



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile

Investigación escolar

EL AGUA RECURSO VITAL

Experiencias de aula

2013

Investigación escolar

EL AGUA RECURSO VITAL

Experiencias de aula

2013

EQUIPO DE CIENCIAS
Nivel de Educación Básica
División de Educación General
Ministerio de Educación

El agua recurso vital

Nivel de Educación Básica
División de Educación General
Ministerio de Educación
Gobierno de Chile

Coordinación Editorial
Daniel Caffi P.

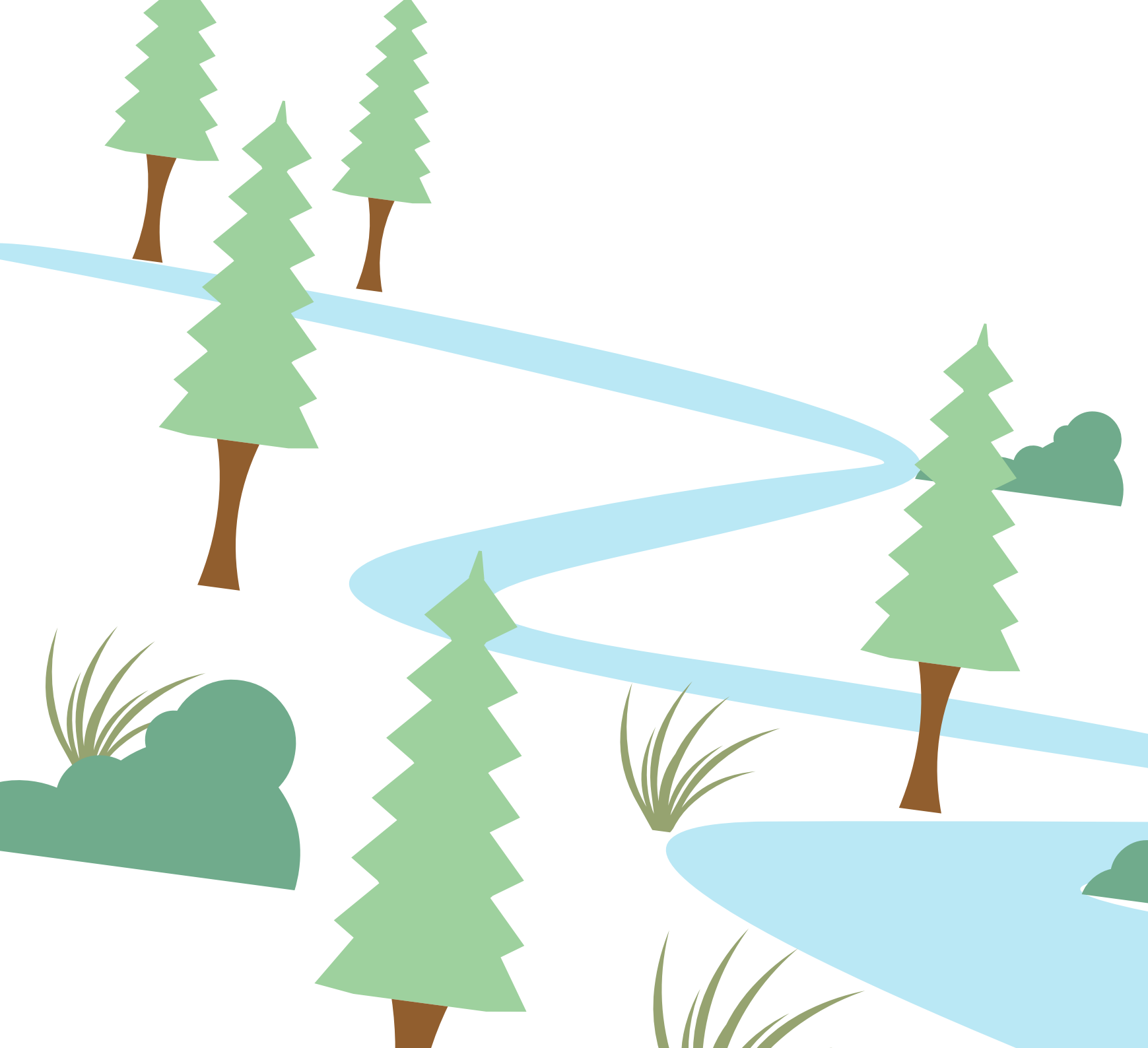
Diseño gráfico e ilustraciones
S comunicación

Santiago de Chile
2013

Distribución Gratuita

ÍNDICE

Presentación	7
Contexto	9
Descripción general del concurso	10
Jurado	13
<hr/>	
Categoría: Agua y salud	15
<hr/>	
Categoría: El agua y las plantas	37
<hr/>	
Categoría: El agua recurso agotable	59
<hr/>	
Escuelas participantes	76



PRESENTACIÓN

El agua es un recurso vital utilizado por todo ser viviente en la Tierra, indispensable para el bienestar y la salud humana, así como para la preservación del medio ambiente. El uso de los recursos hídricos va más allá de las necesidades básicas del ser humano, siendo el agua fundamental como fuente de energía o para su uso en la agricultura y en los procesos industriales¹, y, por tanto, necesaria para el desarrollo sustentable de los países.

El año 2013 ha sido denominado por las Naciones Unidas² como el Año Internacional de Cooperación en la Esfera del Agua, producto de que la comunidad internacional reconoce la importancia del uso y la gestión pacífica y sostenible de los recursos hídricos, resaltando la atención y cooperación en este tema transversal, de forma que en las comunidades se forme un consenso sobre el uso y las acciones que se deben generar para garantizar un futuro sostenible³.

Dado que este año fue declarado como el Año Internacional de Cooperación en la Esfera del Agua y el currículum nacional de enseñanza básica aborda transversalmente contenidos relacionados con los recursos hídricos, el Nivel de Educación Básica del Ministerio de Educación convocó a participar a docentes y estudiantes de escuelas subvencionadas de todo el país para que presentaran trabajos asociados al uso y cuidado de los recursos hídricos.

En este sentido, la concepción de la investigación escolar “El agua recurso vital” contempla un trabajo de aula asociado a los Objetivos de Aprendizajes (OA) de primero a sexto año de Educación Básica, y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) para el caso de séptimo y octavo, propuestos en el currículum nacional vigente.

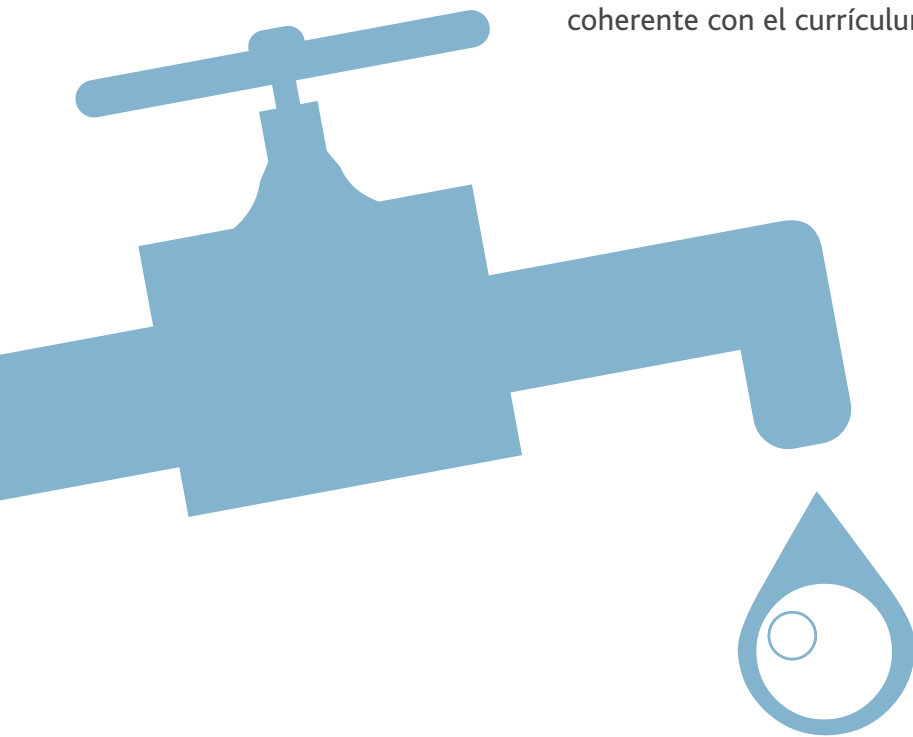
-
1. Bases Curriculares para Educación Básica (2012). Asignatura de Ciencias Naturales, Ministerio de Educación.
 2. Resolución de las Naciones Unidas A/RES/65/154
 3. http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/water_cooperation_2013/iywc_and_wwd.shtml

En el marco de esta invitación, docentes de diversas regiones del país lideraron la participación de sus estudiantes en la convocatoria enviada por el Nivel de Educación Básica, presentando el trabajo realizado al interior de sus escuelas, y que podría replicarse en otros establecimientos del país.

Las investigaciones recopiladas en este texto muestran a través de experiencias sencillas el trabajo realizado por docentes y estudiantes de Enseñanza Básica insertos en diferentes contextos geográficos y educacionales, encontrando en esta diversidad ideas e iniciativas valiosas que permiten contextualizar el currículum nacional.

De este modo, se pone a disposición de las y los docentes estas experiencias de aprendizaje que permiten desarrollar un trabajo de aula referente al uso y cuidado de nuestros recursos hídricos, coherente con el currículum nacional en Ciencias Naturales.

8



Sandra Moscatelli Arena
Coordinadora Nacional
Nivel de Educación Básica
Ministerio de Educación

CONTEXTO

La asamblea general de las Naciones Unidas estableció por primera vez el 22 de marzo de 1993 como el día mundial del agua, desde entonces año a año se trabaja a nivel mundial diferentes temáticas asociadas al consumo, disponibilidad, acceso, cuidado y al desarrollo de políticas con una visión de futuro, en definitiva al uso sustentable del recurso hídrico⁴.

Posteriormente el período 2005-2015 se proclamó como el Decenio Internacional⁵ para la Acción “El agua, fuente de vida”, donde las Naciones Unidas destacan que el agua es fundamental para la integridad del desarrollo sostenible y el medio ambiente, así como indispensable para el bienestar y la salud humana. De esta forma convoca a tomar medidas de prevención y protección para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos⁶, incluyendo la participación de las personas del ámbito rural y urbano.

En nuestro país, el currículum nacional presenta contenidos enmarcados en el cuidado del medio ambiente, el desarrollo productivo sustentable y la promoción de actitudes y hábitos para la vida saludable. Específicamente la asignatura de Ciencias Naturales contiene en sus ejes temáticos objetivos de aprendizaje coherentes con el uso y conservación de los recursos hídricos.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el Nivel de Educación Básica del Ministerio de Educación convocó a las escuelas subvencionadas del país a participar de la investigación escolar “El agua recurso vital”, permitiendo a la y el docente trabajar alineados al currículum nacional de Ciencias Naturales y, a su vez, responder al llamado de la comunidad internacional a favor del cuidado de la salud y el medio ambiente.

4. <http://www.unwater.org/www.html>

5. Resolución Naciones Unidas, A/RES/58/217

6. Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo (Sudáfrica), 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.03.II.A.1 y corrección), cap. I, resolución 2.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONCURSO

En el mes de abril del año 2013, se levantaron las bases de participación para el concurso de ciencias "El agua recurso vital", el que permitió que escuelas de todo el país presentaran trabajos relacionados con el uso y cuidado del agua. Para proponer desafíos acordes a la edad de los participantes, el concurso se estructuró en tres categorías de participación. La categoría "Agua y salud" dirigida a estudiantes de primero a tercero básico, la categoría "El agua y las plantas" para estudiantes de cuarto a sexto básico, y la tercera categoría "El agua recurso agotable" para estudiantes de séptimo y octavo básico. Se inscribieron un total de 144 trabajos correspondientes a 135 escuelas de 14 regiones del país en las tres categorías y, finalmente, se presentaron 12 trabajos en la tercera categoría, 17 trabajos en la segunda categoría y 13 en la primera categoría.

En las categorías primera y segunda se desarrollaron temáticas asociadas a los Objetivos de Aprendizaje. En tanto que para la tercera categoría se consideraron los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) .

Para la categoría "Agua y salud" se consideraron Habilidades de escritura, como también los siguientes Objetivos de Aprendizaje:

- Reconocer y observar, por medio de la exploración, que los seres vivos crecen, responden a estímulos del medio, se reproducen y necesitan agua, alimento y aire para vivir, comparándolos con las cosas no vivas.

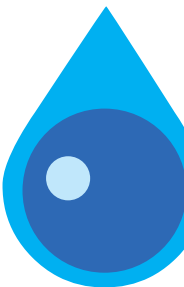
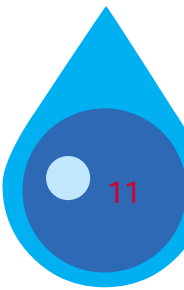
- Describir, dar ejemplos y practicar hábitos de vida saludable para mantener el cuerpo sano y prevenir enfermedades (actividad física, aseo del cuerpo, lavado de alimentos y alimentación saludable, entre otros).
- Proponer, comunicar y ejercitar buenas prácticas de higiene en la manipulación de alimentos para prevenir enfermedades.

En la categoría “El agua y las plantas” se consideró el siguiente Objetivo de Aprendizaje de sexto básico:

- Explicar, a partir de una investigación experimental, los requerimientos de agua, dióxido de carbono y energía lumínica para la producción de azúcar y la liberación de oxígeno en la fotosíntesis, comunicando sus resultados y los aportes de científicos en este campo a lo largo del tiempo.

Para la tercera categoría “El agua recurso agotable” se consideraron los Contenidos Mínimos Obligatorios que se detallan a continuación:

- Formulación de hipótesis respecto de los contenidos del nivel, verificables mediante procedimientos científicos simples realizables en el contexto escolar.
- Comparación entre hipótesis contrastables y no contrastables, y explicación de la importancia de las hipótesis contrastables para el avance del conocimiento científico.
- Ejecución de procedimientos simples de investigación que permitan la verificación de una hipótesis formulada y exploración de alternativas que conduzcan a la solución del problema planteado.



- Redacción de informes que resuman los principales aspectos de la investigación realizada: problema o pregunta a resolver, hipótesis planteada, pasos y procedimientos seguidos, datos y resultados obtenidos, conclusiones relacionadas con la hipótesis planteada.
- Análisis y discusión del carácter provisorio del conocimiento científico, a partir de relatos de investigaciones contemporáneas o clásicas relacionados con los conocimientos del nivel que muestran cómo estos han cambiado.

JURADO

Categoría: "Agua y salud"

Sonia Jorquera Calvo

Nivel de Educación Básica
Ministerio de Educación.

Categoría: "El agua y las plantas"

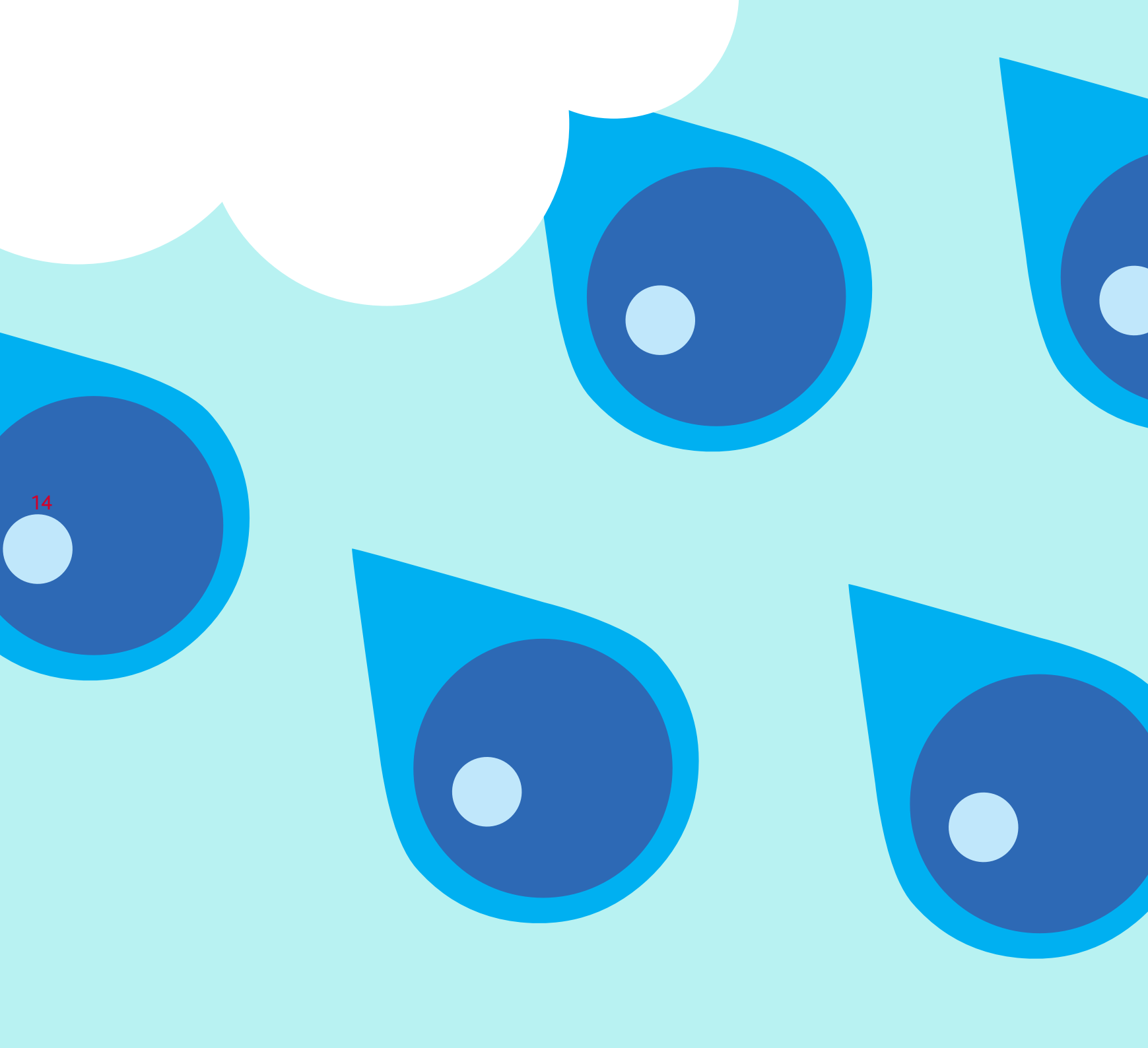
Víctor Vidal Bobadilla

Departamento Educación Ambiental
Ministerio del Medio Ambiente.

Categoría: "El agua recurso agotable"

Aída Leyton Olguín

Programa Explora - Conicyt.



14



CATEGORÍA

AGUA Y SALUD

AGUA UN RECURSO VITAL

16

Nombre del trabajo:
Agua un recurso vital.

Categoría: Agua y salud.

Calificación: Primer lugar.

Institución: Instituto
Inmaculada Concepción de
Valdivia.

Región: De Los Ríos.

Comuna: Valdivia.

Profesora guía:
Susana Cuevas Valencia.

Alumnos:
Esteban Soto Rauch.
Vicente Gallardo Carmine.









INTRODUCCIÓN

Las plantas son los seres vivos más importantes en la naturaleza, ya que gracias a ellas comienza nuestra cadena alimenticia y mediante la fotosíntesis nos dan el oxígeno necesario para la vida.

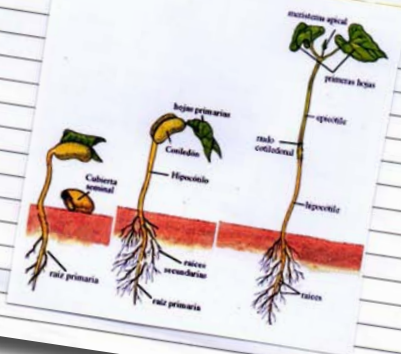
Para crecer y desarrollarse las plantas requieren agua, nutrientes y luz solar, sin embargo, el ciclo de vida de las plantas comienza con la germinación de una semilla. Por esa razón nosotros nos preguntamos: ¿es importante el agua en la germinación de la semilla?



Experimento de germinación n°1

DÍA	ESTADO	FOTO
1º día 6 de junio	Se colocan porotos en un vaso con algodón y se regó una vez al día.	
3º día 8 de junio	La semilla de poroto se hincha debido que absorbe agua y esto le permite ablandar los tejidos internos y el tegumento se ablanda. Se observa en la imagen como esta más hinchada y con el tegumento ablanda.	
5 día 10 de junio	al romperse el tegumento comienza a asomarse la radícula.	
6 día 11 de junio	Los cotilédones que son los reservorios del embrión en las semillas se abren permitiendo el crecimiento de la plumula y epicótila que originan el primer par de hojas.	
7 día 12 de junio	La radícula cambia su forma y se transforma en raíz primaria.	
9º día 14 de junio	La raíz primaria comienza a ramificarse lateralmente formando raíces secundarias.	
11 día 16 de junio	Se origina el primer par de hojas e horta que estas hojas pueden generar el alimento para la plántula y los cotilédones se vuelven verdes y pueden realizar fotosíntesis durante cierta tiempo.	
13º día 18 de junio	Las raíces secundarias continúan su crecimiento solo después de haberse detenido el desarrollo de la raíz primaria. Estas son las que soportan la planta cuando sea adulta.	

Después la plántula se giró de arriba hacia abajo y los primeros hojas se expandieron y comenzaron a fotosintetizar.
Los cotilédones se marchitaron y cayeron.



En este trabajo queremos demostrar si el agua es importante para la germinación de los porotos, que son semillas. Para comenzar formularemos una hipótesis: El agua es importante para la germinación de la semilla, porque la ablanda, entonces, si le ponemos agua, la semilla germinará y obtendremos una nueva planta.

Para comprobar nuestra hipótesis diseñamos un experimento. En un vaso pusimos seis porotos en un algodón con agua y en otro vaso pusimos seis porotos en algodón sin agua. Se mantuvieron ambos vasos juntos en la sala de clases bajo las mismas condiciones y se fueron observando los cambios.

18

Album de germinación
de porotos

Esteban Soto Rueda
3 Básico A
2013



Día 1
no hay ni
ningún cambio en
los porotos
en algodón
con agua



Día 2
No
ningún
en los p
con a



Día 3
Los porotos
ya están
creciendo
y se ve
una raíz.



Día 4
Los porotos tienen
muchas raíces
en su radícula

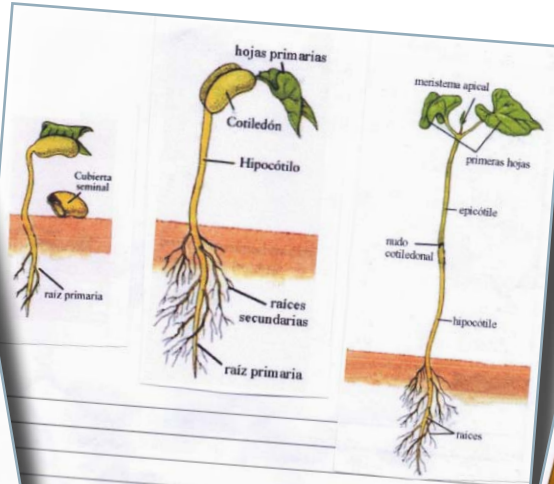
BITÁFORA ESTEBAN SOTO

BITÁCORA VICENTE GALLARDO



16 de junio
 Se origina el primer par de hojas. hasta que estas hojas puedan generar el alimento para la plántula. los cotiledones se vuelven verdes y pueden realizar fotosíntesis durante cierto tiempo.

17 de junio
 Las raíces secundarias continúan su crecimiento aún después de haberse detenido el desarrollo de la raíz primaria. Estas son las que reportan la planta cuando es adulta.



La plántula seguirá desarrollándose y las primeras hojas se separarán y darán origen a fotosíntesis. Los cotiledones se marchitarán y caerán.



18 de junio
 La radícula cambia su forma y se transforma en raíz primaria lateralmente formando raíces secundarias.

19 de junio
 La raíz primaria comienza a ramificarse lateralmente formando raíces secundarias.

CONCLUSIÓN

Podemos concluir que para la germinación de las semillas es necesaria el agua, ya que esta ablanda las cubiertas de las semillas, permitiendo que emerja la radícula y permite también el agua los movimientos de las reservas hacia el embrión.

EL AGUA RECURSO VITAL

20

Nombre del trabajo:

El agua recurso vital.

Categoría: Agua y salud.

Calificación: Segundo lugar.

Institución: Colegio Corazón de María de San Miguel.

Región: Metropolitana.

Comuna: San Miguel.

Profesora guía:

Alejandro Gallardo Rivero.

Alumnos:

Javiera Becerra M.

Amaro Díaz L.

Iñaki González S.

Andrea Tudela G.

CONSUME AGUA... VIVE MEJOR

El agua es un recurso natural muy valiosa para la vida en el planeta. Está presente en muchas de las actividades de nuestra vida diaria como: lavar nuestro cuerpo, alimentarnos, lavar nuestros objetos o simplemente asear nuestra casa.

Nos permite estar sanos y saludables, por lo que ayuda a:

- Lubricar las articulaciones que permiten el movimiento del cuerpo.
- Facilita la digestión evitando el estreñimiento.
- Forma las lágrimas que permiten lubricar y limpiar los ojos.
- Regula la temperatura del cuerpo.



Colegio Corazón
de María
San Miguel
R.B.D.: 25675- ☿

Investigación Escolar
"El agua recurso vital"
Categoría: Agua y Salud



Profesor: Alejandro Gallardo R.

Estudiantes: Daniera Becerra M.
Amaro Díaz L.
Jónika González S.
Andrea Zudela G.

- Es un componente de la saliva.
- Conformar el 83% de la sangre.
- Remueve los desechos.

Ahora, si el agua es tan importante para la salud humana.

¿Saben los niños(as) de tercero básico la cantidad de agua que deben beber durante el día?

Para responder estas preguntas se realizó una encuesta a los niños(as) de tercero básico, en la que se preguntó: ¿Cuánta agua debe tomar un niño de 8 años?

Los resultados nos indican que la gran mayoría de los estudiantes piensan que se debe beber 1 litro al día.

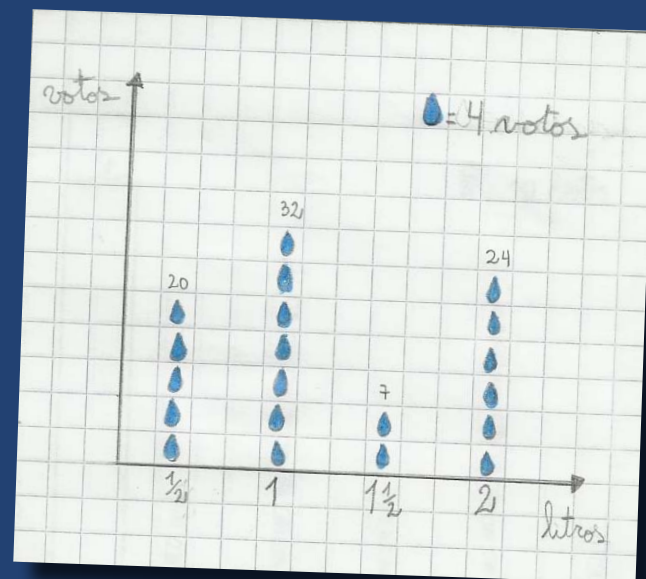
Diversas fuentes coinciden en que un adulto debe consumir 2 litros de agua diariamente, mientras tanto las necesidades de un niño(a) de ocho años es aproximadamente 1.600 ml, lo que equivale a siete vasos plásticos (según actividad experimental). Sin embargo, si los niños(as) tienen una fuerte actividad física, necesitarán beber más líquidos.

Si ya sabemos la cantidad de agua que debe consumir un niño(a), ¿qué alimentos favorecen el consumo de agua?, ¿los niños(as) saben que el agua es la base de la pirámide alimenticia?

Para responder estas preguntas se realizó una encuesta, en la que se preguntó a los niños(as) de tercero básico: ¿Qué alimentos crees que contienen más agua?

A partir de esta última pregunta, se observa en el gráfico que la gran mayoría de los estudiantes considera que tanto las frutas y verduras, como la leche y sus derivados contienen más agua.

Llevar una nutrición equilibrada implica consumir el agua correspondiente. Si nos guiamos por la pirámide alimenticia, debemos consumir muchas frutas y verduras y de manera regular productos de origen animal.



Algunas recomendaciones para llevar una vida sana y saludable son:

- Consume y privilegia aquellos alimentos que contienen agua como: las frutas, verduras, agua potable, leche y sus derivados, jugos naturales y otros.
- Lávate bien las manos con agua y jabón: antes de preparar alimentos, antes de comer, cuando manipules alimentos, después de ir al baño y cuando tosas o estornudes en tus manos.
- En vez de tomar bebidas que contienen muchas calorías y colorantes, toma agua potable o mineral ¡cuida tu cuerpo! Solo consúmela ocasionalmente.
- No olvides que si practicas un deporte, cuando estés con fiebre, cuando tienes diarrea o cuando la temperatura del ambiente es elevada deberás consumir más agua.
- Recuerda, del agua que consumimos, la mitad aproximadamente la obtenemos de los alimentos y la otra mitad la debemos conseguir bebiendo.



AGUA RECURSO VITAL

24

Nombre del trabajo:

Agua recurso vital.

Categoría: Agua y salud.

Calificación: Mención Honrosa.

Institución: Escuela Altamira de Coyhaique.

Región: Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Comuna: Coyhaique.

Profesora guía:

Inés Villegas Gallardo.

Alumnos:

Engel Moldenhauer.

Francisca Optiz.

Benjamín García.

Camilo Muttel.

Katherina Reyes.

Nuestro trabajo partió con el fin de poder tener algunas plantas dentro de nuestra casa u hogar en época de invierno, utilizando de manera eficiente y controlada el uso del agua.

Observamos al menos dos distintos tipos de riego.

A continuación detallamos el elegido, consiste en sembrar cilantro en una botella, presentando lo necesario para que nuestras semillas germinen y se conviertan en planta.

¿Cuánta importancia tiene la utilización del agua?

Semilla de: *Cilantro*

N° Día	Fecha
1	12/06
7	19/06
14	26/06
16	28/06
18	30/06
21	03/07
23	05/07

Clase 1º 72 - do.

Materiales

Algodón

semillas de cilantro

pañero absorbente

botella

pasos

1º

algodón

semillas

pañero absorbente



Crecimiento de mi planta.

¿Qué hice?	¿Cómo está mi planta?
arme el material	
observe mi planta	
agregue agua	
agregué agua	creció 2cm
agregué agua	
Le tomé foto	ha crecido 7cm
agregue agua y le tome fotos.	grande y sus hojas verdes

Así está mi plantita
(Katherina Reyes Ibáñez)

10 Julio 2013

LA IMPORTANCIA DEL AGUA EN LOS VEGETALES

26

Nombre del trabajo:

La importancia del agua en los vegetales.

Categoría: Agua y salud.

Calificación: Mención Honrosa.

Institución: Colegio Padre Pedro Arrupe.

Región: Metropolitana.

Comuna: Quilicura.

Profesora guía:

María José Echeverría Dessy.

Alumnos:

Melissa González.

Jorge Armijo.

Matías Arévalo.

Guliana Velásquez.

Dusan Gangas.

OBJETIVO

Demostrar de manera experimental la importancia del agua en los vegetales.

PROBLEMA

¿Cómo influye el agua en el crecimiento de la semilla de lenteja (lunes) y en la planta de pensamiento (viola)?



HIPÓTESIS

El agua hace crecer a la planta, porque la semilla absorbe el agua y los minerales para que la semilla y la planta de pensamiento crezcan y si no le echamos agua, la semilla no crece y el pensamiento se marchita y no puede crecer una nueva planta.

METODOLOGÍA

Experimento N° 1
5 de mayo del 2013.

Se tiene semillas germinadas de lentejas las cuales se reparten en dos vasos por igual, a uno se le echa agua día por medio y al otro no:

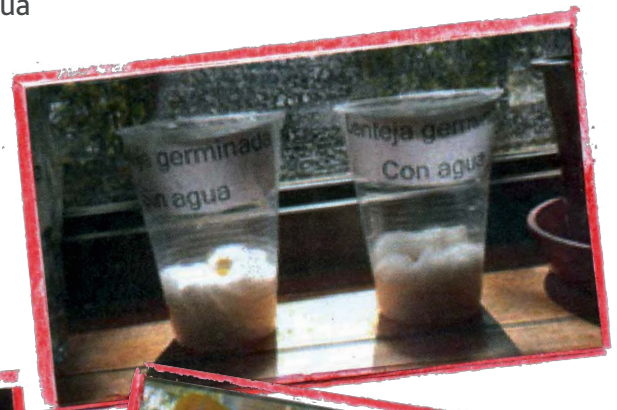
Experimento N° 2
5 de mayo del 2013.

Se eligen dos plantas de pensamientos, a una se le agrega agua cada dos días y a la otra no.

Ambos se realizaron durante un mes y medio.

28

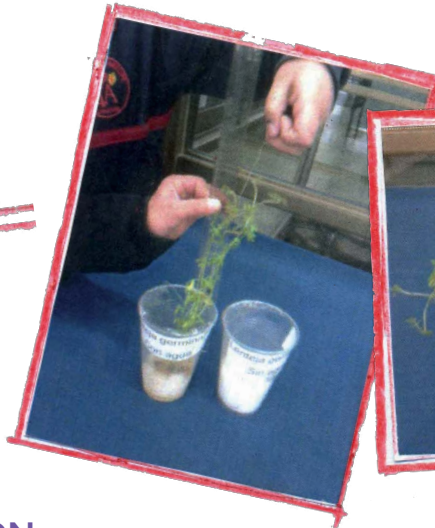
Antes:



Durante



Después



CONCLUSIÓN

El agua es un recurso importante para los vegetales y todos los seres vivos, ya que permite el crecimiento, la reproducción y la vida, y, a su vez, permite la vida en la tierra para los demás seres vivos por el proceso de la fotosíntesis, por lo que es muy importante que cuidemos el agua y las plantas.

AGUA RECURSO VITAL

30

Nombre del trabajo:

Agua recurso vital.

Categoría: Agua y salud.

Calificación: Mención Honrosa.

Institución: Colegio Bosques de Gaia.

Región: Maule.

Comuna: Constitución.

Profesora guía:

Viviana Garrido.

Alumnos:

Catalina Barrios Valdés.

Santiago Bascuñán Soto.

Martina Henríquez Magaña.

Agustina Cordero Letelier.

Pablo Palacios Núñez.

INTRODUCCIÓN

Importancia del agua para los organismos.

Todos los organismos vivos necesitan agua para vivir, no podrían existir animales ni vegetales, pequeños ni grandes.

El cuerpo humano tiene más de un 70% de agua, igual que las plantas, por eso es que el agua es muy importante para la vida de los seres vivos, las personas y las plantas.

Nuestro proyecto consistió en sembrar lentejas en una cama de tierra orgánica, que se puso en un envase consistente en una botella plástica desechable cortada por la mitad, una por cada estudiante del curso, total 22.



Cada estudiante sembró diez semillas de lentejas. (*Lens culinaris* nombre científico).



32





Cada grupo aplicó dos veces por semana durante un período de cuatro semanas un riego de agua en las siguientes cantidades, identificándose cada muestra con un color como se explica a continuación:

Grupo verde 50 ml cada vez.

Grupo amarillo 75 ml cada vez.

Grupo rojo 100 ml cada vez.

La cantidad de agua se midió en vaso precipitado.

AGUA EL RECURSO VITAL

34

Nombre del trabajo:

Agua recurso vital.

Categoría: Agua y salud.

Calificación: Mención Honrosa.

Institución: Escuela Básica José Martí.

Región: Metropolitana.

Comuna: El Bosque.

Profesora guía:

Francisca Castillo.

Alumnos:

Alison Garrido.

Felipe Gómez.

Kiara Moya.

Daniel Rebolledo.

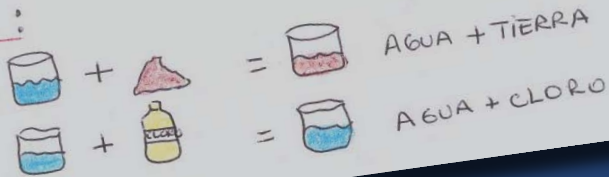
Cristóbal Cortés.

IDEA PRINCIPAL:

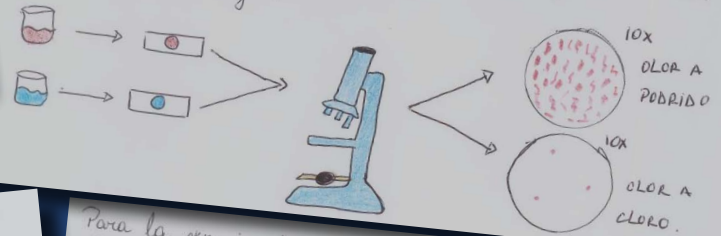
El agua es muy importante para nuestra salud, ya que nos ayuda a prevenir enfermedades. En este trabajo, investigamos el efecto del agua sobre la limpieza de los alimentos y los microorganismos que se instalan en los alimentos y agua que nos hacen daño.

A partir de esto realizaremos dos experiencias, en la primera se pondrá agua con tierra en un recipiente y en otro agua con cloro. Se dejaron aproximadamente un mes y luego se observaron en el microscopio. En la segunda experiencia cortaremos una manzana en dos trozos. Luego a un trozo no le haremos nada y al otro trozo se lo lavará con agua con cloro. Ambos se pondrán en un recipiente y se observarán al cabo de un mes.

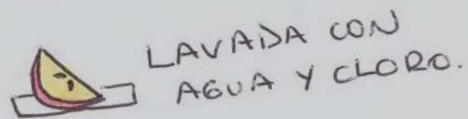
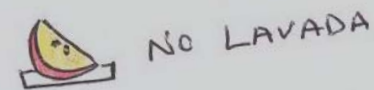
Experiencia 1:



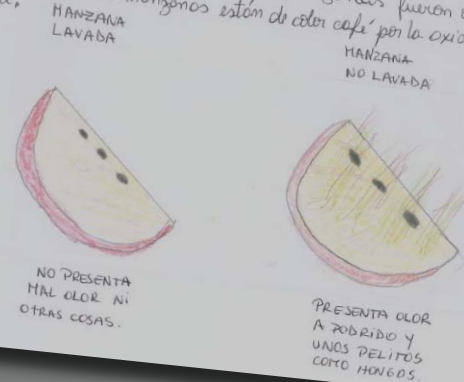
Para la experiencia 1, utilizamos tierra de diferentes lugares y se utilizó una tapa de cloro. Luego del mes se observó al microscopio ambas muestras de agua.



* Experiencia 2:



Para la experiencia 2, las manzanas fueron observadas al mes. Ambas manzanas están de color café por la oxidación normal.



De ambas experiencias podemos rescatar la importancia del agua en los alimentos que consumimos. A pesar de que utilizamos cloro para acentuar el efecto del lavado, podemos inferir que el lavar los alimentos antes de consumirlos puede prevenir enfermedades estomacales u otras.

Cuando los alimentos se pudren, son los microorganismos los que estaban actuando sobre ellos.

Queremos dejar en claro que estos microorganismos son dañinos para el ser humano, pero son beneficiosos para el medio ambiente, ya que ayudan a descomponer la materia orgánica como la manzana.

Además, se debe tener cuidado con el consumo de agua en mal estado o estancada donde también existen microorganismos que pueden afectar la salud.

Estas experiencias nos ayudaron a comprender la importancia del agua en la higiene alimenticia.



CATEGORÍA

EL AGUA Y LAS PLANTAS

37



ESTUDIO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS RELACIONADAS AL CRECIMIENTO DE PLANTAS

Análisis cuantitativo de las necesidades hídricas
en variedades de semillas

38

Nombre del trabajo:

Estudio de las necesidades hídricas relacionadas al crecimiento de plantas.

Categoría: El agua y las plantas.

Calificación: Primer Lugar.

Institución: Escuela Ramón Barros Luco.

Región: Valparaíso.

Comuna: Valparaíso.

Profesora guía:

Pía Martinangeli Flores.

Alumnos:

Antonia Flores.

Scarlet Saavedra.

Militza Sánchez.

DIARIO DE INVESTIGACIÓN

Motivación del proyecto

Es de conocimiento público que las plantas necesitan agua y luz solar para desarrollarse, crecer y mantenerse, pero... ¿Será cierto que entre más se riegue una planta esta crecerá mejor y más fuerte?

Nosotras pensamos que esto no es verdad, pero para responder la duda que nos surgió hemos decidido hacer una investigación sobre las necesidades hídricas de las plantas mediante un experimento en el que mediremos cómo crecen estas variando la cantidad de agua que les suministraremos. Pero al ir formulando el experimento necesario para comprobar nuestra hipótesis, surgieron nuevas interrogantes:



1.- ¿Cuánto puede influir el hecho de regar la planta una vez al día o una vez a la semana?

Nosotras pensamos que esto sí afecta a la planta y mucho. Por lo que decidimos, además de variar la cantidad de agua con la que regaremos nuestras plantas, utilizar tres regímenes de riego, los cuales por motivos escolares serán:

R1 = Lunes – Martes – Miércoles – Jueves – Viernes.

R2 = Lunes – Miércoles – Viernes.

R3 = Lunes.

2.- ¿Necesitan todas las plantas la misma cantidad de agua?

Nuevamente nuestros conocimientos nos llevan a pensar que la respuesta a esa pregunta es NO! por lo que repetiremos nuestro experimento con tres tipos de semillas, de las cuales dos serán similares o de la misma familia y la otra será diferente, para así comparar si las necesidades de agua son distintas, dependiendo de la especie o la familia a la que pertenecen.

Nuestro experimento

Tomando en cuenta las dudas que surgieron hemos decidido utilizar dos semillas de la familia de las leguminosas (legumbres) como lo son la lenteja y el poroto y, por otro lado, un diente de ajo. A cada semilla le daremos siete cantidades distintas de agua.

40

Cantidades de agua						
5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	30 ml	40 ml	50 ml

Y para que solo el agua varíe, cada semilla será plantada en un vaso plástico de 200 ml relleno hasta la mitad con tierra para almácigos o sea un volumen de 100 ml en tierra.

Por lo tanto tenemos:

3		3		7
Tipos de semillas	x	Regímenes de riego	x	Cantidades de Agua



Lo que nos da un total de 63 vasos con semillas y un nuevo problema:

¿Cómo evitar confundir los vasos y llevar un registro adecuado?

Optamos por marcar cada vaso y construir una base para ordenarlos, pero el espacio para escribir en cada vaso es limitado así que desarrollamos el siguiente código:

A para ajo		R1 si se riega cada día		5, 10, 15, 20, 30, 40 o 50 dependiendo de la cantidad de agua. dependiendo de la cantidad de agua.
L para lenteja	+	R2 si se riega día por medio	+	
P para poroto		R3 si se riega una vez a la semana		

Así un vaso que diga LR3-40 contendrá una lenteja y se regará solo los lunes con 40 ml de agua.

Con todo preparado para comenzar a regar y luego de medir el crecimiento día a día, una alumna propone la siguiente pregunta:

¿Hay que hacer hoyos debajo de cada vaso al igual que con las macetas?



Nuevamente tuvimos que pensar una solución, pero decidimos no hacer los agujeros, ya que el suelo de Valparaíso (nuestra ciudad) tiene una muy mala capacidad de drenado de agua. Esto se debe a que el plan de Valparaíso está construido a escasos metros sobre el nivel del mar por lo que el agua extra no se absorbe y se acumula formando charcos.

DIARIO DE CRECIMIENTO

Dado que las tablas de datos son muy extensas pensando en 20 mediciones para 63 vasos aproximadamente, haremos menciones de los días más importantes y un resumen semana a semana.

Resumen primera semana

Inicio día lunes 10 de junio

Una vez que todos los vasos fueron rotulados, se prosiguió a plantar las semillas de ajo, lenteja y poroto. Todas a una profundidad similar. Hubo complicaciones con el ajo, ya que los dientes de ajo no eran del todo iguales y algunos sobresalían un poco de la tierra.

- Para regar nuestras plantas utilizamos jeringas plásticas de 5 ml, 10 ml y 50 ml para tener el control exacto sobre la variante agua.
- Los vasos serán dejados en una sala donde les llegue luz solar.

Durante esta primera semana, no ha habido crecimiento.



Observación

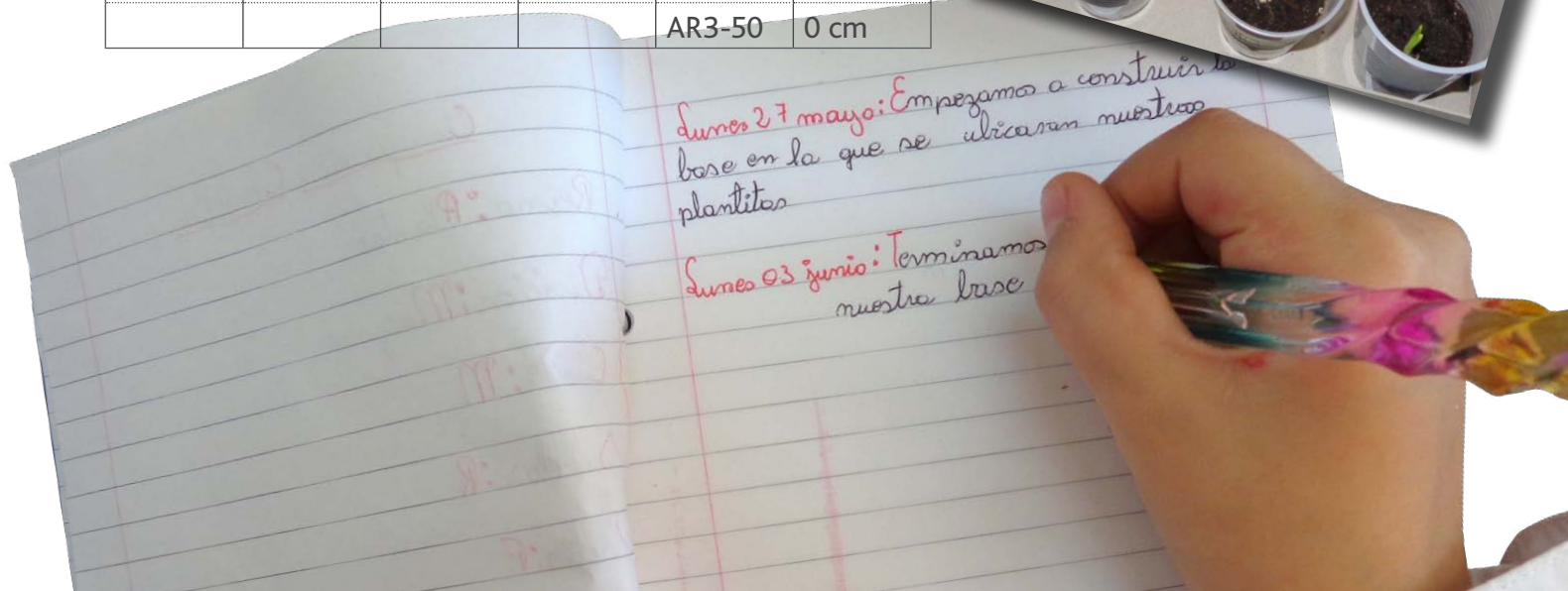
- Se puede observar que algunos de los vasos acumularán demasiada agua, especialmente en el régimen diario R1 y esto podría pudrir la semilla.

Resumen segunda semana

Día 17 de junio

Las primeras semillas en crecer son las semillas de ajo y las mediciones son las siguientes:

Código	Altura	Código	Altura	Código	Altura
AR1-5	4,5 cm	AR2-5	1 cm	AR3-5	2 cm
AR1-10	6,5 cm	AR2-10	4 cm	AR3-10	1 cm
AR1-15	12 cm	AR2-15	3,4 cm	AR3-15	3 cm
				AR3-20	0 cm
				AR3-30	1,5 cm
		AR2-40	3,9 cm	AR3-40	6 cm
				AR3-50	0 cm



Observación

- Si bien se observa una relación entre la cantidad de agua suministrada con el crecimiento, esta no ocurre en todos los casos. Nosotras pensamos que esto se debe a que el ajo en realidad no es una semilla, sino más bien un bulbo lo que significa que cada diente de ajo tiene necesidades diferentes.
- Dado que los ajos no crecen de manera uniforme en función del agua, lo vamos a excluir de las mediciones.

Día 21 de junio

Ya se tiene un crecimiento notorio de las lentejas.

Código	Altura	Código	Altura	Código	Altura
LR1-5	5 cm	LR2-5	7 cm	LR3-5	7 cm
LR1-10	8 cm	LR2-10	9,5 cm	LR3-10	9 cm
		LR2-15	8,5 cm	LR3-15	9,5 cm
				LR3-20	9 cm
				LR3-30	9 cm
				LR3-40	8 cm

Observación

Ya nos podemos dar cuenta que las lentejas con más agua crecieron menos que las que tenían menos agua, lo que confirma nuestra hipótesis.

Durante la segunda semana, no se observan signos notorios de crecimiento en porotos.

- Dada la concentración de agua, se plantea descartar los siguientes almácigos:

AR1-20 • AR1-30 • AR1-40 • AR1-50 •
AR2-20 • AR2-30 • AR2-40 • AR2-50 •
AR3-50 • PR1-14 • PR1-20 • PR1-30 • PR1-
40 • PR1-50 • PR2-20 • PR2-30 • PR2-40 •
PR2-50 • PR3-40 • PR3-50 • LR1-15 • LR1-
20 • LR1-30 • LR1-40 • LR1-50 • LR2-30 •
LR2-40 • LR2-50 • LR3-50

- Es decir, todos los que reciben 50 ml o más a la semana se piensan descartar.

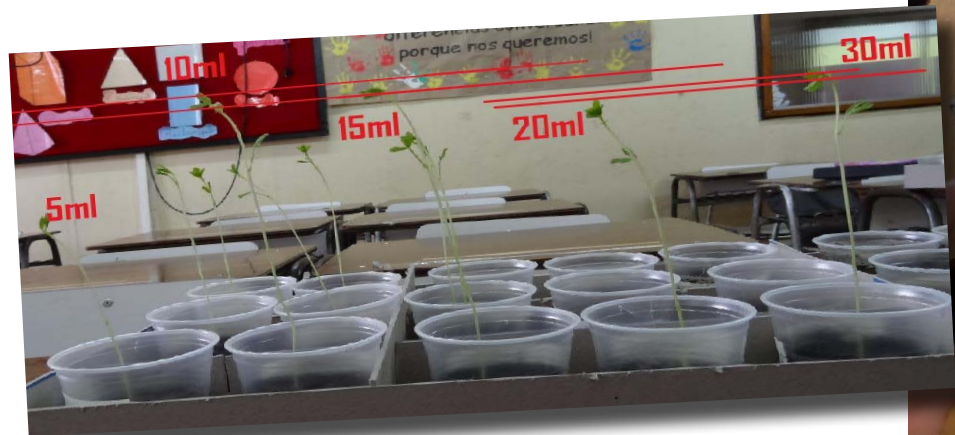
Resumen tercera semana

Observación

- Los porotos no crecieron, seguramente esto se debe a la antigüedad de la semilla.
- Ocurrió que los grandes tallos de ajo comenzaron a secarse, lo cual podemos decir que se debe a la necesidad de espacio para las raíces, que en este caso es bastante limitado por las dimensiones del vaso.

Con todo lo ocurrido a lo largo de la investigación, utilizaremos para nuestras mediciones el crecimiento de la lenteja, en donde se observa claramente cómo el crecimiento no es proporcional a la cantidad de agua que se le entregue, ya que la planta que recibió 10 ml es de mayor tamaño que aquella que se regó con 30 ml.

Se extrae, además, que las semillas que se regaron a diario crecieron un poco menos que las que se regaban una vez a la semana.



Conclusión

Luego de una investigación llena de dificultades y sorpresas, podemos decir que el exceso de agua en las plantas puede ser perjudicial para las mismas. Además, todas las plantas tienen necesidades diferentes de agua y de intervalos de riego.

Conocer las necesidades de las plantas nos ayuda a lograr un mejor crecimiento de estas y, a la vez, ahorrar el tan preciado elemento. Es importante recalcar la cantidad de conocimientos que se pueden obtener de los fallos y errores que ocurren a lo largo de una investigación y cómo estos abren nuevas interrogantes o respuestas.

EL AGUA Y LAS PLANTAS: UNA BUENA DUPLA

48

Nombre del trabajo:

El agua y las plantas: una buena dupla.

Categoría: El agua y las plantas.

Calificación: Segundo Lugar.

Institución: Instituto Inmaculada Concepción de Valdivia.

Región: De Los Ríos.

Comuna: Valdivia.

Profesora guía:

Ana Alarcón Fernández.

Alumnos:

Martina Hermosilla Gatica.
Lorenzo Gacitúa Mardones.
Carolina Riquelme Arzola.
Sofía Tiznado González.
Javiera Gómez Berlien.

Para trabajar en esta investigación, se realizó la experiencia con todo el grupo curso, debido a la gran motivación que existe por este tema, ya que es una instancia de crecimiento que satisface la enorme curiosidad que existe en ellos. La dificultad mayor fue justamente trabajar con todo el curso, para lo cual nos separamos en grupos. Nos planteamos preguntas antes y durante la experiencia:

Antes nos preguntamos:

¿El agua es tan importante para las plantas para crecer?

¿Cómo afecta la cantidad de agua en las plantas?

¿Por qué las plantas se ponen amarillas?

¿Las plantas pueden ser reemplazadas?



Nos propusimos observar el crecimiento de una planta para establecer la cantidad de agua que requiere para su crecimiento. Se hizo lo siguiente, ubicando las muestras dentro de la sala, a una temperatura de 16°C como promedio aproximadamente:

1) En una caja de helado se colocó 500 gramos de tierra, con diez protos en cada caja, los cuales fueron remojados cuatro días antes. Estas semillas fueron regadas cada tres días, posteriormente se midió y se logró determinar que el volumen adecuado será 30 ml.



Observamos que las plantas crecen, pero ¿crecerá más una planta si se le agrega más agua? Para ello nos planteamos lo siguiente:

Hipótesis N°1: Si una planta aumenta su crecimiento con el riego, entonces mientras más agua reciba mas crecerá.

Para probar nuestra hipótesis realizamos el siguiente experimento:

Tomamos las plantas que adquirieron una altura aproximadamente de 7 centímetros, separamos las muestras anteriores en tres grupos:

Grupo N°1=Las plantas fueron regadas cada tres días con 30 ml, es decir con agua suficiente para desarrollarse (este dato lo obtuvimos de la experiencia anterior). Estas plantas se utilizaron como control, ya que se había determinado que era la cantidad de agua necesaria para lograr el crecimiento de la planta, en las condiciones ya planteadas.

Grupo N°2= las plantas fueron regadas cada tres días con 70 ml de agua, es decir exceso de agua.

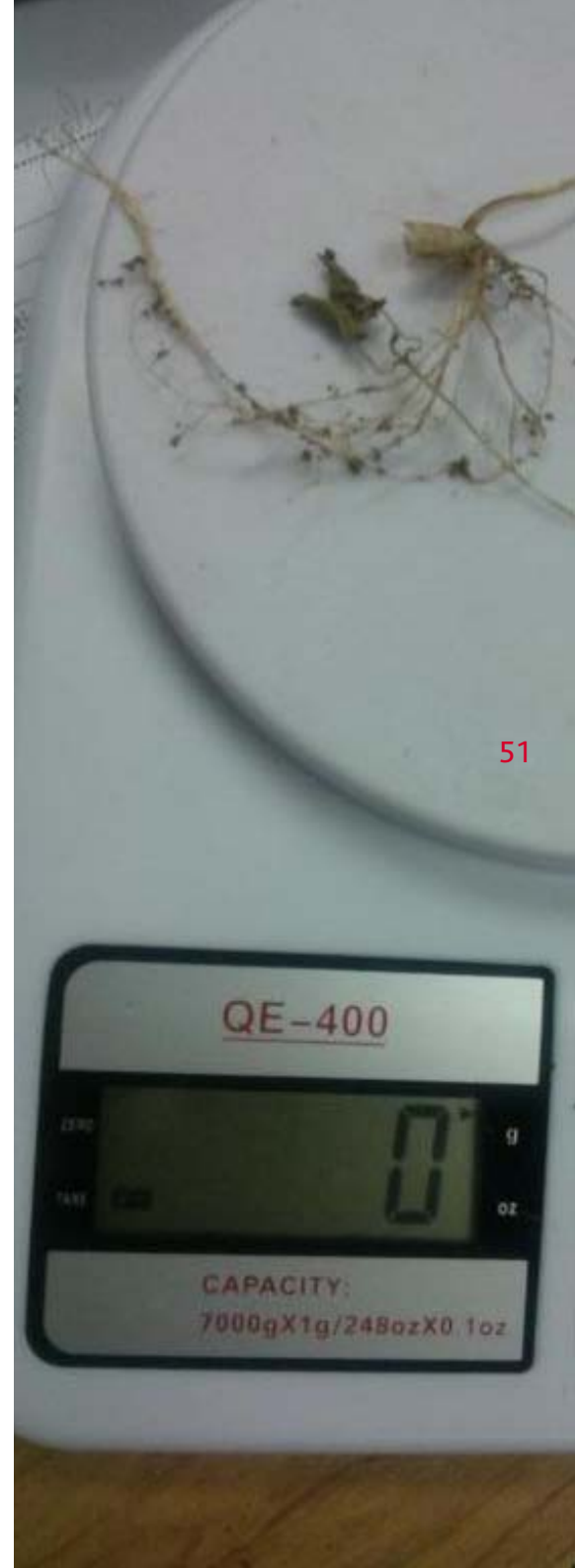
Grupo N°3=Las plantas no fueron regadas, es decir desde este momento no recibirán más agua.



Observaciones de plantas: Bitácora

Fecha	Con 30 ml
24/05	Las plantas están verdes, las hojas y tallo siguen creciendo.
05/06	Las plantas están verdes, las hojas se mantienen en buen estado.
12/06	Las plantas se mantienen verdes, siguen creciendo, las hojas están fuertes, el tallo un poco más grueso siempre desde la base más ancho.
19/06	Las plantas se mantienen bien, su tallo siempre más grueso desde la base, las hojas de color verde y vigorosas, creciendo.

Fecha	Con 70 ml
24/05	Las plantas están verdes, el tallo se mantiene sosteniendo las hojas. Las plantas quedaron sumergidas en agua, por un momento, luego el agua fue absorbida por la tierra.
05/06	Las plantas están con agua medio centímetro más arriba de la superficie, el tallo está flexible.
12/06	La planta continúa inundada, está más débil, parece que está comenzando a pudrirse, hay olor un poco más fuerte al característico, hay manchas cafés en las hojas y tallo.
19/06	Continúa sin vida, sobre el agua. El agua desborda de la caja.



Fecha	Sin agua
24/05	La planta está verde, tiene un olor característico del poroto. Las hojas de color verde y el tallo más grueso en la base. Se mantiene el tallo de pie.
05/06	El tallo está aparentemente más delgado. Las hojas están hacia abajo muy flexibles.
12/06	Sin olor desagradable. El tallo está amarillento y otros verde pálido. La raíz pálida. El tallo quebradizo. La planta está seca.
19/06	El tallo está como una lámina, de color amarillento, arrugado, sin vida.



52

De acuerdo a estos resultados y a investigaciones en internet podemos concluir que las plantas tienen un punto de saturación de agua y de marchitez "los suelos encharcados tienen poca capacidad de aportar O_2 a las raíces. Esta falta de suministro afecta al crecimiento de forma directa e indirectamente, ya que la falta de oxígeno afecta las propiedades del suelo. Por otra parte la falta de agua impide el proceso de fotosíntesis, ya que la planta necesita de ella para formar la molécula de glucosa que contiene H, C y O.

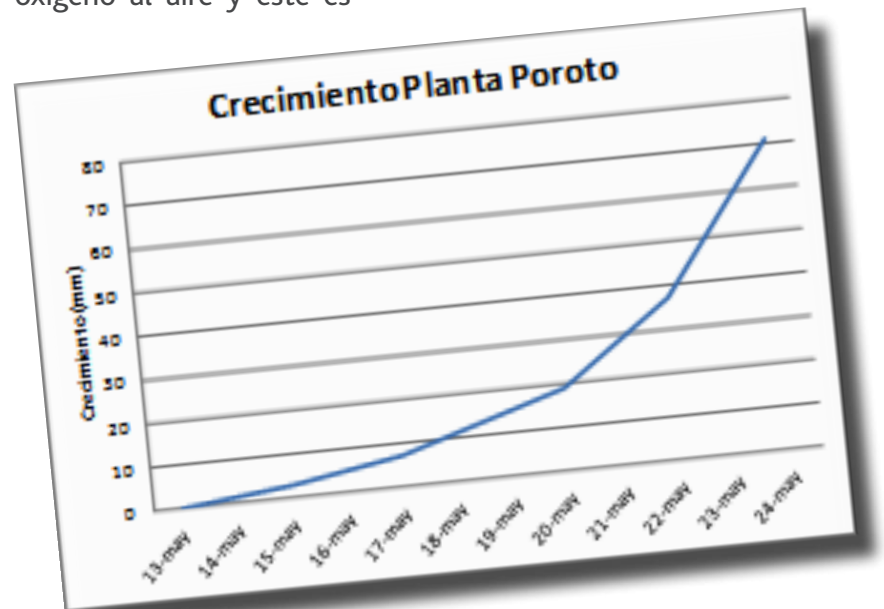


Las plantas que no tuvieron agua se fueron marchitando, perdiendo color y volumen, por lo tanto, comprobamos que el agua es fundamental para las plantas, pero en una medida suficiente que le permita desarrollarse tanto en su crecimiento, color, vigorosidad. Si la planta es inundada o no recibe nada de agua, irá poco a poco perdiendo la capacidad de desarrollarse. De la experiencia realizada concluimos que nuestra hipótesis no es válida, ya que aun cuando las plantas necesitan agua su riego no puede ser escaso ni exagerado.

Las plantas que tienen la cantidad de agua necesaria se pueden desarrollar, dentro de este proceso liberan oxígeno y el oxígeno sirve a los seres vivos. Las plantas regadas con agua suficiente realizan el proceso de fotosíntesis y esto permite crear su propio alimento y, a su vez, permite que otros seres vivos puedan vivir.

De esta conclusión surge otra pregunta: ¿Cuál es la importancia de la fotosíntesis?

Nos planteamos la siguiente Hipótesis N°2: Las plantas realizan fotosíntesis, en este proceso liberan oxígeno al aire y este es captado por otros seres vivos.



EL AGUA Y LAS PLANTAS

54

Nombre del trabajo:

El agua y las plantas.

Categoría: El agua y las plantas.

Calificación: Mención Honrosa.

Institución: Colegio Juan Ignacio Molina de la Florida.

Región: Maule.

Comuna: Talca.

Profesora guía:
Débora Parada Muñoz.

Alumnos:
Valentina Bravo Poblete.
Daniela Garrido Díaz.
Diego Castro Peterson.

BITÁCORA DE TRABAJO

Realizamos un trabajo experimental basado en la importancia que tiene el agua para las plantas, para ello plantamos semillas de acelga en distintos recipientes, todas las plantas tenían las mismas condiciones menos la cantidad y tipo de agua. En todos los recipientes había aproximadamente 350 gramos de tierra y 10 semillas de acelga, además todos los recipientes eran iguales, del mismo tamaño y color, y siempre recibían la misma cantidad de luz, ya que todos se encontraban en la misma sala en nuestro colegio. El elemento diferente era el agua, ya que regamos nuestras plantas de manera distinta, el agua era del mismo lugar (agua potable), la diferencia estaba en que le agregamos sal y también agregamos clavos para que se



oxidaran y con esa agua se regaban nuestras plantas, además en otros recipientes solamente regábamos una vez a la semana, en cambio los demás recibían agua tres veces a la semana, de esta forma observamos cómo el agua influye en el proceso de fotosíntesis.

PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Iniciamos el día 09 de mayo, ese fue el día en que plantamos nuestras acelgas, para ello hicimos cuatro grupos de plantas, uno de ellos era el de prueba que nos sirvió para comparar más adelante.

Detalle de los grupos:

Grupo 1 (grupo de prueba): en un recipiente plástico de color azul (envase de un helado) se plantaron 10 semillas de acelga en 350 gramos (aprox.) de tierra de hojas. Estas plantas se riegan tres veces por semana con 50 ml de agua de la llave.

Grupo 2: en un recipiente plástico de color azul (envase de un helado) se plantaron 10 semillas de acelga en 350 gramos (aprox.) de tierra de hojas. Estas plantas se riegan tres veces por semana con 50 ml de agua que estaba mezclada con sal común.

Grupo 3: en un recipiente plástico de color azul (envase de un helado) se plantaron 10 semillas de acelga en 350 gramos (aprox.) de tierra de hojas. Estas plantas se riegan tres veces por semana con 50 ml de agua mezclada con clavos (para obtener el óxido).

Grupo 4: en un recipiente plástico de color azul (envase de un helado) se plantaron 10 semillas de acelga en 350 gramos (aprox.) de tierra de hojas. Estas plantas se riegan solo una vez por semana con 50 ml de agua de la llave.

56

Se realizaron esquemas y tablas sobre el crecimiento de nuestras plantas:

Tabla 1: Tamaño de las plantas regadas con agua de la llave.

Nº de la planta	Medida en centímetros
1	3,0
2	2,9
3	3,4
4	1,5
5	2,1
6	2,8

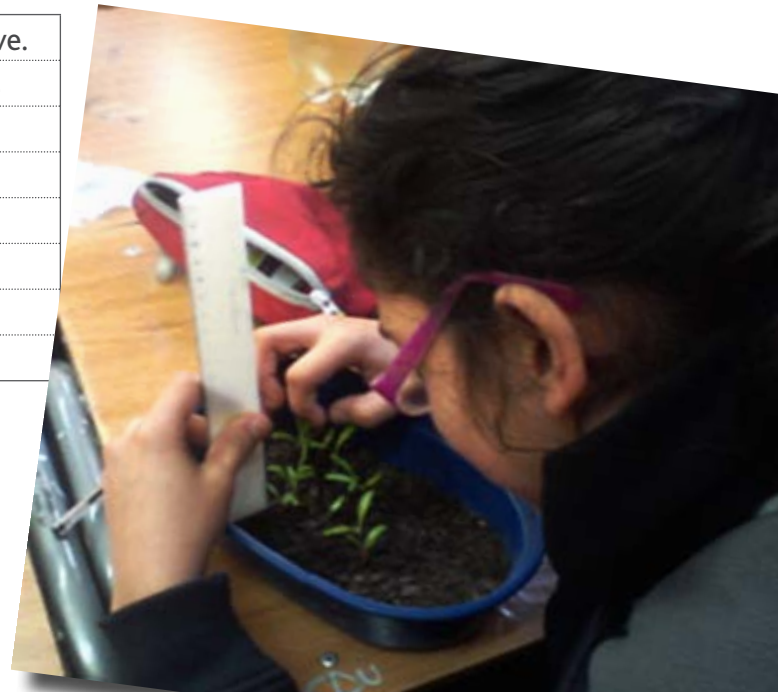




Tabla 2: Tamaño de las plantas regadas con agua y sal.

Nº de la planta	Medida en centímetros
1	2,0
2	2,5
3	3,0
4	2,0
5	1,8
6	2,3

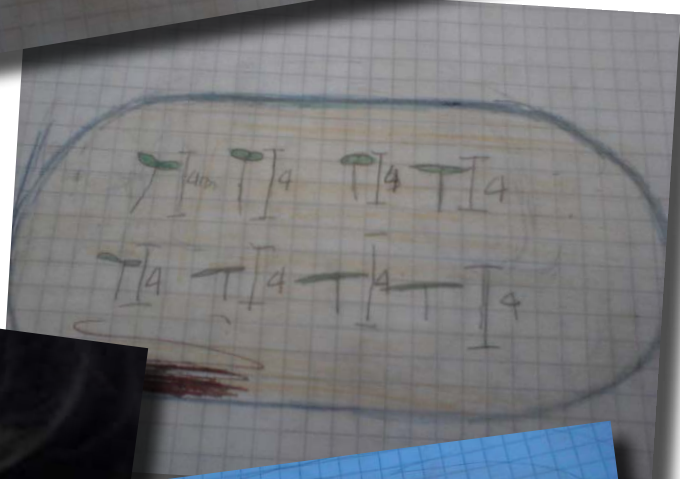


Tabla 3: Tamaño de las plantas regadas con agua y clavos.

Nº de la planta	Medida en centímetros
1	2,9
2	3,3
3	3,7
4	4,0
5	4,4
6	4,2

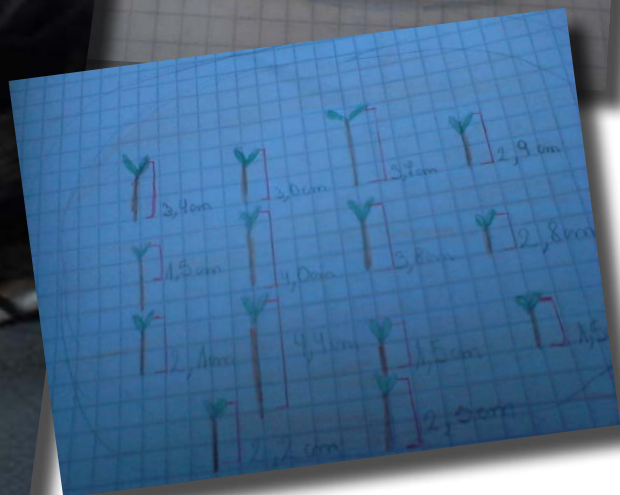
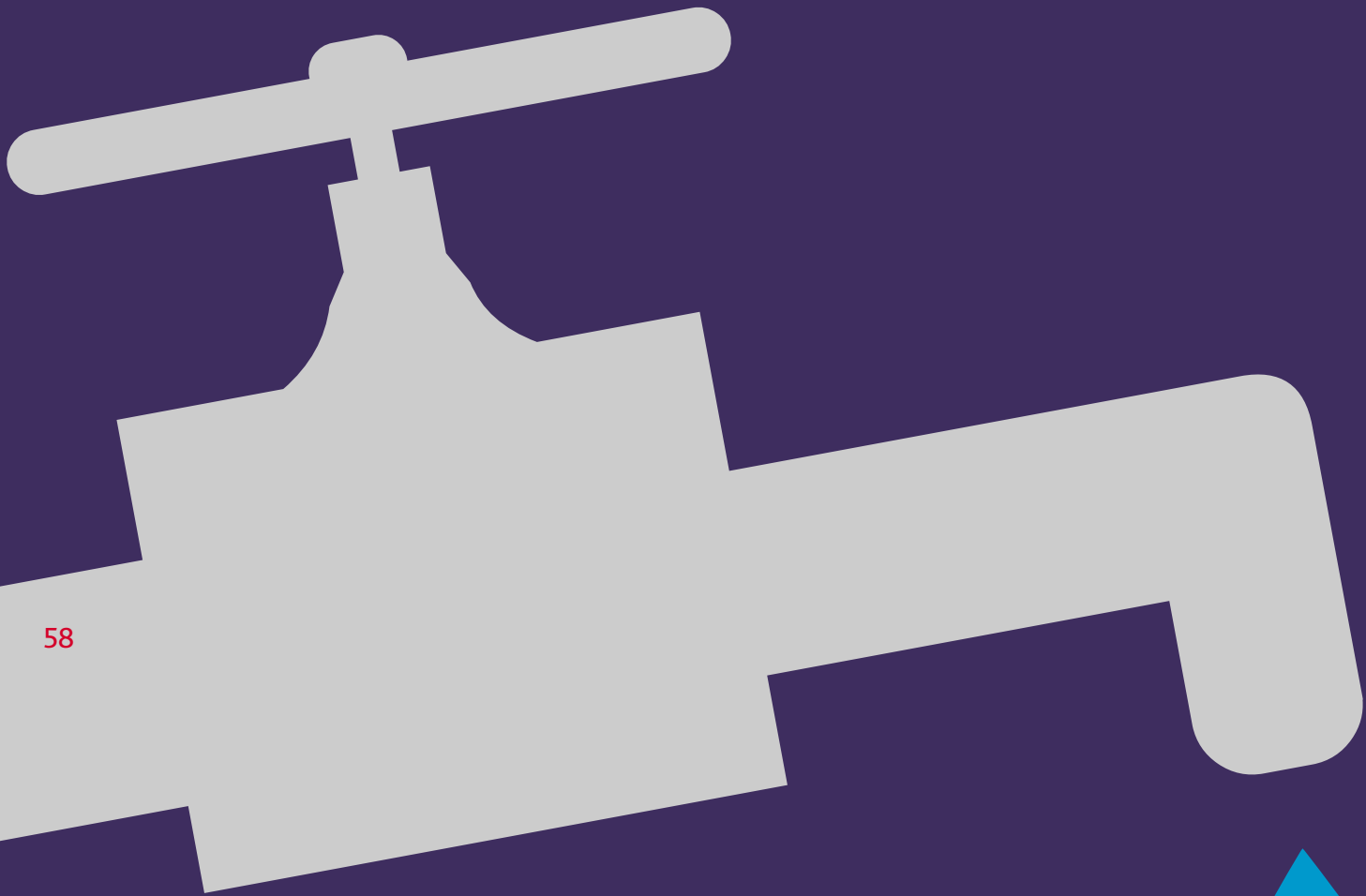


Tabla 4: Tamaño de las plantas regadas una vez a la semana.

Nº de la planta	Medida en centímetros
1	1,0
2	1,5
3	2,0
4	2,4
5	1,5
6	2,9



58



CATEGORÍA

EL AGUA RECURSO AGOTABLE

PROPUESTA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DOMICILIARIAS EN COÑARIPE

Nombre del trabajo:

Propuesta para el tratamiento de aguas servidas domiciliarias en Coñaripe.

Categoría: El agua recurso agotable.

Calificación: Primer Lugar.

Institución: Escuela Padre Enrique Römer.

Región: De Los Ríos.

Comuna: Panguipulli.

Profesora guía:

Rodrigo Zurita Aldea.

Alumnos:

Camila Muños Hernández.

Natalia Muñoz Oporto.

Antonia Caripán Iribarra.

Darla Rebolledo Retamal.

Gabriel Pincheira Rayempán.

RESUMEN

En nuestra escuela ubicada en Coñaripe, (precordillera de la Región de los Ríos), promovemos prácticas que apunten a la valoración y cuidado de la naturaleza que nos rodea, así como también el uso sustentable de los recursos naturales, un ejemplo de ello es promover el uso responsable del agua a través de prácticas amigables al medio ambiente y de bajo costo para las familias.

Mediante la construcción de un micropantano o humedal artificial con plantas que crecen en zonas anegadas de nuestra localidad, se pretende demostrar la posibilidad de purificar las aguas contaminadas con desechos provenientes de la cocina de nuestra escuela, utilizando solo especies vegetales que habitan en nuestra localidad y sus inmediaciones. Esta propuesta se basa en las propiedades que poseen algunas plantas que viven en zonas anegadas, para absorber nutrientes desde aguas estancadas.



Utilizando materiales de bajo costo como madera y nylon construimos un pequeño humedal de 2,5 m de largo por 1.0 m de ancho y 0,30 cm de profundidad en el laboratorio de ciencia con plantas de Juncos (*Juncus Maritimus*), Cicuta (*Conium maculatum*) y Totoras (*Scirpus atrovirens*). Especies muy comunes en pantanos y humedales locales. Para el funcionamiento del micropantano captamos agua residual proveniente de la cocina de la escuela.

El resultado de esta investigación arrojó diferencias entre los parámetros medidos en el agua de entrada y el agua de salida, donde, se observó una disminución en la alcalinidad del efluente cercano a $\text{pH}=7$, del mismo modo hubo una importante disminución en los valores que indican la conductividad del agua, finalmente, la cantidad de sólidos en suspensión (PPM) disminuyeron a casi la mitad.



Con los resultados obtenidos, se propone la utilización de especies de plantas locales para la confección de micropantanos, que contribuyan a descontaminar las aguas residuales domiciliarias de nuestra localidad, preservando de esta manera el ecosistema que nos rodea y que es nuestra principal veta de desarrollo mediante el turismo.

Problemática local

Coñaripe, localidad ubicada en la precordillera de la XIV Región de los Ríos, se encuentra inserta en un entorno natural rodeado de vegetación nativa, volcanes, hermosas cordilleras, lagos, ríos, manantiales y aguas termales, que constituyen un gran atractivo turístico (principal fuente de desarrollo económico de la zona), por la pureza de sus aguas y belleza del paisaje. Sin embargo, esta situación de privilegio de nuestra comunidad, se ve amenazada por la carencia de un sistema de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas servidas, por lo que las aguas servidas son almacenadas en fosas sépticas.

Pregunta de investigación

¿Se puede construir un micropantano con plantas provenientes de humedales de nuestro entorno, para descontaminar aguas servidas que produce nuestro colegio?

Hipótesis:

La construcción de un micropantano con plantas provenientes de humedales de nuestro entorno constituye una alternativa para la descontaminación de aguas residuales de nuestro colegio.

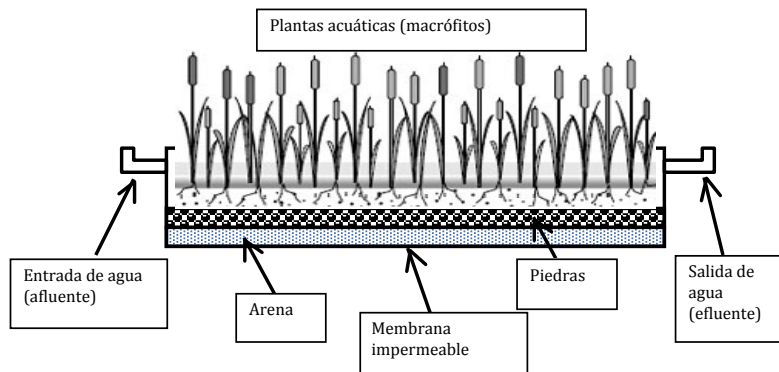


Metodología

Para llevar a cabo nuestro experimento fue necesario adecuar nuestro laboratorio de ciencia con luz y temperatura controlada $15^{\circ}\text{C} \pm 2$. Con la finalidad de ofrecer las condiciones ambientales óptimas a las plantas.

Plantas: Para nuestro experimento utilizamos plantas de Juncos, Cicuta y Totoras especies muy comunes en humedales y esteros de la zona, las que se caracterizan por desarrollarse en humedales y sobre aguas estancadas.

Confección del micropantano: Para la construcción del micropantano utilizamos madera, nylon, arena y pequeñas piedras, de origen volcánico, dada nuestra ubicación a los pies del volcán Villarrica. Diseñamos una tina de madera de 2,5 m de largo, 1 m de ancho y 0,30 m de profundidad, la que fue sellada en su interior con nylon para evitar filtraciones, en un extremo instalamos la tubería de desagüe a 20 cm sobre el fondo del recipiente. Para preparar el interior del humedal colocamos primero una capa de 5 cm de arena y luego sobre esta piedras volcánicas de unos 5 a 7 cm de esta manera (Figura 1).



Funcionamiento: Los humedales artificiales, son ecosistemas que reproducen las características de un pantano o humedales naturales, donde las plantas absorben nutrientes (fosfatos, nitratos, etc.), desde el agua, contribuyendo con ello a la descontaminación de las aguas servidas, además sus raíces actúan como soporte de bacterias que degradan compuestos orgánicos, contribuyendo al proceso de descontaminación.

Una vez en nuestro laboratorio lavamos cuidadosamente la raíz de las plantas recolectadas en los humedales de la zona, para eliminar restos de tierra o materia orgánica que pudieran aportarles nutrientes. Colocamos las plantas sobre el humedal procurando un buen contacto entre la raíz y el agua, periódicamente observamos el estado de las plantas, a fin de reemplazar aquellas que no logren soportar el estrés generado por el trasplante.

En la cocina de la escuela recolectamos el agua residual, generada por la preparación de alimentos que se entrega diariamente a los alumnos(as) y depositamos 3 l cada 3 días.

Finalmente, se evaluaron los siguientes parámetros PH, que indican el grado de acidez o alcalinidad del agua en este caso; conductividad, que indica la cantidad de iones presentes, los que pueden provenir de sales o metales presentes en el agua y PPM (partes por millón), parámetro que indica la cantidad de sólidos en suspensión presentes en el agua. Estos parámetros se evaluaron en el agua que entraba al micropantano y en el agua que salía de él.

Estas muestras (n=3) fueron analizadas en el laboratorio, obteniendo los siguientes resultados que se muestran en la tabla.





Resultados:

Tabla 1: valores de parámetros medidos a las aguas servidas que entraban al micropantano (afluente) y a las que salían (efluente) con un flujo de 3 l/día, con su correspondiente desviación estándar. (n=3):

Parámetro	Afluente	Efluente
PH	8,56 ± 0,2	7,2 ± 0,15
Conductividad (μS/cm)	2218,6 ± 94,7	1181,6 ± 30,3
PPM	1098,6 ± 115,9	596,0 ± 25,6

Discusión: En los resultados se pueden apreciar diferencias entre los parámetros medidos del agua de entrada (afluente) y el agua de salida (efluente). Se puede apreciar que la alcalinidad (pH= 7-14) del agua disminuyó, e incluso los valores del efluente se aproximaron al pH neutro del agua pura (pH=7). En el caso de la conductividad, también se aprecia una disminución en sus valores a casi la mitad de los determinados en el afluente, mientras que el parámetro que indica la cantidad de sólidos en suspensión (PPM), también disminuyó en aproximadamente un 50%.



Estos resultados nos indican que las plantas utilizadas están usando las aguas servidas como fuente de nutrientes (nitratos, fosfatos, entre otros), los que provendrían principalmente de detergentes y restos orgánicos que se desechan en las labores cotidianas de la cocina de nuestra escuela, y de esta manera, estas especies vegetales que crecen en las inmediaciones de nuestra localidad, constituyen una buena alternativa para la descontaminación de aguas servidas domiciliarias.

Conclusiones:

A través de esta investigación se desprende que efectivamente los humedales artificiales constituyen una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales domiciliarias, principalmente si estas aguas provienen de las cocinas donde se preparan alimentos.

Las plantas acuáticas de la zona logran adaptarse muy bien en estos sistemas de construcción manual, desde donde deben extraer los nutrientes necesarios para su desarrollo, los que serían aportados principalmente por compuestos nitrogenados y fosfatados (entre otros), presentes comúnmente en lavalozas y detergentes utilizados en las labores de lavado de utensilios de cocina.

Los costos de implementación de estos sistemas son bajos en nuestra localidad, debido a la disponibilidad de arenas y rocas de origen volcánico, así como plantas desde los humedales de los alrededores, por lo que la implementación de micropantanos domiciliarios podrían constituir una alternativa ambientalmente amigable para el tratamiento de aguas servidas domiciliarias en nuestra localidad que carece de un sistema de alcantarillado, protegiendo de esta manera nuestro lago y ríos circundantes



y con ello dándole un valor agregado a la principal actividad económica de la zona: el turismo.

Proyecciones:

Este proyecto ofrece la posibilidad económica y ambientalmente sustentable a las familias de nuestra localidad, de poseer un sistema para el tratamiento de aguas residuales en sus hogares, ya que Coñaripe no cuenta con sistemas de alcantarillado.

A través de esta investigación, y con los resultados obtenidos, nuestra escuela, preocupada por la preservación de los recursos naturales, pretende desarrollar el proyecto en escala real, donde las aguas residuales de la cocina sean tratadas con estos mecanismos de depuración biológica y así, promover en los alumnos(as) el uso responsable de los recursos naturales, cuidando los ecosistemas para su preservación, y que en el futuro, se siga disfrutando de los lagos y ríos limpios que nos rodean.



DESALINIZADOR DE AGUA CON ENERGÍA SOLAR

Nombre del trabajo:

Desalinizador de agua con energía solar.

Categoría: El agua recurso agotable.

Calificación: Segundo Lugar.

Institución: Liceo Bicentenario Diego Portales.

Región: Antofagasta.

Comuna: Calama.

Profesora guía:

Lilian Tapia Rivera.

Alumnos:

Nicolás Palacio González.

Jermy Contreras Urizar.

Camilo Loayza Triviños.

Sait Gutiérrez.

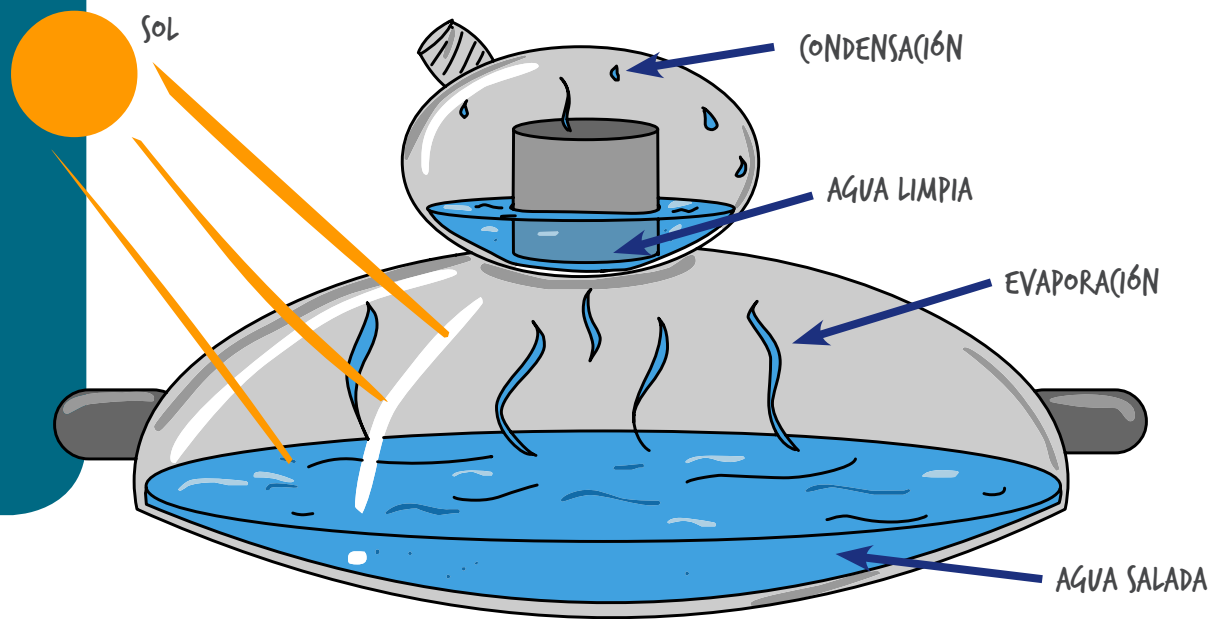
Jean Franco Pizarro.

68

RESUMEN

Casi toda el agua del planeta corresponde a agua de mar, solo una pequeña porción corresponde a agua dulce o bebible. Sin embargo, de esta misma agua, gran parte se encuentra congelada o en aguas subterráneas, dejando solo un 0,4% del agua potable del planeta disponible en aguas superficiales, las cuales principalmente se encuentran en lagos, ríos y humedales.

En nuestro país el 84% del agua se utiliza para riego agrícola, por lo que este recurso es muy importante para las personas que habitan zonas rurales. Por otro lado la industria y la minería no consumen más que el promedio mundial, mientras que el agua para uso doméstico en nuestro país es cercana al 4% de la disponible.



El abastecimiento de agua potable es una problemática que afecta a todo el mundo, de hecho la Unesco predice para el año 2020 que la escasez de agua se convertirá en uno de los mayores problemas del mundo.

Existen diversos métodos conocidos para desalinizar agua de mar. Uno de los métodos más conocidos fue propuesto por el ingeniero Charles Wilson, el cual creó un desalinizador en la zona de Las Salinas, cerca de Antofagasta.

Uno de los destiladores de agua caseros más sencillos de construir es el solar. Si bien no es un método rápido, sí que es notablemente eficiente, pues la única energía que necesita para funcionar es la luz del sol. Mediante un destilador solar podemos obtener agua potable sin demasiadas complicaciones y puede sacarnos de más de un apuro en caso de que debamos beber agua de alguna fuente dudosa.

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar un desalinizador solar que sea económico y sencillo de realizar y de esta manera pueda servir de ayuda para los agricultores de las zonas aledañas de nuestra ciudad de Calama, la cual se caracteriza por tener mucha escasez de agua durante todo el año.

DATOS Y RESULTADOS

Durante las tres semanas de trabajo nuestro desalinizador logró convertir un promedio aproximado de 500 cc de agua dulce por día, aprovechando gran parte de la luz solar diaria, aunque algunos días, no fue posible medir la destilación, ya que por problemas de disponibilidad de los alumnos(as) se debió suspender la observación y medición.

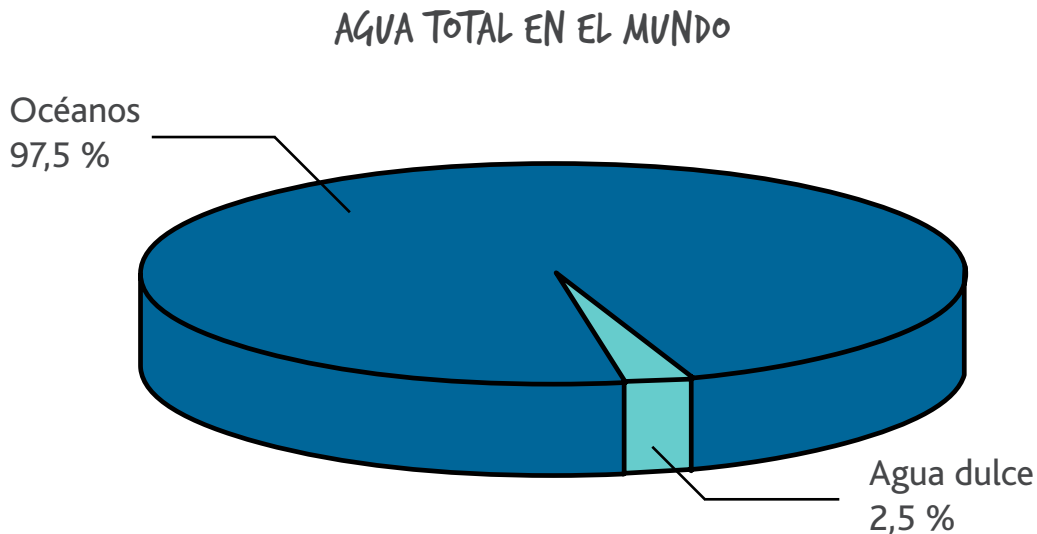
La idea es seguir perfeccionando el dispositivo y aumentar la cantidad de agua destilada. Nuestra meta es llegar a los 1000 cc/día, todo eso depende de las condiciones climáticas que por la fecha no es del todo óptima, a pesar de ello Calama no se caracteriza por ser una ciudad lluviosa, por lo que creemos que es completamente factible nuestra meta.

Además de ello cabe resaltar que nuestro dispositivo desalinizador es muy sencillo y elaborado con materiales fáciles de obtener, el cual pretende ser utilizado por agricultores para riego de cultivos pequeños y de esta forma reutilizar agua.

CONCLUSIONES FINALES

El desalinizador sí funcionó. Efectivamente se pudo desalinizar agua salada con el método planteado. Sin embargo, los volúmenes de agua conseguidos fueron menores a los esperados, para lo que tenemos como meta seguir perfeccionando este dispositivo y poder aumentar la cantidad de agua destilada por día y de esta manera poder tabular los datos ya que tan solo llevamos tres semanas trabajando en este proyecto y necesitamos más tiempo para ir mejorando las técnicas utilizadas por los alumnos(as) y de esta manera aprovechar mucho más la energía del sol.

Por otro lado, se estima que debe haber una gran fuga de vapor hacia el exterior, con lo cual la producción de agua disminuye con respecto a los pronósticos.



AL RESCATE DE MIL GOTAS DE AGUA

¿CÓMO PODEMOS CONTRIBUIR AL AHORRO Y USO RESPONSABLE DEL RECURSO AGUA?

Nombre del trabajo:

Al rescate de mil gotas de agua.

Categoría: El agua recurso agotable.

Calificación:

Mención Honrosa.

Institución: Escuela E-456 Alto Miraflores.

Región: Libertador Bernardo O`Higgins.

Comuna: Chimbarongo.

Profesora guía:

Pedro Salinas Fabres.

Alumnos:


Javier Campos Sánchez.
Catherine Barahona.
Llasna Campos Sánchez.
Maura Lizama Reyes.
Génesis Vergara V.

72

FUNDAMENTACIÓN

Estamos conscientes que el agua es un recurso vital para la vida en el planeta, como tal asumimos el compromiso de generar conciencia en nuestra comunidad escolar, alumnos(as), padres y apoderados sobre la conservación y uso responsable de este valioso recurso.

El “rescate de mil gotas de agua”, planteado en nuestra actividad indagatoria nos permitirá tener una visión de futuro y a través de ella entregar algunas estrategias de cómo enfrentar en conjunto este enorme desafío y sumadas entre muchos a futuro serán millones las gotitas rescatadas que nos permitirán hacer nuestro aporte hacia una visión sostenible de este valioso recurso y al bienestar y salud humana.



PRESENTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Hipótesis:

Al intervenir y disminuir el volumen desplazado en cada descarga del estanque del wc., bajará en forma considerable el nivel de consumo del recurso.

Objetivo del trabajo: a través de una actividad experimental con nuestros alumnos(as) y su posterior réplica a la comunidad escolar y basándonos en la información que creamos será relevante y muy valiosa generaremos un cambio de actitud en nuestra comunidad frente al uso responsable de este valioso recurso y aportar así un granito de arena frente al problema.

Diseño experimental

Con el propósito de poner a prueba nuestra hipótesis, desarrollaremos el siguiente diseño experimental.

Mediante una actividad grupal con la asesoría del profesor en el establecimiento se controla y registra el volumen o capacidad de un estanque de wc.

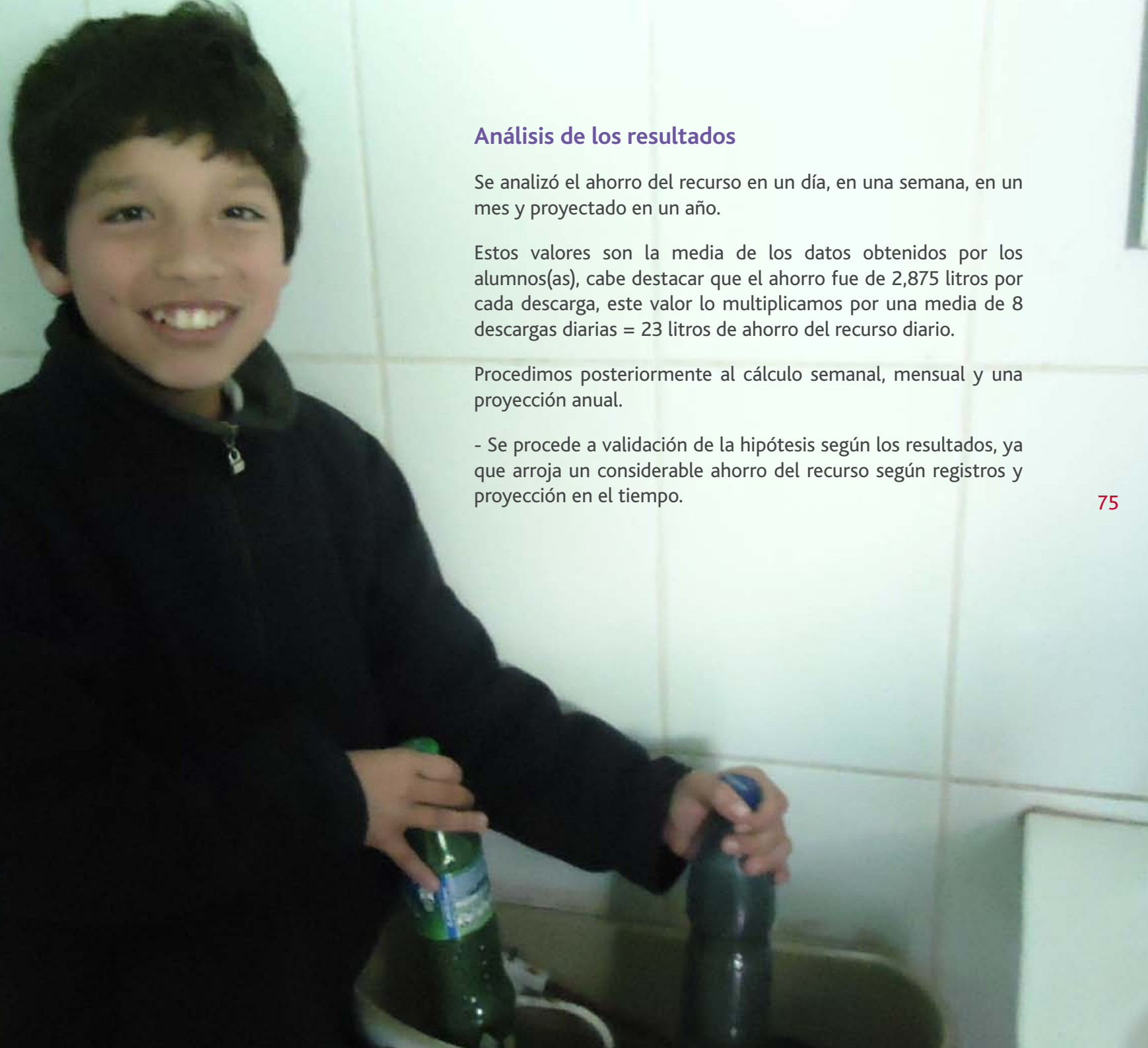
Los estudiantes replican en su hogar la experiencia, posteriormente controlan y registran el uso diario o número de descargas del wc.

- Análisis de resultados obtenidos en conjunto con el profesor.
- Cálculo y registro del volumen del recurso que en una semana se evacuaría, a través de las descargas.
- Con estos antecedentes se procede al cálculo del volumen de agua utilizado en un mes.

Registro de número de veces que se evacua el baño

Lunes 27	Martes 28	Miércoles 29
06:48	09:10	07:19
09:20	13:21	12:55
10:30	17:58	14:00
11:56	20:09	14:30
12:47	20:19	17:20
13:20	22:31	17:30
13:40		18:30
15:55		19:44
74 16:10		22:18
18:32		





Análisis de los resultados

Se analizó el ahorro del recurso en un día, en una semana, en un mes y proyectado en un año.

Estos valores son la media de los datos obtenidos por los alumnos(as), cabe destacar que el ahorro fue de 2,875 litros por cada descarga, este valor lo multiplicamos por una media de 8 descargas diarias = 23 litros de ahorro del recurso diario.

Procedimos posteriormente al cálculo semanal, mensual y una proyección anual.

- Se procede a validación de la hipótesis según los resultados, ya que arroja un considerable ahorro del recurso según registros y proyección en el tiempo.

NÓMINA DE TRABAJOS PARTICIPANTES

Primera categoría: Agua y salud

Institución	Título	Docente a cargo	Estudiantes
Colegio Corazón de María de San Miguel	El agua recurso vital	Alejandro Gallardo Rivero	Javiera Becerra Amaro Díaz Iñaki González Andrea Tudela
Colegio Bosques de Gaia	Agua recurso vital	Viviana Garrido	Catalina Barrios Santiago Bascuñán Martina Henríquez Agustina Cordero Pablo Palacios
Colegio Padre Pedro Arrupe	La importancia del agua en los vegetales	María José Echeverría Dessy	Melissa González Jorge Armijo Matías Arévalo Guliana Velásquez Dusan Gangas
Escuela Fundo Chanco G-594	El agua nos da vida, hay que cuidarla	Analía Chandía G.	Oscar Elgueta Philip Medina Ezequiel Muñoz Benjamín Pérez Lorena Pérez Benjamín Riquelme Sebastián Araneda
Complejo educacional Maipú	El agua y la salud	Yanett Pangué M.	Alyson Acevedo Antonia Carvallo Luciano Saavedra Carolina Solís Katherin Velásquez

Escuela Altamira de Coyhaique	Agua recurso vital	Inés Villegas Gallardo	Engel Moldenhawer Francisca Optiz Benjamín García Camilo Muttel Katherina Reyes
Escuela Altamira de Coyhaique	Agua recurso vital	Carlos Seguel	Benjamín Cárcamo Gonzalo Rogel Martín Ramos Fernando Henríquez José Orellana
Instituto Inmaculada Concepción de Valdivia	Agua un recurso vital	Susana Cuevas Valencia	Vicente Gallardo Esteban Soto
Escuela Básica Talca	¿Cuánta agua necesita mi cuerpo	Paola Soto Hernández	Lucas Aravena Valentina Barrientos Vicente Guerrero Isidora Sepúlveda
Escuela Básica Talca	El agua en los alimentos	Victoria Sepúlveda	Sofía Galdámez Oscar Gómez Pablo Quinteros Antonella Román Samuel Silva
Escuela Básica José Martí	Agua el recurso vital	Francisca Castillo	Alison Garrido Felipe Gómez Kiara Moya Daniel Rebolledo Cristóbal Cortés

Segunda categoría: El agua y las plantas

Institución	Título	Docente a cargo	Estudiantes
Escuela Padre Enrique Römer	¡El Pelú (Sophora cassioides) nos puede informar sobre el estado de nuestro bosque!	Rodrigo Zurita Aldea	Constanza Zurita Gutiérrez Damián Caripán Epuñanco Belén Arancibia Zúñiga Gabriela Calderón Medel Antonia Baack Vergara
Escuela Básica Talca	El agua y las plantas miradas desde la imaginación y creatividad de los niños	Lyceth Gómez de la Fuente	Valentina Mendieta Canales Valentina Mardones Vilches Gustavo Elizondo Norambuena Alexandra Bustamante Albornoz Rita Insulza Ávila
Instituto Inmaculada Concepción de Valdivia	El agua y las plantas: una buena dupla	Ana Alarcón Fernández	Martina Hermosilla Lorenzo Gacitúa Mardones Carolina Riquelme Arzola Sofía Tiznado González Javiera Gómez Berlien
Colegio Bosques de Gaia	La vida en tres gotas de agua	Maricela Castro	Francias Cáceres Valentina Quiero María Jesús Opazo Fernanda Zúñiga Benjamín Sepúlveda
Escuela Ramón Barros Luco	Estudio de las necesidades hídricas relacionadas al crecimiento de plantas	Pía Martinangeli F.	Antonia Flores Scarlet Saavedra Militza Sánchez

Escuela Pdte. J. M. Balmaceda Y Fernandez	El maravilloso mundo de las raíces	Isolina Ávila Cancino	M ^a José Álvarez Carrasco Anai Álvarez Palma Carolina Castillo Ávila Isidora Espinoza Figueroa Victoria Morales Bustamante
Escuela Villa Carolina Temuco	¿Qué relación existe entre el agua, las plantas y la vida en el planeta Tierra?	Gladys Malo Carmona	Krishna Flores Painevilo Catalina Ramos Almonacid Tamara Queupunahuel Beroiza Valentina Fuentes Sepúlveda Catalina Huenchuleo Pereira
Complejo Educacional Maipú	El agua y las plantas	Cecilia Orellana	Benjamín Tapia Joaquín Serrallier
Colegio Rio Loa	El agua y las plantas	Juan Pablo Montecinos Carrera	María José Vergara Miyaray Espinoza Danissa Arancibia Yanka Duque
Colegio Emprender Larapinta	Propuesta de un modelo de cultivo de recuperación de agua por riego a goteo y evotranspiración de <i>allium schoenoprasum</i> (ciboulette)	Bárbara Hidalgo Beiza	Felipe Araya Alonso Winston Bello Astorga Catalina Covarrubias Cáceres Antonia Zamorano Rodríguez Carla Muñoz González

Escuela Básica José Martí	Efectos de la lluvia ácida sobre plantas	Francisca Castillo Serey	Camila Cartagena Mery Chávez Romina Castillo Erika Muñoz
Escuela Básica Talca	Riego inteligente de las plantas	Rosa Iribarren González	Matías Benítez Orellana Juan Cancino Mancilla Catalina Valladares Villaseca
Escuela Capilla Cox.	El agua recurso vital, para los cactus también	Ricardo Candia Martínez	Isidora Méndez Ortiz Christell Yevenez Zarzar Matías Jiménez Gatica Rocío Umaña Palacios Sebastián Pérez Sepúlveda
Colegio Juan Ignacio Molina La Florida	El agua y las plantas	Débora Parada Muñoz	Valentina Bravo Poblete Daniela Garrido Díaz Diego Castro Peterson
Colegio Concepción de San Carlos	Influencia del agua en el crecimiento de las plantas	Alejandra Retamal	Sebastián Toro Rodrigo Sandoval
Escuela Eduardo Campbell S.	El agua y las plantas	Pilar Maldonado	Natanael Alarcón Saavedra Francisca Arriagada Rivera Edison Lagos Espejo Yacyara Sanhueza Vergara Catalina Ramírez Sandoval
Escuela Fundo Chanco G-594	El agua y las plantas	Gabriela Vidal Vera	Patricia Lagos Juan Pablo Loyola Sebastián Veloso

Tercera categoría: El agua recurso agotable

Institución	Título	Docente a cargo	Estudiantes
Escuela Padre Enrique Römer	Propuesta para el tratamiento de aguas servidas domiciliarias en Coñaripe	Rodrigo Zurita Aldea	Camila Muñoz Hernández Natalia Muñoz Oporto Antonia Caripán Iribarra Darla Rebolledo Retamal Gabriel Pincheira Rayempán
Colegio San José La Serena	Pon de tu parte, mejoremos juntos el futuro del agua en nuestro planeta: técnicas de ahorro de agua en los inodoros	Bernardita Barraza Vega	Katherina Galleguillos C. Catalina Oyarzún A. Alejandra Sarmiento Á.
Escuela Comandante Eleuterio Ramírez Molina	Mejorando las condiciones de espacio y de riego para la planta Chlorophytum Comosum Varegatum utilizando sistemas de auto riego.	Paz Pinto Escudero	Pedro Valdovinos Eduardo López Brian Henríquez César Peña David Viveros Francisco Fuchslocher
Pedro Antonio González	Tomando conciencia ahorraremos agua para tu futuro.	Francis Mariela Arellano Pino	Michelle Rojas Saavedra Javiera Castro Tapia Francisca Fredes Rojas Juan Muñoz Aguilera Belén Quitral

Escuela Superior Nueva Bilbao	En la huella de un glaciar, como reserva de agua dulce	Nora González Solís	Diego Rossi Brito Saskia Contreras Varela Vicente Chanilao Vergara Felipe Henríquez Jara Valentina Olivares Aburto
Escuela E-456 Alto Miraflores	Al rescate de mil gotas de agua	Pedro Salinas Fabres	Javier Campos Sánchez Catherine Barahona Llasna Campos Sánchez Maura Lizama Reyes Génesis Vergara V.
Colegio Nuestra Señora de Andacollo	Sistema de riego por goteo móvil para jardineras de plantas ornamentales y medicinales	Carolina Pizarro C.	Natalia Zapata Yaritzza Gonzáles Valentina Contreras Tamara Tapia Valeria Trigo
Colegio San José De La Montaña Chimbarongo	Aportemos una gota de agua	Tamara Córdova	Camilo Contreras Moya Daniela Rodríguez Díaz Rocío Rojas Cea Fernanda Tapia Morales
Escuela E-980 Nivequeten	Evaluación microbiológica de la principal laguna de Laja para su eventual utilización como fuente sustentable de consumo de agua	Judit Osses Cuevas	Pamela Osses Marlen Pérez Daniel Díaz Nicolás Castillo

Liceo Bicentenario Diego Portales	Desalinizador de agua con energía solar	Lilian Tapia Rivera	Nicolás Palacio González Jermy Contreras Urizar Camilo Loayza Triviños Sait Gutiérrez Jean Franco Pizarro
Colegio Concepción de San Carlos	Reciclemos el agua del lavaplatos	Alejandra Retamal Escobar	Carolina Muñoz Darinka Silva
Juan Ignacio Molina	No es infinita pero es acabable	Gloria Aravena	Tania Molina Diego Pérez Kriss Soto Camila Ramos



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile