como objetivo general para enseñanza básica, en el Ámbito del Conocimiento y la Cultura, que niños y niñas deben “conocer y valorar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano,

y tener hábitos de cuidado del medio ambiente”. Para el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, cumplir con los objetivos de adaptación al cambio climático en el componente agua resulta clave el abordar desde la educación ambiental la adaptación, promoviendo en los escolares y sus comunidades educativas una nueva cultura del agua, que considere la valoración del recurso, el hacer un uso responsable y solidario del agua para consumo humano, y que promueva la búsqueda de alternativas para su ahorro.

Articular este cambio cultural a través de los programas con los que ya cuenta el Ministerio del Medio Ambiente permitirá abordar a toda la comunidad escolar, y promover en la gestión educativa de los establecimientos la adaptación al cambio climático en relación al uso eficiente del agua.

<sup>10</sup> Ídem

<sup>11</sup> Ley N° 19300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Art. 2 letra h

<sup>12</sup> Ministerio de Educación, 2013



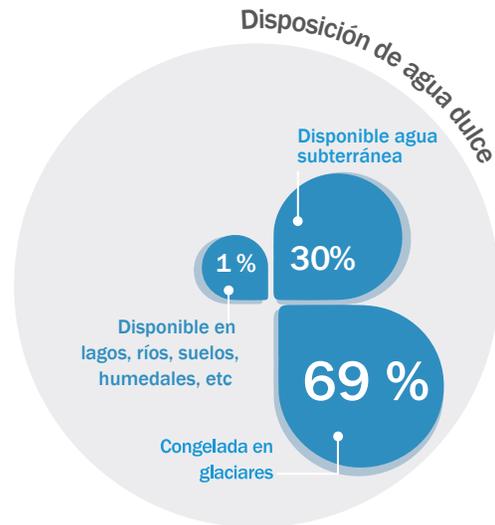
El agua está presente en la totalidad de los ecosistemas y es el componente más abundante que forma a todos los seres vivos, tanto a los terrestres como los acuáticos.

El agua cubre más del 70% de la superficie del Planeta, que en su mayor parte corresponde a los Océanos.

### ¿Cuánta agua hay y cómo se distribuye?

Se calcula que en la Tierra hay 1.386 millones de kilómetros cúbicos de agua, casi toda el agua de la Tierra es salada; los océanos, los mares y los lagos salados representan el 97,5 % del total de agua.

Los ecosistemas terrestres disponen de una cantidad muy pequeña de agua dulce para su existencia. Lo que está disponible para todos los organismos terrestres (incluidos los seres humanos), y también para los organismos de agua dulce, es el agua de ríos, lagos de agua dulce, agua en la humedad del suelo, agua en las napas subterráneas y agua en la atmósfera.<sup>13</sup>

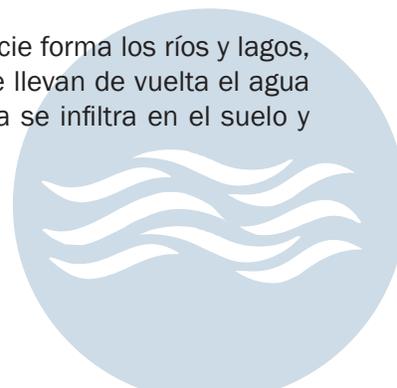


### El ciclo del agua

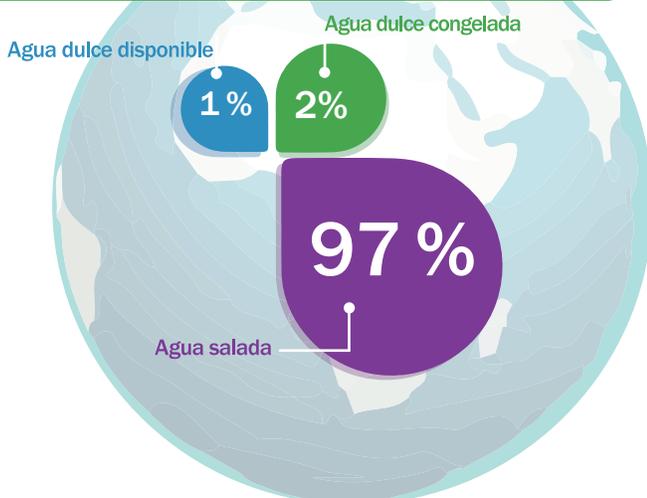
El agua circula entre la atmósfera, la superficie terrestre, los océanos y los organismos terrestres, impulsada por la energía del sol, es lo que se conoce como el Ciclo del Agua.

La superficie del océano y la superficie terrestre se calientan al recibir el calor del sol cada día, evaporando el agua y haciendo que ésta se integre a la atmósfera. Las plantas y animales también aportan humedad al aire; al perder agua por evaporación y por transpiración, todo esto aumenta la humedad relativa en el aire, formando nubes. Al enfriarse las nubes, el agua se junta en gotas más gruesas y precipita en forma de niebla, lluvia, nieve o granizo.

El agua que corre por la superficie forma los ríos y lagos, de estos nacen nuevos ríos que llevan de vuelta el agua a los océanos. También el agua se infiltra en el suelo y



### Tipos de agua en el planeta



13 Hoffman & Armesto, 2014



entre las rocas, llenando los acuíferos que fluyen como agua subterránea que del mismo modo llega al mar, rein-corporándose al ciclo del agua.<sup>14</sup>



## El agua para los seres humanos

Los seres humanos se han ido estableciendo cerca de cauces de ríos. Para ello, hacen uso de distintas técnicas para la obtención de agua limpia, en especial para su consumo en actividades agrícolas y para beber.

En Chile, nos proveemos de agua principalmente a partir de la nieve que se acumula en la cordillera. Sin embargo, la disponibilidad de agua en las diferentes regiones varía. En el caso de la Región Metropolitana, las consecuencias del cambio climático descrito en las primeras páginas de

este manual, señalan que esta zona del país ya está siendo afectada por un cambio en la disponibilidad de agua a partir de la disminución de las lluvias y el aumento de temperatura promedio y, por sobre todo, de la isoterma cero. Además, el consumo de agua en la población se ha incrementado.

<sup>14</sup> Hoffman & Armesto, 2014, diagrama adaptado de [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)





## La cuenca y la importancia de su gestión sustentable

Una cuenca hidrográfica es un espacio de terreno limitado por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, donde se presenta un sistema de drenaje superficial y subterráneo que concentra sus aguas en un río principal, el cual se integra al mar, lago u otro río más grande. La cuenca concebida como un sistema dentro del medio ambiente está compuesta por las interrelaciones de los subsistemas social, económico, demográfico y biofísico (biótico y físico).<sup>15</sup>

Pese a que todas las cuencas hidrográficas son diferentes, una cuenca hidrográfica se puede subdividir en tres zonas principales:<sup>16</sup>

- Parte alta o zona de recarga, donde se produce generalmente la mayor infiltración del agua en el suelo, para finalmente recargar las napas subterráneas. En la parte alta es donde nacen las vertientes y pequeñas quebradas que deben permanecer cubiertas de vegetación para su conservación. El aspecto más importante del manejo en la parte alta es la conservación de cobertura vegetal.
- Parte media, o zona más extensa, permite realizar algunas actividades agrícolas, forestales y ganaderas que deben gestionarse de manera adecuada, ya que estas zonas presentan niveles de pendientes que favorecen la pérdida de suelo por escurrimiento superficial, lo cual contribuye a su deterioro cuando el suelo está desprotegido.
- Parte baja, o valles, de mayor extensión y de drenaje al recibir toda el agua de la parte alta y media de la cuenca. Las actividades agrícolas, ganaderas, de industria y construcciones de viviendas por lo general son más abundantes en esta parte.

15 Ministerio de Medio Ambiente de Nicaragua, 2009, pág. 167  
16 Ídem

En el caso de la cuenca de Santiago, ubicada en la hoya del río Maipo, se alimenta de la confluencia de los ríos Yeso y Colorado, recibiendo el aporte del río Mapocho en su depresión central. La cuenca drena una superficie de 1.460.000 ha, abarcando casi la totalidad de la Región Metropolitana.<sup>17</sup>

El aporte de agua, cuyo principal uso es riego y consumo humano, proviene principalmente de glaciares y nieves asociados a altas cumbres de la cuenca, resultado de los deshielos que ocurren entre octubre y marzo de cada año, siendo un régimen hidrológico mixto, con 70% de régimen nival<sup>18</sup> y 30% pluvial. Este porcentaje señala la baja participación de las lluvias en el abastecimiento de la Región Metropolitana. El promedio de precipitaciones es de 312 mm/año, aunque existe una amplia diversidad espacial de registros pluviales en el territorio.<sup>19</sup>

Debido a ello, es clave para la disponibilidad de agua de la región la existencia de glaciares en la cuenca. Marangunic<sup>20</sup> inventarió en las hoyas del río Maipo superior 154 glaciares, con una superficie cubierta de 67,62 km<sup>2</sup>, ubicados en su mayoría sobre la cota 3.500 m.s.n.m. El aporte de estos glaciares ha sido de vital importancia para la mantención de caudales en períodos secos de verano y de ausencia de lluvias, lo que ha entregado entre 30% y 67% del caudal del río Maipo en meses de sequía.<sup>21</sup>

Dado el escenario del cambio climático para Santiago, realizar un manejo sustentable de la cuenca, que considere los diferentes usos que se puede dar a los recursos naturales y los impactos en el largo plazo para la sostenibilidad de dichos recursos, especialmente del agua, conlleva, además de todos los aspectos técnicos, un cambio cultural por parte de los ciudadanos de la región.

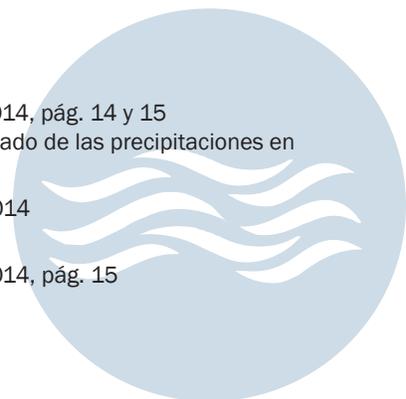
17 GORE-RMS - SEREMI MMA RMS, 2014, pág. 14 y 15

18 Régimen nival aporte de agua derivado de las precipitaciones en forma de nieve

19 GORE-RMS - SEREMI MMA RMS, 2014

20 Marangunic, 1979

21 GORE-RMS - SEREMI MMA RMS, 2014, pág. 15





# CAPÍTULO 3

## ORIENTACIONES GENERALES PARA LAS ACTIVIDADES PEDAGÓGICAS

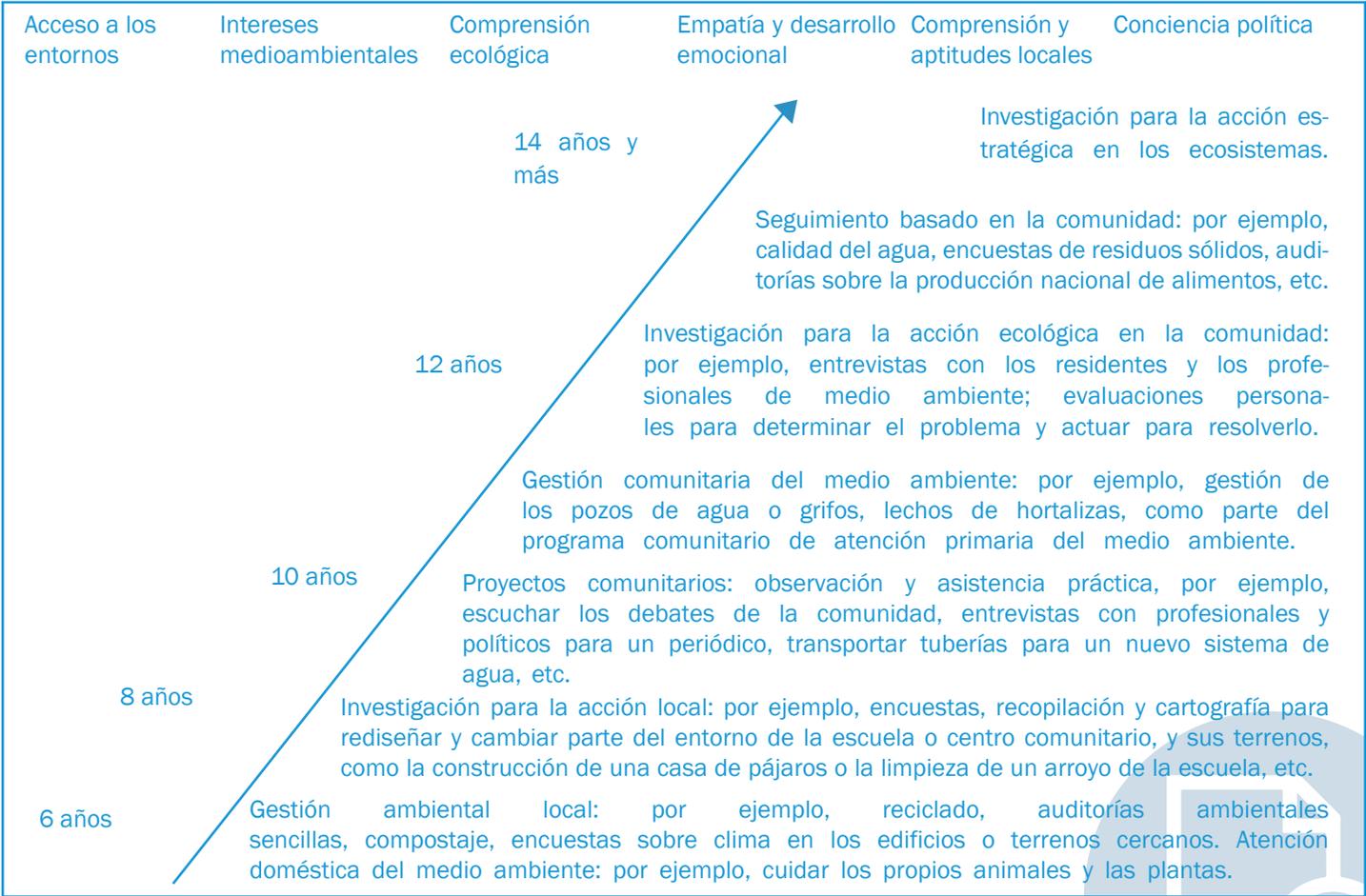
Las actividades curriculares que se presentan a continuación fueron elaboradas mediante el desarrollo de una matriz que se insuma con los siguientes componentes:

● Definir un objetivo final o propósito para la guía. Con relación a este punto, y tal como se señala en el capítulo 2, es indispensable que se genere un cambio cultural en el uso que hacemos del agua, y junto con eso, que la comunidad en general se adapte al escenario de un clima diferente, que tiene menos precipitaciones y temperaturas más altas. Considerando estas dos variables, se definió que las actividades deben orientarse a:

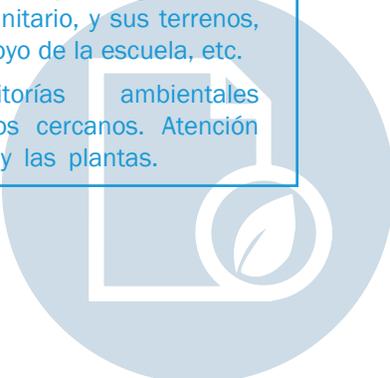
Promover en los niños y niñas un cambio cultural orientado a crear hábitos de consumo responsable del agua, generando acciones para hacer un uso eficiente del agua en el establecimiento educativo.

● Considerar los aprendizajes apropiados para la edad en materia de adaptación al cambio climático. En relación a este punto, es importante dimensionar para los educadores o facilitadores qué conocimientos e información en relación al cambio climático son capaces de procesar los niños y volcarla a fomentar aptitudes y comportamientos responsables con su medio ambiente; desarrollar capacidades de adaptación; y promover en sus comunidades cambios culturales vinculados con el medio natural.

**Tabla 1 Las capacidades en evolución de los niños para gestionar el medio ambiente** <sup>22</sup>



<sup>22</sup> Hart, 1997, citado en UNICEF, 2012





En este sentido, y considerando que los estudiantes con los que se podrá realizar las actividades propuestas son principalmente de séptimo y octavo año

de enseñanza básica, es importante destacar los conocimientos, actitudes y aptitudes que se pretenden trabajar:<sup>23</sup>

Conocimientos	Actitudes	Aptitudes
<p>Cómo analizar la información pertinente.</p> <p>Conceptos de adaptación y mitigación.</p> <p>Ciclos locales ecológicos (de agua por ejemplo) necesarios para mantener los recursos locales.</p> <p>Los factores históricos y las consecuencias futuras de las acciones presentes para ellos mismos, los demás y su entorno.</p> <p>La interacción de las acciones locales y mundiales, y las consecuencias en materia de cambio climático y las cuestiones ambientales.</p> <p>Cómo evaluar soluciones alternativas a los problemas.</p>	<p>La preocupación por la sostenibilidad ambiental y el riesgo de desastres, así como reconocimiento por los servicios ambientales a nivel local y mundial.</p> <p>El conocimiento de sus derechos y responsabilidades, y los de los demás, en la gestión ambiental y la reducción del riesgo de desastres.</p> <p>Responsabilidad con respecto al uso de los recursos ambientales.</p>	<p>Comunicarse de manera abierta y respetuosa acerca de vivir en armonía con el medio ambiente local y reducir el riesgo.</p> <p>Dar ejemplos de cómo colaborar en el cuidado del medio ambiente y la adaptación al cambio climático.</p> <p>Identificar y utilizar de manera sostenible los recursos naturales locales.</p> <p>Actuar a nivel local para preservar el medio ambiente.</p>

23 Tabla adaptada de documento de trabajo de UNICEF (UNICEF, 2012, pág. 15)



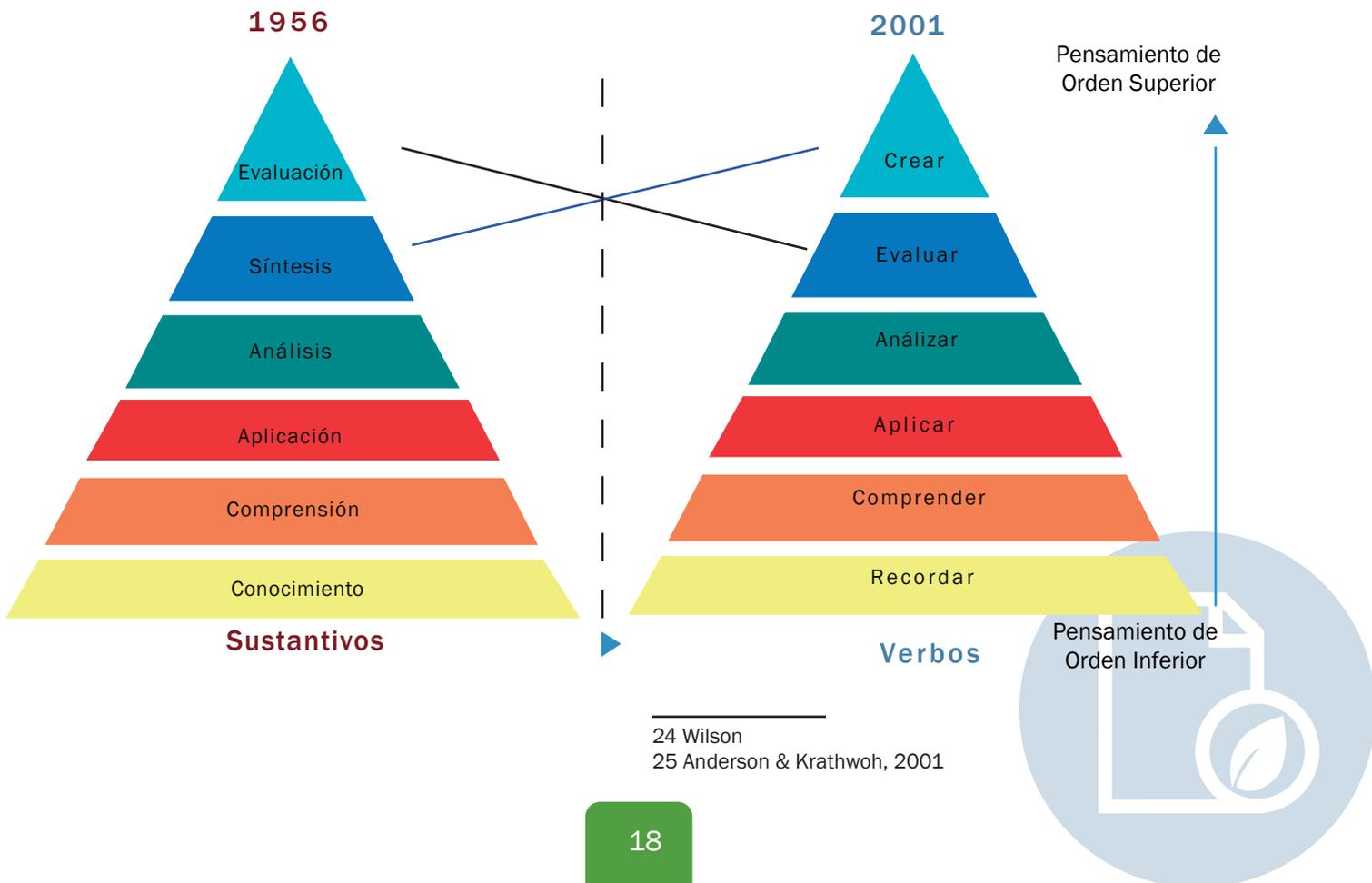


Los objetivos de la educación ambiental: las actividades fueron diseñadas considerando una coherencia progresiva que avanza según los objetivos de la educación ambiental:



Esto permite ir desarrollando un proceso de instalación del tema que se orienta al cumplimiento del objetivo anterior planteado, y que transita desde la sensibilización en torno a la importancia del agua para la vida, en nuestro diario vivir; conocer el agua: su ciclo, sus diferentes estados y disponibilidad según diferentes factores; generar una actitud que releve la responsabilidad de cada una en hacer un uso eficiente y consciente de ella; y, finalmente, generar la acción para que toda la comunidad participe de actividades que promuevan su cuidado.

La Taxonomía de Bloom, y sus actualizaciones<sup>24</sup>, para definir los objetivos de aprendizaje de las actividades, promoviendo así que los estudiantes tengan un proceso cognitivo como tal. En esta guía se ocupan las revisiones realizadas por Lorin Anderson y David R. Krathwohl<sup>25</sup>, que modificaron los sustantivos por verbos, para significar las acciones correspondientes a cada categoría; y el ampliar la categoría síntesis a crear, modificando también la secuencia de las categorías:



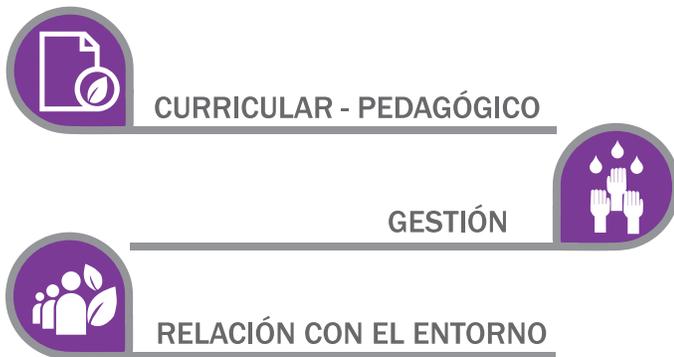


Los **Objetivos de Aprendizaje** (OA) identificados en las Bases Curriculares de Séptimo y Octavo año de Enseñanza Básica, que se consideraron pertinentes para la materia de la presente guía; los **Programas de Estudio** para los OA seleccionados, en caso de haber pertinencia temática, principalmente en las asignaturas de: Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Ciencias Sociales; Lenguaje y Comunicación; Tecnología y Matemática.

Junto con lo anterior, se procuró realizar la transversalización considerando los OA que deben tratarse en cada una de las cuatro unidades, para lograr un trabajo colaborativo entre las diferentes asignaturas.

### Incorporar el cambio climático y el uso eficiente del agua según los ámbitos de acción del SNCAE <sup>26</sup>

Se sugiere realizar un programa de uso eficiente del agua para el establecimiento educativo, que integre los ámbitos que propone el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE):



<sup>26</sup> El Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE) es un programa coordinado por el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Educación, la Corporación Nacional Forestal y la Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO). Tiene como propósito fomentar la incorporación de variables ambientales en los establecimientos educacionales en los ámbitos mencionados. Más información en: <http://educacion.mma.gob.cl/sistema-nacional-de-certificacion-ambiental-de-establecimientos-educacionales/>

Para el caso de la educación básica, se consideran para los tres ámbitos diversas líneas de trabajo, que pueden revisarse en la matriz de autodiagnóstico para educación básica y media publicada en: <http://educacion.mma.gob.cl/documentos-para-actividades-del-establecimiento-educacional/>, para las que se sugieren las siguientes actividades:<sup>27</sup>

#### Ámbito Curricular Pedagógico

- (1) Incorporar la temática ambiental en el Programa Educativo Institucional (PEI)
- (2) Realizar planificaciones de aula, idealmente integradas y con objetivos y contenidos ambientales.
- (3) Realizar actividades ambientales complementarias.

#### Ámbito Gestión

- (4) Realizar un programa de uso eficiente del agua en el establecimiento educativo
- (5) Incluir en el Reglamento de Convivencia Escolar normas ambientales, o bien desarrollar un decálogo.

#### Ámbito Relaciones con el entorno

- (6) Poseer una red de contactos para la implementación de acciones relacionadas con el uso eficiente de agua.
- (7) Realizar actividades de difusión y promoción del uso eficiente de agua en los establecimientos educacionales.
- (8) Realizar obras o proyectos de mejoramiento ambiental en conjunto con el entorno y red de contacto.

<sup>27</sup> Las actividades planteadas en esta sección de la guía se elaboraron revisando la matriz mencionada, rescatando los componentes que tienen relación con la temática del presente manual, de manera directa o indirecta.





## Ámbito curricular – pedagógico

Para lograr un compromiso a largo plazo en la temática ambiental, con énfasis en el cuidado del agua, se propone:

### (1) Incorporar la temática ambiental en el Programa Educativo institucional (PEI)

La elaboración de un PEI es un proceso participativo que enmarca y da sentido al trabajo del establecimiento educacional, dando la relevancia a desarrollar una mirada ética y de responsabilidad ambiental.

Para ello se sugiere:

1. Que los establecimientos educativos, puedan desarrollar una mirada ética y de responsabilidad ambiental desde el PEI, aportando de esta manera a la integralidad de la educación.<sup>28</sup>
2. El PEI debe promover la autonomía, diversidad y flexibilidad. En esta línea, comprometerse con el cuidado y protección del medio ambiente es una decisión que debe tomar la comunidad educativa, conjugando esta mirada con las diferencias culturales, religiosas y sociales, para promover identidad y pertinencia propia.<sup>29</sup>
3. Incorporar de manera explícita la importancia del cambio cultural en la relación que sostiene toda la comunidad educativa con el agua. Para ello se propone que el establecimiento use las siguientes recomendaciones del MINEDUC para la actualización del PEI.<sup>30</sup>

### 1. Definición de sellos educativos

Incorporar el sello medio ambiental



### 2. Consolidación de definiciones y sentidos institucionales misión y visión



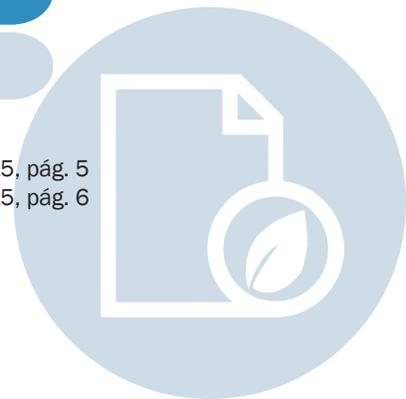
### 3. Ajuste, actualización o reformulación del PEI

Dependerá del PEI existente lo que el EE debe realizar

<sup>28</sup> Ministerio del Medio Ambiente, 2015, pág. 5

<sup>29</sup> Ministerio del Medio Ambiente, 2015, pág. 6

<sup>30</sup> MINEDUC, 2015, pág. 11





### Ejemplo de PEI<sup>31</sup>

## SELLO EDUCATIVO INSTITUCIONAL RESPECTO Y RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Nuestro establecimiento promueve en la comunidad educativa actitudes de respeto y responsabilidad con el entorno, los seres vivos y los recursos naturales a través de los distintos espacios educativos –huerto escolar, invernadero con árboles nativos, lombricultura, hidroponía- que se han implementado desde el inicio del proyecto ambientalista. El perfil del estudiante incorpora los principios ambientalistas de la escuela con la finalidad de que se conviertan en una práctica diaria y un estilo de vida basado en la sostenibilidad, la paz, el compromiso y la empatía.

### MISIÓN

“Educando con calidad, equidad y compromiso con el Medio Ambiente”

(2) Realizar planificaciones de aula, idealmente integradas y con objetivos y contenidos ambientales en sus niveles educativos y sus respectivas asignaturas.

El establecimiento educativo puede elaborar una planificación integrada en la temática del uso eficiente del agua de manera transversal en más de dos asignaturas, para lo que puede utilizar las actividades que se presentan en la presente guía.

(3) Realizar actividades ambientales complementarias.

Una forma didáctica y entretenida de incorporar la temática ambiental es a través de la celebración de las efemérides ambientales.

Algunas fechas que pueden servir de inspiración para abordar el tema de agua son:

- 22 de marzo: Día Mundial del Agua
- 26 de marzo: Día Mundial del Clima
- 22 de abril: Día Mundial de la Tierra
- 9 de mayo: Día Internacional de las Aves
- 5 de junio: Día Mundial del Medio Ambiente
- 8 de junio: Día de los Océanos
- 28 de junio: Día del Árbol
- Último viernes de septiembre: Día de Limpieza de Playas y Costas
- 2 de octubre: Día Nacional del Medio Ambiente
- 11 de diciembre: Día de las Montañas

<sup>31</sup> Extracto del PEI de Establecimiento Educativo Ciudad de Lyon





También se pueden planificar **actividades complementarias al aire libre**, lo que permite aplicar una metodología innovadora, con muchas ventajas para los procesos educativos.

La **educación al aire libre** se define como la educación que se realiza en el exterior, privilegiando el contacto con el entorno natural. Fuera del aula, el educador puede contar con un contexto para el aprendizaje vivencial, favoreciendo o fortaleciendo el desarrollo de habilidades, destrezas y conocimientos en los niños a través de la experiencia. Este tipo de actividad permite apoyar el proceso de aprendizaje cumpliendo con aprendizajes esperados del ámbito “relación con el medio natural y social”.

Desarrollar actividades al aire libre también permite fortalecer destrezas sociales que se generan a partir de la vivencia de una actividad “no cotidiana”, donde valores, actitudes, habilidades y características individuales y del grupo pueden ser abordadas por el educador, incorporando los núcleos de aprendizaje del ámbito “formación personal y social”.

Al incluir la edad de los alumnos, este tipo de actividades puede orientarse a reconocer el entorno inmediato del lugar donde se desenvuelven, incorporando de esta manera el concepto de **educación ambiental local**, que busca reforzar la mirada sobre la realidad cotidiana, contextualizando a los niños y niñas con su medio local y cultural “permitiendo de esta manera el rescate del sentido de pertenencia del lugar en que vive, creando identidad y empoderamiento de los diferentes actores sociales con su medio circundante”.<sup>32</sup>

Para organizar una salida al aire libre, se recomienda:

**Definir objetivo de la salida:** si bien para séptimo y octavo básico no se presenta de manera explícita en las diferentes asignaturas, se puede organizar una actividad en el marco de la implementación del componente medio ambiental al interior de establecimiento. En el caso del uso eficiente del agua, el conocer la cuenca y los servicios

32 Ministerio del Medio Ambiente, 2010, pág. 3

ambientales que presta es un objetivo que puede permitir conocer en terreno el ciclo del agua, valorizar el patrimonio ambiental y generar conciencia sobre la importancia de proteger los sistemas hidrológicos naturales.

**Definición del lugar a visitar:** El educador debe conocer el lugar a visitar para dar cumplimiento a este objetivo. La recomendación es visitarlo de manera previa (levantamiento), identificando:

- Horarios y precios de ingreso, en caso de ser un área silvestre protegida.
- Transporte y permisos necesarios, lo que debe ser gestionado con anterioridad a la salida.
- Hitos importantes para incorporar la mirada a la cuenca, identificando cerros, ríos y afluentes presentes tanto en el recorrido de acercamiento como en el lugar mismo y otros aspectos geográficos.
- Conocer previamente el lugar, posibilita evitar accidentes.
- Definir el día que se realizará la actividad.





## Ámbito gestión <sup>33</sup>

Este ámbito busca “incorporar innovaciones en las prácticas de gestión atendiendo el principio de responsabilidad ambiental y promoción de la participación de la comunidad educativa y local en su accionar educativo” .<sup>34</sup>

Dados sus objetivos, para su sostenibilidad en el tiempo es importante considerar, al menos, lo siguiente:

- Identificar espacios de colaboración de la comunidad educativa en su conjunto, para que los programas de planificación e implementación consideren apoyo externo para su realización.
- Gestionar financiamiento: a través de la postulación a fondos concursables, apoyo técnico de la municipalidad, o de empresas que implementen programas de responsabilidad social.

Considerar elaborar un decálogo para la Sostenibilidad, que incorpore el componente uso eficiente del agua.

### (4) Realizar un programa de uso eficiente del agua en el establecimiento educativo

Para ello, los pasos sugeridos a seguir son :<sup>35</sup>

#### I. Diagnóstico:

Esta primera etapa permite dimensionar el uso del recurso agua que hace el establecimiento, para luego definir las acciones a realizar para hacer un uso eficiente, y planificarlas en el tiempo.

El primer paso es saber cuánta agua se consume. Para ello, se completa una tabla de registro de consumo mensual:

**Tabla 2** Tipo de tabla de registro

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
m3 consumidos										
Q personas										
m3per cápita	m3/Q personas									

33 Para más información se recomienda revisar: [http://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual\\_para\\_la\\_Gestion\\_Ambiental\\_en\\_Establecimientos\\_Educacionales\\_Residuos\\_Energia\\_Agua.pdf](http://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual_para_la_Gestion_Ambiental_en_Establecimientos_Educacionales_Residuos_Energia_Agua.pdf)

34 Seremi RM Ministerio del Medio Ambiente

35 Para profundizar este ámbito, se sugiere consultar la “Guía práctica para la gestión sustentable del agua”, disponible en: <http://cuidaelagua.gobiernosantiago.cl/>





Se puede incluir un estudio comparativo del uso del agua, con el propósito de analizar la evolución de su uso.

**Considerar:**

- No importa el valor de la cuenta, lo que se debe considerar son los metros cúbicos consumidos
- El registro de consumo se puede conseguir en la empresa sanitaria (Aguas Andinas, Aguas Cordillera u otra)
- Comparar meses equivalentes
- Calcular el consumo per cápita

De no contar con los datos de años anteriores, se puede establecer un punto de partida para reunir y armar el registro de consumo, así se tendría una línea de base y luego de las acciones implementadas, evaluar el avance y resultado del programa.

Si ya se cuenta con los consumos en la “tabla de registro”, se puede analizar el consumo. Para ello se consideran, al menos, las siguientes actividades:

Hacer un plano “croquis” del establecimiento, identificando dónde se hace uso y/o consumo de agua en el establecimiento.

Verificar el estado de la red de agua. Lo primero es revisar todas las llaves de aguas y baños, chequear su estado y comprobar que no haya goteras, humedecimiento de paredes o suelos.

Confirmar que no existan fugas internas de agua; se recomienda cortar el suministro (las llaves de paso existentes, puede existir una o más) y, durante unos minutos, observar si la aguja del medidor permanece quieta o sigue girando. De seguir en movimiento, se recomienda sectorizar el lugar con cortes de agua por llaves de paso, hasta dar con la fuga.

Describir los diferentes usos que se hace del agua. Esta actividad permitirá, por un lado, conocer los hábitos de uso de agua de los usuarios y, por otro, identificar espacios para disminuir su consumo. Se recomienda realizar una tabla como la siguiente:

**Tabla 3 Modelo de cómo organizar la información de consumo de agua<sup>36</sup>**

Recinto	Sistema	Descripción
Cocina	Lavaplatos	El flujo de agua se activa de forma manual.
Áreas Verdes	Riego	Realizado mediante manguera, generalmente por inundación
Baños	Lavamanos	El flujo de agua se activa de forma manual.

36 AChEE, 2012, pág. 40





## II. Elaboración de plan de mejora de infraestructura para una gestión sustentable del agua :<sup>37</sup>

Una vez analizada la información recopilada en el diagnóstico, se definen las oportunidades de ahorro, mediante la elaboración de un listado con todas las acciones posibles.

Estas acciones las podemos clasificar en:

### Acciones con baja o nula inversión: que tienen relación con los cambios de hábitos

- Eliminar goteras. Se puede desperdiciar aproximadamente 1.000 litros de agua al año con el goteo de una llave.
- Bajar consumo de agua para riego, regando a primera hora o al anochecer. Al regar con sol, el 30% del agua se evapora .<sup>38</sup>
- Disminuir exceso de presión. Si usted observa que la presión del agua en el establecimiento es excesiva, cierre levemente la llave de paso general.
- Disminuir consumo de inodoros. Los sistemas antiguos utilizan en promedio 12 litros de agua por descarga; los sistemas actuales poseen doble descarga, 6 litros en promedio. Ponga una botella de plástico de 2 litros llena con agua en el estanque. Esta acción disminuirá el consumo equivalente por descarga.

### Acciones que requieren de una inversión

- En el lavaplatos, si el flujo de agua se activa de forma manual, se recomienda instalar aireadores de agua en las llaves. Se reducirá el consumo de agua en un 40%.

- En el baño, si cuentan con esos inodoros con descarga automática cada 4 minutos, se recomienda cambiar el sistema por inodoros individuales con doble descarga.

- En el riego, se recomienda invertir en un riego automático, reducirá entre un 50 y 60% el consumo, y lo que es más efectivo aún, modificar el paisaje del jardín, minimizando el área de pasto, pues es el que tiene el mayor consumo de agua en el riego.

Una vez listadas todas las acciones posibles, se puede realizar el Plan de Acción que en definitiva es un conjunto de medidas y actividades que buscan optimizar el uso del agua requerida por la institución y/o establecimiento.

Se deben valorizar los recursos (humanos, económicos, técnicos) que requiere cada una de las acciones, así como la prioridad en términos, principalmente, de pérdida de agua. También es importante incluir en este momento una estimación del ahorro de agua que podría generarse producto de la intervención, y las opciones de dónde sería posible obtenerlos.

<sup>37</sup> AChEE, 2012, pág. 41

<sup>38</sup> Christians, 2016





**Tabla 4**      **Modelo de Plan de Acción**

Recinto	Acción	Estimación del ahorro de agua mensual/anual	Plazos / fecha límite	Inversión de recursos	Responsable	Opciones de apalancar recursos	Resultado obtenido
Baños profesores	Arreglo goteras de lavamanos	1.000 litros al año	Abril 2017	\$500 por cada repuesto	Apoderados de 8° básico	Profesor trae gomas de la casa Apoderado instala la goma	4 goteras arregladas
Baño niñas	Arreglo descarga 3 WC	1.440 litros mensuales	Septiembre 2017	\$50.000.- Por cada wc	Dirección del establecimiento	Gestionar con Liceo Industrial apoyo en mano de obra.	Estudiantes del liceo reparan los wc
Huerto	Captación de aguas lluvias para riego					CCPP postula a un Fondo de Protección Ambiental <sup>39</sup>	

<sup>39</sup> El Fondo de Protección Ambiental (FPA), es un fondo concursable de carácter ambiental del Estado de Chile que apoya y financia total o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental. Más información en: <http://www.fpa.mma.gob.cl/que-es-fpa.php>





Otras medidas que pueden implementar en el establecimiento son:

### Riego de áreas verdes cosechando aguas lluvias o reutilización de aguas grises

Ocupar el agua de lluvia para riego es una técnica que permite ahorrar el agua para consumo humano, aprovechando las lluvias para acumular y luego suministrar riego para las áreas verdes existentes en el establecimiento.

Para profundizar en este tema, se recomienda revisar “Guía práctica para la gestión sustentable del agua”, disponible en: <http://cuidaelagua.gobiernosantiago.cl/>

### Rediseño de áreas verdes

En promedio, se gastan 10 litros de agua por minuto de riego de jardín, por lo que es necesario repensar el tipo de espacios verdes considerando la disminución de disponibilidad de agua que se estima para la Región Metropolitana.<sup>40</sup>

A principio de los años 80 se desarrolló en Estados Unidos el concepto Xerojardinería<sup>41</sup>, que con los años se ha ido extendiendo y engloba un conjunto de prácticas y técnicas para la creación de jardines con un uso mucho menor de agua que los tradicionales<sup>42</sup>. La mirada es simple: cualquier tipo de planta, cuando está situada en el lugar correcto y bajo un mantenimiento adecuado, puede ser utilizada en xerojardinería. Algunas consideraciones son:

❶ **Preferir especies autóctonas.** Observar el paisaje natural, identificar especies nativas y cómo se asocian con especies que sobreviven sin riego artificial, por lo que al elegir las para ponerlas en las áreas verdes aporta a consumir menos agua para riego, y también, a promover la conservación de la flora nativa.

40 Revisar capítulo de Cambio Climático

41 Del griego “xeros”=seco.

42 Muncharaz, 2013

❷ **El lugar correcto para la especie adecuada.** Diseñar o repensar las áreas verdes según hidrozonas<sup>43</sup> nos permitirá hacer un uso eficiente del agua. Es decir, ubicar las plantas con similar requerimiento de agua permitirá diseñar el tipo de riego más adecuado para cada espacio del área verde.

❸ **Diseñar evitando el uso de césped.** El mayor consumo de agua es del césped, por lo que la indicación es buscar alternativas de plantas rastreras para reemplazarlo. Si no es posible, se sugiere consultar por un pasto que requiera menos cantidad de agua para su mantenimiento, o simplemente reemplazar el césped por gravilla o materiales sintéticos.

❹ **Considerar en su planificación la implementación de riego por goteo o tecnificado.** El riego por aspersión o difusión genera grandes pérdidas de agua, por lo que conviene considerar sistemas de riego localizados.

❺ **Incorporar sistemas de captación de aguas lluvia urbanas y cuencas de infiltración<sup>44</sup>.** Como se ha realizado en muchos países, la escorrentía<sup>45</sup> producida durante las tormentas puede desviarse hacia zonas de captación, en donde se ubican los árboles y arbustos nativos, en lugar de que se pierda en el alcantarillado, como ocurre en Santiago.

❻ **Considerar el control de la evaporación desde el suelo.** En climas como el de la Región Metropolitana, es imprescindible minimizar la evaporación del agua retenida en el suelo. Por ende, se recomienda cubrir el suelo con mulch, rastrojos vegetales, o cualquier producto que proteja la superficie del suelo contra la evaporación producida por el sol y el viento.

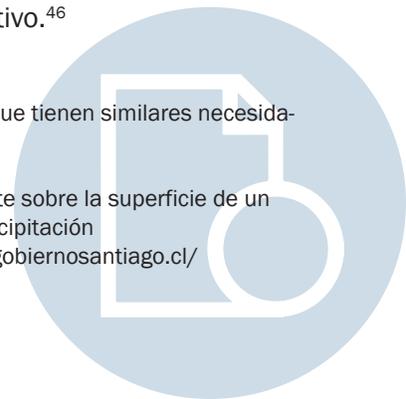
En la “Guía práctica para la gestión sustentable del agua”, se encuentra el paso a paso para implementar el rediseño en el establecimiento educativo.<sup>46</sup>

43 Hidrozona es un área con plantas que tienen similares necesidades de agua.

44 Pizarro et al, 2015

45 Agua de lluvia que circula libremente sobre la superficie de un terreno, tras la consecuencia de la precipitación

46 Disponible en: <http://cuidaelagua.gobiernosantiago.cl/>





### (5) Incluir en el Reglamento de Convivencia Escolar normas ambientales, o bien desarrollar un decálogo

Esta actividad tiene como objetivo poder relacionar los contenidos trabajados en el establecimiento con las actividades que se realizan en el hogar.

Se sugiere que cada una de las acciones que se describan en el decálogo se refuerce semanalmente en el establecimiento, y se solicite el apoyo a las familias para extenderlo al hogar.

Así, por ejemplo, si una de las acciones es darse duchas cortas, la semana anterior se debiera solicitar a los alumnos que tomen el tiempo de cuánto se demoran habitualmente en la ducha, y luego comprometerse a disminuir ese tiempo.

Durante la semana, se fortalecerá en especial el cuidado del agua en esa acción, que puede ser apoyada por la elaboración de diferentes manualidades que apoyen la temática, y que sean ubicadas en lugares visibles para que tanto los niños como los apoderados vean reforzado el tema.

Al comienzo de cada día, el educador debe preguntar a los niños si han cumplido con la acción comprometida, y alentar a que sigan esforzándose por hacerlo.

Posibles acciones a incluir en el decálogo son:

#### Personales:

- Me lavo los dientes con la llave cerrada
- Jabono mis manos con la llave cerrada y luego me enjuago
- Me doy duchas cortas, en menos de 5 minutos
- Evito darme baños de tina

#### Colectivos:

- Arreglamos las goteras en nuestras casas
- Lavamos la fruta o la verdura utilizando una fuente
- Cuando lavamos la loza, usamos una fuente con lavaza y sólo cuando enjuagamos abrimos la llave.
- Lavamos el auto con cubeta de agua
- Regamos el jardín temprano o al atardecer
- No usamos el agua para barrer el pavimento

#### Implementación decálogo:

Para esta implementación se sugiere elaborar, de manera colaborativa, las actividades que irán asociadas a cada consejo del decálogo. Para ello, una clave es ordenar el decálogo temporalmente, pensando en qué acciones deberían realizarse primero, y cuáles deberían fomentarse una vez que toda la comunidad ya haya tomado conciencia del tema tratado.

Por ejemplo, las acciones colaborativas relacionadas con riego, es preferible dejarlas entre las últimas, para que, además, coincidan con la época del año que con más frecuencia se realizan.

También, para una buena planificación, se sugiere elaborar una tabla que permita definir fechas, actividades, transversalidad de la iniciativa, apoyo desde el grupo familiar, y persona responsable de llevar a cabo la actividad:





**Tabla 5 Ejemplo sobre implementación de Decálogo**

Decálogo	Fecha de implementación	Curso	Actividades	Apoyo Familiar	Coordinador
Ducharse en menos de 5 minutos	Primera semana de mayo	NB7 y NB8	Calcular el tiempo habitual de ducha y si es superior a 5 minutos, comprometerse a disminuirlo hasta llegar a un ideal de 3 minutos	Enviar nota a los apoderados elaborada por los niños para que apoyen las duchas cortas	Profesor jefe
					Profesor jefe
	Julio	NB7 y NB8	Escribir compromiso de usar de manera eficiente el agua durante las vacaciones	Enviar nota a los apoderados para que refuercen el tema durante las vacaciones	Profesor jefe

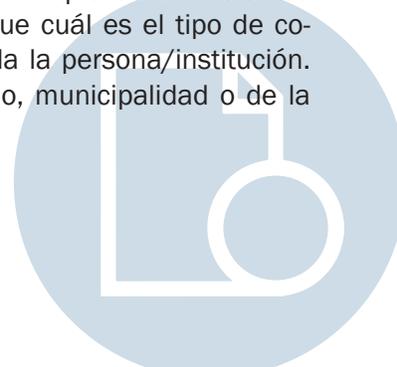
### Ámbito relaciones con el entorno

La importancia de este ámbito es que nos permite contextualizar el quehacer educativo a la realidad local, convirtiendo al establecimiento en un actor activo de su comunidad.

En las actividades educativas que se presentan en esta guía, la relación entre establecimiento educativo y comunidad se da en los diferentes objetivos de educación ambiental que se plantean, ya que este proceso de cambio cultural debe ser integrador y con la participación de toda la comunidad escolar.

### (6) Poseer una red de contacto para la implementación de acciones relacionadas con el uso eficiente de agua

Para los establecimientos educativos es de vital importancia el contar con una red de contacto e identificar en qué puede cada contacto colaborar (o ha colaborado) para las distintas actividades de educación ambiental del establecimiento. Se recomienda que la base de datos incluya una columna que indique cuál es el tipo de colaboración ambiental que brinda la persona/institución. Pueden ser contactos del barrio, municipalidad o de la región.





(7) Realizar actividades de difusión y promoción del uso eficiente de agua en los establecimientos educativos.

El desarrollo de campañas de sensibilización hacia el entorno del establecimiento permite fortalecer la red de apoyo de la comunidad hacia el EE. Por ello, se propone realizar una planificación mensual de actividades, que idealmente esté integrada con las planificaciones curriculares.

(8) Realizar obras o proyectos de mejoramiento ambiental en conjunto con el entorno y red de contacto

Se propone realizar las acciones señaladas en el Plan de Acción incluido en la Tabla 4 Modelo de Plan de Acción.





## Propuestas de planificaciones curriculares

A continuación, se presentan actividades para abordar el tema agua en la sala de clases y también fuera de ella, considerando las bases curriculares para educación básica vigentes.

### Actividad 1 Calentamiento del agua y la tierra<sup>47</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Ciencias Naturales	Fuerzas y Ciencias de la Tierra	2	Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa del aire, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.
	Ciencias Naturales		2	Demostrar que comprenden las proporciones directas e inversas: Realizando tablas de valores para relaciones proporcionales. Graficando los valores de la tabla. Explicando las características de la gráfica. Resolviendo problemas de la vida diaria y de otras asignaturas.
Tiempo estimado	Una sesión			
Materiales	Tarros vacíos (de conserva o café) Termómetro			

El docente guía la conversación con los alumnos y en base a sus conocimientos respecto al clima, las características que tiene en su localidad y los factores que influyen en él.

Ubican los tarros a la sombra, y luego de 10 minutos vuelven a medir la temperatura de cada tarro. Registran esta información en la tabla siguiente, como “T° inicial”.

El docente dividirá al curso en grupos para realizar el siguiente experimento en el patio:

Cada grupo debe tener dos tarros: en uno deberán agregar agua hasta las tres cuartas partes, y en el otro, tierra en la misma cantidad. Deben medir la temperatura de cada uno, procurando que el termómetro mida siempre a la misma profundidad.

<sup>47</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 185 y 186)





Registro de temperatura (°C)											
	T° inicial	Al sol / minutos					A la sombra / minutos				
		0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
Agua											
Tierra											

Luego, deben trasladar los tarros a un lugar donde reciban luz solar. Se invita a los alumnos a predecir cuál aumentará su temperatura más rápido. Dejándolos al sol, deben ir registrando el aumento de temperatura cada cinco minutos en la tabla señalada, durante 20 minutos consecutivos.

A continuación, reubican los tarros en la sombra, discuten sobre cuál debería enfriarse primero. Utilizan el mismo procedimiento de medir la temperatura cada cinco minutos durante 20 minutos consecutivos.

Con los datos obtenidos, elaboran un gráfico de temperatura en función del tiempo para cada uno de los tarros, y describen la información para cada proceso.

El docente orienta la reflexión con las siguientes preguntas:

¿Qué diferencias existen entre las predicciones de los alumnos y los resultados del experimento?

¿Cómo podemos extrapolar el experimento a los océanos y continentes?

¿Qué efectos pueden tener estas diferencias sobre las ciudades, personas y sus actividades?

¿Cómo podemos describir la presencia de agua en nuestra localidad y su incidencia en las temperaturas?





## Actividad 2 Tiempo atmosférico y clima <sup>48</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Ciencias Naturales	Fuerzas y Ciencias de la Tierra	2	Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa del aire, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.
	Lenguaje	Escritura	3	Escribir, con el propósito de explicar un tema, textos de diversos géneros (por ejemplo, artículos, informes, reportajes, etc.), caracterizados por: Una presentación clara del tema La presencia de información de distintas fuentes La inclusión de hechos, descripciones, ejemplos o explicaciones que desarrollen el tema. Una progresión temática clara, con especial atención al empleo de recursos anafóricos. El uso de imágenes u otros recursos gráficos pertinentes. Un cierre coherente con las características del género. El uso de referencias según un formato previamente acordado.
Tiempo estimado	Una sesión			
Materiales				

Los estudiantes investigan en diferentes fuentes (textos, libros, revistas e internet, entre otras) la diferencia entre clima y tiempo atmosférico, realizando un cuadro comparativo entre ambos conceptos y cuál es la funcionalidad de cada uno.

Además, deberán indicar cinco ejemplos concretos de su uso para la actividad humana y económica.

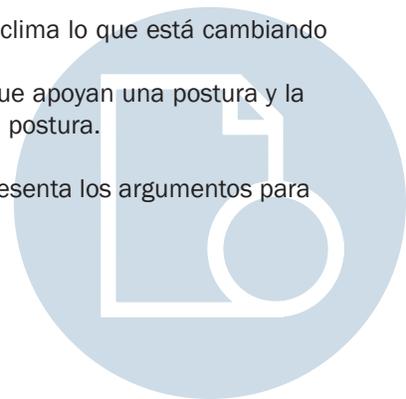
El docente presenta dos posturas diferentes a los alumnos:

- Que el tiempo atmosférico de la última década ha cambiado;
- Que en la última década es el clima lo que está cambiando

El grupo debe dividirse entre los que apoyan una postura y la otra, e investigar para confirmar su postura.

En un plenario final, cada grupo presenta los argumentos para defender su afirmación.

<sup>48</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 189)

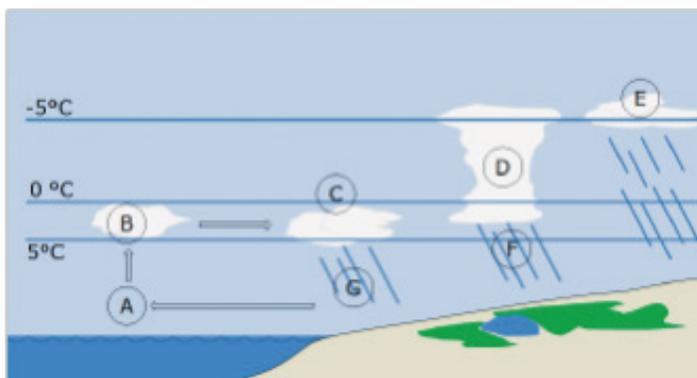




### Actividad 3 Ciclo del agua y clima<sup>49</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Ciencias Naturales	Fuerzas y Ciencias de la Tierra	2	Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa del aire, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.
	Lenguaje	Escritura	3	Planificar, escribir, revisar, reescribir y editar sus textos en función del contexto, el destinatario y el propósito: Recopilando información e ideas y organizándolas antes de escribir. Incorporando información pertinente. Asegurando la coherencia y la cohesión del texto Cuidando la organización a nivel oracional y textual
Tiempo estimado	Más de una sesión			
Materiales				

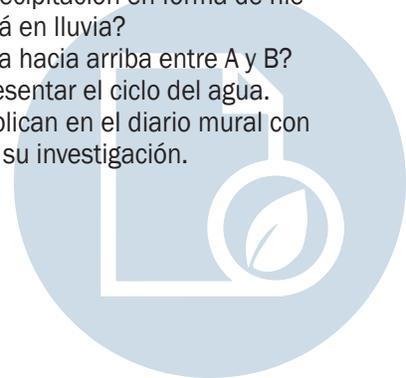
Los estudiantes observan un modelo del ciclo del agua, como el de la siguiente figura:



Observan las letras indicadas en el modelo y responden las preguntas planteadas a continuación:

- ¿Dónde ocurre la evaporación?
- ¿Dónde ocurre la condensación?
- ¿Cómo se forma una nube?
- ¿Dónde se muestra precipitación?
- ¿Dónde es más probable que se forme granizo?
- Identifican tipos de nubes que existen y sus características principales, ¿de qué nube caerá precipitación en forma de nieve que posteriormente se convertirá en lluvia?
- ¿Qué indica la flecha que apunta hacia arriba entre A y B?
- Realizan un diagrama para representar el ciclo del agua.
- Confeccionan un tríptico y lo publican en el diario mural con el fin de comunicar el resultado de su investigación.

<sup>49</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 193)





## Actividad 4 La cuenca

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Ciencias Naturales	Fuerzas y Ciencias de la Tierra	2	Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa del aire, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.
Octavo	Lenguaje	Escritura	1	Escribir, con el propósito de abordar un tema, textos de diversos géneros, caracterizados por una presentación clara del tema en que se esbozan los aspectos que se abordarán.
Tiempo estimado	Varias sesiones			
Materiales				

Se pide a los alumnos que investiguen en diversas fuentes el concepto de cuenca hidrológica, y las características específicas de la cuenca de Santiago.

Dentro de esta caracterización, se debe dar relevancia a los servicios ambientales que prestan las montañas. Para ello, se sugiere revisar el artículo de Andrea Erickson, Directora Gerente, Seguridad Hídrica, The Nature Conservancy (TNC), “Proteger nuestras fuentes de agua trae consigo innumerables beneficios”.<sup>50</sup>

Con la información recopilada, se invitará a los alumnos a desarrollar actividades de difusión hacia la comunidad:

📍 **Campañas ambientales:** las campañas son un instrumento valioso dentro de los procesos de difusión, ya que además de sensibilizar a la población, permite inducirlos a realizar acciones concretas a ciertos problemas.

📍 **Murales informativos:** son un buen instrumento para reflejar las actividades que se realizan; se puede tratar de tener murales móviles para ser presentados en las actividades que se están realizando y facilitará la proyección del mensaje constante. Además, se pueden elaborar murales fijos en las oficinas y en las aulas de clase, para mantener informados a los grupos.

📍 **Campañas ambientales:** las campañas son un instrumento valioso dentro de los procesos de difusión, ya que además de sensibilizar a la población, permite inducirlos a realizar acciones concretas a ciertos problemas.

📍 **Murales informativos:** son un buen instrumento para reflejar las actividades que se realizan; se puede tratar de tener murales móviles para ser presentados en las actividades que se están realizando y facilitará la proyección del mensaje constante. Además, se pueden elaborar murales fijos en las oficinas y en las aulas de clase, para mantener informados a los grupos.

<sup>50</sup> Disponible en: <http://blogs.iadb.org/agua/es/2017/01/16/proteger-nuestras-fuentes-de-agua-trae-consigo-innumerables-beneficios/>





## Actividad 5 Sociedad y clima local y global <sup>51</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Ciencias Naturales	Fuerzas y Ciencias de la Tierra	2	Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa del aire, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.
Octavo	Lenguaje	Escritura	1	Escribir, con el propósito de abordar un tema, textos de diversos géneros, caracterizados por una presentación clara del tema en que se esbozan los aspectos que se abordarán.
Tiempo estimado	Varias sesiones			
Materiales				

Los estudiantes investigan sobre el clima en la región donde residen, considerando variables como la temperatura y la precipitación durante un año, o un periodo más prolongado; beneficios que se obtienen e influencias negativas de la sociedad en su determinación.

Con la información obtenida construyen un póster y lo publican a la comunidad educativa.  
La investigación debe permitir responder preguntas como:

- ¿Qué beneficios tiene en la región el tipo de clima que se observa en las distintas estaciones del año?
- ¿Qué problemas trae a la comunidad y su quehacer las condiciones climáticas características de cada estación del año?
- ¿Qué tipo de eventos climáticos extremos ocurren con más frecuencia en la región?

¿Qué acciones humanas contribuyen a la determinación del clima en la región?

¿Qué medidas mitigadoras para enfrentar los eventos climáticos extremos se ejecutan en la región?

Finalmente, elaboran un decálogo que oriente a la comunidad sobre cómo comportarse en relación al clima que hay en la región durante el año.

Se recomienda al docente que se consideren en cuanto a beneficios de las variables atmosféricas y clima, la generación de energía (solar y eólica) y el acopio de aguas lluvias, entre otras.

<sup>51</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 195)





## Actividad 6 El clima, su dinámica y el calentamiento global<sup>52</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Ciencias Naturales	Fuerzas y Ciencias de la Tierra	2	Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión atmosférica, la temperatura y la humedad relativa del aire, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.
Octavo	Lenguaje	Escritura	1	Escribir, con el propósito de abordar un tema, textos de diversos géneros, caracterizados por una presentación clara del tema en que se esbozan los aspectos que se abordarán.
Tiempo estimado	Más de una sesión			
Materiales				

Los estudiantes utilizan sus conocimientos previos para discutir si los climas terrestres en una escala global, regional y local, han experimentado cambios a través del tiempo.

Luego, investigan en diversas fuentes acerca de los cambios en el clima que han ocurrido en la Tierra en escalas geológicas de tiempo. Con la información obtenida responden preguntas como:

- ¿Qué razones existen para explicar los cambios climáticos de origen natural y antrópico?
- ¿Cuáles serían, hipotéticamente, los principales factores de los cambios en el clima natural y/o antrópico?
- ¿Qué consecuencias para el medioambiente tuvieron esos cambios en el clima?

Identifican la(s) diferencia(s) entre cambio climático y calentamiento global.<sup>53</sup>

Indagan entre los adultos de mayor edad de sus familias o de su comunidad si ellos han percibido algún cambio en el clima

<sup>52</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 196)

<sup>53</sup> Se recomienda que el docente guíe la búsqueda de información en fuentes confiables como:

<http://portal.mma.gob.cl/cambio-climatico/>

local durante los últimos 50 años y en qué elemento se puede percibir: temperaturas, precipitaciones u otra variable, como, por ejemplo, el viento

Investigan sobre el cambio climático global actual y su impacto en el clima local y responden:

- ¿Qué fenómenos están asociados al actual calentamiento global?
- ¿Cuáles son los factores que inciden en el actual calentamiento global?
- ¿De qué manera incide el calentamiento global en las precipitaciones y temperaturas de sus localidades?
- ¿Qué efectos podría generar el calentamiento global en la biodiversidad y en las poblaciones humanas de sus localidades?
- Si la sociedad humana es responsable del actual calentamiento global, ¿Se puede hacer algo para evitarlo? ¿Se pueden mitigar sus efectos? ¿Cómo?
- ¿Puede el ser humano adaptarse al calentamiento global?
- ¿Cuál es el concepto de calentamiento global según se declara en la Convención Marco de las Naciones Unidas?

Organizan la información y hacen una presentación de sus resultados en un póster en formato digital. Discuten la posibilidad de acoger medidas de adaptación y/o de mitigación al calentamiento global en la comunidad local o escolar.



## Actividad 7 Impacto del calentamiento global en la región<sup>54</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Historia, Geografía y Ciencias Sociales	Complejización de las primeras sociedades; de la hominización al surgimiento de las civilizaciones	1	Investigar sobre problemáticas medioambientales relacionadas con fenómenos como el calentamiento global, los recursos energéticos, la sobrepoblación, entre otros, y analizar y evaluar su impacto a escala local.
	Lenguaje	Escritura	3	Planificar, escribir, revisar, reescribir y editar sus textos en función del contexto, el destinatario y el propósito: Recopilando información e ideas y organizándolas antes de escribir. Incorporando información pertinente. Asegurando la coherencia y la cohesión del texto Cuidando la organización a nivel oracional y textual.
Tiempo estimado	Más de una sesión			
Materiales	Cámara fotográfica por grupo			

En esta actividad es crucial que los estudiantes vinculen los efectos del calentamiento global con su realidad regional y que logren establecer un análisis escalar. Es importante la guía del docente para establecer estas vinculaciones que no siempre serán directas, puesto que muchas veces los fenómenos locales toman una forma diferente a aquellos de carácter global, aunque estén relacionados estrechamente.

Se sugiere desarrollar esta actividad usando el propio contexto local como escenario de aprendizaje, por lo cual, si es posible, será beneficioso para los estudiantes poder fotografiar directamente el entorno y sus problemáticas. Se debe orientar el trabajo en la búsqueda de soluciones y que procure fomentar el desarrollo de un compromiso responsable con el cuidado del medioambiente.

### Actividad:

Apoyados en fuentes de información como revistas, diarios o sitios de internet, los estudiantes indagan sobre las principales causas del calentamiento global y las escriben en sus cuadernos

Luego, revisan la Estrategia Regional de Desarrollo

2012-2021<sup>55</sup> e identifican los principales problemas medioambientales de su región, estableciendo vinculaciones con las causas del calentamiento global antes mencionadas.

Posteriormente, seleccionan fotografías donde se expresan las problemáticas medioambientales de su región. Si es posible, en grupos toman las fotos y construyen un álbum del medioambiente de su región en formato digital (Blog, PPT u otro similar).

### Para ello, se debe considerar lo siguiente:

Breve explicación de la problemática global a la que hacen referencia, con apoyo de imágenes.

Fotografías seleccionadas que hagan una vinculación con la escala regional.

Medidas de mitigación que puedan ser desarrolladas para disminuir los impactos, con apoyo de imágenes reales o construidas.

Medidas de adaptación para estar preparados a los nuevos posibles escenarios del calentamiento global.

El grupo socializa los álbumes, ya sea de manera digital o física con la comunidad escolar, a fin de difundir los problemas y soluciones que hayan desarrollado.

<sup>55</sup> Disponible en [https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/ERD\\_RMS\\_2012-2021\\_FINAL/ERD\\_RMS\\_2012-2021\\_FINAL\\_febrero\\_2014.pdf](https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/ERD_RMS_2012-2021_FINAL/ERD_RMS_2012-2021_FINAL_febrero_2014.pdf)

<sup>54</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 165)





## Actividad 8 Reconociendo riesgos del calentamiento global en la región<sup>56</sup>

NB	Asignatura	Eje	Unidad	Aprendizaje esperado
Séptimo	Historia, Geografía y Ciencias Sociales	Complejización de las primeras sociedades; de la hominización al surgimiento de las civilizaciones	1	<p>Reconocer procesos de adaptación y transformación que se derivan de la relación entre el ser humano y el medio, e identificar factores que inciden en el asentamiento de las sociedades humanas (por ejemplo, disponibilidad de recursos, cercanía a zonas fértiles, fragilidad del medio ante la acción humana, o la vulnerabilidad de la población ante las amenazas del entorno)</p> <p>Reconocer y explicar formas en que la acción humana genera impactos en el medio y formas en las que el medio afecta a la población, y evaluar distintas medidas para propiciar efectos positivos y mitigar efectos negativos sobre ambos.</p>
Tiempo estimado	Una sesión			
Materiales				

Los estudiantes reunidos en grupos de trabajo, investigan sobre los impactos que tendrá el calentamiento global en la región donde viven y proponen medidas de mitigación y adaptación contextualizadas, realizando las siguientes actividades:

Definen conceptos de adaptación y mitigación a partir de diversas fuentes de internet, y en forma grupal resumen y ordenan la información en la siguiente tabla:

Se definen dos grupos, uno a cargo de medidas de mitigación y otro a cargo de las de adaptación, y tendrán como tarea:

Definir qué acciones a nivel local se pueden organizar para implementar en la comunidad escolar  
Identificar qué apoyos necesitarían para poder implementarlos

Especificar actividades requeridas, tiempos necesarios y responsable de dirigir cada actividad

Escenarios de la región según el cambio climático	Medidas de mitigación	Medidas de adaptación

<sup>56</sup> Adaptada de documento de MINEDUC (Ministerio de Educación, 2016, pág. 160)



## Actividad 9 Mitigando: plantemos árboles

Los alumnos investigan en diferentes medios sobre los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus efectos en el calentamiento global. Se presentan los resultados y se discuten medidas para poder disminuir, desde su ámbito familiar y escolar, la concentración de estos gases en la atmósfera.

De manera concreta, se organiza la plantación participativa de árboles, para lo cual se pueden seguir las siguientes instrucciones:

- Elegir el lugar donde se plantará: evaluar espacios disponibles donde se puede realizar la actividad. Puede ser en el mismo establecimiento, en algún espacio disponible en las cercanías, algún área silvestre, e incluso, si es viable en las casas de los alumnos.
- Definir qué especie(s) se pueden plantar: según la especie que se elija, se deberá calcular el espacio que necesitará(n) para crecer. Pueden contactarse con CONAF RM para solicitar un árbol, al correo [arborizacion.metropolitana@conaf.cl](mailto:arborizacion.metropolitana@conaf.cl).

- Organizar con apoderados y otros cursos esta actividad, de manera que sea participativa.
- Es importante considerar responsables para su riego y cuidado.

Para realizar esta actividad, puede revisar el Manual de Plantación de Árboles de CONAF, disponible en: [http://www.conaf.cl/cms/editorweb/institucional/Manual\\_de\\_Plantacion\\_de\\_Arboles\\_en\\_Areas\\_Urbanas.pdf](http://www.conaf.cl/cms/editorweb/institucional/Manual_de_Plantacion_de_Arboles_en_Areas_Urbanas.pdf)





## Actividad 10 Adaptándonos: haciendo un uso eficiente del agua

Para la realización de esta actividad se invita a los alumnos a organizar una campaña al interior del establecimiento que promueva el uso responsable del agua.

Para ello, se recopilará la información que se ha revisado durante las actividades anteriores, y se organizará de manera de seguir los objetivos de la educación ambiental.



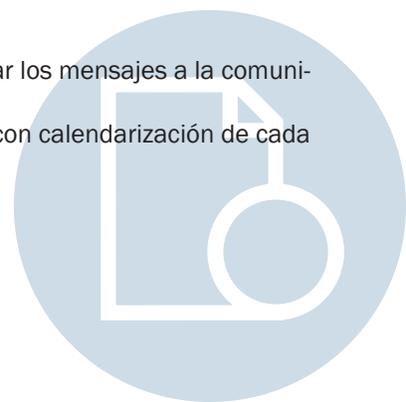
En este sentido, se propone que los alumnos definan para cada objetivo qué contenidos deberían incorporarse para lograr que efectivamente puedan cumplirse.

Ejemplo:

Conciencia	Conocimiento	Actitud/aptitud	Participación/acción
Importancia del agua para la vida	Cambio climático y disminución de disponibilidad de agua	Acciones de uso eficiente del agua	Promoción de acciones en hogares y vecinos

Luego de precisar estos objetivos, los alumnos deben definir qué soportes ocuparán para hacer llegar los mensajes a la comunidad: diario mural, obras de teatro y otras intervenciones.

Realizarán una planificación de las actividades, con los respectivos recursos y apoyos necesarios, y con calendarización de cada una.





## BIBLIOGRAFÍA

AChEE. (2012). Guía Autodiagnóstico Eficiencia Energética para Establecimientos Educativos.

Anderson, L. W., & Krathwoh, D. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.

Christians, N. E. (2016). Fundamentals of turfgrass management. 5th Edition. Wiley Press. 480 p.

Educación, M. d. (2013). Ciencias Naturales, Programa de Estudio para Segundo Año Básico. Santiago.

Gobierno Regional Metropolitano. (Septiembre de 2016). El Cambio Climático en la Región Metropolitana de Santiago. presentación en power point. Santiago, Región Metropolitana, Chile.

GORE-RMS - SEREMI MMA RMS. (2014). Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025. Santiago.

Hart, R. (1997). Children's Participation: The Theory and Practice of Involving Young Citizens in Community Development and Environmental Care. Nueva York.

Hoffman, A., & Armesto, J. (2014). Ecología del Agua. Santiago.

IPCC. (2015). Climate change 2014: synthesis report. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Marangunic, C. (1979). Inventario de Glaciares. Hoya del río Maipo. Dirección General de Aguas.

MINEDUC. (2015). Orientaciones para la revisión y actualización del PEI.

Ministerio de Educación. (2013). Cómo llegamos a ser una comunidad educativa sustentable.

Ministerio de Educación. (2016). Ciencias Naturales. Programa de Estudios séptimo básico. Santiago.

Ministerio de Educación. (2016). Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Programa de Estudio séptimo básico. Santiago.

Ministerio de Energía. (s.f.). Inventario de Emisiones de GEI para PyMES. Obtenido de <http://huelladecarbono.mine-nergia.cl/>

Ministerio de Medio Ambiente de Nicaragua. (2009). Guía de educación ambiental para la gestión integrada de las cuencas hidrográficas. Managua.





Ministerio del Medio Ambiente. (2010). Guía para una Educación Ambiental Local, PEDAL.

Ministerio del Medio Ambiente. (2012). Guía de Apoyo Docente en Cambio Climático.

Ministerio del Medio Ambiente. (2015). Orientaciones para la Elaboración de un Proyecto Educativo Institucional Ambiental. Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente. (2015). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Muncharaz, M. (2013). Uso eficiente del agua en jardinería. Obtenido de <http://bloccs.epsevg.upc.edu/jardi/files/2013/03/us-aigua-en-jardineria.pdf>

Pizarro et al. (2015). Manual de diseño y construcción de sistemas de captación de aguas lluvia en zonas rurales de Chile. UNESCO.

Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago. (2014). Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015-2025.

Seremi RM Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). Matriz de Autodiagnóstico Educación Básica Media.

UNICEF. (2012). Educación sobre el cambio climático y el medio ambiente.

Valdés-Pineda et al. (2014). Water Governance in Chile: Availability, Management, and Climate Change. Journal of Hydrology.

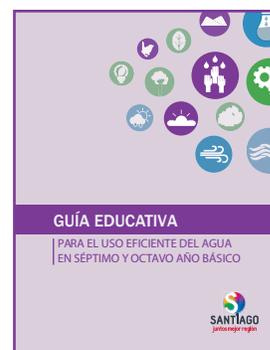
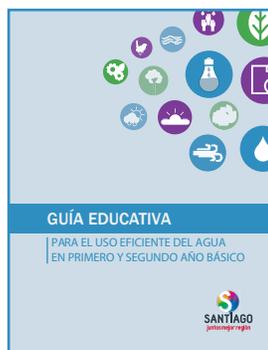
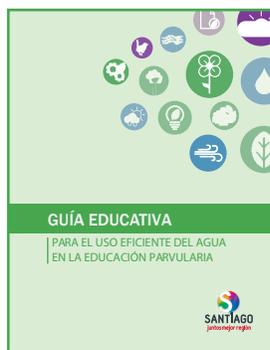
Wilson, L. O. (s.f.). The Second Principle. Recuperado el 20 de enero de 2017, de <http://thesecondprinciple.com/teaching-essentials/beyond-bloom-cognitive-taxonomy-revised/>





El proyecto Educación ambiental para el uso eficiente del agua en la comunidad educativa, ejecutado por Fundación Tierra Viva y financiado por el Gobierno Regional Metropolitano De Santiago a través del Fondo de Cooperación Chile-México, ha desarrollado material educativo para promover la inserción del cuidado del agua en la comunidad educativa. Esta iniciativa tiene como objetivo enfrentar desde hoy los desafíos que los científicos pronostican para la Región Metropolitana: menor disponibilidad de agua debido a la disminución de las precipitaciones, aumento de las temperaturas e incremento en el consumo del agua en la Región.

El cuento ilustrado **Agua para todos** enseña a niños entre 3 y 10 años a hacer un buen uso en el consumo del agua, a través de una entretenida aventura. **Las Guías educativas para el uso eficiente del agua** invitan a los docentes a insertar esta temática en la comunidad educativa, siendo parte activa en el cambio de la cultura del agua que necesitamos.



[cuidaelagua.gobiernosantiago.cl](http://cuidaelagua.gobiernosantiago.cl)

[www.fundaciontierraviva.cl](http://www.fundaciontierraviva.cl)

