

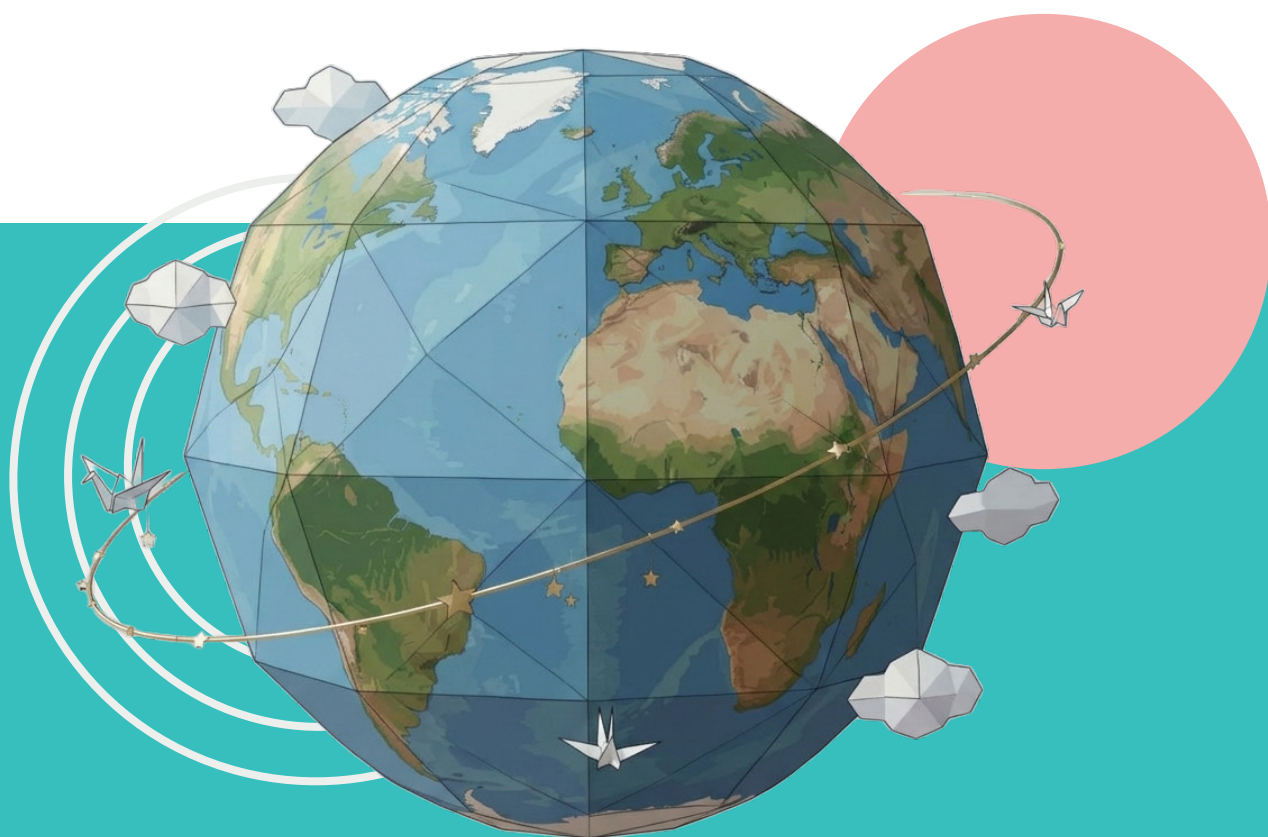


Gobierno Regional  
Región de Valparaíso

#VALPARAÍSO  
**REGIÓN**  
de  
**DERECHOS**



# Manual de Sistemas Sostenibles y Técnicas Educativas de Adaptación al Cambio Climático





**Este material fue elaborado por la SEREMI de Medio Ambiente Región de Valparaíso con la colaboración de Láscar Comunicaciones.**

**Contenidos: Láscar Comunicaciones**

**Concepto y diagramación: María José Milla Echeverría**

**Ilustraciones y concepto: Augusto Valenzuela Caro**

**Se permite el uso de los contenidos citando la fuente.**

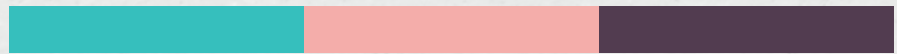
**Marzo de 2026**

# Manual de Sistemas Sostenibles y Técnicas Educativas de Adaptación al Cambio Climático





# Índice



<b>00</b>	<b>Introducción</b> Eres protagonista del cambio	<b>_06</b>
<b>01</b>	<b>CAPÍTULO 01</b> El clima está cambiando, ¿y nosotros?	<b>_08</b>
<b>02</b>	<b>CAPÍTULO 02</b> Hacemos sostenible nuestro entorno	<b>_16</b>
<b>03</b>	<b>CAPÍTULO 03</b> Construyendo nuestro hábitat sostenible	<b>_20</b>
<b>04</b>	<b>CAPÍTULO 04</b> Laboratorio abierto: ¡juntos hacemos un aula sostenible!	<b>_52</b>
<b>05</b>	<b>CIERRE</b> ¡Ya lo sabes!: el futuro está en nuestras manos	<b>_62</b>
<b>06</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> Revisa y consulta las fuentes de este manual.	<b>_64</b>

# INTRODUCCIÓN: eres protagonista del cambio

## Sobre este manual

### ¡Bienvenido a tu guía para la acción climática!

Este manual es una herramienta creada para que tú y tu comunidad escolar se conviertan en protagonistas del cuidado del planeta. Este documento no solo te cuenta qué está pasando con el clima, sino que te entrega herramientas, soluciones prácticas y conocimientos para hacer algo al respecto. **Todos somos parte esencial del cambio.**



## ¿Qué vas a encontrar exactamente?

**Soluciones Prácticas (Ecotecnias o sistemas de construcción sostenibles):** guías paso a paso para construir sistemas de autoconstrucción que cuidan la naturaleza, como:

- **Huertos:** para cultivar alimentos sanos y entender cómo crecen las plantas.
- **Invernaderos:** para crear un ambiente controlado para el crecimiento de cultivos.
- **Puntos verdes:** para reciclar y dar nueva vida a los residuos.
- **Compostera:** para practicar la Economía Circular, transformando los residuos orgánicos en tierra fértil.

- **Vermicomposteras:** para evitar, con ayuda de lombrices, que los desechos generen gases relacionados al aumento de temperatura en el planeta.
- **Atrapanieblas:** para almacenar y utilizar la humedad presente en el aire.
- **Cosecha de lluvia:** para aprovechar cada gota de agua, algo vital en nuestro país.

**Aprender haciendo:** explicaciones sencillas sobre por qué estas acciones ayudan a la mitigación (reducir el daño) y a la adaptación (prepararnos para los cambios) del clima.

**Dibujos y esquemas:** ¡todo está ilustrado! Para que sea muy fácil de entender y de construir, convirtiendo tu establecimiento en un laboratorio vivo.



## Objetivo del manual

El propósito de este manual es que las escuelas de la Región de Valparaíso tengan las **herramientas para enfrentar el Cambio Climático con ideas creativas y trabajo en equipo.**

### Nuestras metas son:

- **Convertirte en dueño del cambio:** que conozcas cómo mejorar tu entorno con tecnologías sencillas y económicas.
- **Cuidar nuestro hogar:** aprender a usar mejor el agua y la energía, protegiendo la biodiversidad de nuestra zona.
- **¡Pasar a la acción!:** que lo que aprendes en clases se convierta en un huerto real o en un sistema de reciclaje. Así aprendemos sobre acción climática de una manera integral para nuestro camino al Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE).
- **Crear Resiliencia:** esto significa ayudar a que nuestra comunidad sea más fuerte y esté mejor preparada para los desafíos ambientales del futuro, siguiendo la **Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente** (Ley N° 19.300, 1994) y la **Ley N° 21.455 de Cambio Climático.**

## Eres protagonista

En este manual, tú no eres un espectador, ¡eres un **Agente de Cambio!** Siguiendo el principio de **corresponsabilidad** (donde todos somos responsables de cuidar el medio ambiente), cada uno tiene una misión:

**Como estudiante,** tu rol es explorar y experimentar. Eres quien da vida a los sistemas sostenibles. Al cuidar la compostera o el huerto, estás demostrando que las pequeñas acciones de los jóvenes pueden cambiar el mundo.

**Como parte de la Comunidad Educativa:** Tu rol es el compromiso. Los directivos, docentes, educadoras, asistentes de la educación, auxiliares y familias son los que cuidan que estos proyectos duren en el tiempo. La sustentabilidad se logra cuando todos trabajamos juntos para que la escuela sea un lugar más resiliente.

¡Hola! Soy **Tucú**, un tucúquere de Valparaíso. Te contaré datos interesantes a lo largo de este manual.



### En resumen:

Tu rol es leer, aprender y, sobre todo, ¡poner manos a la obra! Cada sistema que construyas es un regalo para el planeta y para tu futuro.



# CAPÍTULO 1:

# El clima está cambiando: ¿y nosotros?

## Nuestra huella en un mundo conectado

Para entender por qué el clima está cambiando, primero debemos mirar cómo vivimos. **Todo lo que hacemos** —desde la forma en que nos trasladamos al establecimiento, los alimentos que compramos, hasta la energía que usamos para cargar un celular— **requiere recursos de la naturaleza.** A lo largo de los últimos siglos, nuestro estilo de vida en sociedad ha pasado de vivir en equilibrio con el entorno a consumir más de lo que la Tierra puede reponer.

Es fundamental comprender que no somos seres aislados: somos parte de un sistema. **Cuando nuestro estilo de vida genera un exceso de emisiones y residuos, el planeta reacciona.**



**El Cambio Climático** no es un evento lejano, sino la respuesta de la Tierra a la presión que como seres humanos hemos ejercido sobre ella. Reconocer nuestra influencia es el primer paso para empezar a vivir de una manera más consciente y sostenible.



## ¿Qué es el Cambio Climático?

El cambio climático es una alteración de los patrones del clima en todo nuestro planeta. Aunque el clima siempre ha cambiado de forma natural, hoy experimentamos un calentamiento muy rápido debido, principalmente, a la **actividad humana.** Al quemar combustibles o talar bosques se crea un "manto" grueso que calienta la Tierra más de lo normal. Esto es lo que se conoce como **Efecto Invernadero.**

## El Efecto Invernadero

1 Los rayos de luz solar entran a la atmósfera.



2 El calor se refleja y es absorbido por las nubes y gases de efecto invernadero.

3 Esa capa retiene el calor y le impide escapar de la Tierra, lo que hace que las temperaturas aumenten y lo sintamos en las ciudades, bosques y en todo el mundo.

## Cambio Climático en Chile y Efectos Locales

Nuestro país es muy vulnerable a estos cambios. Lo vemos a diario en **tres grandes problemas**:

- **Sequía:** llueve menos y las reservas de nieve en las montañas están disminuyendo. Aunque algunos años recientes (como 2024) trajeron alivio temporal con lluvias invernales, nuestro país suma ya **15 años consecutivos de déficit hídrico** en la zona central.



- **Incendios:** el aumento de temperatura y la falta de humedad facilitan que el fuego se propague rápido, dañando nuestros ecosistemas. El aumento de las temperaturas máximas y la baja humedad han creado las condiciones perfectas para incendios forestales de una intensidad nunca antes vista, conocidos como incendios de "sexta generación". En los últimos años, Chile ha sumado casi **2 millones de hectáreas quemadas** (ADN Radio, 2025).



- **Pérdida de biodiversidad:** muchas plantas y animales nativos luchan por sobrevivir al cambiar sus hogares naturales. Chile alberga más de 31.000 especies nativas, de las cuales un **25% son endémicas** (únicas en el mundo). Sin embargo, la presión del cambio climático y la pérdida de hábitat ha llevado a que, de un total de 1.546 especies evaluadas por el Ministerio del Medio Ambiente, un **62% se encuentre en alguna categoría de amenaza** (Gobierno de Chile, 2024).



## Tres grandes problemas a nivel país



1 Sequía



2 Incendios



3 Pérdida de biodiversidad

## Contexto local: Región de Valparaíso

En nuestra región, el gran desafío es enfrentar la **escasez hídrica**.

Valparaíso enfrenta una sequía que afecta tanto a las personas como a la agricultura y la naturaleza. Pero en nuestra región el desafío no es solo la falta de agua.

Según los estudios del **Programa de Transferencia de Capacidades para la Adaptación al Cambio Climático** (Ministerio del Medio Ambiente, 2025) nuestra región es muy vulnerable y enfrenta amenazas críticas que debemos conocer para

prepararnos, como: sequía extrema, olas de calor cada vez más fuertes, incendios forestales que afectan nuestros cerros, marejadas que dañan la costa, e inundaciones o remoción en masa (aluviones) cuando llueve mucho en poco tiempo. Por eso, aprender a cuidar nuestro entorno es una prioridad urgente.



## Desafíos Región de Valparaíso



## Nuestro rol como seres humanos en la Tierra

### Nuestra Huella Ecológica

Cada cosa que hacemos —desde la ropa que compramos hasta la comida que elegimos— deja una marca en el planeta llamada **Huella Ecológica**. Es una forma de medir cuánto impacto tiene nuestro estilo de vida en los recursos naturales. Si consumimos más de lo que la Tierra puede reponer, ponemos en riesgo el futuro de los seres vivientes.



### Ciclos de la Naturaleza: el motor de la vida

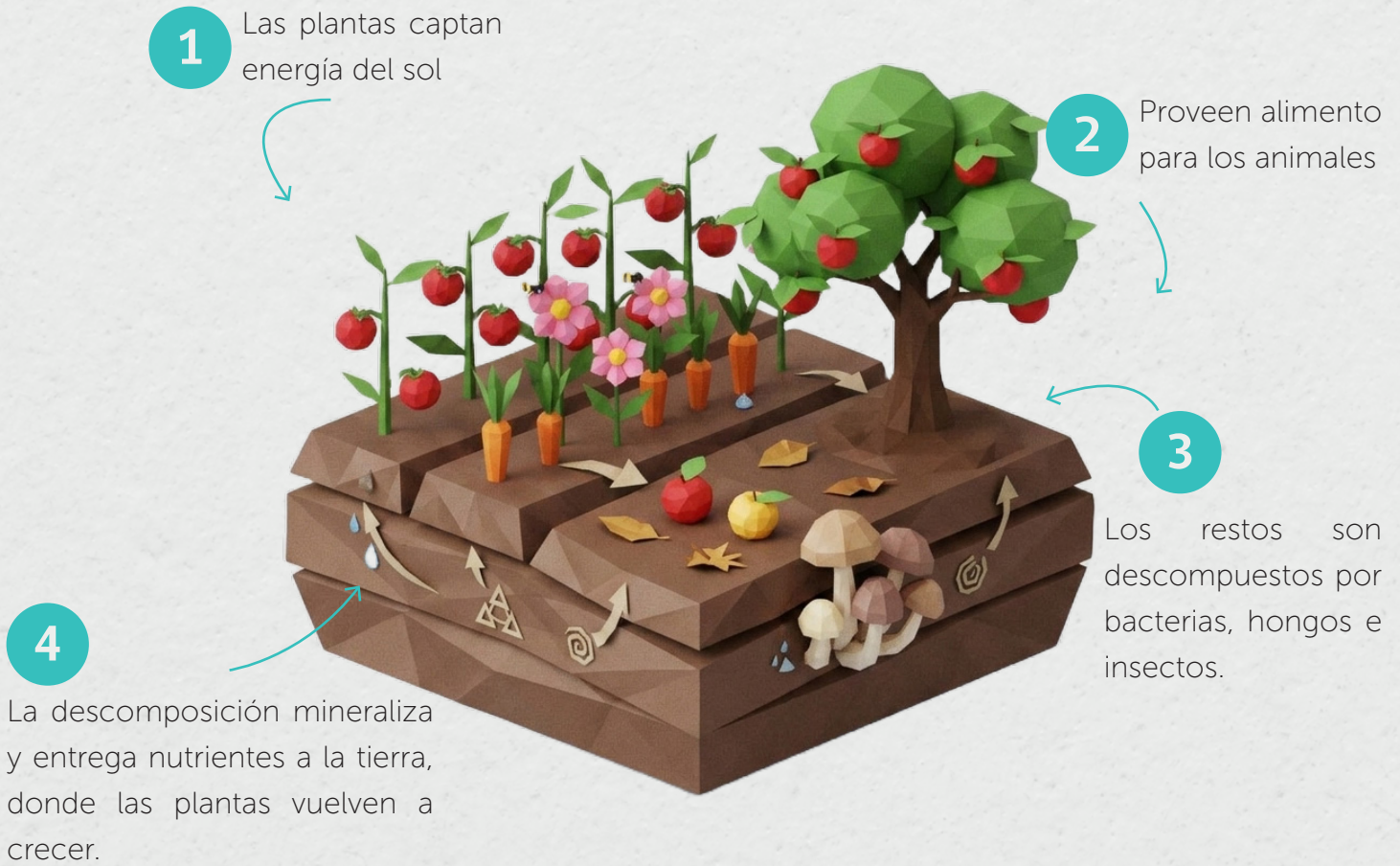
Para cuidar el planeta, debemos entender cómo funciona. La naturaleza es sabia y trabaja en ciclos perfectos:

- **Ciclo del Agua:** el agua viaja del mar a las nubes, cae como lluvia y vuelve a los ríos.

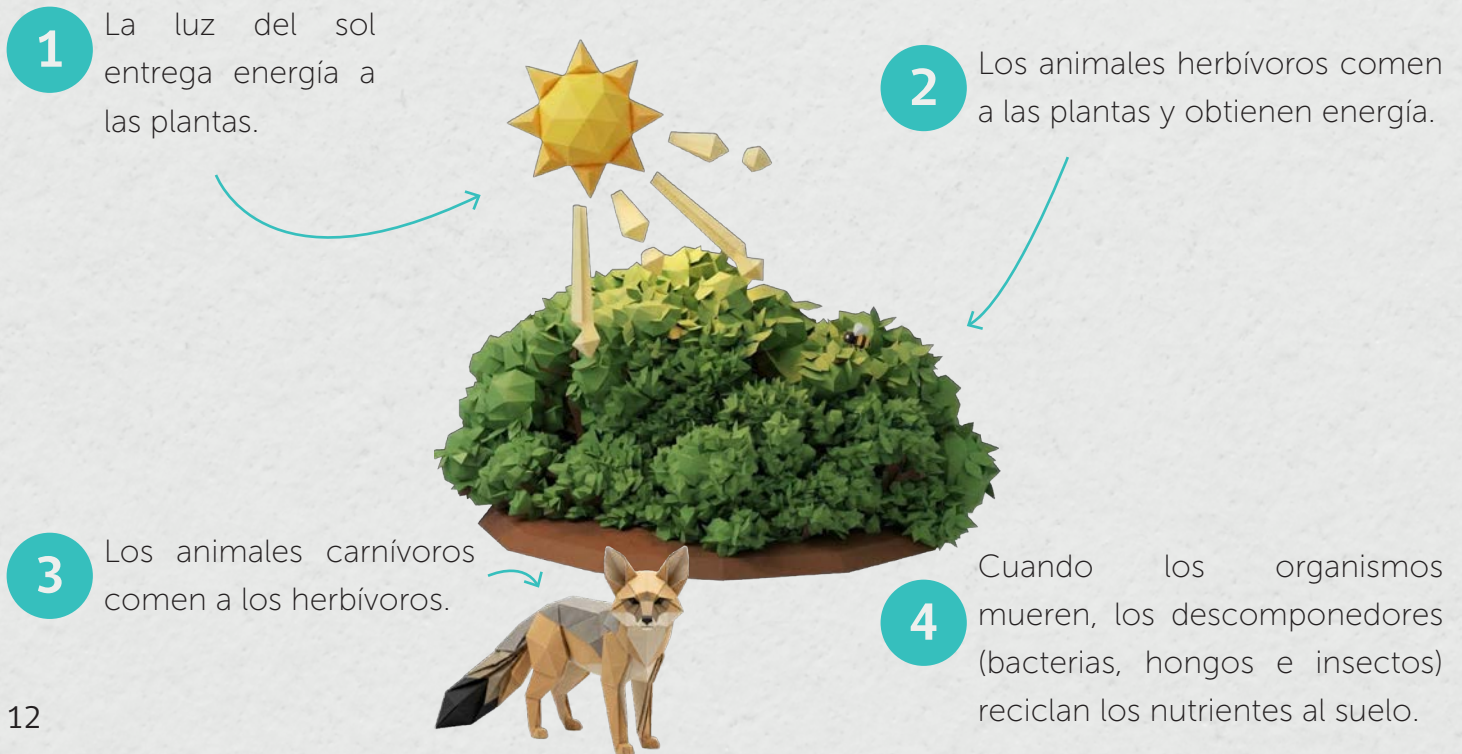


- 1 El agua viaja del mar a las nubes a través de la evaporación
- 2 Cae como lluvia, regresando a los ríos

- **Ciclo de Nutrientes:** en la naturaleza no existe la "basura"; ya que lo que muere se convierte en abono para que nazca nueva vida. Como diría el químico francés Antoine de Lavoisier: nada se crea ni se destruye, solo se transforma.



- **Flujo de Energía Solar:** el sol es nuestra fuente de energía infinita, que permite que las plantas crezcan y produzcan oxígeno.



# La Educación Ambiental como Herramienta de Gestión

## El motor del cambio cultural

Este manual está diseñado especialmente para establecimientos con **Certificación Ambiental (SNCAE)**. Porque creemos que la educación es el motor que impulsa un cambio real en nuestra cultura, queremos que los establecimientos sean el lugar donde se aprenda a vivir de manera sustentable.

### Juntos ¡hacemos el cambio!

Aunque los problemas ambientales parecen grandes, la solución empieza contigo. Cuando una comunidad escolar se une para reciclar o plantar un huerto, genera un efecto positivo que contagia a su alrededor. **Tu acción es el inicio del cambio.**

## Estos materiales son para ti

Tu rol como estudiante es fundamental. Queremos que estos conocimientos se queden contigo y con tu comunidad, transformando la preocupación por el clima en **acciones de mitigación** (reducir daño) y **adaptación** (prepararnos mejor).

## Fortalecimiento de Capacidades

Este manual te entregará herramientas técnicas y pedagógicas para que tanto estudiantes como docentes sean **agentes activos**. Queremos que sean los creadores de su propio futuro. Cada estudiante tiene su propio rol. Pues todos son parte fundamental del cuidado del medioambiente:

**Educación preescolar:** son los Descubridores de la Tierra. Su rol es ser los "ojos curiosos" del establecimiento. Su tarea principal es observar los cambios, sentir las texturas



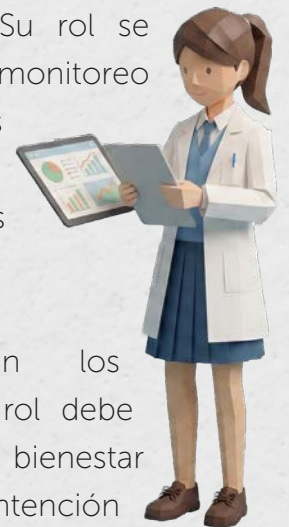
de los materiales y ayudar en tareas simples pero fundamentales que conecten sus sentidos con los ciclos de la vida.

**Educación Básica:** son los Exploradores de la Vida. Su rol se destacará por la observación y cuidado inicial: su labor principal es la mantención cotidiana y la vigilancia sensorial de los sistemas.



### Educación Media:

son los Líderes Técnicos. Su rol se enfocará en la gestión y monitoreo científico: su labor es la supervisión técnica, reparación y análisis de datos de los sistemas.



**Educación Especial:** son los Guardianes Sensoriales. Su rol debe mantener la conexión y bienestar ambiental a través de la mantención vivencial y el cuidado estético/sensorial de los espacios.



## De la Teoría a la Acción

Aquí es donde entran los **Sistemas Sostenibles de Autoconstrucción**. Son la respuesta práctica para aplicar conceptos que a veces parecen difíciles, como la eficiencia hídrica, la eficiencia energética y la gestión de residuos. Si lo construyes tú mismo, el aprendizaje nunca se olvida. Y estarás contribuyendo a la Tierra.

### ¡Todo en la naturaleza está conectado!

A lo largo de este manual, revisaremos conceptos que más tarde podrás aplicar y comprender por completo cómo funcionan e interactúan las especies y recursos de nuestro planeta.



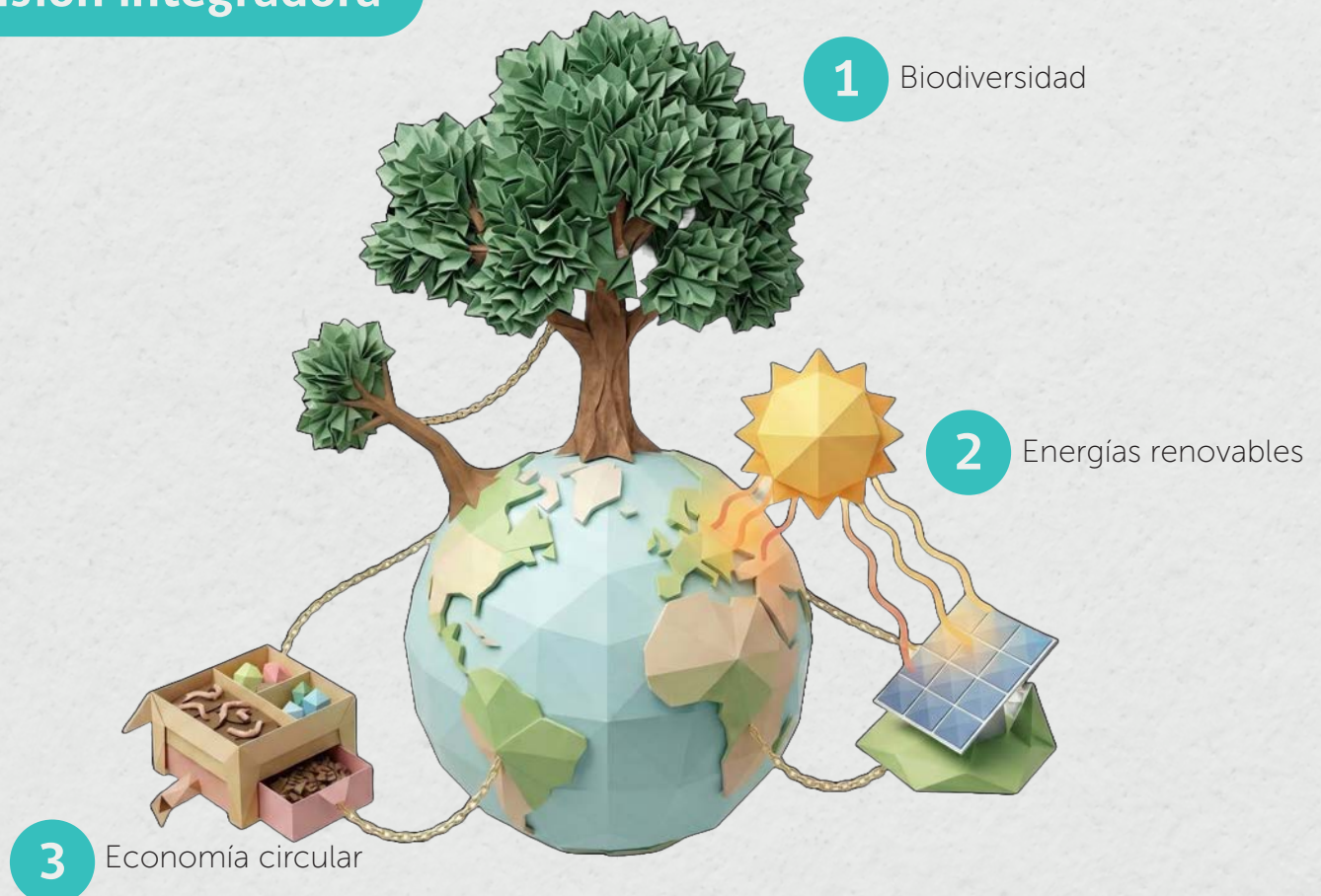
Cuando construyes una vermicompostera, practicas la **Economía Circular** al recuperar nutrientes.

Al plantar árboles nativos, proteges la **Biodiversidad**.

Y al usar el sol para calentar agua o luz, aprovechas las **Energías Renovables**. Cada pequeña pieza ayuda a equilibrar el clima de nuestro planeta.



## Visión integradora



# En este capítulo revisamos...

**Nuestra Huella Ecológica:** es la medida del impacto que nuestro estilo de vida (transporte, alimentación, consumo) deja en la naturaleza. Actualmente, consumimos más recursos de los que la Tierra puede reponer.



**Cambio Climático:** es la alteración de los patrones del clima en todo el planeta. Se produce principalmente por el Efecto Invernadero, donde una capa gruesa de gases retiene el calor del sol e impide que escape al espacio, calentando la Tierra.



**Vulnerabilidad de Chile:** nuestro país enfrenta tres grandes amenazas críticas:

- **Sequía:** 15 años consecutivos de déficit hídrico en la zona central.
- **Incendios:** casi 2 millones de hectáreas han resultado afectadas en los últimos años.
- **Amenaza a la Biodiversidad:** el 62% de las especies evaluadas en Chile están bajo alguna categoría de riesgo.

**Desafíos en la Región de Valparaíso:** nuestra región es especialmente vulnerable a la escasez hídrica, olas de calor, marejadas, remociones en masa (aluviones) e incendios forestales en zonas de cerros.

**Los Ciclos de la Vida:** la naturaleza funciona en circuitos perfectos donde nada se pierde:

- **Ciclo del Agua:** el viaje constante del recurso entre mar, nubes y tierra.
- **Ciclo de Nutrientes:** la transformación de la materia muerta en abono para nueva vida.
- **Flujo de Energía:** el Sol como motor infinito que alimenta a plantas, animales y humanos.

**Nuestro Rol según el Ciclo Escolar:** todos tenemos una misión distinta para proteger el entorno:

- **Descubridores (Preescolar):** sienten y observan la naturaleza con curiosidad.
- **Exploradores (Básica):** cuidan y vigilan diariamente los sistemas sostenibles.
- **Líderes Técnicos (Media):** analizan datos, reparan y gestionan la tecnología ambiental.
- **Guardianes Sensoriales (Especial):** mantienen el bienestar y la belleza de los espacios verdes.



**Sistemas de Autoconstrucción:** son la respuesta práctica a la crisis climática. Al fabricar nuestras propias herramientas de eficiencia hídrica y energética, pasamos de la preocupación a la acción, aplicando la Economía Circular y las Energías Renovables.

# CAPÍTULO 2:

# Hacemos sostenible nuestro entorno

## Herramientas para el futuro: mitigación y adaptación

Para enfrentar el cambio climático, tienes a tu disposición dos grandes estrategias que funcionan como un equipo: la **mitigación** y la **adaptación**. En este capítulo aprenderemos qué significa cada una y cómo podemos aplicarlas en nuestro establecimiento y comunidad.

### Mitigación al Cambio Climático: atender el problema de raíz

La mitigación son **todas las acciones que hacemos para reducir las emisiones** de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o para ayudar a la naturaleza a absorber los que ya están en el aire. En otras palabras, es **evitar que el planeta siga aumentando su temperatura**.



### Conceptos clave para mitigar en el establecimiento:

- **Eficiencia Energética:** no se trata de no usar energía, sino de **usarla mejor**. Por ejemplo, aprovechar la luz del sol en las salas, cambiar a ampolletas que gasten menos y apagar los equipos que no estemos usando. Mientras menos energía desperdiciamos, menos combustibles quemamos.
- 
- **Gestión de Residuos y Economía Circular:** en la naturaleza, todo se aprovecha. La economía circular busca que los productos duren más y que, al final, se conviertan en algo nuevo. Al reciclar y compostar, evitamos que los residuos generen metano (un gas muy potente) en los vertederos.
- **Energías Renovables No Convencionales (ERNC):** son energías que vienen de fuentes que no se agotan, como el sol o el viento. Instalar un panel solar en el establecimiento es una acción directa de mitigación porque genera energía limpia.

## Conceptos clave para mitigar en el establecimiento



**1** Eficiencia energética



**2** Gestión de residuos y economía circular



**3** Energías Renovables No Convencionales (ERNC)

## Adaptación al Cambio Climático: “prepararnos para los cambios”

Como el clima ya está cambiando, necesitamos hacer ajustes en nuestra forma de vivir para que los efectos (como el calor o la falta de lluvia) nos afecten menos. Adaptarse es ser inteligentes y resilientes para moderar los daños.

### Conceptos clave para adaptarnos en el establecimiento:

- **Eficiencia Hídrica:** en nuestra Región de Valparaíso, cada gota cuenta. La adaptación aquí significa aprender a usar el agua con cuidado: recolectar el agua de la lluvia,

usar riego por goteo en el huerto y reparar cualquier fuga. Es prepararnos para vivir bien con menos agua.

- **Conservación de biodiversidad:** una naturaleza sana nos protege. Al plantar árboles nativos y crear refugios para polinizadores (como abejas y mariposas) en nuestro establecimiento, estamos ayudando a que el ecosistema resista mejor las sequías y las olas de calor. La biodiversidad es nuestro “escudo” natural ante el cambio climático.

## Conceptos clave para adaptarnos en el establecimiento



**1** Eficiencia hídrica

Es la adaptación para aprender a usar el agua con cuidado.



**2** Biodiversidad

Variedad de vida que hay en la Tierra.

## ¿Sabías que...?

La **Mitigación** es lo que hacemos para que el cambio climático no sea tan severo en el futuro, mientras que la **Adaptación** es lo que hacemos hoy para convivir con los cambios que ya están ocurriendo. Ambas son igual de importantes para que nuestra comunidad sea sostenible.



1 Mitigación



2 Adaptación

# En este capítulo revisamos...

## Conceptos clave

- **Mitigación (Atacar la raíz):** son todas las acciones que realizamos para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o capturarlos de la atmósfera. Su objetivo es frenar el calentamiento global para que no sea tan severo en el futuro.
- **Adaptación (Vivir con el cambio):** son los ajustes que hacemos en nuestra vida cotidiana y en el establecimiento para moderar los daños de los efectos que ya están ocurriendo (como el calor extremo o la sequía). Es prepararnos para ser resilientes hoy.



- **Eficiencia Energética:** no es dejar de usar energía, sino usarla de forma inteligente. Aprovechar la luz natural y apagar equipos en desuso reduce la quema de combustibles fósiles.



- **Energías Renovables No Convencionales (ERNC):** fuentes de energía que no se agotan, como el sol y el viento. Son la base de la mitigación porque generan energía limpia sin contaminar.



- **Economía Circular:** es un modelo que imita a la naturaleza donde nada se desperdicia. Los productos se diseñan para durar, reutilizarse o transformarse en algo nuevo (como el compostaje), evitando que la basura genere gases tóxicos en los vertederos.



- **Eficiencia Hídrica:** es el pilar de la adaptación en la Región de Valparaíso. Incluye técnicas como la recolección de lluvia, el riego por goteo y la reparación de fugas para vivir bien con menos agua.



Conocer estos conceptos y procesos nos ayudan a cuidar el medio ambiente



# CAPÍTULO 3:

# Construyendo nuestro hábitat sostenible

## Soluciones Sostenibles: de la Idea a la Acción

En esta sección conocerás los sistemas que transformarán nuestro establecimiento. Estas soluciones, llamadas **Sistemas de Autoconstrucción**, nos permiten ser más independientes y cuidar los recursos naturales.

### Cada uno cumple su rol

Es muy importante que entre todos colaboremos para realizar y mantener nuestros sistemas de autoconstrucción en el establecimiento. De acuerdo a cada ciclo escolar, te sugerimos que puedan tomar las tareas de:

#### Educación Parvularia: Descubridores de la Tierra

(Rol de exploración sensorial y recolección): su labor principal es observar los cambios, sentir las texturas y ayudar en tareas simples pero fundamentales que conecten sus sentidos con los ciclos de la vida.



**Actividades sugeridas:** recolección de hojas secas y ramitas para alimentar la compostera, tocar la tierra de maceteros y huerto para evaluar si está seca o húmeda, avisando si las plantas necesitan un poco de agua, reconocer visualmente las plantas y flores, identificar los colores de punto verde para aprender dónde va cada residuo a través del juego, observar con lupas el movimiento de las lombrices en la Vermicompostera.

**¡TIP!:** Integración curricular y promoción de valores

Con estas actividades, trabajamos los valores de **Cuidado, Curiosidad y Respeto.**  
Te sugerimos:...



- **La Sonrisa de las Plantitas (Cuidado):** realizar rondas de observación donde los párvulos identifiquen si una planta se ve mustia (triste) o saludable (feliz). Al darles una regadera pequeña para ayudarlas, aprenden que sus acciones pueden sanar y proteger a quienes los rodean.



## Educación Básica: Exploradores de la Vida

- **La Lupa de los Secretos (Curiosidad):** dedicar momentos para observar las texturas de las semillas y el movimiento de las lombrices. Fomentar preguntas como “¿cómo se siente la tierra hoy?” ayuda a valorar el descubrimiento y a mantener viva la capacidad de asombro ante lo cotidiano.



(Rol de Observación y Cuidado Inicial): su labor principal es la mantención cotidiana y la vigilancia sensorial de los sistemas.



**Actividades sugeridas:** se encargan del riego manual, la limpieza superficial de malezas, la alimentación de lombrices con restos vegetales y la recolección de semillas.

**¡TIP!:** Integración curricular y promoción de valores

- **Abrazando la Vida (Respeto):** enseñar a recolectar hojas del suelo sin arrancarlas de las ramas. Al explicar que las plantas sienten y necesitan sus hojas, desarrollamos una conexión afectiva y un trato delicado hacia los seres vivos que no pueden hablar, pero que comparten nuestro hogar.



Con estas actividades, trabajamos los valores de **Responsabilidad, Paciencia y Empatía. Te sugerimos:**

- **El Calendario de los Guardianes (Responsabilidad):** crear un turno rotativo donde cada estudiante sea responsable del “Bienestar de las Lombrices” o del “Riego del día”. Esto enseña que la vida de otros seres depende de su compromiso constante.



- **Bitácora del Asombro (Paciencia):** dibujar semanalmente los cambios en el huerto. Al ver que una semilla no crece de un día para otro, aprenden a respetar los tiempos de la naturaleza y a cultivar la paciencia.



- **Cuidado de los “Polinizadores” (Empatía):** al limpiar malezas, se les enseña a identificar y proteger a las abejas y chinitas, desarrollando

una conexión afectiva con los seres vivos más pequeños.



## Educación Media: Líderes Técnicos

(Rol de Gestión y Monitoreo Científico): su labor es la supervisión técnica, reparación y análisis de datos de los sistemas.

### Actividades sugeridas:

realizan el control de variables (medición de pH del compost, temperatura del invernadero o caudal del atrapanieblas), reparan estructuras de madera, instalan sistemas de riego eficiente y gestionan la trazabilidad de los residuos en el punto verde.



**¡TIP!:** Integración curricular y promoción de valores



Para fortalecer la **Colaboración, Rigurosidad y Ética Ambiental** con la comunidad te sugerimos las actividades de:...

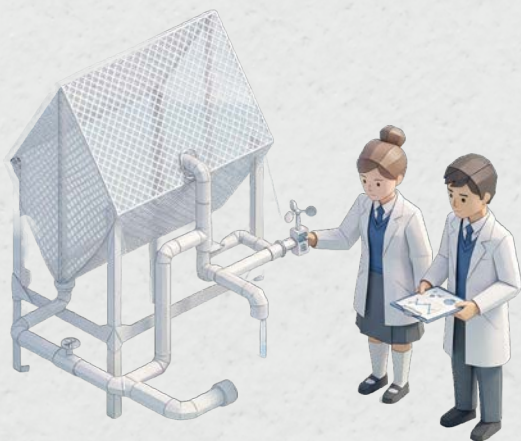
- **Células de Gestión Técnica (Colaboración):** formar equipos donde uno supervise el riego, otro el pH del compost y otro la recolección de agua. El éxito del huerto dependerá de que compartan sus datos con precisión.



## Educación Especial: Guardianes Sensoriales

(Rol de Conexión y Bienestar Ambiental): su labor es la mantención vivencial y el cuidado estético/sensorial de los espacios.

- **Informe de Impacto Científico (Rigurosidad):** al analizar el caudal del atrapanieblas o la trazabilidad del punto verde, se les exige honestidad en los datos para entender si la escuela está ayudando a mitigar el cambio climático.



**Actividades sugeridas:** participan en el trasplante de especies aromáticas (como lavandas, mentas, entre otras), el tamizaje suave de sustratos (humus, tierra de compost, vermiculita, fibra de coco, perlita, entre otros), el llenado de recipientes de agua recolectada y la organización visual de materiales reciclables mediante colores y texturas.

- **Tutorías Ambientales (Liderazgo Ético):** los alumnos de media enseñan a los de básica a usar herramientas de forma segura, asumiendo la responsabilidad de ser modelos a seguir en el cuidado del entorno.



**¡TIP!** Integración curricular y promoción de valores

Fortalezcamos el **Respeto por la Diversidad, la Solidaridad y el Autocuidado** con la comunidad escolar a través de:

### **Cosecha Sensorial Compartida (Solidaridad):**

al recolectar plantas aromáticas (como lavanda o menta), los estudiantes preparan pequeños ramos o infusiones para regalar a otros miembros de la comunidad escolar, experimentando el compartir.



### **Organización Visual del punto verde (Autonomía):**

utilizar texturas y colores para clasificar residuos fomenta la confianza en sus propias capacidades para tomar decisiones ambientales correctas.



### **Espacio de Calma en el Huerto (Autocuidado):**

usar el huerto como un refugio sensorial donde el estudiante pueda conectar con su propia respiración a través del aroma de las plantas, aprendiendo que cuidar la naturaleza es también cuidarse a uno mismo.



# Cultivando Vida: Huertos e Invernaderos

## ¿Qué son?

Son espacios diseñados para cultivar plantas. El **huerto suele estar al aire libre**, mientras que el **invernadero es una estructura protegida** (generalmente con plástico o policarbonato) que nos permite controlar el calor y la humedad para que las plantas crezcan incluso cuando hace frío y heladas.



## ¿Para qué sirven en el establecimiento?

**Nos ayudan a entender de dónde viene nuestra comida**, cómo son los ciclos de vida de los seres vivos y lo importante que es trabajar en equipo para lograr una buena cosecha. Son lugares para hacer educación ambiental y aplicar conocimiento de las diferentes asignaturas.

## Cuidado y cariño

**Debemos seguir un calendario de siembra según la estación**, controlar los insectos (plagas) de forma orgánica (usando otras plantas o preparados naturales) y limpiar los techos del invernadero para que siempre entre luz solar.



## Construye tu huerto

Para que tu establecimiento se transforme en un espacio verde y lleno de vida, sigue este paso a paso para construir un **huerto escolar agroecológico**. Este proyecto es una de las mejores formas de conocer y entender los ciclos de la naturaleza.



## ¿Qué materiales necesitamos?

### Para la estructura:

- **Madera de pino tratada o polines** (varas de madera) para hacer "camas" para el cultivo si el suelo es muy duro o delimitar sectores en la tierra con piedras o ladrillos reutilizados.



### Para el suelo:

- **Sustratos** (humus, tierra de compost, vermiculita, fibra de coco, perlita, entre otros).



**Compost o humus** (pueden usar el que produzcan en su propia vermicompostera).



## Herramientas:

- **Palas pequeñas.**



- **Rastrillos.**



- **Regaderas.**



- **Guantes de jardín.**



## Semillas y almácigos:

- **Semillas de temporada** (lechuga, acelga, rabanitos o plantas compañeras como

caléndulas y lavandas para atraer polinizadores.

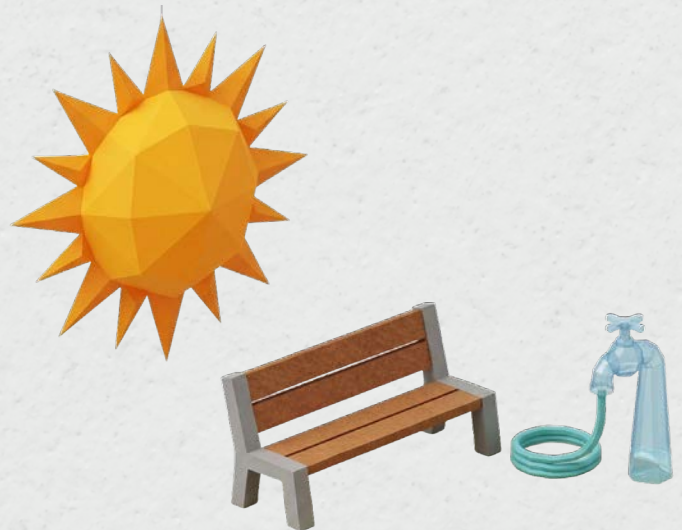
## Sistema de riego:

- Una **manguera con boquilla regulable** (pitón) para ahorrar agua o, idealmente, cinta de riego por goteo para practicar la eficiencia hídrica.



## Así lo construimos

- **Elección del lugar:** elijan un sector que reciba al menos 6 horas de sol al día y que esté cerca de una fuente de agua.



- **Preparación del terreno:** preparen una jornada de limpieza donde alumnos y profesores saquen piedras y malezas.



- **Diseño de los bancales:** hagan estos espacios no tan grandes ni pequeños, para que llegar al centro sin tener que pisar la tierra cultivada sea fácil para todos. Usen madera o piedras para marcar los bordes.



### ¿Sabías que...?

**Bancales:** los bancales son las porciones de tierra delimitadas para cultivar sin pisar el suelo.

**Almácigos:** son pequeños recipientes, bandejas o espacios de tierra reducidos utilizados para germinar semillas y cultivar plantas en un entorno controlado antes de su trasplante definitivo. Suele utilizarse con especies que requieren de mayor cuidado como la menta.



- **Enriquecer la tierra:** mezclen la tierra del establecimiento con el compost. Recuerden: alimentamos el suelo para que el suelo alimente a las plantas.




- **La siembra:** realicen una jornada de siembra con más de un curso. Los más pequeños pueden plantar semillas grandes (como habas o arvejas) y los más grandes pueden trasplantar almácigos delicados.



## Así mantenemos nuestro huerto

- **Brigadas Verdes:** planifiquen turnos por curso para el riego y la limpieza. Los “Guardianes del Huerto” pueden encargarse de revisar que no falte agua.
- **Control orgánico de plagas:** no usen químicos. Si aparecen pulgones u otros bichitos, pueden preparar “agua de ajo” o usar plantas aromáticas para ahuyentarlos. Esto protege la biodiversidad de su escuela.
- **¿Cómo se prepara el agua de ajo?:** licúa una cabeza de ajo con un poco de agua, reposa la mezcla 24 horas, cuélala y dilúyela en 1 litro de agua. Ponlo en un atomizador y rocía las plantas afectadas (Arcas, 2018).
- **Calendario de siembra:** tengan un afiche en el diario mural que diga qué se planta en cada estación (otoño-invierno y primavera-verano).

# Calendario de siembra

	LECHUGA	TOMATE	CEBOLLA	ZANAHORIA
SEMILLA / ESTACION				
VERANO (ene - mar)	 Almácigo / trasplante			
OTOÑO (abr - jun)	 Almácigo / trasplante		Almácigo	Siembra directa
INVIERNO (jul - sept)	 Almácigo / trasplante	Almácigo (ago - sept)	Trasplante	Siembra directa
PRIMAVERA (oct - dic)		Trasplante		Siembra directa



**¡Recuerden!**

**Plan de vacaciones:** este es el punto más importante. Coordinen con los auxiliares del establecimiento o con alumnos y familias voluntarias que vivan cerca para que el huerto reciba agua durante los meses de verano.

ZAPALLO	PAPA	APIO	ESPINACA	ACELGA	PIMIENTO
					
	Siembra / cosecha			Siembra directa	
			Siembra directa		
	Plantación de tubérculos	Almácigo	Siembra directa	Siembra directa	Almácigo (jul - ago)
Siembra directa		Trasplante		Siembra directa	Trasplante

### ¿Sabías que...?

**¡Mejores amigos!** Hay plantas que juntas se benefician. Por ejemplo, el tomate crece más feliz si tiene albahaca cerca porque ahuyenta a los insectos que se lo quieren comer.



## Lista de mejores amigos del huerto

### Tomate y albahaca

**Beneficio:** la albahaca actúa como un repelente natural de insectos como el pulgón y la mosca blanca, además de mejorar el sabor del tomate.



### Zanahoria y cebolla

**Beneficio:** estas dos especies se complementan bien, ya que sus olores pueden confundir a las plagas, reduciendo el daño en ambos cultivos.



### Ajo y pimentón

**Beneficio:** el ajo actúa como repelente natural contra insectos y hongos que pueden afectar a los pimentones. También ayuda a mejorar la salud del suelo con sus compuestos antimicrobianos.



### Ajo y Zanahoria

**Beneficio:** el ajo actúa como un repelente natural para diversas plagas que afectan a la zanahoria, mejorando su salud y rendimiento.



## Construye tu invernadero

Este sistema es fundamental para la Adaptación al Cambio Climático, ya que permite producir alimentos incluso cuando las condiciones del clima exterior son difíciles y prevenir la pérdida de la cosecha por factores como las heladas o tormentas.

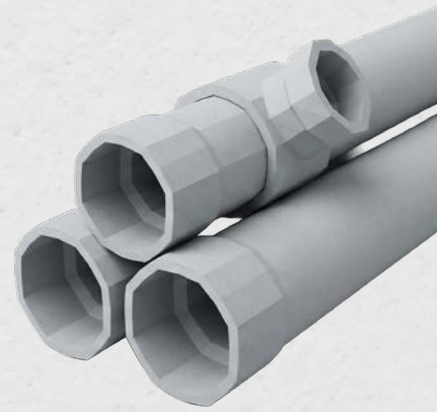


### ¿Qué materiales necesitamos?

Un invernadero requiere una estructura que soporte el viento y una cubierta que atrape el calor.

#### Para la estructura:

- **Polines** (varas) de madera tratada o **tubos de PVC** de alta resistencia (para un invernadero tipo túnel).



#### Cubierta:

- **Plástico de polietileno transparente con filtro UV** (especial para agricultura) o

**planchas de policarbonato** si se busca algo más permanente.



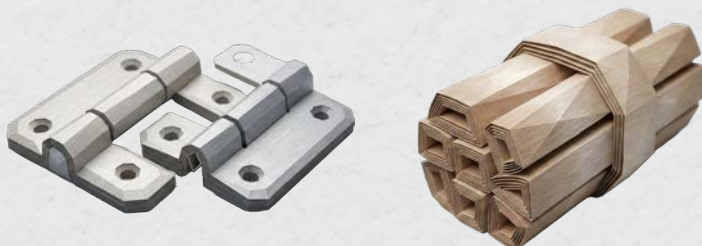
### Suelo y camas:

- **Madera para cajones de cultivo**, tierra de hoja, compost y arena de Lampa para asegurar un buen drenaje.



### Ventilación:

- **Bisagras y listones de madera** para construir puertas y ventanas laterales con el fin de ventilar el interior en los días de altas temperaturas.



### Herramientas y seguridad:

- **Martillos.**



- **Clavos.**



- **Cinta de embalaje reforzada.**



- **Termómetro** para monitorear la máxima y mínima temperatura del ambiente.



### Así lo construimos

La construcción de un invernadero es una excelente oportunidad para trabajar en equipo y aplicar conceptos de geometría y física.

**Nivelación del suelo:** elijan el lugar más soleado del patio. La comunidad escolar debe ayudar a emparejar el terreno para que la estructura sea estable.



- **Instalación de la estructura:** se entierran los soportes principales. Si es tipo túnel, se curvan los tubos de PVC y se fijan al suelo. Es vital que la estructura sea firme para resistir los vientos de la Región de Valparaíso.



- **Poner la cubierta:** en una jornada comunitaria, se extiende el plástico sobre la estructura. Debe quedar tenso para que no se embolse el agua de lluvia. Se fija con listones de madera o amarras resistentes.



- **Creación de ventanas:** ¡no lo olviden! Un invernadero sin ventanas puede alcanzar temperaturas peligrosas. Diseñen una puerta en un extremo y una ventana en el otro para permitir la circulación del aire.



- **Instalación de camas de cultivo:** dentro del invernadero, organicen los cajones dejando pasillos anchos para que se pueda circular cómodamente.



## Así lo mantenemos

El invernadero funciona como un pequeño ecosistema que requiere atención constante.

- **Control de temperatura:** se sugiere que el rol de los alumnos sea ventilar. Si el termómetro marca más de 30°C, hay que abrir todo. Si baja de 10°C, hay que cerrar temprano para guardar el calor del sol.



- **Limpieza de la cubierta:** con el tiempo, el polvo bloquea la luz. Una vez al mes, una brigada puede limpiar el plástico con agua y un paño suave para que las plantas reciban toda la energía solar disponible.



- **Riego consciente:** dentro del invernadero el agua se evapora distinto. Se debe regar preferentemente temprano en la mañana para evitar hongos por exceso de humedad nocturna y evitar el riego durante la tarde, ya que con el calor el agua puede "quemar" las raíces.



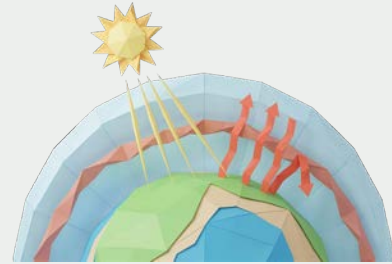
- **Orden biológico:** al ser un espacio cerrado, las plagas pueden propagarse rápido, motivo por el que es importante revisar todas las semanas las hojas de los cultivos.



### ¿Sabías que...?



**El Efecto Invernadero:** este sistema funciona igual que nuestra atmósfera. El plástico deja pasar la luz del sol, pero atrapa el calor que rebota en la tierra. ¡Es el lugar perfecto para explicar cómo se calienta nuestro planeta!



**Plantas de verano todo el año:** en un invernadero bien cuidado, pueden cultivar tomates o pimientos incluso cuando afuera hace frío.



**Condensación:** a veces verán gotitas en el techo por dentro; eso es el ciclo del agua ocurriendo frente a sus ojos.



## ¿Qué son los residuos orgánicos?

Son aquellos que provienen de fuentes naturales, como los restos de nuestras manzanas o lechugas.



## ¿Qué son los residuos inorgánicos?

Son aquellos cuyo origen es artificial, como vidrio, empaques u otros.

## Nada se pierde: puntos verdes, composteras y vermicomposteras

### ¿Qué son?

- El **punto verde** es el lugar donde separamos papeles, plásticos y vidrios.



- La **compostera** es un contenedor diseñado para reciclar residuos orgánicos de la cocina y el jardín (restos de frutas, verduras, hojas secas), transformándolos en abono natural rico en nutrientes para plantas.



- La **vermicompostera**, a diferencia de la compostera, es un sistema vivo donde muchas lombrices trabajan para nosotros, transformando los desechos orgánicos en **humus**, un fertilizante natural.



## ¿Para qué sirven en el establecimiento?

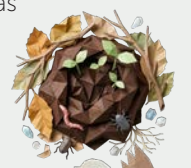
Son el mejor ejemplo de **Economía Circular**: nada se pierde, todo es un recurso. Son una excelente fuente para poner en práctica lo que aprendemos de diferentes asignaturas.

La **compostera y vermicompostera** nos enseñan la diferencia entre el trabajo de la descomposición mediante la temperatura y el trabajo de las lombrices.

- Con la **compostera**, cuya descomposición es por temperatura, podemos fabricar nuestro propio abono orgánico para el huerto. Requiere ser revuelta una vez a la semana para que entre aire y controlar que no se seque.
- A diferencia de la **vermicompostera**, el calor es una buena señal de que el compost se está produciendo.

### ¿Sabías que...?

- **Compost:** es el producto de la **compostera**. Se produce por la descomposición por temperatura y acción de microorganismos en los desechos orgánicos (cáscaras de manzana, hojas de lechuga, entre otros). Sirve como abono para nuestro huerto.
- **Humus:** es el producto de la **vermicompostera**. Se produce gracias al trabajo de las lombrices, que procesan los residuos orgánicos y los convierten en humus, que actúa como fertilizante para nuestras plantas.



## Construye tus puntos verdes

Para continuar con la transformación de tu establecimiento en un modelo de sostenibilidad, ahora aprenderás a implementar un **punto verde escolar**. Este sistema es la base de la **Economía Circular**, permitiéndonos gestionar nuestros residuos de forma responsable y reducir nuestra huella en el planeta.

### ¿Qué materiales necesitamos?

Un punto verde debe ser ordenado, limpio y fácil de identificar.

- **Contenedores:** pueden ser recipientes de plástico reciclados (tambores de 200 litros cortados) o estaciones de madera construidas por la comunidad.



- **Identificación (colores):** pintura o adhesivos con los colores oficiales de la norma chilena: Azul (papel y cartón), Amarillo (plásticos PET), Gris claro (latas de aluminio) y Verde (vidrio).



- **Techumbre o protección:** una estructura simple de madera o metal con techo para evitar que el papel se moje con la lluvia y el plástico se degrade con el sol.



- **Señalética:** carteles claros que indiquen qué Sí se puede depositar y qué NO.
- **Sacos de acopio:** bolsas resistentes para trasladar el material acumulado hacia los centros de reciclaje municipales.



### ¿Sabías que...?

Cada tipo de residuo tiene su **identificación de color** según la normativa chilena NCh 3322 (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

- **Azul** (Papel y cartón)
- **Amarillo** (Plásticos)
- **Verde** (vidrio)
- **Gris claro** (metales / latas)
- **Café** (orgánicos)
- **Negro** (basura general / rechazo)
- **Rojo** (residuos peligrosos: pilas, baterías, aceites, medicamentos)



Debemos mantener el punto verde ordenado, retirando los materiales antes de que se llenen los contenedores.

## Así lo construimos

- **Diagnóstico de residuos:** antes de construir, realicen un “pesaje” de la basura del establecimiento por una semana. Así sabrán qué contenedores deben ser más grandes (generalmente el de papel y plástico).



- **Investiguen con qué redes locales** cuentan para manejar de manera adecuada su gestión de residuos del punto verde asegurar que lo recolectado llegue a una planta de valorización.



- **Ubicación estratégica:** el punto verde debe estar en un lugar de fácil acceso para los estudiantes, pero también cerca de la entrada del establecimiento para que el camión recolector o el gestor de reciclaje pueda retirar los materiales fácilmente.



- **Jornada de pintura y rotulación:** organicen un taller de artes donde cada curso se encargue de decorar y señalar un contenedor. Es vital usar iconografía clara (dibujos de botellas, latas, etc.) para que los más pequeños también puedan participar.



- **Inauguración y compromiso:** realicen un acto de apertura donde la comunidad escolar firme un “compromiso ambiental”. **El punto verde es responsabilidad de todos,** no solo del personal de limpieza.



- **Instalación del área de acopio:** diseñen un espacio pequeño y techado detrás del punto

verde para guardar los sacos llenos hasta que sean retirados.



## Así lo mantenemos

- **Brigadas de inspección:** los “Monitores de Reciclaje” (alumnos voluntarios) deben revisar diariamente que no haya “contaminantes” (como restos de comida en el contenedor de papel).



- **Limpieza de materiales:** enseñen a toda la comunidad que los envases deben venir vacíos, lavados y secos. Una botella con jugo puede arruinar todo un lote de reciclaje.



- **Indicadores de logro:** ¡midan su impacto! Informen de manera periódica cuántos kilos de plástico o papel han recolectado en el

punto verde. Esto motiva a la comunidad a seguir participando.



## ¿Sabías que...?

- **La Regla de las 3R:** el punto verde es para reciclar, pero lo más importante es primero Reducir (comprar menos envases) y Reutilizar (darle un nuevo uso a lo que ya tenemos).
- **Economía circular:** al separar tus residuos, permites que el vidrio o el aluminio vuelvan a convertirse en productos nuevos, ahorrando mucha energía y agua en comparación a fabricarlos desde cero.



## Construye tu compostera

Este sistema es fundamental para entender los procesos naturales de descomposición y para reducir la cantidad de desechos que enviamos a los vertederos.

## ¿Qué materiales necesitamos?

A diferencia de otros sistemas, la compostera tradicional requiere espacio y ventilación para que los microorganismos trabajen correctamente.

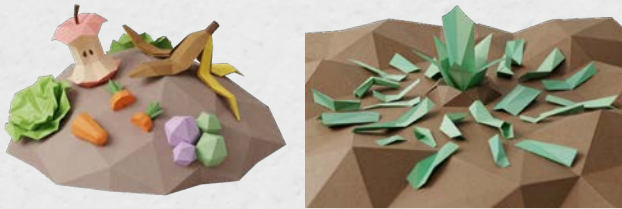
- **Estructura:** puede ser una caja de madera (un pallet reutilizado), una malla de alambre circular o un contenedor plástico grande con muchas perforaciones.



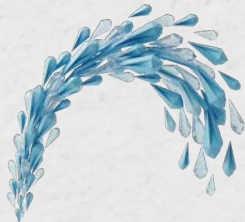
- **Materia café (seca):** hojas secas, paja, ramas picadas o cartón sin tintas.



- **Materia verde (húmeda):** restos de frutas, verduras, pasto recién cortado o restos de podas verdes.



- **Agua:** para mantener la humedad necesaria del proceso.



- **Herramientas:** una pala para revolver y airear la mezcla.



## Así lo construimos

- **Ubicación:** busquen un lugar con sombra parcial y contacto directo con la tierra para que los bichitos del suelo ayuden en el proceso.



- **La base:** empiecen con una capa de 10 a 15 cm de ramas y materiales gruesos para que el aire circule desde abajo.



- **El "Sándwich" de Capas:** alternen una capa de materia verde (restos de comida) con una capa de materia café (hojas secas). Esta mezcla equilibrada evita los malos olores.
- **Humedad y Aire:** cada vez que agreguen capas, humidézcanlas un poco sin inundar. Revolver la mezcla una vez a la semana es vital para que entre oxígeno al sistema.
- **Cierre de Ciclo:** cuando la compostera esté llena, déjenla reposar y comiencen una nueva. En unos meses, tendrán tierra nueva.



## Así lo mantenemos

- **Brigadas de Volteo:** designen grupos encargados de revolver el compost semanalmente. Esto acelera el proceso y evita que se compacte.
- **Control de la temperatura:** los estudiantes pueden medir la temperatura del centro de la compostera. Si está caliente, ¡significa que los microorganismos están trabajando duro!



- **Uso del producto final:** una vez que el compost huele a tierra de bosque y no se reconozcan los residuos originales, úsenlo para abonar los huertos e invernaderos del establecimiento.
- **Integración comunitaria:** inviten a las familias a traer sus restos de hojas secas para alimentar la "capa café" del sistema, fomentando la participación de todos.



## ¿Sabías que...?

- **Micro-trabajadores:** aunque no las vemos, miles de bacterias y hongos están trabajando para nosotros, transformando los residuos en nutrientes.
- **Diferencia clave:** a diferencia de la vermicompostera, la compostera tradicional puede recibir restos de jardín más grandes y no necesita lombrices para funcionar, ya que usa el calor de la descomposición.
- **Mitigación real:** al compostar, evitamos que los restos vegetales se pudran en la basura común, reduciendo la producción de gases que calientan el planeta.



## Construye tu vermicompostera

Para completar el ciclo de la economía circular en tu establecimiento, construyamos y cuidemos una **vermicompostera escolar**. Este sistema es un "laboratorio vivo" donde aprenderemos cómo la naturaleza transforma los residuos en vida gracias a las lombrices.



## ¿Qué materiales necesitamos?

Una vermicompostera debe ser oscura, ventilada y protegida. Estos elementos son muy económicos y fáciles de conseguir:

- **Contenedores:** 3 cajones de plástico apilables (tipo cajas organizadoras o de fruta) que no sean transparentes, ya que las lombrices prefieren la oscuridad.



- **Taladro o herramienta para perforar:** para hacer pequeños agujeros de ventilación y drenaje.

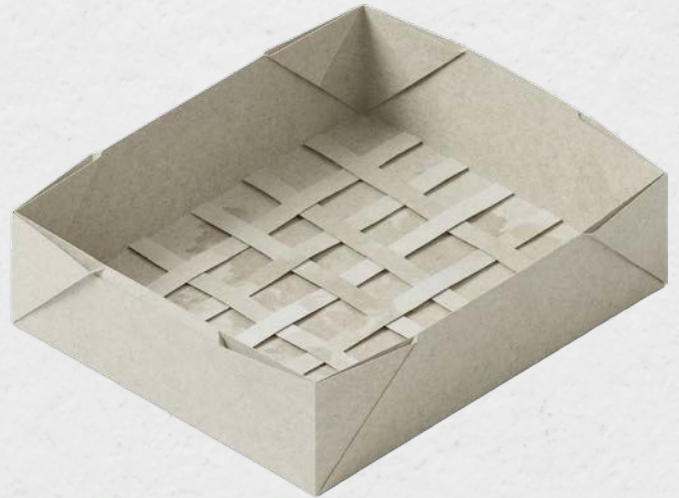


- **Lombrices californianas (Eisenia foetida):** un núcleo inicial para comenzar el proceso.



- **Material de "cama":** cartón corrugado picado (sin tintas), papel de diario o paja seca.

- **Bandeja recolectora:** un recipiente que vaya en la base para recibir el "lixiviado" (el abono líquido).



- **Malla tipo mosquitero:** Para cubrir los agujeros de ventilación y evitar que entren moscas.



### Así lo construimos

- **Preparar los niveles:** con ayuda de un adulto, hagan agujeros en la base de dos cajones (por donde pasarán las lombrices) y en los costados superiores (para que respiren). El tercer cajón (el de abajo) queda sin agujeros para recibir el líquido.



- **Armar la "cama":** en el cajón del medio, pongan una capa de 5 a 10 cm de cartón o papel picado húmedo. Esto sirve de refugio para las lombrices.



- **Apilado:** pongan el cajón con las lombrices sobre la bandeja recolectora y tápenlo. A medida que este cajón se llene, pondremos el siguiente arriba para que ellas suban solas.



- **Mudanza de lombrices:** pongan el núcleo de lombrices sobre la cama de cartón. Trátenlas con cuidado, son seres vivos muy trabajadores.

### Así lo mantenemos

- **Dieta equilibrada:** las lombrices **SÍ** comen restos de frutas, verduras, bolsas de té y cáscaras de huevo. **NO** comen cítricos (limón/naranja), cebollas, lácteos, carnes ni restos aceitosos.



- **Primer alimento:** agreguen una capa pequeña de restos vegetales picados (cáscaras de fruta o verdura) y cubran siempre con un poco más de papel seco para evitar olores y mosquitas.

- **Control de Humedad:** la vermicompostera debe estar húmeda, pero no empapada. Si está muy seca, se rocía un poco de agua; si está muy húmeda, se agrega más cartón seco.



- **Temperatura Ideal:** deben estar a la sombra. En verano, asegúrense de que el lugar sea

fresco, ya que el calor excesivo puede matarlas.



- **Cosecha de "Oro Negro":** cada 3 a 6 meses, el cajón inferior estará lleno de una tierra oscura y sin olor: el humus. Es el mejor abono para el huerto de la escuela.



- **Uso del Lixiviado:** el líquido que cae a la base es un fertilizante muy potente. Deben diluirlo con la proporción de: 1 taza de líquido en 10 tazas de agua para regar las plantas del establecimiento.



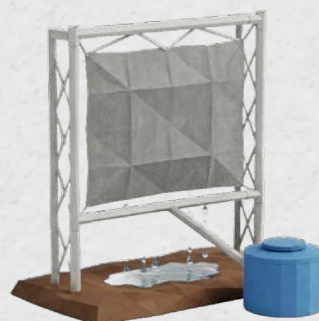
### ¿Sabías que...?

- **Súper trabajadoras:** una lombriz puede comer su propio peso en comida cada día. ¡Imagina cuánto residuo puede evitar que llegue al vertedero!
- **Sin ojos pero con muchos corazones:** las lombrices no tienen ojos (sienten la luz por la piel) y tienen 5 pares de corazones.
- **Mitigación:** al vermicompostar en el establecimiento, evitamos que los restos orgánicos generen gas metano en los basurales, ayudando directamente a mitigar el cambio climático.
- **Cuidado y cariño:** a las lombrices les gusta la humedad (como una esponja estrujada) y la sombra.



## Cosechando el Cielo: atrapanieblas y recolectores de lluvia

- **¿Qué son?** Son sistemas para recolectar agua. El **atrapanieblas** usa mallas especiales para atrapar las gotas de la niebla, y el **recolector de lluvia** usa los techos de la escuela para guiar el agua por canaletas hacia estanques.



- **¿Para qué sirven en el establecimiento?**

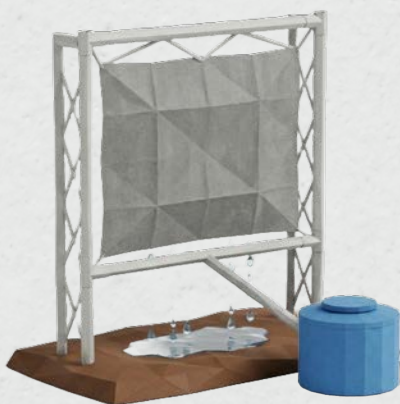
Nos enseñan sobre **Eficiencia Hídrica**. En la Región de Valparaíso esto es clave para aprender a adaptarnos a la sequía usando fuentes de agua que antes no veíamos.



- **Cuidado y cariño:** hay que limpiar las canaletas y filtros para que el agua llegue limpia. Después de vientos fuertes, debemos revisar que las mallas del atrapanieblas sigan firmes y que no haya fugas en las mangueras.

## Construye tu atrapanieblas

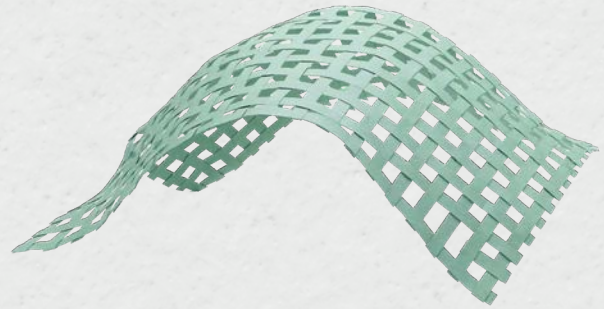
Este sistema es un ejemplo asombroso de **adaptación** al Cambio Climático, ya que nos enseña a obtener agua incluso cuando no llueve, aprovechando la geografía y el clima único de nuestra Región de Valparaíso.



### ¿Qué materiales necesitamos?

Un atrapanieblas debe ser resistente al viento y estar bien tensado.

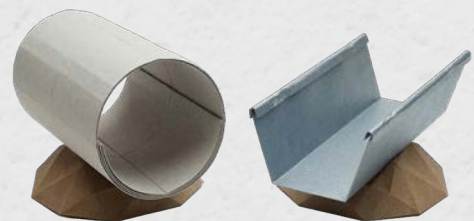
- **Malla raschel:** idealmente con un 35% o 50% de sombra (es la que mejor atrapa las gotas de la niebla).



- **Estructura:** dos postes firmes (de madera tratada o metal) de unos 2 a 3 metros de alto.



- **Canaleta de recolección:** un tubo de PVC cortado por la mitad o una canaleta de zinc que se instala en la base de la malla.



- **Sistema de conducción y acopio:** mangueras de polietileno y un estanque con tapa para guardar el agua recolectada.



- **Fijaciones:** cables de acero galvanizado o cordeles de alta resistencia, tensores y abrazaderas.



## Así lo construimos

- **Estudio de vientos y niebla:** antes de construir, deben observar: ¿de dónde viene la neblina (camanchaca)? El atrapanieblas debe instalarse de forma perpendicular al viento dominante para que la niebla “choque” con la malla.

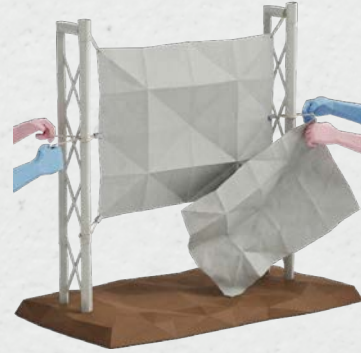


- **Instalación de los postes:** con ayuda de adultos y herramientas, se entierran los

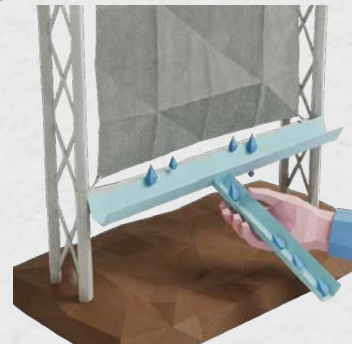


postes con una base firme. Deben estar bien nivelados.

- **Montaje de la malla (el panel):** se fija la malla Raschel a un marco o directamente a los postes. Es muy importante que quede tensa; si la malla flaquea mucho con el viento, las gotitas no podrán escurrir y se perderán.



- **Colocación de la canaleta:** se instala justo debajo de la malla para recibir las gotas que caen por gravedad. Debe tener una pequeña inclinación hacia el lado donde estará el estanque.



- **Conexión al estanque:** se conecta la canaleta a la manguera que lleva el agua al estanque de almacenamiento. Asegúrense de poner una malla fina a la entrada del estanque para que no entren hojas o insectos.



## Así lo mantenemos

- **Inspección post-tormenta:** después de días con mucho viento, deben revisar que la malla no se haya soltado o rasgado. Un tensor suelto puede hacer que todo el sistema falle.



- **Limpieza de la malla:** el polvo acumulado puede ensuciar el agua. Se recomienda manguerear la malla de vez en cuando, especialmente si ha pasado mucho tiempo sin niebla ni lluvia.



- **Higiene del estanque:** el estanque debe estar siempre tapado y protegido del sol directo para evitar que crezcan algas. El agua recolectada es ideal para el huerto y el invernadero.



- **Registro de recolección:** ¡es una excelente actividad para matemáticas! Midan cuántos litros de agua "cazaron" cada semana y relaciónenlo con la cantidad de niebla que hubo.



## ¿Sabías que...?

- **La camanchaca:** es el nombre que le damos en Chile a esa neblina espesa y costera (Cooperativa Ciencia, 2025). Es, literalmente, un río de agua dulce que viaja por el aire y que nosotros aprendemos a "cosechar".



### 1 Atrapanieblas



### 2 Camanchaca

- **Agua de alta calidad:** el agua de niebla es muy pura, pero como pasa por una malla y canaletas al aire libre, en la escuela la usaremos principalmente para riego y limpieza.



- **Eficiencia Hídrica:** en zonas con sequía, un atrapanieblas puede recolectar varios litros de agua al día por metro cuadrado de malla. ¡Es tecnología chilena aplicada a la adaptación climática!

## Construye tu recolector de aguas lluvias

La recolección de agua lluvia aprovecha las superficies existentes del establecimiento. Este sistema es una respuesta práctica y eficiente ante la escasez hídrica, permitiéndonos aprovechar un recurso natural gratuito para mantener nuestras áreas verdes.



### ¿Qué materiales necesitamos?

- **Superficie de captación:** el techo de una sala, el casino o el propio invernadero del establecimiento.



- **Canaletas y bajadas de agua:** conductos de PVC o zinc encargados de guiar el agua hacia el punto de acopio.



- **Sistema de captación de primeras aguas:** un dispositivo sencillo que desvía los primeros litros de lluvia (que suelen traer polvo o restos del techo) para que no entren al estanque.



- **Estanque de almacenamiento:** contenedor con tapa, idealmente opaco para evitar que la luz solar genere algas en el interior.



- **Conexiones y llaves:** rebosadero (para cuando el estanque se llene), llaves de paso y mangueras para conectar con el sistema de riego del huerto.



## Así lo construimos

- **Limpieza de techumbres:** en una jornada comunitaria, alumnos y profesores deben limpiar los techos y canaletas de hojas, nidos o suciedad acumulada.



- **Instalación de canaletas:** se fijan con una leve inclinación hacia la bajada de agua. Es una oportunidad para practicar geometría. Midan las pendientes y ángulos para lograr que el agua escurra.



- **Montaje del sistema de captación de primeras aguas:** se instala el sistema de filtrado en la bajada de agua para garantizar que el recurso almacenado sea de buena calidad para el riego de los cultivos.



- **Ubicación del estanque:** debe colocarse sobre una base firme y nivelada. Si se pone en altura, el agua saldrá con más presión gracias a la gravedad.



- **Conexión y sellado:** se une la bajada al estanque asegurando que no existan fugas, practicando la Eficiencia Hídrica desde el primer minuto.



## Así lo mantenemos

- **Revisión de filtros:** después de cada lluvia importante, es necesario vaciar el filtro de primeras aguas y limpiar los sedimentos retenidos.



- **Mantenimiento de canaletas:** especialmente en otoño, deben revisarse para que las hojas

secas no bloqueen el paso del agua hacia el almacenamiento.



- **Higiene del estanque:** verificar que la tapa esté siempre bien cerrada para evitar la entrada de mosquitos o suciedad externa.



- **Registro de recolección:** midan cuánta agua han "cosechado" y cuántos litros de agua potable han ahorrado. ¡Este es un resultado concreto de su gestión ambiental!



## ¿Sabías que...?

- **Cosecha de agua:** es una técnica ancestral que hoy recuperamos como una herramienta moderna para combatir la sequía.



- **Sin cloro:** el agua de lluvia es mucho más sana para las plantas de tu invernadero porque no tiene los químicos que se usan para potabilizar el agua de la llave.



- **Impacto Real:** en un año de lluvia normal en la zona central, el techo de una sala de clases puede recolectar miles de litros, suficientes para regar el huerto durante meses.



## Recomendaciones para toda la Comunidad

- **La Escuela es un Aula Viva:** estos sistemas nos entregan la oportunidad de estudiar diferentes maravillas de la naturaleza y disfrutar del trabajo en equipo. En **Ciencias**, podemos estudiar la fotosíntesis;



en **Artes**, podemos decorar los contenedores;



y en **Formación Ciudadana**, aprendemos a ser vecinos responsables con el medio ambiente.



- **Participación de todos:** para que el huerto no se seque en vacaciones o la compostera funcione bien, necesitamos que estudiantes, profesores, auxiliares y familias se organicen. ¡La sostenibilidad se construye entre todos!

### ¿Sabías que...?

- **Biodiversidad:** al tener un huerto con flores, atraemos abejas y mariposas que ayudan a que todo el ecosistema de la escuela esté más sano.



- **Humus de Lombriz:** es tan potente que se le llama "oro negro" por la cantidad de nutrientes que entrega a la tierra.



## Participación Comunitaria: ¡todos somos parte!

Para que nuestros huertos, composteras, recolectores de agua y todos los sistemas de autoconstrucción funcionen a largo plazo, necesitamos que toda la comunidad escolar se apropie de ellos. La adaptación al cambio climático en la Región de Valparaíso es un esfuerzo en equipo donde nadie se queda fuera.

Te proponemos las siguientes actividades:

### Estudiantes: protagonistas y monitores

Ustedes son el corazón de este proyecto. Su participación no termina en la mantención, sino en el liderazgo:

- **Liderazgo de alumnos de Educación Media:** los Líderes Técnicos tienen la misión de realizar talleres de transferencia para los más pequeños, explicando cómo la ciencia nos ayuda a ahorrar agua.



- **Inspiración desde Básica y Especial:** Los Exploradores y Guardianes contagian el entusiasmo a través del asombro, demostrando que cuidar la tierra es una tarea diaria y gratificante.



## Docentes y Asistentes: facilitadores del aprendizaje

Nuestros docentes pueden tener el rol de transformar cada sistema en un aula abierta.

- **Integración en el aula:** el desafío es que los datos del huerto o del atrapanieblas se conviertan en ejercicios de matemáticas o temas de redacción en lenguaje.



- **Gestión ambiental:** los docentes actúan como guías para asegurar que los sistemas se alineen con el Ámbito de Gestión del SNCAE (curricular, gestión y relación con el entorno), promoviendo una cultura de cero residuos y eficiencia hídrica en todo el establecimiento.



## Familias y Comunidad Local: el aula que traspasa muros

La sostenibilidad debe salir del establecimiento para llegar a los hogares:

- **Puertas Abiertas:** te recomendamos organizar jornadas donde los estudiantes inviten al establecimiento a sus familias para enseñarles a construir sus propias vermicomposteras caseras o a cultivar hierbas medicinales.



- **Redes de Apoyo:** contemos con los vecinos y juntas de vigilancia que protejan nuestros sistemas sostenibles.



- **Aprendizaje colectivo:** aseguremos que el conocimiento sobre adaptación climática se distribuya por todo el barrio. Esto fortalece el **Ámbito de Relaciones con el Entorno**, un pilar fundamental para cualquier establecimiento con certificación ambiental.

## Recuerda nuestro Compromiso de Comunidad: cuidar nuestra escuela es cuidar nuestro futuro.

Cuando un estudiante enseña a su familia a compostar, o cuando un profesor usa el agua de lluvia para un experimento, estamos construyendo una comunidad preparada para los desafíos del mañana.

De esta manera, contribuimos a los 3 Ámbitos de Gestión del SNCAE: curricular, gestión y relación con el entorno.



# En este capítulo revisamos...

**Cómo construir nuestros propios Sistemas de Autoconstrucción** para ser independientes y cuidar nuestros recursos naturales. ¡Pongámonos manos a la obra!



Comenta con tus compañeros: ¿qué sistema te gustó más y por qué?



# CAPÍTULO 4:

# Laboratorio abierto:

# ¡juntos hacemos un

# aula sostenible!

¿Sabías que tu establecimiento está certificado ambientalmente? Se llama **Certificación SNCAE (Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos)**.

Para lograrlo, ¡todos en tu establecimiento han trabajado para cumplir con los puntos que se necesitan para lograr el reconocimiento! Estudiantes, profesores, auxiliares y toda la comunidad escolar.



Como tu establecimiento es parte del SNCAE, estos sistemas sostenibles que estamos construyendo son súper herramientas que les ayudarán a continuar avanzando en su certificación al mismo tiempo que cuidan y protegen nuestro planeta.



## ¿Cómo ayudas tú? Tu rol como estudiante.

- **En Clases:** al construir estos sistemas, aprendes ciencia, matemáticas, arte y otras asignaturas a través de la práctica. ¡Y además contribuyes a que tu establecimiento y entorno cuide el



medioambiente!

- **Cuidando el establecimiento:** cada gota que ahorras con el atrapanieblas o cada residuo que separas en el punto verde ayuda a que tu escuela sea un modelo para el barrio y comunidad escolar.



- **¡Contándole a todos!** el entusiasmo se multiplica, ¡lleva estas ideas a tu casa! Invita a tus vecinos a ver cómo funciona tu huerto, enséñale a tus hermanos o primos el ciclo de la naturaleza con la compostera, cuéntales los sistemas que han instalado en la escuela. ¡Las buenas ideas se comparten!



### ¿Sabías que...?

- **Indicadores Ambientales:** son el "termómetro" de nuestro establecimiento. Nos permiten evaluar el nivel de avance en nuestra gestión ambiental.



- **Aprendizaje Servicio:** es cuando aprendemos algo nuevo y al mismo tiempo ayudamos a nuestra comunidad. ¡Cuidar el punto verde de la escuela es un servicio para todo el barrio!



- **Forjadores Ambientales:** es el nombre de los clubes de estudiantes en Chile (Ministerio del Medio Ambiente, s. f.) que lideran acciones por la naturaleza. ¡Ustedes son parte de este gran movimiento nacional!



### Recuerda:

Al usar estos sistemas en tus clases y con tus vecinos, estás ayudando a que tu escuela impulse su Certificación Ambiental. ¡Eres un verdadero motor de cambio para la Región de Valparaíso!



## Guía para docentes

### ¡Información para docentes!

Este manual ha sido diseñado como un recurso pedagógico y técnico para facilitar el avance del establecimiento en el **Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos**. Para avanzar en los niveles de certificación ambiental (Básico, Medio o Excelencia), este manual proporciona evidencias tangibles para la **Matriz SNCAE**:

- **En lo Pedagógico:** utilice los “Paso a Paso” de construcción como secuencias didácticas para desarrollar competencias STEM y pensamiento crítico.



- **En la Gestión Escolar:** los sistemas de autoconstrucción deben ser parte de la Política Ambiental del establecimiento. Asegure que su uso esté vinculado a reglamentos internos de cuidado y respeto por el entorno.



- **En la Vinculación:** estos proyectos son ideales para ferias científicas territoriales o proyectos de Aprendizaje-Servicio (A+S), donde el establecimiento educa a su entorno local sobre adaptación al cambio climático.



### Revisemos cada uno de los tres ámbitos clave del SNCAE:

#### Ámbito Curricular

El **Ámbito Curricular** es la integración del cuidado del medioambiente y gestión del cambio climático con las asignaturas y planes de estudio presentes en los establecimientos educacionales.

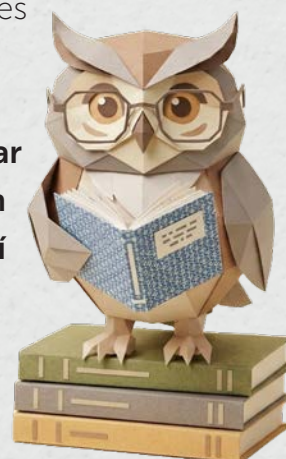
Nuestro establecimiento es ahora un **“laboratorio abierto”**. Aquí, los conocimientos cobran vida y buscamos soluciones prácticas a los problemas del mundo real.

Con cada sistema sostenible se pueden aprender cosas diferentes a través de las asignaturas en todos los ciclos de educación.



Queremos que a través de desafíos reales y actividades pensadas, se ponga en práctica todo lo aprendido en este manual y cada estudiante pueda cumplir un rol activo para hacer frente al cambio climático. **Esto es lo que se conoce como Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**, en el que encontrarán problemáticas del entorno que podrán resolver junto a sus compañeros con las herramientas y aprendizajes recopilados en este manual.

**¿Cómo podemos incorporar los sistemas sostenibles en nuestras materias? ¡Aquí tienes algunas ideas!**



# Lista de actividades por sistema sostenible y ciclo educativo:

SISTEMA SOSTENIBLE	ASIGNATURA	EDUCACIÓN PREESCOLAR Y BÁSICA	EDUCACIÓN MEDIA	EDUCACIÓN ESPECIAL
HUERTOS	LENGUAJE	Crear un "Diccionario del huerto" con nombres de hortalizas.	Ensayo sobre el estado de la agricultura doméstica y sus potenciales soluciones al cambio climático.	Relato con pictogramas sobre el ciclo de una planta.
	MATEMÁTICAS	Contar semillas y medir altura de tallos con regla.	Cálculo de rendimiento de cosecha por metro cuadrado.	Clasificar semillas por tamaño y textura al tacto.
	CIENCIAS	Observar y dibujar las partes de una planta comestible.	Estudio de la fotosíntesis y el ciclo natural de las plantas y agua.	Exploración sensorial de aromas y texturas de hortalizas.
	ARTES	Pintar piedras para identificar los cultivos.	Infografías sobre técnicas de cultivo agroecológico.	Estampado de hojas y vegetales sobre papel.
INVERNADEROS	LENGUAJE	Escribir un cuento sobre "la casa de cristal" de las plantas.	Informe técnico sobre el efecto invernadero controlado.	Vocabulario visual: "calor", "humedad", "protección".
	MATEMÁTICAS	Registro de temperatura diaria (máxima y mínima).	Modelamiento de volumen y área de la estructura.	Lectura de termómetro con colores (caliente/frío).
	CIENCIAS	Comparar crecimiento dentro y fuera del invernadero.	Análisis de humedad relativa y transpiración vegetal.	Experiencia sensorial de cambios de temperatura.
	ARTES	Decorar maceteros de almácgos con colores vivos.	Diseño de planos a escala para sistemas protegidos.	Pintura de vitrales simples en las ventanas del invernadero.

**SISTEMA SOSTENIBLE**

**ASIGNATURA**

**EDUCACIÓN PREESCOLAR Y BÁSICA**

**EDUCACIÓN MEDIA**

**EDUCACIÓN ESPECIAL**

**LENGUAJE**

Rimas sobre las 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar).

Redacción de manual de gestión de residuos para la comunidad.

Asociación de objetos reales con colores de reciclaje.

**MATEMÁTICAS**

Conteo de botellas recolectadas por semana.

Estadísticas y gráficos de reducción de residuos.

Agrupación de envases por material (plástico / latas).

**CIENCIAS**

Clasificar materiales según su origen natural.

Estudio de la huella de carbono del reciclaje escolar.

Tacto de materiales: plástico, suave, metal, frío.

**ARTES**

Esculturas con material reutilizado.

Diseño de señalética para el establecimiento.

Elaboración de papel reciclado artesanal.

**PUNTOS VERDES**

**LENGUAJE**

Escribir la "receta" para cocinar tierra sana.

Artículo sobre química de la composición aeróbica.

Pictogramas de "alimentos permitidos" (frutas / pasto).

**MATEMÁTICAS**

Medir volumen de restos verdes versus restos cafés.

Cálculo de la relación Carbono / Nitrógeno (C:N).

Medir el paso del tiempo con calendarios de volteo de la compostera.

**CIENCIAS**

Observar cómo desaparecen las hojas en la tierra.

Análisis de la microfauna y el pH del compost.

Sentir el calor que genera la tierra al descomponerse.

**ARTES**

Dibujar los bichitos que viven en la compostera.

Mural sobre el ciclo de la materia orgánica.

Modelado con arcilla, imitando la textura del compost.

**COMPOSTERAS**

SISTEMA SOSTENIBLE	ASIGNATURA	EDUCACIÓN PREESCOLAR Y BÁSICA	EDUCACIÓN MEDIA	EDUCACIÓN ESPECIAL
VERMICOMPOSTERA	LENGUAJE	Relato "Las aventuras de la lombriz de tierra"	Investigación sobre la biología de la <b>Eisenia foetida</b> .	Onomatopeyas y sonidos de la naturaleza viva.
	MATEMÁTICAS	Contar cuántas lombrices hay en un puñado de tierra.	Cálculo de producción de humus por kilo de residuo.	Clasificación visual de lombrices por longitud (larga / corta).
	CIENCIAS	Ver cómo la lombriz se mueve y se esconde de la luz.	Estudio de los lixiviados y su poder fertilizante.	Observación de la lombriz (suave y húmeda).
	ARTES	Modelado de lombrices con plastilina de colores.	Ilustración científica del aparato digestivo de la lombriz.	Creación de "hoteles de lombrices" transparentes.
ATRAPANIEBLAS	LENGUAJE	Relatos y leyendas sobre la "Camanchaca".	Debate sobre el derecho al agua en zonas de sequía.	Vocabulario sensorial: "niebla", "nube", "gota".
	MATEMÁTICAS	Medir mililitros capturados después de un día nublado.	Cálculo de caudal por m2 de malla raschel instalada.	Llenado de recipientes de distintas capacidades.
	CIENCIAS	El ciclo del agua: de la nube al estanque escolar.	Física de la condensación y tensión superficial.	Tocar la malla mojada y sentir la humedad del aire.
	ARTES	Acuarela utilizando agua captada de la niebla.	Maqueta de sistemas de captación de aguas aéreas.	Pintar paisajes de la Región de Valparaíso.

## Ámbito de Gestión

El ámbito de Gestión es la manera en cómo se organiza el establecimiento para desarrollar un entorno educativo sustentable y fomentar estilos de vida que contribuyan a la adaptación y mitigación del cambio climático. **¡Queremos una escuela que practique lo que predica!**

Te invitamos a fomentar la incorporación de prácticas ambientales en la gestión de los recursos de la comunidad (agua, energía, residuos, etc.) desde la corresponsabilidad y la participación:

- **Cuidado de Recursos:** usar el agua del recolector de lluvias para regar el huerto es la mejor forma de demostrar que somos eficientes. Cada gota que ahorramos ayuda a combatir la sequía de nuestra Región de Valparaíso.
- **Cero Desechos:** gracias a la vermicompostera y al punto verde, nuestra escuela produce mucho menos basura. ¡Estamos cerrando el ciclo de la vida y ayudando a mitigar el cambio climático directamente en nuestro patio!



SISTEMA SOSTENIBLE

Recolectores de aguas lluvia

ASIGNATURA

EDUCACIÓN PREESCOLAR Y BÁSICA

EDUCACIÓN MEDIA

EDUCACIÓN ESPECIAL

LENGUAJE

Poemas sobre la lluvia en la Región de Valparaíso.

Ensayo sobre adaptación climática y resiliencia.

Cuentos breves sobre "guardar la lluvia en un frasco".

MATEMÁTICAS

Cálculo de litros acumulados según la superficie del techo.

Trigonometría para la pendiente de las canaletas.

Comparación de niveles de agua en el estanque.

CIENCIAS

Experimento sobre filtrado físico de sedimentos.

Estudio del nivel de lluvia local y escasez hídrica.

Experimento de flotación y hundimiento en el agua.

ARTES

Móviles colgantes inspirados en gotas de lluvia.

Diseño de sistemas de riego por gravedad para el huerto.

Pintura con burbujas de jabón y agua de lluvia.

## Sostenibilidad del Proyecto: ¿Cómo seguimos?

Para que el proyecto no se detenga, se deben revisar constantemente los avances, aplicar nuevas ideas y ver oportunidades de mejora.

**Midiendo el éxito:** se sugiere utilizar indicadores sencillos, los que pueden ser:

- **Cuántos kilos de tierra fértil** (humus) se producen al mes.
- **Cuántos bidones de agua de lluvia** se recolectan.
- **Cuántos kilos se han reutilizado** gracias al punto verde.
- ¡Ver estos números **les motivará a seguir adelante!**

### ¡Toma NOTA!

**¡Avanzamos en la certificación SNCAE!** guarda todos los registros sobre indicadores de los sistemas sostenibles de autoconstrucción, ¡les ayudarán como evidencia y medio de verificación para avanzar en los niveles de certificación del SNCAE!

- **¿Qué tipo de registros puedo guardar?** Bitácoras, fotos, pesaje, documentos donde realicen los registros, entre otros.
- **El Rol Activo:** el éxito depende del trabajo en conjunto de estudiantes, profesores, auxiliares y vecinos. El establecimiento es el motor del cambio cultural.



**Esto es para toda la comunidad escolar:** queremos que este manual sea su compañero de ruta. Estas herramientas son para que continúen promoviendo el cuidado del medioambiente y de nuestro planeta. ¡Juntos somos la respuesta al cambio climático!

## Ámbito de Relaciones con el Entorno

El ámbito de Relaciones con el Entorno es la interacción del establecimiento con el entorno inmediato, para integrar redes de colaboración, mediante la transformación socioambiental de la comunidad educativa y comunal del territorio y zona geográfica.

### ¡La sustentabilidad traspasa las paredes!

Queremos que lo que pasa en la escuela inspire a todo el barrio.

- **Escuela Abierta:** podemos invitar a los vecinos y a las familias a talleres de “autoconstrucción” para que ellos también aprendan a hacer sus propios huertos o composteras en casa. ¡Es una oportunidad de educar sobre cuidado al medioambiente en el barrio!



- **Brigadas Verdes en Acción:** usen este manual para explicar las acciones que se están impulsando en el establecimiento. ¡Que todos vean que nuestra escuela es un ejemplo de adaptación y amor por el planeta!



- **Puntos verdes para todos:** hagan que el punto verde instalado en el establecimiento también sirva de centro de reciclaje para los vecinos. Además se puede entregar información sobre la forma correcta de reciclar para lograr el hábito en toda la comunidad.



- **Redes de Colaboración:** el excedente de semillas del huerto o el humus de las lombrices se puede intercambiar con vecinos u otras escuelas de la red **SNCAE**. Así, creamos una comunidad que comparte recursos.



- **¡Difundir es motivar!** usen el video educativo y el infograma del programa para mostrarle a todos los logros ambientales del establecimiento. ¡Siéntanse orgullosos de lo que están logrando!



# En este capítulo revisamos...

## ¿Qué aprendimos?

### Tu escuela como motor de cambio con el Sello SNCAE

- **Certificación SNCAE:** es el “sello ambiental” que reconoce a los establecimientos que

cuidan el planeta. Para obtenerlo, toda la comunidad (estudiantes, profes y auxiliares) debe trabajar en equipo. Tu escuela ya es parte de este movimiento.

- **Tu Rol como Estudiante:**  
**En clases:** aprendes haciendo (ciencia, arte,

matemáticas) mientras construyes soluciones reales.

**Liderazgo:** te conviertes en un "Forjador Ambiental", inspirando a tu familia y vecinos a replicar estas ideas en casa.

- **Indicadores Ambientales:** son el "termómetro" del establecimiento; nos ayudan a medir cuánta agua ahorramos o cuántos residuos reciclamos.
- **Aprendizaje-Servicio (A+S):** es aprender ayudando. Por ejemplo, al gestionar el punto verde, estás prestando un servicio vital a todo tu barrio.

## Conceptos Clave para el Docente

### Estrategias para la Matriz de Certificación Ambiental

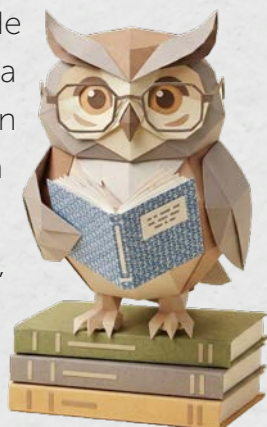
El manual actúa como un recurso técnico para avanzar en los niveles del SNCAE (Básico, Medio o Excelencia) a través de tres ámbitos:

#### 1. **Ámbito Curricular (El aula como laboratorio):**

Se fomenta el **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**, donde los sistemas sostenibles resuelven problemas del entorno.

##### **Integración por asignaturas:**

- **Lenguaje:** diccionarios del huerto, bitácoras y relatos con pictogramas.
- **Matemáticas:** cálculo de áreas, registro de temperaturas y pesaje de residuos.
- **Ciencias:** estudio de la fotosíntesis, física de la condensación (atrapanieblas) y biología del suelo.
- **Artes:** diseño de señalética, maquetas y uso de pigmentos naturales o agua captada.



#### 2. **Ámbito de Gestión (Practicar lo que se predica)**

La escuela debe ser un modelo de acción y práctica ambiental. La autoconstrucción de sistemas permite:

- **Cuidado de Recursos:** uso de aguas lluvia para riego y ahorro hídrico real.
- **Cero Desechos:** reducción de residuos mediante vermicomposteras y puntos verdes.



#### 3. **Ámbito de Relaciones con el Entorno (Escuela Abierta)**

La sustentabilidad traspasa los muros del establecimiento hacia el territorio:

- **Redes de Colaboración:** intercambio de semillas y humus con vecinos y otras escuelas.
- **Transferencia Técnica:** talleres de autoconstrucción para familias, convirtiendo el establecimiento en un centro de educación ambiental para el barrio.

##### **¡Toma NOTA!**

**Evidencias:** es vital guardar registros (fotos, bitácoras, pesajes) sobre los proyectos y sistemas de autoconstrucción que realicemos como establecimiento educacional. Esto nos permitirá tener medios de verificación para el SNCAE.



# Ya lo sabes: ¡el futuro está en nuestras manos!

A través de este manual hemos aprendido sobre los desafíos que nos presenta el cambio climático y, lo más importante, descubrimos que existen herramientas reales para enfrentarlo. A lo largo de estas páginas, exploramos cómo transformar nuestro entorno en un espacio más resiliente mediante la **implementación de sistemas sostenibles de autoconstrucción**.



comprender nuestros problemas ambientales y formar nuevos valores y conductas de prevención.



## Eres un agente de cambio

El objetivo principal de este manual ha sido fortalecer tus capacidades y conocimientos para que tú, junto a toda tu comunidad educativa, **seas un agente activo de cambio**. Queremos que este material sea una herramienta de consulta para continuar implementando estas medidas y trabajar para cuidar el medioambiente del cambio climático en cada rincón de la Región de Valparaíso.



Este manual busca consolidar los procesos de educación ambiental desde la perspectiva de la metodología propuesta por el SNCAE, recordándonos que la educación es la llave para

## Lo que hemos aprendido juntos

Al llegar a este punto, ya conoces la importancia de:

- **Mitigar y adaptarnos:** entendimos que mientras la mitigación busca reducir las causas del cambio climático, la adaptación nos ayuda a prepararnos para sus efectos, como la escasez hídrica que afecta a nuestro país.



- **Actuar localmente:** aprendimos que sistemas como el huerto, el invernadero y la vermicompostera nos permiten gestionar nuestros propios recursos y alimentos de manera responsable.



- **Cuidar el agua:** gracias al atrapanieblas y al recolector de aguas lluvias, hemos descubierto técnicas creativas para la eficiencia hídrica en tiempos de sequía.



- **Economía Circular:** con el punto verde, aprendimos que los residuos son recursos que pueden volver a aprovecharse si los gestionamos correctamente.



## Tu rol es fundamental

**Este manual fue diseñado especialmente para ti,** para que comprendas cómo nos afecta el cambio climático y cómo tu rol es fundamental para cuidar nuestro planeta junto con los beneficios que estas técnicas traen a nuestro entorno. La sostenibilidad de estos proyectos no depende solo de la construcción de los equipos, sino de la **participación comunitaria y el compromiso de cada estudiante, docente y familia** para mantenerlos vivos en el tiempo.

## Hacia una cultura de sustentabilidad

La educación ambiental es un proceso que nos permite formar una sociedad más consciente y comprometida con el cuidado del planeta Tierra. Esta iniciativa se enmarca en un esfuerzo regional que busca que las comunidades escolares lideren la acción climática local. Te invitamos a compartir lo aprendido y a seguir consultando la Eco Biblioteca del Ministerio del Medio Ambiente para mantenerte actualizado.

**¡Juntos estamos construyendo una Región de Valparaíso más verde, consciente y preparada para los desafíos del mañana!**



## Bibliografía



¡Revisa aquí las fuentes consultadas!

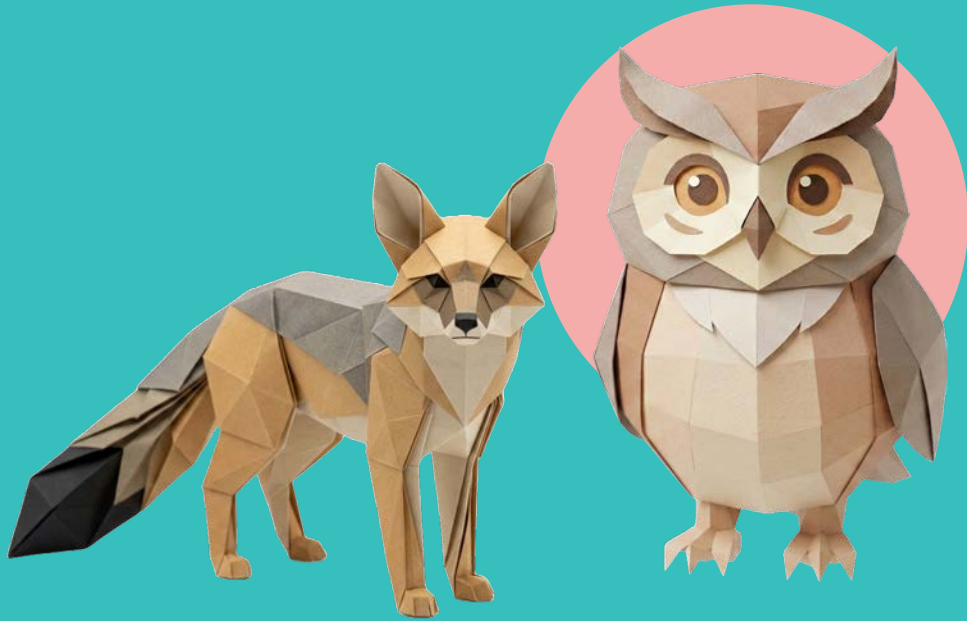
- **ADN Radio.** (2025, 24 de octubre). Chile suma 15 años de megasequía y casi 2 millones de hectáreas quemadas: advierten intensificación del cambio climático. <https://www.adnradio.cl/2025/10/24/chile-suma-15-anos-de-megasequia-y-casi-2-millones-de-hectareas-quemadas-advierten-intensificacion-del-cambio-climatico/>
- **Arcas, J.** (2018, 14 de mayo). Preparado de ajos como insecticida. Todo Huerto y Jardín. <https://todohuertoyjardin.es/blog/preparado-de-ajos-como-insecticida>
- **Chile Agrícola.** (s. f.). Asociación de cultivos. Ministerio de Agricultura. <https://www.chileagricola.cl/asociacion-de-cultivos/>
- **CIPER Chile.** (2026, 19 de enero). Incendios forestales en Chile: cuando lo previsible se vuelve mortal. <https://www.ciperchile.cl/2026/01/19/incendios-forestales-en-chile-cuando-lo-previsible-se-vuelve-mortal/>
- **Congreso Nacional de Chile.** (2022). Ley 21.455: Ley Marco de Cambio Climático. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>
- **Cooperativa Ciencia.** (2025, 30 de julio). Técnicas ancestrales logran recuperar suelos y cosechar agua en laderas de Valparaíso. <https://www.cooperativaciencia.cl/medio-ambiente/2025/07/30/tecnicas-ancestrales-logran-recuperar-suelos-y-cosechar-agua-en-laderas-de-valparaiso/>
- **Gobierno de Chile.** (2024). State of the Environment in Chile 2024. <https://www.gob.cl/en/news/state-of-the-environment-in-chile-2024-protected-areas-cover-22-of-the-national-territory/>
- **Ley 19.300.** (1994, 9 de marzo). Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>
- **Ley 20.257.** (2008). Introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos respecto de las Energías Renovables No Convencionales. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=270212>
- **Ley 20.911.** (2016, 2 de abril). Crea el plan de formación ciudadana para los establecimientos educacionales reconocidos por el estado. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1088963>
- **Ministerio de Educación.** (s. f.). Aprendizaje Servicio: Innovar para Transformar. <https://www.innovacion.mineduc.cl/iniciativas/innovaci%C3%B3n-educativa/red-de-innovaci%C3%B3n-para-la-transformaci%C3%B3n-educativa/aprendizaje-servicio-innovar-para-transformar>
- **Ministerio de Educación.** (2012). Bases Curriculares Educación Básica: Ciencias Naturales. [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394\\_bases.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf)

- **Ministerio de Educación.** (2015). Decreto 83: Adecuaciones Curriculares para Educación Especial / Diversificación de la Enseñanza. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/Decreto-83-2015.pdf>
- **Ministerio de Educación.** (2017). Orientaciones para la construcción de comunidades educativas inclusivas. <https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2017/03/Documento-Orientaciones-28.12.16.pdf>
- **Ministerio de Educación.** (2024). Bases Curriculares para la Educación de Personas Jóvenes y Adultas (EPJA). Unidad de Currículum y Evaluación. [https://www.curriculumnacional.cl/sites/default/files/adjuntos/recursos/2024-12/bbcc-EPJA\\_web\\_v11%20fi.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/sites/default/files/adjuntos/recursos/2024-12/bbcc-EPJA_web_v11%20fi.pdf)
- **Ministerio de Educación.** (s. f.). Huella ecológica. Currículum Nacional. <https://www.curriculumnacional.cl/recursos/huella-ecologica>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). ¿Qué es el cambio climático? Cambio Climático Chile. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE). Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos. <https://sncae.mma.gob.cl/portal/certificacion>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). Cultura Circular. Economía Circular MMA. <https://economiacircular.mma.gob.cl/cultura-circular/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). Eco-Biblioteca: Recursos para la Educación Ambiental. <https://mma.gob.cl/educacion-ambiental/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040. Economía Circular MMA. <https://economiacircular.mma.gob.cl/hoja-de-ruta/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). Informe del Estado del Medio Ambiente. Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). <https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (s. f.). Quiénes Somos - Forjadores Ambientales. <https://forjadoresambientales.mma.gob.cl/quienes-somos/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2010). Política Nacional de Educación para la Sustentabilidad. <https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/storage/consulta/antecedentes/72ad1d79-2c9b-4e1f-bb58-1669cad67c7e.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2015). Guía de Apoyo Docente de Eficiencia Energética para Educación Técnico Profesional. Santiago, Chile: División de Educación Ambiental. [https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia\\_de\\_Apoyo\\_Docente\\_de\\_Eficiencia\\_Energetica\\_para\\_Educacion\\_Tecnico\\_Profesional.pdf](https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Guia_de_Apoyo_Docente_de_Eficiencia_Energetica_para_Educacion_Tecnico_Profesional.pdf)
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2015). Manual de uso pedagógico para huertos: Recurso 1. [https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Recurso\\_1.pdf](https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Recurso_1.pdf)
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2015). Manual Práctico de Capacitación en Ecotecnias para el Uso Sustentable del Recurso Hídrico. <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/09/Manual-Pr%C3%A1ctico-de-Capacitaci%C3%B3n-en-Ecotecnias-para-el-Uso-Sustentable.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2025). Perfil Programa FNDR: Transferencia de capacidades para

la adaptación al cambio climático, Región de Valparaíso (Código BIP N° 40049196). Gobierno de Chile; SEREMI del Medio Ambiente Región de Valparaíso.

- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2017). Plan Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan\\_nacional\\_climatico\\_2017\\_2.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf)
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2018). Guía de Educación Ambiental y Gestión de Residuos. Santiago, Chile: División de Educación Ambiental / Eco-Biblioteca MMA. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Educacion-Ambiental-y-Residuos.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2019). Apuntes sobre Aguas Lluvias. Repositorio Ambiental MMA. <https://repositorioambiental.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/09/Apuntes-aguas-lluvias-1.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2020). Anexo N°2: Ficha técnica Invernadero y Compostaje. Fondos de Protección Ambiental. <https://fondos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/Anexo-N2-Ficha-Invernadero-y-Compostaje-EE.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2020). Glosario de términos de Cambio Climático. <https://archivocambioclimatico.mma.gob.cl/glosario/>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2020). Manual de Gestión Ambiental para Establecimientos Educativos. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/11/Manual-Gestio%CC%81n-Ambiental-para-EE.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2020). Manual SNCAE 2020. [https://sncae.mma.gob.cl/docs/manual/Manual\\_SNCAE\\_2020\\_final.pdf](https://sncae.mma.gob.cl/docs/manual/Manual_SNCAE_2020_final.pdf)
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2022). Taller de compostaje y vermicompostaje. Programa Reciclo Orgánicos. <https://reciclorganicos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/01/Taller-de-compostaje-Vermicompostaje-Compost-Chile.pdf>
- **Ministerio del Medio Ambiente.** (2024). Manual de Residuos Orgánicos: EcoCasaVerde. Programa Estado Verde. [https://portaloficinaverde.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/02/Residuos\\_Organicos\\_ECOCASAVERDE\\_2024.pdf](https://portaloficinaverde.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/02/Residuos_Organicos_ECOCASAVERDE_2024.pdf)
- **Municipalidad de Tilttil.** (2021, 23 de agosto). Lombrices californianas llegan a Tilttil para salvar los huertos y revolucionar el abono orgánico. <https://munitilttil.cl/lombrices-californianas-llegan-a-tilttil-para-salvar-los-huertos-y-revolucionar-el-abono-organico/>
- **Organización Mundial de la Salud.** (2024, 2 de diciembre). Biodiversidad y salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/biodiversity>





Gobierno Regional  
Región de Valparaíso

#VALPARAÍSO  
**REGIÓN**  
de  
**DERECHOS**



**SEREMI**  
Región de Valparaíso

Ministerio del  
Medio Ambiente

