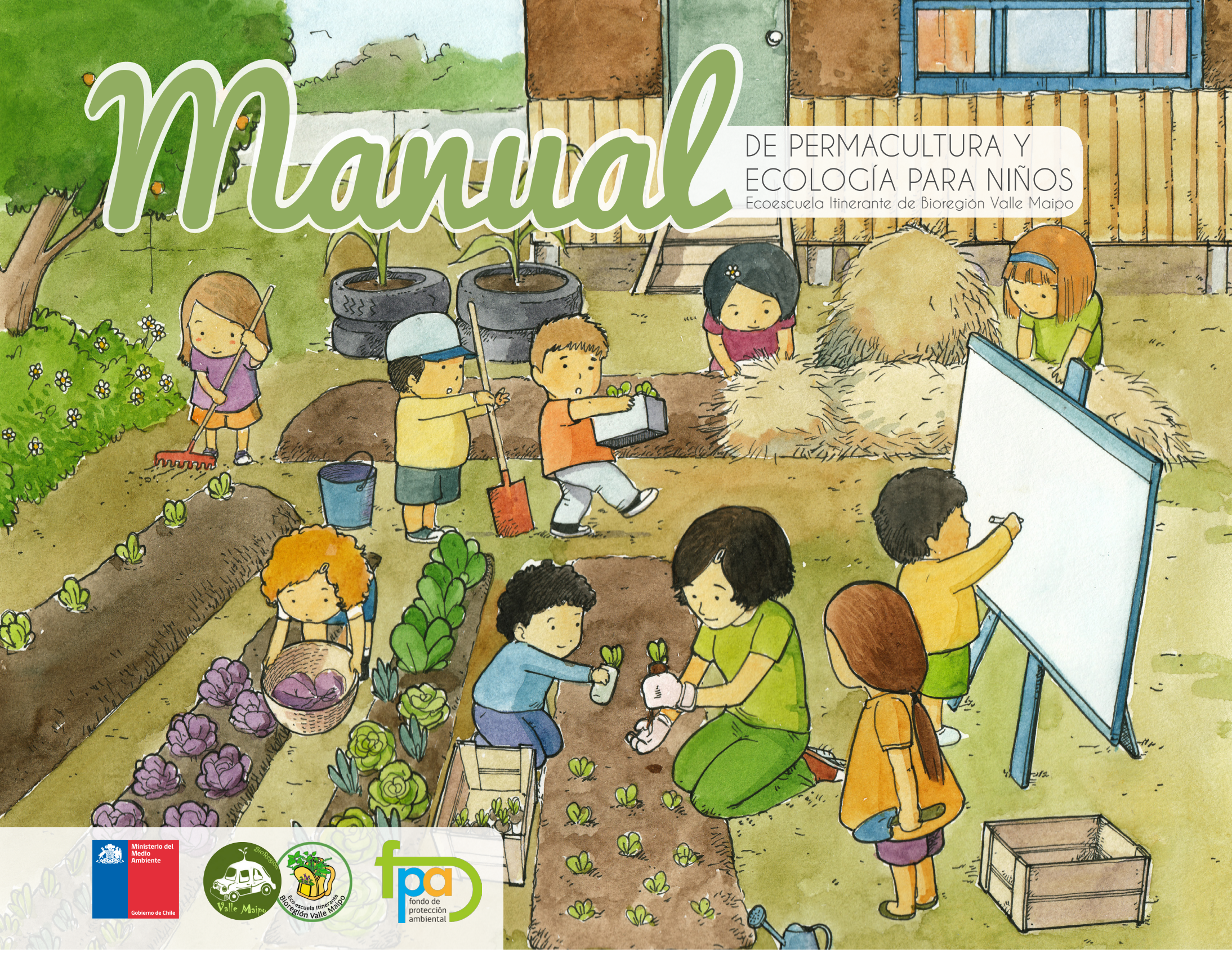


Manual

DE PERMACULTURA Y
ECOLOGÍA PARA NIÑOS
Ecoescuela Itinerante de Bioregión Valle Maipo



Ecoescuela Itinerante de Bioregión Valle Maipo

Manual

DE PERMACULTURA Y ECOLOGÍA PARA NIÑOS

Esta es una publicación financiada por el Fondo de Protección Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, realizada por el Proyecto Ecoescuela Itinerante de la Bioregión Valle Maipo, 2014.





Ecoescuela Itinerante de Bioregión Valle Maipo:

Karla Briceño B.

Nicolás Cáceres J.

Antonia Calcagni G.

José Carvallo V.

Harold Fuentes S.

Mario Leiva H.

Jaime March F.

Mariam Muñoz B.

Javiera Urzúa R.

Edición de Mariam Muñoz B., Francisca Escobar M., Valentina Reyes E. y María José Valenzuela R.

Fotografías de Higinio Valenzuela R., Mariam Muñoz B., María José Valenzuela R., María Cristina Barra E.

Ilustraciones de Elvis Salazar J.

Diagramación de Giovanni Rojas A.



Sujeto a Creative Commons. Se autoriza su reproducción y difusión con fines no comerciales siempre que se cite adecuadamente a los autores y su fuente original.



Índice

Pág. 6	Prólogo Mariam Muñoz B.	Pág. 32	Capítulo VIII: Huerto y hierbas medicinales Jaime March F.
Pág. 7	Introducción Mariam Muñoz B.	Pág. 36	Capítulo IX: Visión de la naturaleza de Masanobu Fukuoka Nicolás Cáceres J.
Pág. 8	Capítulo I: ¿Qué es la Permacultura? Jaime March F.	Pág. 37	Capítulo X: Historia lineal e historia cíclica Karla Briceño B. y Javiera Urzúa R.
Pág. 11	Capítulo II: Ecosistemas y su equilibrio Jaime March F.	Pág. 40	Capítulo XI: Reducir, reparar, reutilizar y reciclar Karla Briceño B. y Javiera Urzúa R.
Pág. 14	Capítulo III: Patrones de la naturaleza Jaime March F.	Pág. 42	Capítulo XII: Acciones de eficiencia energética Harold Fuentes S.
Pág. 18	Capítulo IV: La vida en el suelo Mario Leiva H.	Pág. 47	Conclusiones Mariam Muñoz B.
Pág. 22	Capítulo V: Técnicas para fertilidad del suelo Mario Leiva H.	Pág. 48	Referencias bibliográficas
Pág. 24	Capítulo VI: Técnicas de cultivo Nicolás Cáceres J. y Antonia Calcagni G.	Pág. 49	Referencias gráficas
Pág. 29	Capítulo VII: Semillas, siembra y reproducción de plantas José Carvallo V.		



Prólogo

El presente manual es fruto del trabajo colaborativo de los miembros de la Ecoagrupación Social y Cultural Bioregión Valle Maipo y de personas voluntarias.

La idea de elaborar un manual surgió en el marco de uno de los proyectos de la Bioregión que es la Ecoescuela Itinerante, una iniciativa de educación ambiental para colegios. En ella, se capacita a estudiantes y profesores en permacultura, agricultura ecológica y reciclaje; y durante las capacitaciones se habilitan espacios ecológicos al interior de los colegios, tales como camas de cultivo, huertos en espiral, y zonas de compostaje y lombricultura.

La Ecoescuela fue seleccionada por el Fondo de Protección Ambiental 2014 del Ministerio de Medio Ambiente para materializar esta propuesta en tres colegios de la comuna de San Joaquín, y el “Manual de Permacultura y Ecología para niños” surgió, inicialmente, como una guía de apoyo para los participantes de las capacitaciones.

Sin embargo, poco a poco el equipo comenzó a ver el manual como una oportunidad para lanzar un libro gestado desde la Bioregión. Así, los nueve autores comenzaron a profundizar los contenidos de sus capítulos; se sumaron al equipo cuatro personas encargadas de la edición del manual, y un ilustrador, un fotógrafo y un diagramador.

La suma de los talentos y habilidades del equipo es lo que ha logrado dar forma al proyecto.

El resultado final de este largo proceso es sumamente simbólico para la agrupación, ya que plasma de forma concreta nuestros ideales y nuestra labor social.

Nos enorgullece el proceso que hizo posible la creación de este Manual y esperamos que sea una contribución a la difusión de la permacultura y a la profundización de la educación ambiental en Chile.



Introducción

Actualmente nos encontramos frente a una crisis ambiental, en la que los ecosistemas y los ciclos que hacen posible la vida en nuestro planeta se encuentran seriamente perturbados.

Esto se debe principalmente al impacto de actividades humanas como por ejemplo, la contaminación al aire, al suelo y al agua que producen las grandes industrias; la tala de bosques nativos para producir madera, leña y papel; y la generación de basura que tarda cientos de años en degradarse que se produce en las industrias y también en nuestros hogares.

Las consecuencias de estas actividades son muy graves para la supervivencia de la vida en el planeta Tierra, ya que alteran los equilibrios que permiten la vida.

Por ejemplo, la tala de bosques genera un impacto muy grande en la calidad del aire que respiramos, ya que los árboles y plantas son los encargados de capturar el dióxido de carbono del aire y liberar el oxígeno que nosotros y muchas otras especies necesitamos para vivir.

Además, la disminución de los bosques sumado a la contaminación que producen las industrias y el transporte, aumenta el contenido gaseoso de la atmósfera y con ello se aumenta el efecto invernadero, que es la acumulación del calor del sol al interior del planeta. El aumento del efecto invernadero está provocando el cambio del clima de muchos ecosistemas terrestres y marinos, amenazando seriamente su estabilidad y supervivencia.

La tala de bosques también afecta la cantidad de agua presente en un territorio y la intensidad de sus lluvias. En los bosques el agua se almacena en el suelo, en las plantas y árboles, y cuando hace calor, los árboles y plantas transpiran el agua para que ésta se condense en el aire y vuelva a precipitarse en forma de lluvia o nieve. En ese sentido, la presencia de bosques asegura la

presencia de agua, si no hay bosque el agua no puede ser almacenada para la posterior lluvia, y los territorios comienzan a transformarse en desiertos. Como podemos ver, la contaminación, la disminución de la superficie de bosques, y el impacto del cambio climático, amenazan la sobrevivencia de los ecosistemas y de todos los seres que allí habitan. Esto nos incluye, ya que nosotros necesitamos de la naturaleza para respirar, alimentarnos, construir nuestros hogares y sentirnos plenos.

Frente a este gran problema, la Permacultura se muestra como una herramienta muy útil para poder revertir la situación. Las éticas y las técnicas presentes en la permacultura son una inspiración para comenzar a cambiar las costumbres humanas que han dañado nuestro planeta.

El cambio en nuestros hábitos es la mejor alternativa que tenemos para superar el problema al que nos enfrentamos. Debemos partir desde nosotros mismos y organizarnos en nuestras comunidades, tales como nuestro hogar, nuestro barrio, nuestro colegio, nuestra comuna o nuestro país.

Para ello, el manual presenta los siguientes temas:

- Qué es permacultura
- Cómo se entiende el planeta desde la ecología
- Cómo trabajar la tierra para producir alimentos de forma limpia y contribuyendo al equilibrio planetario
- Cómo disminuir y reutilizar la basura
- Cómo hacer más eficiente y limpia nuestra producción y consumo de energía

Tenemos una gran labor por delante, el cuidado de nuestro planeta es tarea de cada una y cada uno de nosotros. ¡Podemos hacerlo!

Mariam Muñoz Barra



¿Qué es la Permacultura?

Jaime March F.

La permacultura es el arte del sentir común. Es recuperar nuestro sentido común. Por ejemplo: si ves que algo contamina y te puede enfermar, (como por ejemplo el smog), ¿seguirías produciéndolo? Es probable que decidas dejar de hacerlo.

Cuando vemos las cosas que nos hacen mal y tratamos de cambiarlas por cosas que nos hagan bien, que nos den salud y tranquilidad, vamos a relacionarnos con la naturaleza. De la naturaleza obtenemos los alimentos que comemos, el aire que respiramos, el suelo que nos sostiene y todo lo que **nos da vida**.

Cuando queremos relacionarnos de mejor manera con la naturaleza tenemos que pensar:

- En nuestro presente, en lo que queremos como humanidad
- En nuestro pasado, en lo que han hecho nuestros ancestros
- En nuestro futuro, lo que quedará para nuestros hijos e hijas
- En nuestra relación con todos los seres vivos y no vivos de la naturaleza

Tenemos una relación vital con todos los seres de la naturaleza ¿Sabes por qué? Porque estamos todos unidos como una gran red, cada

uno tiene su lugar en el sistema y es esencial para que el sistema fluya y se sostenga. Si cuidamos la naturaleza nos cuidaremos a nosotros mismos.

Podemos llamar **cultura** a la suma de todas las costumbres y formas de convivir que nos relacionan como grupo humano en un territorio específico. Para lograr cuidar la naturaleza, debemos transformar esas costumbres, y lograr que nuestras actividades humanas estén en armonía con los ciclos naturales, como por ejemplo el ciclo del agua, el ciclo de los bosques, de las mareas, entre muchos otros.

Podemos llamar **sustentabilidad** a esta idea de que podemos crear una vida armónica y saludable no solamente ahora, sino que también para nuestra descendencia. La permacultura viene de 2 palabras que son: **permanente** y **cultura**. Es decir, una cultura que pueda permanecer por mucho tiempo en nuestro gran hogar: la Tierra.

Éticas de la permacultura

La permacultura tiene 3 éticas que nos ayudan a relacionarnos de mejor manera entre nosotros mismos y con la naturaleza. Las podemos ver en

la Figura 1.

Todas las éticas son igual de importantes. Integrarlas, conocerlas, descubrirlas y vivirlas en su conjunto nos ayuda a construir un mundo más bello y pacífico.

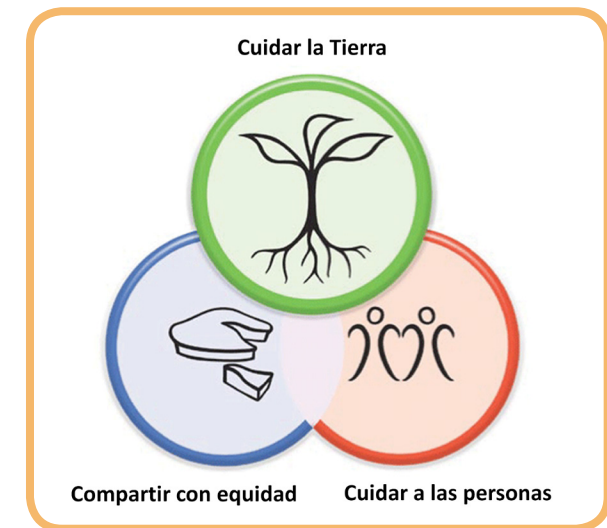


Fig. 1 Éticas de la permacultura

- Cuidar la Tierra** es cuidar nuestro entorno. Aquí caben todas las acciones que tienen que ver con el cuidado de la naturaleza, incluyendo el cuidado de animales, paisajes o bosques.
- Cuidar a las Personas** es cuidarnos entre todos los seres humanos, sin diferenciación y por igual. Partiendo primero por el cuidado

propio y luego por el cuidado de las personas a tu alrededor.

•**Compartir con Equidad** es compartir los recursos de manera equitativa, desarrollando la colaboración desinteresada. Nos ayuda a convivir de una manera armónica.

¡Tú puedes intentarlo! **puedes vivir estas éticas día a día y observar cómo se siente tu vida.**

Principios de la permacultura

Los principios que aparecen en la Figura 2 son guías que te pueden ayudar a re-construir tu vida de forma sencilla y paulatina, con pequeños cambios en tu hogar, tu familia, con tus amistades, en tu colegio, etc. Para comprender los principios proponemos el siguiente ejemplo, imagina que estás en un bosque como el de la Figura 3. Nunca habías estado ahí. ¿Qué es lo primero que harás?. Observarlo e ir conociendo cada árbol, planta y animal, para saber si estas protegido y puedes continuar entrando a este lugar (**Observa e Interactúa**). Cuando estás en lugares así tienes que saber guardar los alimentos y el agua porque no sabes lo que pueda pasar o si tienes que ayudar

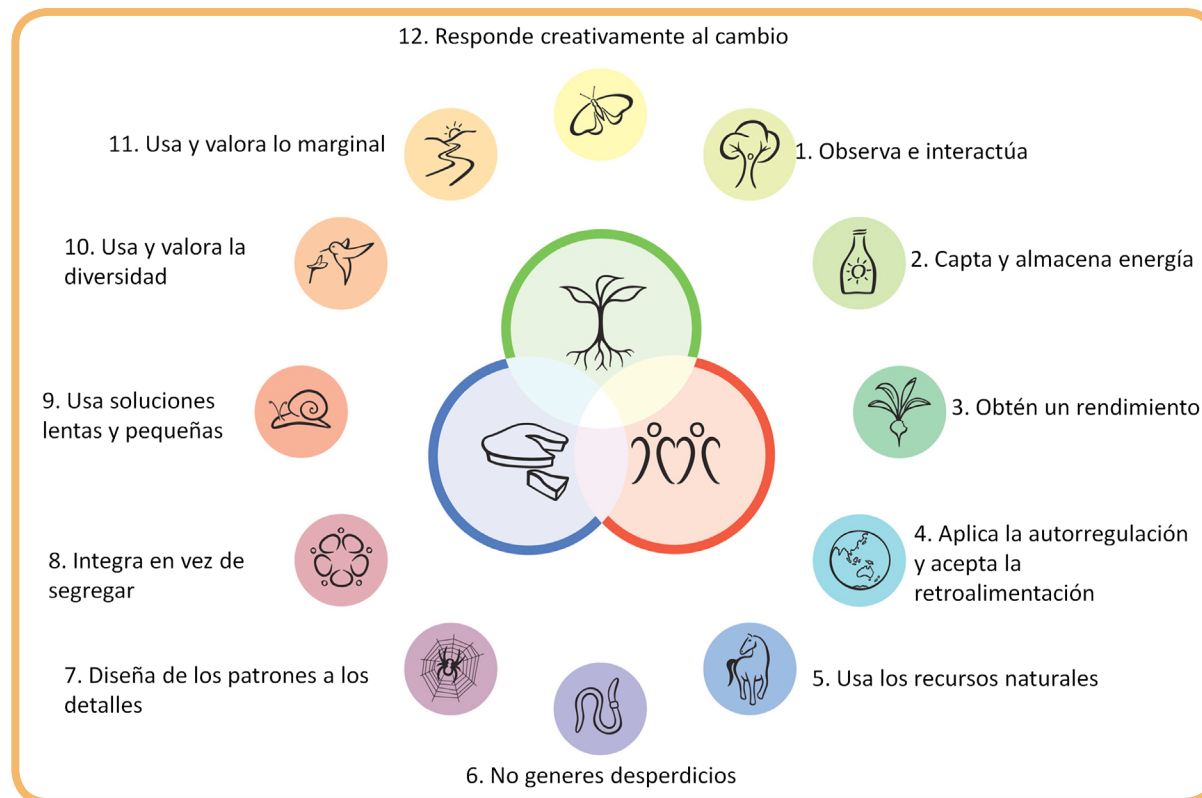


Fig. 2 Principios de permacultura

a alguien (**Capta y almacena energía**). Sin embargo, es importante comer y beber agua para tener energía para continuar tu viaje (**Obtén un rendimiento**). Muchas veces se hace difuso el camino y debes coordinarte con la demás personas para tomar las decisiones de buena manera, también es importante ir a un ritmo de caminata común para no quedarse sólo o dejar a alguien atrás (**Aplica la autorregulación y acepta la retroalimentación**). Antes del anochecer se debe buscar rutas donde el bosque no esté tan frondoso para facilitar la visión (**Valora los bordes y lo marginal**). Si cae la noche tienes que saber encontrar un lugar que te proteja del frío y puedes hacer fuego para cocinar (**Usa los recursos naturales**).

Para cuidar de no provocar un incendio debes preparar cuidadosamente el lugar, limpiando las hojas y las ramas de alrededor (**Usa soluciones lentas y pequeñas**). Antes de acostarte debes apagar el fuego y guardar toda la comida y residuos para no llamar a animales salvajes (**No generes desperdicios**).

En la mañana al continuar la ruta, muchas veces uno sigue los caminos de arrieros que fueron hechos por animales antiguamente (**Diseña de los patrones a los detalles**). Si ocurre un accidente mantén la calma. Muchas veces uno ocupa ramas, hojas, cinturones o todo lo que tenga a mano para solucionar algún accidente (**Responde creativamente al cambio**). Por todas estas posibilidades es importante que



Fig. 3 Explorando el bosque

el grupo se mantenga lo más unido posible (**Integra en vez de segregar, usa y valora la diversidad**).

Estos principios los ocupamos diariamente y más cuando estamos en ambientes silvestres, salvajes o naturales. La lejanía que ha tenido la humanidad de la naturaleza nos ha hecho perder ese sentir común de ayuda y colaboración mutua. Ahora que ya lo sabes, puedes ponerlo en práctica en el día a día.

Flor de la permacultura

Para generar propuestas ecológicas aplicando las éticas y principios de la permacultura tenemos una linda flor que te puede ayudar y que se puede ver en la Figura 4. Con ella podrás ordenar los cambios que puedes ir impulsando en tu vida y en la de los otros.

La flor de la permacultura es una flor de 7 pétalos y varios colores. Esta flor fue diseñada para que podamos mostrar que la permacultura

intenta re-hacer los distintos quehaceres de nuestras vidas.

Volvamos al bosque para ver cómo aplicar estos ámbitos de acción de la permacultura, imaginando que vivimos en él. Para el bosque es importante mantener su capa de suelo

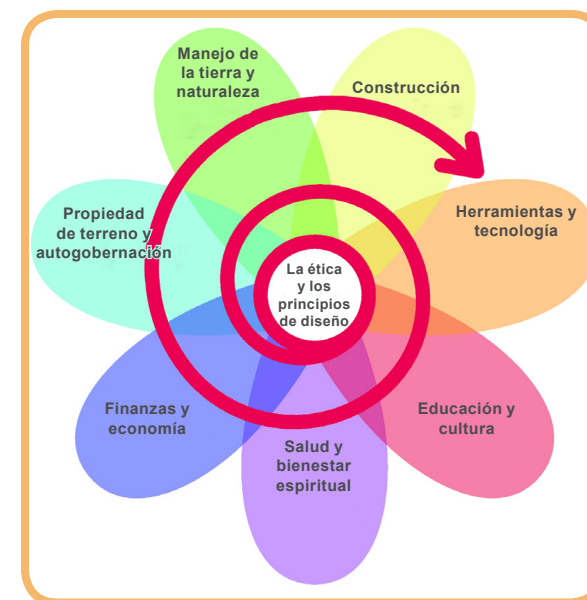


Fig. 4 Flor de la Permacultura

lo más diversa e intacta posible. Dejar las hojas y la tierra de hojas es importante para la fertilidad de la tierra (**Manejo de la tierra**). Si logramos que el suelo se mantenga sano y abundante podremos ocupar lo justo y necesario de él. Algunos troncos para las construcciones de nuestro hogar y paja para los techos (**Construcción**). Es seguro que encontraremos algunas vertientes de agua y en ellas encontrarás muchas hierbas medicinales

y lugares de recreación para relajarnos (**Salud y bienestar espiritual**). Las hierbas, flores y helechos se pueden vender o intercambiar para obtener otros productos que no se dan en el bosque (**Economía y finanzas**). De seguro tendremos vecinos que conocer, ver bien nuestros límites del bosque y educarnos mutuamente para protegernos de incendios, deforestación, erosión, entre otras propiedades del terreno; (**Educación y cultura**). Además podemos ocupar algunas plantas para teñir fibras naturales, hacer herramientas, juguetes, cestas y mucho más (**Herramientas y tecnología**) para poder vivir en armonía con la naturaleza.

Como puedes ver un solo bosque nos da muchas cosas y nos enseña que todo está interconectado y es muy abundante si aprendemos a vivir con sabiduría. Imagina si pudiéramos reforestar las ciudades y otros lugares áridos. Que hermoso sería. Esto que imaginamos es posible y podemos lograrlo.

CAPÍTULO II



Ecosistemas y su equilibrio

Jaime March F.

Un ecosistema es una unidad natural formada por organismos vivos (biocenosis) y por el lugar físico donde habitan (biotipo o hábitat). Por ejemplo: en la Figura 5 podemos observar distintos organismos vivos como peces, moluscos y algas, y elementos físicos como el agua del mar, la arena y las rocas. Los ecosistemas son los grados más altos y complejos de organización viva, pueden existir y mantenerse en el tiempo porque hay un vínculo entre los organismos vivos y su hábitat. No es por azar que habitan juntos en un mismo espacio, conviven porque al relacionarse entre sí mantienen un orden natural que genera armonía, cada ser depende y coopera por un bien mayor que es el equilibrio del ecosistema como un todo.

Actualmente la conservación y protección de los ecosistemas naturales ha pasado a ser tema de interés para la humanidad, ya que cumplen funciones muy importantes para la vida en el planeta. Por ejemplo, los árboles y plantas de los bosques son los encargados de capturar dióxido de carbono del aire y liberar oxígeno, ellos purifican el aire para que otros seres, como nosotros, podamos respirar y vivir.

Además los ecosistemas poseen recursos esenciales para nuestra vida, como por ejemplo: alimentos, leña y agua limpia, entre muchas otras cosas.

Los ecosistemas pueden ser:

- Terrestres como el que aparece en la Figura 6
- Acuáticos, como por ejemplo un lago o un río
- Híbridos, que son la mezcla entre un ecosistema terrestre y uno acuático, como por ejemplo un humedal o un pantano
- Marinos, como un arrecife de coral



Fig. 5 Ecosistema marino

•Verticales, como los ecosistemas que existen debajo de la capa superficial de la tierra, en donde se encuentran lombrices, microorganismos, raíces de árboles y plantas y mucho más. Estos ecosistemas nos muestran que incluso lo que hay bajo el suelo está interconectado, generando patrones de conductas y trabajando para el equilibrio de la Tierra

Para poder identificar un ecosistema...

Simplemente tenemos que observar, contemplar y tener paciencia para empezar a reconocer las especies vivas y las materias inertes, y cómo se relacionan entre sí. Si veo que hay un ciclo claro y estable de conductas entre los seres vivos, ciclos de alimentación y flujos de energía, es porque estoy observando un ecosistema sano.

¿Cómo se mantiene en equilibrio un ecosistema?

Todos los seres vivos tenemos capacidad de modificar nuestro estado físico y/o nuestras conductas para adaptarnos a situaciones cambiantes.

A este fenómeno de adaptación también se le llama homeostasis. Home significa “similar” y Stasis significa “estabilidad” o “estado”.

Homeostasis se refiere al conjunto de reacciones de un organismo que tienen el objetivo de autorregular las propiedades y la composición de su medio interno. Por ejemplo, cuando estamos en un lugar muy caluroso, nuestro cuerpo se encarga de mantener nuestra temperatura en 36 grados, activando el mecanismo de la transpiración para poder enfriarnos.

Para activar las reacciones de homeostasis o de autorregulación, el mecanismo que nos ayuda a reaccionar es el estrés, que es la reacción natural del cuerpo cuando se siente incómodo o amenazado. Esto permite que frente a una situación “estresante” los seres vivos nos inquietemos y tratemos de volver a la situación previa en la que nos sentíamos cómodos, o bien, desarrollemos nuevas habilidades para enfrentarnos al nuevo escenario y poder sentirnos bien.

En el caso de un animal que tiene hambre y no encuentra comida, siente estrés y la necesidad de buscar con más atención. Cuando encuentra comida, su cuerpo se encuentra alimentado y

deja de sentir estrés, ahí se puede relajar.

En la naturaleza, los organismos vivos vuelven a su estado físico tranquilo una vez que la situación estresante termina. En el caso de nosotros, los seres humanos, en ocasiones mantenemos el estado de estrés por largos periodos de tiempo por dos razones:

1. Porque nos enfrentamos a situaciones constantes en las que nos sentimos incómodos e inseguros, por ejemplo cuando tenemos muchas tareas y obligaciones, y no logramos relajarnos.
2. Porque estamos lejos de los ecosistemas naturales. Si lo piensas, nuestras vacaciones suelen ser actividades de retorno a la naturaleza, como ir a la playa, subir un cerro o ir a un parque natural. En esos lugares podemos relajarnos y disfrutar con facilidad. Los espacios naturales y sanos nos contagian de la capacidad natural de sobrevivencia que hemos olvidado. Es probable que esto sea así porque esos también son nuestros hábitats.

Estar en ecosistemas sanos nos permite darnos cuenta que las formas de vida que tenemos los humanos en las ciudades, alteran el funcionamiento de los ciclos naturales, y provocan una degradación paulatina de la salud y del equilibrio planetario.

Con respecto a esto, James Lovelock, un científico inglés nacido en 1919, propuso una teoría que se llama Gaia, que dice que el equilibrio dinámico y la capacidad de adaptación que tenemos los seres vivos también lo tiene el

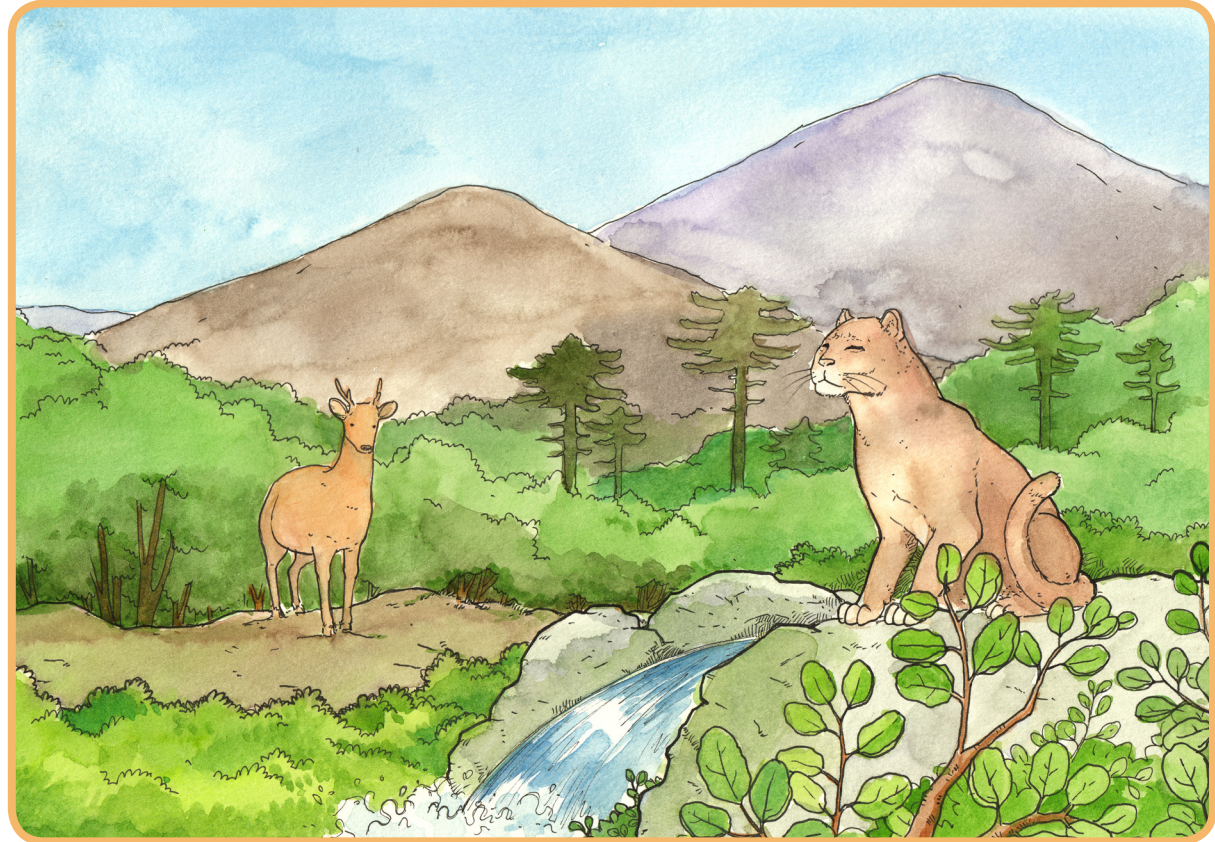


Fig. 6 Ecosistema terrestre

planeta Tierra en su conjunto.

Propone que toda la Tierra se está autorregulando, es decir que cada elemento y cada ser que habita en la tierra participa dentro de un gran tejido ordenado y bello, interconectado para un bien mayor: el equilibrio dinámico planetario.

Las civilizaciones más antiguas que conocemos como la china o la india, y las culturas originarias de América también creen que la tierra se



Fig. 7 James Lovelock

autorregula, y que estos principios de homeostasis son los que rigen la vida de todos los seres y los ecosistemas.

La autorregulación para llegar a un equilibrio es un principio que ha regido la conducta natural que tiene el planeta Tierra por millones de años. Esto nos llama a que intentemos replicarlos para estar sanos y en armonía con los ciclos naturales.

Debemos observar y entender las dinámicas de los ecosistemas (los bosques, praderas, mares, ríos, humedales, etc.), para estar capacitados para conservarlos, restaurarlos, re-diseñarlos y protegerlos.

Sabías que...el punto de encuentro de dos ecosistemas diferentes se llama Ecotono. Ejemplos de Ecotonos pueden ser un lago dentro de un bosque o un río que desemboca en el mar.

Los ecotonos son los lugares más diversos y bellos del planeta, ya que en ellos conviven los seres y elementos de los dos ecosistemas que se encuentran.

Imagina que tú como persona eres un ecosistema y un amigo tuyo es otro ecosistema. ¿Te diste cuenta? Cuando se juntan se genera un ecotono, que es el lugar con más diversidad y belleza que hay. Entonces, el planeta Tierra no sólo nos enseña a convivir con la naturaleza, también nos enseña a relacionarnos como humanidad. Seamos conscientes de que una persona no es mejor que otra, ambas aportan desde su pequeño ecosistema a la belleza del ecotono.

CAPÍTULO III



Patrones de la naturaleza

Jaime March F.

Un patrón es un suceso o una forma que se **repite periódicamente**.

Puede ser un ciclo, un comportamiento o una figura. Un ejemplo de **ciclo** son las estaciones del año, o el ciclo de la luna. Un ejemplo de patrones de **comportamiento** puede ser el hecho de que todas las abejas construyan panales. Un patrón de **figuras** puede ser el de las celdas del panal de abejas (Figura 8).

Estos comportamientos y formas adoptados tanto por los seres vivos como también por los inertes, han permitido que los ecosistemas sobrevivan de manera saludable y equilibrada por miles de años. Esto nos permite pensar que esos patrones son muy adecuados para cada uno de los seres y también para la sobrevivencia del ecosistema en su conjunto.

La permacultura valora estos comportamientos y formas, y se inspira en los distintos patrones que hay en un territorio para diseñar y construir asentamientos humanos sustentables y en armonía con la naturaleza. Observar la naturaleza, comprender sus ciclos y sus patrones, es esencial para luego intentar reproducirlos en los lugares que habitamos.



Fig. 8 Celdas de panal de abejas

Formas de Patrones

En la naturaleza hay distintas formas que se repiten en diversos escenarios. Algunos de estos patrones son:

- 1) **Redes:** Caparazón de tortuga, panal de abejas, tela de araña, corteza de árbol, entre otros.
- 2) **Espirales:** Conchas de caracol, circulación de aire, galaxias, girasoles, tornados.
- 3) **Lóbulos:** Nueces y corales, como los que aparecen en las fotografías de las Figuras 12 y 13. También los líquenes y el cerebro humano, entre otros.
- 4) **Sinuosidades:** icebergs como el que se observa en la Figura 14, dunas, lagos, víboras, erosión, entre otros.
- 5) **Ondas:** Ondas en el agua, dunas de arena.
- 6) **Ramas:** ramas de árboles, ramitas de plantas, ríos que llegan al mar, venas y arterias del cuerpo.



Fig. 9 Caparazón de tortuga



Fig. 10 Ciclón tropical



Fig. 11 Concha de caracol marino



Fig. 12 Nuez



Fig. 13 Coral



Fig. 14 Glaciar de Laguna San Rafael



Fig. 15 Patrones de la naturaleza

Sucesión de Fibonacci

Leonardo de Pisa, fue un matemático italiano que vivió entre los años 1170 y 1250, también era conocido como Fibonacci.

Él descubrió que el crecimiento de distintos seres vivos de la naturaleza, como plantas y animales sigue un patrón que se puede plasmar en una secuencia numérica, que hoy en día conocemos como la **Sucesión de Fibonacci que es:**

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...

Esta secuencia sigue una regla, ¿puedes notar cuál es?. Consiste en la suma de dos números consecutivos para obtener el siguiente, por ejemplo:

La sucesión parte con el número 1, y para obtener el siguiente debo sumarle el número anterior a 1 que es 0 y mi resultado es 1. Luego para obtener el número que le sigue debo sumar 1 con el número anterior que también es 1 y mi resultado es 2. Para obtener el subsiguiente debo sumar 2 con el número anterior que es 1 y el resultado es 3, y así sucesivamente.
 $1+0=1$ $1+1=2$ $2+1=3$ $3+2=5$ $5+3=8$ $8+5=13$ $13+8=21$

Con la sucesión de Fibonacci se puede construir la Espiral de Durero (Figura 17), que aumenta su tamaño desde el centro hacia afuera. Si la observas podrás notar lo similar que es el patrón de crecimiento de esa espiral con la concha de un caracol (Figura 18).

Las flores, ramas y hojas de las plantas también siguen el patrón de la Sucesión de Fibonacci. Esto permite que ninguna hoja crezca encima de otra y que todas puedan tener acceso a la luz del sol.

En la fotografía de la Figura 19, podemos observar que las hojas de la planta van aumentando su tamaño desde el centro hacia afuera, y que si trazáramos una línea desde la más pequeña hasta la más grande, el patrón de crecimiento sería similar a la Espiral de Durero.



Fig. 16 Leonardo de Pisa

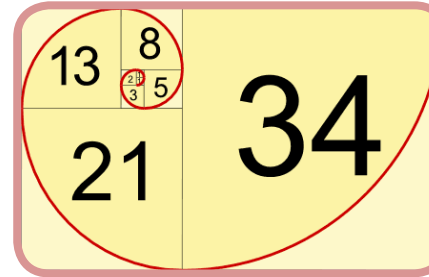


Fig. 17 Espiral de Durero



Fig. 18 Concha de caracol terrestre

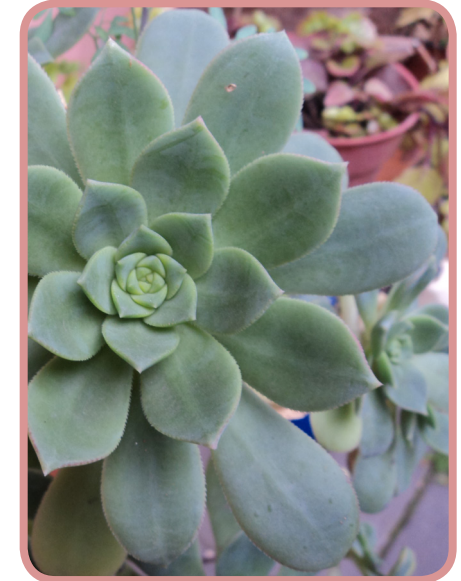


Fig. 19 Planta suculenta: Echeveria Elegans

Número Dorado (Phi) y Proporción Áurea

La secuencia de Fibonacci también tiene relación con el “**número dorado**” o “**Phi**” que es un número irracional descubierto en la antigüedad, y del cual proviene la **proporción áurea** que era conocida como la proporción de la belleza.

$\Phi = 1,618...$

Al dividir un número de la Sucesión de Fibonacci por su antecesor, el resultado se acerca al número dorado, a medida que aumenta el valor de los números. Por ejemplo:

$$3 \div 2 = 1,5$$

$$5 \div 3 = 1,666$$

$$8 \div 5 = 1,6$$

$$13 \div 8 = 1,625$$

$$21 \div 13 = 1,615$$

$$34 \div 21 = 1,619$$

$$55 \div 34 = 1,617$$

$$89 \div 55 = 1,618$$

La proporción áurea está presente cuando la división de una parte de una recta por la otra parte da 1,618. Se cree que los seres vivos y las construcciones que tienen esa proporción se acercan a la perfección.

La proporción áurea la podemos

observar en el **rectángulo áureo**, en el que $a \div b = 1,618$

Este rectángulo está presente en la Espiral de Durero que vimos anteriormente, en los seres vivos y en varias creaciones humanas.

Muchas esculturas, pinturas y templos se han hecho basados en esa proporción, como

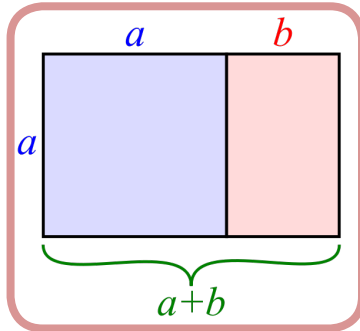


Fig. 20 Rectángulo Áureo

por ejemplo el templo griego llamado Partenón que se observa en la Figura 21.

Además, nuestro cuerpo humano está perfectamente diseñado en esta proporción. Por ejemplo, si medimos la altura de nuestro cuerpo y la dividimos por la altura desde nuestros pies a nuestro ombligo nos dará un cociente similar al número dorado (1,618). ¡Inténtalo!



Fig. 21 Proporciones áureas en el Partenón

Ejercicio práctico: En un cuaderno anota 10 patrones de comportamiento que existan en tu familia. Luego anota los patrones que tiene tu barrio, finalmente anota qué patrones tiene Chile. Luego analiza cuáles patrones de la naturaleza tienes más cerca, por ejemplo en: árboles, plantas, nubes, sol, luna, cielo, tierra, viento, entre otras.

Sabías que... la técnica de cultivar hierbas medicinales en un huerto con forma de **espiral** se inspira en el patrón cósmico, climático y morfológico de espiral presente en galaxias, huracanes, girasoles y caracoles, entre otros. Esta técnica, además de ser muy bella, permite: a) tener buen acceso a todas las hierbas; b) utilizar menos espacio para producir más cantidad de hierbas; c) generar microclimas para cada especie, por ejemplo, zonas secas y soleadas para plantas aceitosas, y zonas húmedas y sombrías para plantas que necesiten más agua y protección del sol; y d) mayor altura y comodidad para personas con complicaciones para agacharse.



Fig. 22 Huerto en espiral

Al integrar los patrones naturales en nuestros diseños les agregamos belleza y eficiencia, y disminuimos las alteraciones que provocamos en la naturaleza.

Los patrones están tan insertos en la naturaleza que todos los seres actúan de acuerdo a patrones. No solamente como organismos, también como especies, ecosistemas, biomas, estrellas, etc. Es como si la naturaleza replicara distintas formas desde el origen de la vida para ordenarse y funcionar. Las personas también funcionamos con patrones naturales, pero por lo general nos cuesta verlo ya que hemos adoptado patrones humanos que no siempre están en armonía con el entorno natural. Un ejemplo de patrón humano que no está en armonía es el comprar alimentos en el supermercado y no conseguirlos directo de la naturaleza.

Para que nos ordenemos en un funcionamiento equilibrado y saludable, es importante que tomemos conciencia de los patrones que son naturales a la humanidad por el solo hecho de ser seres vivos, y cuáles patrones son culturales. Luego podemos elegir los patrones necesitamos para ser felices.



La vida en el suelo

Mario Leiva H.

El suelo es el que sostiene la vida.

Desde el suelo nos levantamos para caminar e ir a hacer nuestras actividades.

Desde el suelo crecen las plantas. A través del suelo se mueven y viven muchos animales. Desde el suelo surge la vida y se sostiene.

¿Qué es lo que vemos cuando miramos el suelo?

Hoy en la ciudad de Santiago se ven muchas calles, veredas y cemento por todos lados. ¿Pero... has visto crecer un árbol sobre el cemento? Es bajo el cemento donde encontramos el suelo que permite el crecimiento de las plantas y la vida de los animales. Algunos le llaman ¡tierra! ¡el suelo desde donde surge la vida!

A continuación, revisaremos algunas materias importantes para conocer más acerca del suelo. Comenzaremos por aprender acerca de su estructura.

a) Estructura

Los diferentes tamaños, formas y texturas de la tierra se agrupan para formar lo que se conoce como la estructura del suelo, la cual podemos observar en la Figura 23. El suelo que estamos

aprendiendo a conocer tiene una mezcla de estos distintos tipos de estructura. Esto es fácil de ver cuando se hace un hoyo o un pozo en el suelo. Imaginemos que estamos excavando un pozo, en la primera parte de la excavación encontraremos un suelo blando y con tierra granulada fina, por lo que no se necesita hacer grandes esfuerzos para cavar. Pero a medida que avanzamos con la excavación encontramos grandes trozos de tierra muy compactos que harán difícil continuar cavando. Se necesita una gran fuerza para romper esas estructuras tan duras y compactas para continuar la excavación. Una de las funciones de la estructura del suelo está asociada al movimiento y la filtración del agua, que es un elemento esencial para el desarrollo de la vida. De la estructura también dependerá el crecimiento y la movilidad de

las raíces de las plantas bajo tierra, y de igual manera la abundancia y diversidad de animales habitando en el suelo. ¿Puedes ver cuán importante es la estructura del suelo en la función de sostener la vida?

Preguntas de reflexión:

1. ¿En qué tipo de estructura le será más fácil crecer a la raíz de un árbol?
2. ¿Qué tipo de estructuras son las del patio de tu casa o del parque?

Al observar un corte de un suelo común como el de la Figura 24, se puede distinguir una mezcla de estructuras que es posible ordenar en lo que llamamos horizontes. En la parte más superficial se encuentra la materia orgánica. Más profundamente se encuentra el mantillo, la capa intermedia, la roca madre y el estrato de lecho rocoso. En este mismo orden encontramos

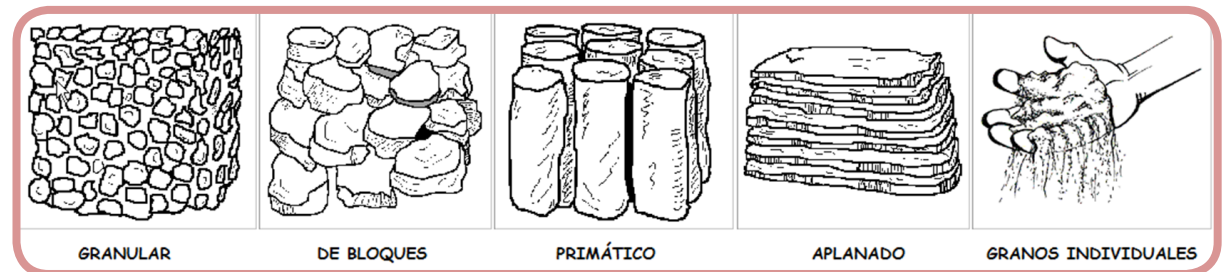


Fig. 23 Estructuras del suelo

que el suelo está estructurado desde partículas finas y granulares hasta estructuras mucho más grandes, rocosas y compactas en las profundidades.

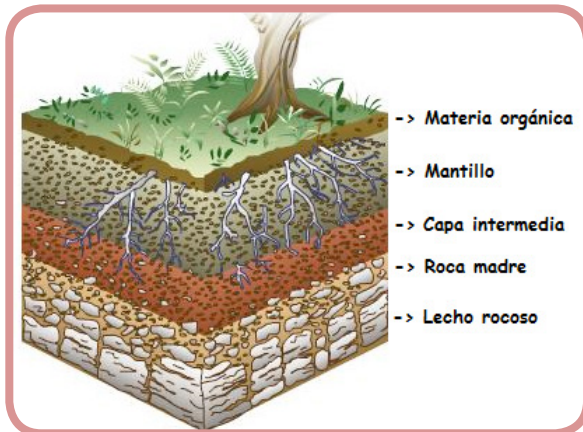


Fig. 24 Horizontes del suelo

b) Composición

Tal como se observa en la Figura 25, en el suelo podemos encontrar componentes sólidos, líquidos, gaseosos y orgánicos.

Si hablamos de componentes sólidos, nos referimos a **minerales** (sales, silicatos, carbonatos, yeso, óxidos de hierro y aluminio, entre otros) y también a los restos orgánicos de plantas (hojas, ramas), animales, hongos y bacterias.

El principal líquido que encontramos en el suelo es el **agua**. De la estructura del suelo va a depender el movimiento del agua y la capacidad de retención que tenga ese suelo. Un suelo con buena capacidad de retención ayudará a almacenar agua para el crecimiento de la vida.

En el suelo también encontramos el componente gaseoso. El mismo **aire** que respiramos: nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, y otros gases como el metano. Los suelos muy compactados poseen una baja cantidad del componente gaseoso (baja aireación), lo que dificulta el crecimiento de pequeños organismos dependientes del oxígeno y otros gases.

Los **componentes orgánicos** del suelo son los elementos esenciales y comunes de las formas de vida: principalmente carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno y fósforo, los que están contenidos en restos de animales, plantas, bacterias y hongos. Todos estos elementos contenidos en residuos pueden ser consumidos por otros organismos, y retornan al ciclo de la vida. El suelo es el reservorio de los nutrientes para el desarrollo de la vida.

Las **estructuras del suelo** que conocimos en la sección anterior están en estrecha relación con los componentes que recién mencionamos. La estructura y los componentes en conjunto crean distintos

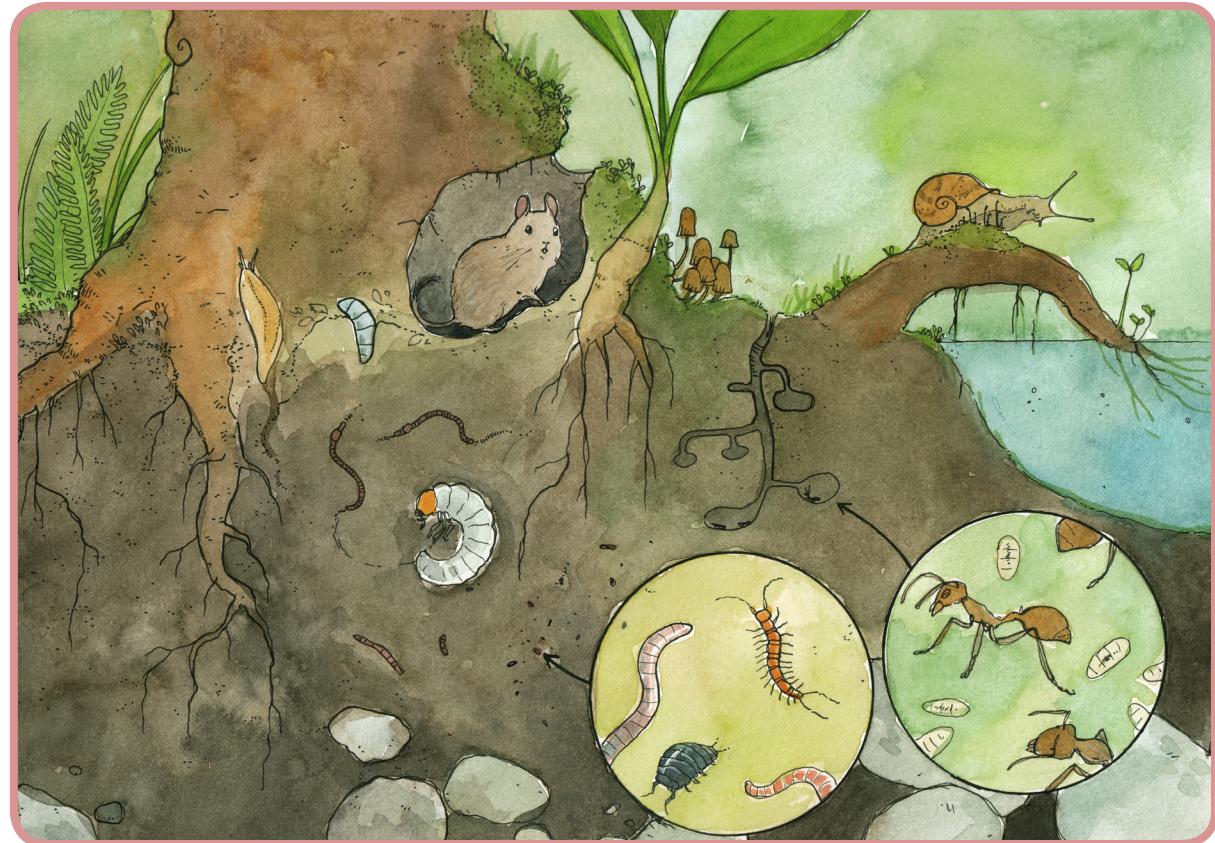


Fig. 25 Ecosistema subterráneo

tipos de suelos. Algunos ejemplos son los suelos de tipo **arenosos**, suelos **arcillosos** y suelos **limosos**, los cuales presentan diferentes estructuras y componentes.

Relacionándolo con la función de retención y absorción de agua, un suelo arenoso tiene una estructura granular que absorbe muy bien el agua, pero no la retiene. Mientras que un suelo arcilloso está compuesto por partículas mucho más finas que drenan lentamente el agua, lo que permite una mejor retención del líquido.

La capacidad del suelo para retener agua asegura un buen desarrollo de la vida, pues el agua es esencial para el crecimiento de las plantas, los animales y muchas otras formas de vida.

¿Cómo es la retención de agua de los distintos suelos?

Paso 1: Consigue arena y tierra de tu patio o de un parque.

Paso 2: Reutiliza dos botellas de plástico cortándolas por la mitad para hacer un arreglo como el que se muestra en la Figura 26.

Paso 3: En la boca de cada botella coloca una gasa amarrada con un elástico y unas piedrecitas para evitar que la muestra de suelo pase a través de la boca de la botella.

Paso 4: En una de las botellas coloca la muestra de arena y en la otra coloca la muestra de tierra.

Paso 5: Vierte un poco de agua sobre las muestras de suelo y observa el movimiento del agua.

¿Qué diferencias encuentras? ¿En qué suelo se drena mejor el agua?

¿En cuál se retiene mejor el líquido? ¡Puedes hacer este experimento con tus amigos! Prueba otros tipos de suelo y observa lo que sucede.

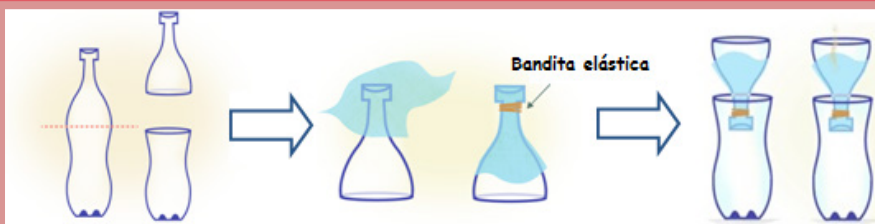


Fig. 26 Experimento de retención y drenaje

c) Vida

Si vamos a nuestro patio o a un parque y damos vuelta una piedra que esté enterrada, ¿qué vemos en el suelo?. Aparecen distintas formas de vida, insectos, chanchitos de tierra, hormigas, gusanitos y arañitas.

En el suelo habitan muchos animales y ahí también se establecen la mayoría de las plantas al hacer crecer sus raíces.



Fig. 27 Hongos silvestres

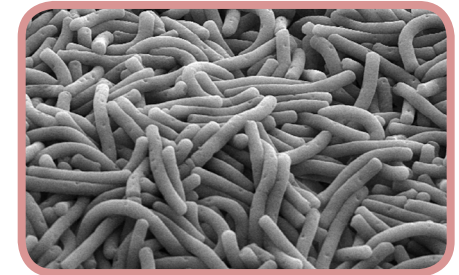


Fig. 28 Lactobacillus Bulgaricus

Los hongos también crecen en algunos tipos de suelos y son un componente importante del ecosistema, ya que comen y transforman la materia orgánica en nutrientes para el suelo.

También podemos encontrar otras formas de vida mucho más pequeñas que una pulga, se llaman microorganismos y sólo los podemos conocer usando un microscopio o una lupa. Estos pequeños amigos son muy diversos y muy importantes para la vida en el suelo, ya que también comen y transforman la materia orgánica en nutrientes que son fundamentales para la vida de las plantas y de los animales.

La vida en el suelo es una red de relaciones entre organismos vivos. Plantas, animales, bacterias y hongos conviven y se comunican entre sí.

¡Podemos decir que el suelo está vivo!

d) Fertilidad

La fertilidad del suelo es la capacidad que tiene de permitir el desarrollo de la vida. Cuando subimos un cerro o vamos a un parque podemos ver rocas, plantas, pájaros, insectos y roedores habitando sobre y bajo el

suelo. Cuando la tierra es nutritiva está llena de vida y es esa misma vida la que hace que el suelo sea nutritivo.

La fertilidad del suelo está dada por la presencia de microorganismos que producen los nutrientes necesarios para el desarrollo de la vida vegetal y animal. Entre hongos y bacterias procesan los nutrientes elementales para que las formas de vida más grandes, como plantas y animales, puedan alimentarse y desarrollarse.

Para que crezcan estos microorganismos es muy importante la estructura y el tipo de suelo, temas que revisamos anteriormente.

Los hongos por ejemplo pueden crecer en suelos granulosos que retienen el agua y se mantienen húmedos, como los suelos del sur de Chile. Bacterias podemos encontrar en prácticamente todos los suelos de nuestro planeta, incluso en los más diversos y extremos paisajes del mundo. Se han encontrado bacterias en los suelos de los desiertos, y en el suelo nevado del Ártico y la Antártica.

La presencia de estos microorganismos produce los nutrientes esenciales para que las plantas se establezcan en el suelo. Su presencia es un buen indicador de la fertilidad. Un ejemplo de esto es un tipo de bacterias del género *Rhizobium* que fijan y entregan nitrógeno al suelo, el que luego utilizan las plantas leguminosas para su desarrollo.

Sabías qué... El **proceso de erosión del suelo** hace que éste pierda sus componentes y estructura.

Tal como se puede observar en la Figura 29, esto afecta su capacidad de retener agua y nutrientes para alimentar a las plantas, los animales y otras formas de vida. La erosión es causada por factores naturales como el viento, el sol y las lluvias excesivas; y también por factores artificiales como el exceso de actividad ganadera, la agricultura industrial y la tala de bosques que remueven la cobertura vegetal del suelo.

¡Cuando el suelo está cubierto por árboles, plantas y materia orgánica está protegido contra la erosión!



Fig. 29 Erosión



Técnicas para la fertilidad del suelo

Mario Leiva H.

Hoy en día, muchos de los suelos de nuestro planeta han perdido nutrientes y su capacidad de generar vida debido a procesos de erosión, de la intervención humana y de los cambios en el clima.

Para recomponer la fertilidad de esos suelos se han desarrollado algunas técnicas para aportar nutrientes y microorganismos, y así generar cambios en su estructura.

A continuación te contaremos acerca de tres técnicas sencillas que se pueden utilizar para mejorar la fertilidad de los suelos.

Compost

El compost es una nutritiva tierra de abono para la mantención de jardines, huertos y viveros.

Se produce por el proceso de descomposición de residuos vegetales del hogar, realizado por microorganismos bajo condiciones controladas (presencia de oxígeno, humedad, acidez y temperatura).

Sus componentes aportan al suelo los nutrientes

que las plantas necesitan para crecer, y el tamaño de los gránulos de tierra que se generan permite mejorar la estructura del suelo, soltando los suelos compactos y arcillosos, y aumentando la capacidad de retención de agua en suelos arenosos.

Algunas de las propiedades del compost son:

1. Mejorar las propiedades físicas: La materia orgánica mejora la estructura ya que vuelve más esponjoso el suelo. Esto aumenta su capacidad para retener agua y para recibir las raíces de árboles y plantas.

2. Mejorar las propiedades químicas: Aumenta el contenido de micro y macro nutrientes.

3. Aumentar la actividad biológica: Actúa como soporte y alimento para los microorganismos que viven en el suelo, eso permite que lleguen más microorganismos a generar los minerales y nutrientes que otros seres y plantas necesitan.

¿Cómo hacer compost de pila?

Paso 1: Encuentra un lugar ventilado en el patio de tu casa o colegio.

Paso 2: Separa restos vegetales húmedos del jardín y de la cocina, que pueden ser de podas, de frutas o de verduras. Esto incorporará nitrógeno al compost.

Paso 3: Consigue restos vegetales secos, como leña, paja, hojas secas, aserrín, cartón o papel. Esto incorporará carbono al compost.

Paso 4: Dibuja un círculo de 1 metro de diámetro y coloca una primera capa de restos vegetales secos.

Paso 5: Coloca capas intercaladas de restos vegetales húmedos y restos vegetales secos. Riega cada capa con agua. Las medidas de la pila deben ser de 1 metro de alto por 1 metro de ancho.

Paso 6: Agrega una capa final de restos vegetales secos.

Paso 7: Tres días después observa la

temperatura de la pila. El proceso de descomposición eleva la temperatura.
 Paso 8: Déjalo reposar 2 semanas, y luego revuélvelo 1 vez por semana para incorporar aire.

Paso 9: Tardará entre 3 a 6 meses en estar listo. Sabrás que está listo cuando luzca y huela como tierra, lo más importante es que no observes ninguno de los ingredientes iniciales de la pila de compost.



Fig. 30 Capas del compost

Lombricultura

La lombricultura es el uso de lombrices para aprovechar los restos de la huerta y de la cocina y transformarlos en tierra de abono. El producto final es una tierra muy nutritiva para el suelo que se llama humus.



Fig. 31 Lombrices californianas

Para la lombricultura se trabaja con la lombriz roja o lombriz californiana (*Eisenia foetida*), que es la compañera ideal para esta labor porque se reproduce varias veces por año, vive alrededor de 15 años y come casi 1 gramo de comida al día, transformando 0,5 gramos en abono. Además, a los 3 meses de nacer, la lombriz es adulta y puede poner huevos.

¿Cómo hacer humus?

Paso 1: Crea un lombricario que puede ser un cajón de madera de la feria o un balde. Lo importante es que tenga hoyos pequeños de ventilación para que entre oxígeno y se escurra el líquido, así las lombrices no se ahogan.

Paso 2: Coloca una cama de hojas secas de 6 centímetros de alto.

Paso 3: Agrega un poco de residuos vegetales húmedos como cáscaras de frutas y verduras en el lombricario y mézclalo con más hojas secas.

Paso 4: Consigue un núcleo de lombrices y colócalo en el lombricario.

Paso 5: Tapa a las lombrices con más hojas secas para protegerlas del sol y de los pájaros, también puedes colocar una tapa o una malla.

Paso 6: Alimenta regularmente a las lombrices con residuos húmedos mezclados con residuos secos. Es importante observar para conocer a las lombrices y ver cuánto son capaces de comer para alimentarlas según necesiten. Podrás estar seguro de que las lombrices necesitan comida si no puedes distinguir los residuos vegetales húmedos y secos.

Paso 7: Cuida que el lombricario esté húmedo, es importante regarlo con un poco de agua en los días calurosos.

Paso 8: Después de 3 ó 4 meses puedes comenzar a cosechar el humus. Esto se hace creando las condiciones para que las



Fig. 32 Lombricario de madera



lombrices se concentren en un solo lugar del lombricario, para eso puedes darles comida y agua en un extremo del lombricario, y al cabo de unas semanas, el otro lado estará vacío y podrás sacar el humus.

Paso 9: ¡Ya puedes ir a fertilizar tu jardín!

Mulch

El mulch consiste en colocar una capa de **materia orgánica que cubra el suelo**. Pueden ser cortes de pasto, hojas de árboles, paja, diario, cartón o prendas de lana natural de oveja. Sus funciones son:

- Proteger el suelo de: a) la pérdida de agua; b) las temperaturas extremas de invierno y de verano; c) la erosión del viento, el sol y la lluvia; y d) el crecimiento de malezas.
- Incorporar materia orgánica y nutrientes al suelo a medida que se van descomponiendo los componentes de las capas de mulch.

CAPÍTULO VI



Técnicas de cultivo

Nicolás Cáceres J. & Antonia Calcagni G.

Un cultivo es un sistema de producción de alimentos que se basa en la diversidad biológica, los ciclos naturales y la actividad del suelo.

Se puede cultivar de diversas maneras, en la tierra, en el agua, de forma vertical e incluso en los techos. Lo importante es que para que nuestros cultivos puedan crecer sanos necesitan: sol, agua y tierra fértil. A continuación se presentarán elementos esenciales para iniciar un cultivo.

Camas de Cultivo

La cama de cultivo es el espacio en donde produciremos nuestros alimentos y plantas. Para imitar los ciclos naturales de los bosques y la tierra, la permacultura recomienda que nuestra cama de cultivo tenga los siguientes elementos:

- Mulch**: capa de materia orgánica seca como paja, hojas secas o trocitos de madera, que sirve para proteger el suelo de la erosión del viento, el sol y la lluvia, proteger los cultivos de las altas y bajas temperaturas, de aves y del crecimiento de malezas.
- Abono natural**: es un abono rico en nutrientes que proviene de fuentes naturales, como por ejemplo el compost o el humus que vimos en el capítulo anterior.
- Policultivo**: es la siembra de plantas de distintas variedades y familias para que puedan apoyarse entre sí, equilibrar el uso de nutrientes, mejorar el suelo y promover la biodiversidad. Esto se debe a que si las plantas son distintas, los nutrientes, el espacio y el sol que necesitan es diferente y gracias a eso no compiten entre sí.

Si observamos un bosque nos daremos cuenta de que es un sistema con mucha diversidad de plantas, árboles, arbustos, animales, hongos, insectos, microorganismos, etc. Con estas técnicas podremos reproducir en nuestro huerto estas relaciones interconectadas.

A continuación presentaremos una técnica para hacer camas de cultivo que es el **Bancal profundo**: un método reconocido por obtener buena producción en espacios pequeños. Consiste en armar una cama de cultivo en la que se excava profundamente la tierra. Esto permite que las raíces de las hortalizas puedan expandirse y enterrarse profundo, lo que evita que compitan por el espacio.

¿Cómo hacer un bancal profundo?

Paso 1: Escoge un lugar amplio que tenga luz directa del sol. Es bueno que tu bancal tenga un ancho de 1,50 mt o de 1,80 mt, ya que esto te permitirá trabajar por ambos lados del bancal sin tener que pisarlo (al pisar el bancal compactamos la tierra y podemos atrofiar algunas raíces o microorganismos). El largo de tu bancal depende de la cantidad que quieras cultivar y del espacio que tengas.

Paso 2: Despeja el lugar, de piedras, pasto y otras hierbas.

Paso 3: Con una pala rectangular comienza a cavar una línea o zanja a lo ancho del bancal. El ancho de la zanja será de 15 a 20 cms, igual al ancho de la pala, y la profundidad de la zanja será de 40 cms aproximadamente.



Fig. 33 Excavación

Paso 4: Cuando caves la primera zanja deja la tierra que sacaste de ella a un lado del bancal o en una carretilla, y con una picota remueve el suelo profundo para que la tierra tome más volumen y aire.



Fig. 34 Tierra de primera zanja

Paso 5: Comienza a cavar la segunda zanja al lado de la que hiciste y coloca la tierra que sacaste de la segunda zanja en el hoyo que quedó de la primera zanja para rellenarlo. Tal como indica la Figura 35, quedará la primera zanja cubierta con tierra y la segunda vacía.



Fig. 35 Relleno

Paso 6: Continúa haciendo zanjas y cubriendo la anterior con la tierra de la zanja que le sigue a lo largo de todo el bancal que delimitaste.
Paso 7: Rellena la última zanja con la tierra que guardaste al principio a un costado del

bancal o en la carretilla. De seguro te va a sobrar tierra, ya que cuando aireamos la tierra, ésta aumenta en volumen. La tierra que te sobre puedes esparcirla por todo el bancal.
Paso 8: Abona la tierra utilizando humus, compost o abono verde (restos de plantas leguminosas como habas, porotos o trébol blanco). Espárcelo sobre el bancal, haciendo una capa superficial de 1 o 2 cms de abono en todo el bancal.



Fig. 36 Paja sobre bancal

Paso 9: Coloca una capa de hojas secas, paja o trocitos de madera (mulch) para cubrir con materia orgánica tu bancal.

Paso 10: Si quieres, puedes delimitar los bordes de tu bancal con tablas, troncos, ladrillos o lo que surja de tu creatividad. Esto servirá para proteger el bancal del pisoteo y para darle un toque de belleza.

¡Terminando todo esto tu bancal ya está listo para ser cultivado! ¡Felicitaciones y buena siembra!

Asociaciones

La asociación de cultivos o llamada también alelopatía, es una técnica de cultivo que consiste en conocer las relaciones positivas y negativas entre determinadas especies, para sembrar juntas a las plantas que tienen relaciones beneficiosas y separar a aquellas que tienen relaciones perjudiciales.

Beneficios de la asociación de cultivos

•**Incorpora nutrientes al suelo:** existen plantas que gracias a sus raíces y a los microorganismos que se instalan en ellas pueden incorporar nutrientes como el nitrógeno al suelo. Por ejemplo, si sembramos habas, porotos o lentejas que tienen esta habilidad, las plantas que sembremos a su alrededor se beneficiarán de la presencia de ese nutriente.

•**Protege contra plagas y enfermedades:**

Existen asociaciones de plantas que repelen o despiden a determinados depredadores, como los pulgones. Por ejemplo el ajo, la cebolla y las flores actúan como pared biológica contra las plagas y protegen a las hortalizas de hoja (lechugas, acelgas, espinaca, etc.)

•**Mantiene la fertilidad del suelo:** Cuando se cultivan plantas de la misma especie, todas se alimentan de los mismos nutrientes, lo que desequilibra al suelo y lo empobrece. Eso se puede evitar sembrando plantas diferentes.

•**Aprovecha al máximo el espacio cultivable y**

disminuye las malezas: Si todo el espacio está sembrado, llega menos sol para que crezcan las malezas.

Buena asociación de cultivos

Una buena asociación se caracteriza por que las especies que se asocian:

- Consumen distintos nutrientes** de la tierra y no compiten entre ellas, y al menos una de las especies se beneficia de los efectos de la otra.
- Se cosechan en épocas diferentes.** Al asociar plantas de crecimiento lento con las de crecimiento rápido se mejora el rendimiento y la producción de nuestro huerto.
- Tienen raíces de distinta profundidad.** Si asociamos plantas de raíces profundas con las de raíces superficiales podemos sembrar mayor cantidad de plantas en el mismo espacio cultivable.

Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es una práctica agrícola que consiste en alternar las hortalizas después de cada cosecha. Esto evita que las mismas plantas sigan consumiendo los mismos nutrientes (empobreciendo el suelo), y así previene la creación de un ambiente propicio para plagas.

Con la aparición de productos químicos para fertilizar y eliminar plagas, muchos agricultores han olvidado utilizar la rotación de cultivos.

Sin embargo, la agricultura orgánica no utiliza pesticidas ni abonos químicos en los huertos, para evitar la contaminación de las plantas, del suelo y del agua subterránea. Para realizar la rotación de cultivos es importante saber que para que las hortalizas crezcan sanas y fuertes necesitan los siguientes nutrientes:

- Nitrógeno:** las hortalizas lo absorben para que sus hojas sean verdes.
- Potasio:** lo absorben para desarrollar raíces y tallos resistentes.
- Fósforo:** lo absorben para producir semillas, frutos y flores.

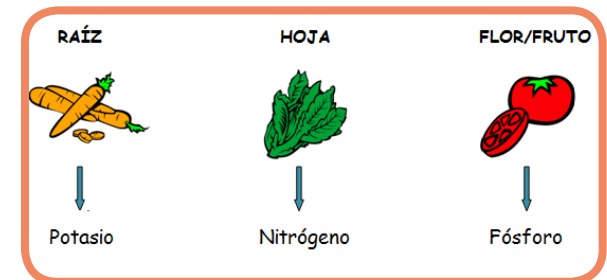


Fig. 37 Hortalizas y nutrientes

Algunos tipos de hortalizas necesitan más cantidad de alguno de estos nutrientes que otros. Esto permite diferenciarlas en tres tipos:

•**Hortalizas Raíz:** necesitan **potasio** para fortalecer sus raíces. Encontraremos principalmente hortalizas de tipo umbelíferas (zanahoria, rabanito) y liliáceas (ajo, puerro, cebolla).

•**Hortalizas Hoja:** necesitan **nitrógeno** para tener hojas fuertes y sanas. Encontraremos

•**Hortalizas Flor/Fruto:** necesitan **fósforo** para producir semillas, frutos y flores.

principalmente las compuestas (lechuga, rúcula) y las quenopodiáceas (acelga, espinaca).

•Hortalizas Fruto/Flor: necesitan **fósforo** para que estén bien sabrosas y puedan desarrollarse sanamente. Principalmente, son las solanáceas (tomate, berenjena, morrón) y las cucurbitáceas (melón, sandía, zapallo).

Podemos deducir que si plantamos cada año el mismo tipo de hortaliza, el suelo irá perdiendo mayor cantidad de un tipo de nutriente. Esto creará escasez y desequilibrio de los minerales en el suelo, lo que afectará la salud de nuestras plantas y las dejará más vulnerables a enfermedades y plagas.

Para mantener la fertilidad del suelo puedes utilizar la rotación de cultivos, planificando las semillas que sembrarás en la cama de cultivo primero y las que le seguirán luego de la cosecha. Puedes guiarte por la Figura 38.

Por ejemplo, si deseas sembrar hortalizas de raíz, la próxima siembra hazla con hortalizas de hoja.

Si quieres sembrar hortalizas de flor/fruto, luego deberás sembrar hortalizas de raíz. A partir de esta rotación, un determinado cultivo no volverá a la tierra hasta pasado un cierto período de tiempo y así el suelo podrá equilibrarse.

También es bueno sembrar con asociaciones de plantas de los 3 tipos de hortalizas.

Asociar plantas tipo hoja con plantas tipo raíz, es beneficioso por la diferencia de sus raíces y consumo de nutrientes. Por ejemplo,



Fig. 38 Rotación de cultivos

si plantamos zanahoria y lechuga, la primera buscará mucha profundidad y el máximo de potasio, mientras que la lechuga se enraizará mucho menos y necesitará nitrógeno. También es favorable asociar plantas tipo fruto/flor con hortalizas raíz u hoja, como el tomate y la albahaca.

Una planta que está en equilibrio (sol, suelo, agua y aire) difícilmente albergará plagas o se enfermará, así que **¡Manos a la obra!**

A continuación presentamos una tabla con asociaciones de cultivos favorables y desfavorables para que puedas guiar tu siembra.

FIG. 39 ASOCIACIONES DE CULTIVOS

Hortaliza	Favorable	Desfavorable
ACELGA Quenopodiácea	Poroto Verde, Zanahoria, Rabanito, Lechuga, Ajo Cebolla	Poroto de Enrame
AJO Liliácea	Zanahoria, Frutilla, Cebolla, Puerro, Tomate, Pepino, Apio, Papa	Repollo, Porotos, Arvejas, Rabanitos
APIO Umbelífera	Repollo, Espinaca, Puerro, Tomate, Poroto, Zapallo, Ajo, Pepinos	Umbelíferas, Lechuga, Papa, Choclo
ARVEJA Leguminosa	Lechuga, Pepino, Rábano, Zapallo, Zanahoria, Apio, Repollo, Espinaca	Poroto, Cebolla, Puerro, Tomate
BETARRAGA Quenopodiácea	Pepino, Cebolla, Arveja, Lechuga, Poroto Verde, Ajo, Frutilla, Rábano	Poroto de Enrame, Lenteja, Garbanzo, Papa, Choclo
CEBOLLA Liliácea	Zanahoria, Pepino, Tomate, Frutilla, Ajo, Betarraga, Zapallo	Poroto, Arveja, Rabanitos
CHOCLO Gramínea	Zapallo, Arvejas, Habas, Porotos de Enrame, Orégano, Papa, Pepino, Lechuga, Girasol	Apio, Betarraga, Tomate, Poroto Enano
COLIFLOR Crucífera	Poroto, Zanahoria	Frutilla, Tomate
ESPINACA Quenopodiácea	Frutilla, Poroto, Rabanito, Lechuga, Habas, Papa, Tomate	
HABA Leguminosa	Avena, Espinaca, Choclo, Papa, Lechuga, Romero	Aloe Vera
LECHUGA Compuesta	Betarraga, Apio, Pepino, Espinaca, Poroto, Arveja, Tomate, Ajo, Cebolla, Zapallo	Apio, Girasol, Arveja, Poroto de Enrame
PAPA Solanácea	Arveja, Haba, Poroto de Enrame, Rabanito, Zanahoria, Ajo, Espinaca, Choclo	Apio, Frutilla, Girasol, Pepino, Tomate, Betarraga, Zapallo
PIMENTÓN Solanácea	Zanahoria, Repollo, Berenjena, Repollo, Tomate, Albahaca	Betarraga, Arveja
PEPINO Cucurbitácea	Apio, Cebolla, Girasol, Porotos, Ajo, Lechuga, Choclo, Tomate	Papa, Salvia, Rabanito
POROTO Leguminosa	Zapallo, Choclo, Apio, Repollo, Pepino, Frutilla, Arveja, Papa, Espinaca, Rabanito	Cebolla, Ajo, Puerro, Tomate, Lechuga, Girasol, Acelga
TOMATE Solanácea	Menta, Ajo, Ruda, Apio, Zanahoria, Albahaca, Girasol, Perejil, Lechuga, Espinaca, Pimiento,	Poroto de Enrame, Papa, Arveja, Choclo, Repollo, Coliflor, Acelga, Tomate Cherry
ZANAHORIA Umbelífera	Porotos, Lechuga, Cebolla, Tomate, Arveja, Ajo, Papa, Acelga, Rabanito, Coliflor, Zapallo	Perejil, Eneldo, Hinojo
ZAPALLO Cucurbitácea	Choclo, Poroto, Cebolla, Zanahoria, Orégano	Caléndula, Papa, Girasol



Semillas, siembra y reproducción de plantas

José Carvallo V.

Nuestra semilla, nuestra historia

Hace miles de años que los campesinos e indígenas, nuestros ancestros, han cultivado la tierra, viviendo en armonía con sus ciclos naturales. Ellos han cultivado y conservado variedades de semillas por generaciones, ocupándose de mantener y mejorar sus variedades de vegetales. Con el tiempo, fueron intercambiando sus semillas con otros pueblos produciendo una gran **diversidad** de vegetales. Los pueblos han cambiado a lo largo de la historia, al igual que sus semillas. Nuestras semillas son el legado de nuestra historia y de la vida en la Tierra. Hoy en día, la mayoría de las personas han perdido el conocimiento de cómo cultivar su alimento o cómo cosechar sus semillas. Hemos olvidado lo que aprendieron los Mapuche y otros pueblos ancestrales. Por eso la tarea de hoy es recordar y volver a ver la importancia de este conocimiento, para nosotros y para toda la humanidad.

Sabías que... En Chile se encuentran diversos pueblos originarios que cuidaron de estas tierras por mucho tiempo, entre ellos se encuentra el pueblo Mapuche que ha desarrollado habilidades en la conservación y selección de las semillas propias de su cultura y de su historia. Un legado importante que podemos acoger es el **Trafkintu**: un espacio de encuentro y de intercambio de semillas y de saberes, una herencia cultural y un tesoro para las generaciones que vienen.

La semilla

Una semilla es un organismo vivo que tiene el potencial de transformarse generación tras generación. En una pequeña semilla puede encontrarse dormido un árbol gigantesco.

Semillas con historia

Las semillas criollas son aquellas que pertenecen a determinado lugar, que existen hace varias generaciones, adaptándose a su clima, suelos y condiciones climáticas en

general. Se han transformado junto con el entorno.

Si conocemos y cuidamos una variedad de semillas, le permitimos irse familiarizando con el entorno, el clima y el suelo. Por esto es que hay ciertos tipos de semillas propias de cada territorio. Por ejemplo, si decido sembrar en Chiloé una variedad de maíz originaria del Perú, el resultado no será el mejor, ya que la semilla no está adaptada para una condición climática que será más fría y húmeda.

¿Cómo Cosechar tus Semillas?

Debemos permitir que la planta se desarrolle por completo, creciendo, floreciendo y madurando sus semillas, entregándoles toda la información que necesitarán para desarrollarse.

Para cosechar buenas semillas, siempre debemos escoger la planta o el fruto con las “mejores” características: el más grande, el más sabroso o el más bonito.

A continuación dos ejemplos de cosecha de

semillas.

•**Semilla de lechuga:** Elegimos la lechuga más grande y bonita y dejamos que el crecimiento de la planta continúe de manera natural, para que florezca y “semille”. La semilla estará lista cuando el ramillete floral esté seco. La semilla de la lechuga es muy chiquita, y podemos contenerla con un cartucho de papel amarrado alrededor de la planta.

•**Semilla de tomate:** Debemos elegir un tomate lindo y grande, que debe madurar en la misma planta. Cuando el tomate esté bien maduro, sacamos las pepitas y las dejamos en un tiesto con agua por uno o dos días. Luego las enjuagamos con agua en un colador y las dejamos secar sobre un plato u otra superficie lisa. Cuando la semilla esté seca, está lista para guardar.

Es importante guardar las semillas en un lugar oscuro, seco y ventilado. Para ello puedes utilizar un sobre de papel. Recuerda anotar la temporada de cosecha y el nombre de la semilla en el sobre.

Sabías que... podemos reproducir semillas para evitar que desaparezcan. Las personas dedicadas a esta labor se llaman Guardianes o Cuidadores de Semillas. Reproducir algunas variedades tradicionales o ancestrales en nuestros huertos es una tarea de mucha importancia, pues son semillas cada vez más difíciles de encontrar.

Siembra de semillas

Hay distintas formas de sembrar; algunos usan una agricultura más natural, esparciendo semillas y paja en el campo, y dejando que la naturaleza haga su trabajo. Otros, ayudan un poco más a las semillas.

Por lo general, sembramos nuestras semillas de forma directa o por almácigos.

Un almácigo es una pequeña porción de tierra donde sembramos algunas semillas. Así cuidamos que crezcan fuertes y protegidas.



Fig. 40 Siembra y cosecha

¿Cómo Hacer un almácigo?

Paso 1: Preparar una mezcla de tierra con abono, suave y aireada (una proporción recomendada es 1/3 de humus o compost, 1/3 de tierra, 1/3 de arena). Esta mezcla se coloca en un contenedor

que puede ser un envase de plástico o un macetero viejo. Sólo debemos fijarnos que tenga hoyos en la parte de abajo para que el agua escurra.

Paso 2: Observar la semilla que sembraremos. Tomaremos el porte de la semilla como referencia y la enterraremos 2 o 3 veces su tamaño.

Paso 3: Colocar la semilla y cubrirla suavemente con tierra.

Paso 4: Regar suavemente.

Paso 5: Cuando la planta crezca, sus primeras hojas serán los cotiledones, también llamados “hojas falsas”. Luego vendrán las hojas verdaderas. Cuando el almácigo tiene 3 o 4 hojas verdaderas es un muy buen momento para el trasplante a un espacio más grande.

¿Cómo sembrar directamente?

La siembra directa consiste en sembrar la semilla directamente en el lugar en el que crecerá, siguiendo la misma regla de profundidad de 2 ó 3 veces el tamaño de la semilla. En general las semillas de mayor tamaño se siembran de manera directa, también se recomienda sembrar directamente las hortalizas de raíz como la zanahoria.

Reproducción vegetativa

Otra forma de reproducir las plantas es a través de la llamada reproducción vegetativa o reproducción por esquejes.

¿Cómo Hacer un esqueje?

Esta técnica se utiliza con plantas perennes, son las que viven varios años. Las plantas medicinales o aromáticas como la menta, lavanda, melisa, matico, etc. cumplen esta característica.

Paso 1: elegir una rama de la parte “leñosa” de la planta, es la parte más antigua, donde el tallo es menos flexible. Aquí la planta guarda la información necesaria para su reproducción.

Paso 2: Identificar las yemas en la rama, es decir los lugares donde han salido hojas. Si la planta está sin hojas, igual puedes identificar las yemas, son unas leves marcas o protuberancias que se ven en la rama.

Paso 3: Para hacer un esqueje debemos dejar por lo menos 4 de estas yemas en el trozo que vamos a cortar. También debemos tener el cuidado de recordar qué parte del esqueje crecía hacia arriba y cuál era la parte de abajo.

Paso 4: Poner nuestros esquejes en tierra, enterrando dos yemas y dejando dos sobre la superficie. Las yemas son las partes en las que la planta se relaciona con el ambiente, las que están bajo tierra se convertirán en raíces y las de arriba en hojas y ramas.

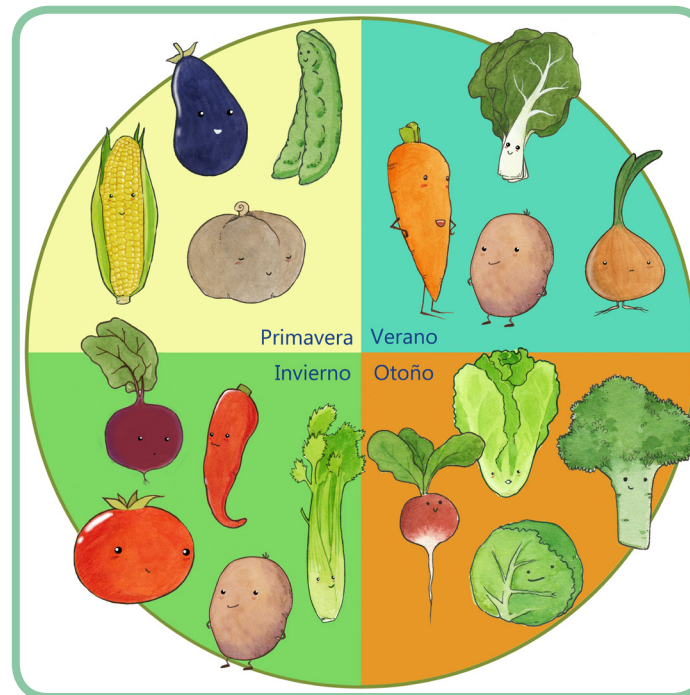


Fig. 41 Calendario de siembra

Calendario de siembra

Saber en qué estación del año sembrar es fundamental para el éxito de la siembra. Hay vegetales que son capaces de tolerar el frío del invierno, por esto los agrupamos en la temporada otoño-invierno. Otros cultivos necesitan del sol y el calor, éstos se encuentran ubicados en el espacio de primavera-verano.

En la Figura 41 encontramos un calendario de siembra para Chile que nos guiará en nuestros cultivos de acuerdo a las estaciones del año.

La Siembra en Nuestro Huerto

Al cultivar alimentos en nuestros huertos, tenemos la posibilidad de cultivar en tierras fértiles de forma natural y nutrirnos mejor. Así podemos crecer y desarrollarnos de forma saludable al disponer de hortalizas y vegetales en abundancia. Al momento de sembrar, debemos hacernos algunas preguntas que nos permitirán proyectar de qué forma comenzar nuestro huerto.

¿Qué quiero cultivar? ¿Qué me gusta comer? ¿De qué variedad de cultivo me gustaría aprender? Si escogemos vegetales y hortalizas que nos gusten y nos atraigan, les pondremos mucha dedicación y crecerán sanas y abundantes.

¿Cómo son las temporadas de cultivo en este clima? Para ello debemos analizar el **clima** de nuestro territorio en las cuatro estaciones para saber qué especies podemos sembrar y cuándo. Quizás podamos sembrar una especie específica en temporadas frías (como arvejas, habas, lechugas, entre otras) o alguna en especial que tolere bien las sequías; dependiendo de nuestro clima, podemos pensar en nuestros cultivos.

¿Para cuántas personas está pensado mi huerto? Esta pregunta nos ayuda a decidir el tamaño y la extensión del huerto. Cuánto quiero cultivar. Quizás quiero simplemente alimentarme, o quizás pretendo cultivar mucho espacio para luego vender mis verduras en la feria o el mercado. En ambas situaciones es muy importante hacerse esta pregunta, pues influye mucho en nuestro proyecto y en el tiempo que necesitaremos para desarrollarlo.

¿De qué recursos dispongo? ¿sol, agua, terreno? Podemos así considerar formas de cultivo que aprovechen al máximo los recursos que tengo disponibles y así tener una huerta lo más sustentable posible. Haciéndonos estas preguntas podemos tener más claridad sobre nuestro futuro huerto. Sabremos qué podemos y queremos cultivar.

CAPÍTULO VIII



Huerto y hierbas medicinales

Jaime March F.

La medicina herbolaria consiste en el uso de preparados con hierbas para prevenir y sanar enfermedades. Es la medicina más antigua y más utilizada a nivel mundial. Es amigable con la naturaleza y está al alcance de todas y todos.

Cada pueblo ha desarrollado sus propios métodos para diagnosticar enfermedades, identificar hierbas medicinales y sus usos, y para el tratamiento con medicamentos herbolarios. Los pueblos-naciones originarios nos han dejado un legado importante que aún podemos observar a diario, cuando nuestros padres o abuelos nos preparan hierbas para sanar dolores como el de cabeza o el de estómago.

En Chile, el nivel y la calidad del uso medicinal de las hierbas ha disminuido, ya que la medicina occidental de hospitales y clínicas ha opacado e ignorado la medicina tradicional herbolaria.

Gracias al acuerdo entre muchos países a nivel mundial, (el Convenio 169 de la OIT), sobre el reconocimiento de los derechos de los pueblos originarios, se ha comenzado a respetar y a incorporar las medicinas de muchos pueblos en los consultorios y hospitales.

Actualmente, se observa que la mayoría de las personas se enferman varias veces en el año, y es frecuente que en nuestros círculos familiares exista una o más personas con enfermedades muy graves.

La medicina institucional de consultorios y hospitales se esfuerza día a día por sanar a los enfermos. Sin embargo, a diferencia de la medicina

herbolaria, no se preocupa tanto por **recuperar la salud**. Un dicho antiguo dice: “Si llega algún enfermo, el médico ha fracasado”.

La medicina herbolaria se preocupa mucho por prevenir las enfermedades, educando sobre cómo cuidar la salud y mantenerse sanos, entregando sabiduría, herramientas y técnicas.

Técnicas de Preparación de Hierbas

Las aplicaciones de las hierbas sirven para calmar dolores, energizar, disminuir la ansiedad y tranquilizar, y desinfectar, entre muchas otras. A continuación algunas preparaciones herbolarias para uso preventivo y para el tratamiento de enfermedades.

- 1. Infusión:** Puede ser con el agua justo antes de hervir o con agua hervida. Se ocupa 1 cucharada de planta seca o 2 cucharadas de planta fresca. Se utilizan las partes blandas de la planta: tallo, hojas, flores. Se vierte el agua sobre las hierbas dentro de una taza. Se deja tapado y en reposo por 10 min.
- 2. Tizana:** Infusión con 2 o más hierbas distintas.
- 3. Decocción:** Se ponen las partes duras de una planta (raíces, cortezas, semillas) en una olla a hervir por 10 min. Luego dejar reposar, colar y servir.
- 4. Machacado:** La planta fresca se tritura en la boca o en un mortero. Se utiliza sobre la piel.
- 5. Polvo:** Se deja secar una parte o toda la planta. Luego se pasa por el mortero y se cierne hasta que quede un polvo. Recomendado para mezclar en cataplasmas de barro y aplicar en las

zonas afectadas.

6. Compresas: Una tela de fibra natural se remoja en una infusión, tizana o decocción y se aplica fría o caliente sobre la piel.

7. Emplasto: Consiste en la aplicación de hierbas frescas, cocidas, secas o en polvo, que se aplican directamente sobre el área afectada por una dolencia. Su aplicación puede realizarse en caliente o en frío, y se sujeta con una tela o una gasa. Para su preparación se utiliza cualquier parte de la planta, preparando una pasta esterilizada.

8. Aceite Esencial: Es un compuesto aromático muy concentrado que se extrae de diversas partes de una planta (hojas, corteza, flores, etc.), a través de un proceso de destilación. Se puede aplicar en la piel diluido en aceite, o se puede rociar en el ambiente para respirarlo. Deben ser usados con precaución ya que son sumamente concentrados.

9. Jarabe: Se ocupa una base, por ejemplo miel, que se calienta a baño maría y se mezcla con una infusión o decocción de plantas. Por ejemplo, para el resfrío: baño maría de miel con



Fig. 42 Preparados de hierbas medicinales

cebolla, ajo, limón y jengibre.

10. Maceración: Se coloca la planta fresca o seca en un frasco con aceite y se deja reposar entre 20 y 40 días. Puede dejarse al sol o a la sombra.

11. Vaho: Es el vapor que sale de una decocción, infusión o tizana de una planta. Se usa para hacer vahos individuales (nasaes, anaes, etc.) como también para vaporizar una casa.

Sabías qué... las plantas tienen un sistema nervioso y una consciencia, sólo que es distinta a la nuestra. Experimento: Siembra 2 plantas de la misma especie. A una cuidala, dile que la amas, juega con ella y cuéntale secretos. A la otra sólo riégala. Semana a semana observa y anota las diferencias. ¿Qué descubriste?

Recolección de medicamentos herbolarios

Para poder recolectar las hierbas adecuadas es importante:

1. Que no estén cerca del tránsito de autos, ya que estos emiten gases que contaminan a las plantas.
2. Que no pasen animales seguidos.
3. Que las plantas se vean vitales y hermosas, las más bellas para ti.
4. Pedir permiso para cortar y luego agradecer.
5. Conocer las hierbas apropiadas para el malestar.

¿Cómo hacer un huerto en espiral?

Paso 1: Escoge un lugar amplio y límpialo de piedras, ramas y hierbas.

Paso 2: Consigue ladrillos o bolones, sacos de compost, arena, paja y 9 hierbas.

Paso 3: Traza un círculo de 1 a 1,6 metros de diámetro.

Paso 4: Sitúa la entrada del espiral hacia la salida del sol al amanecer.

Paso 5: Dibuja un espiral desde afuera hacia adentro, considerando el ancho que tendrán las paredes y el espacio que quedará para las plantas.



Fig. 43 Base espiral

Paso 6: Coloca cartón o diario en el suelo para evitar que crezcan malezas.

Paso 7: Busca un lugar cercano donde la tierra sea arcillosa y remueve la capa superficial de ese suelo. Luego cava una pequeña piscina para hacer barro, limpia la tierra de piedras, y agrega agua y paja para hacer una mezcla pegajosa.

Paso 8: Comienza a poner los ladrillos o bolones y a pegarlos con la mezcla. Desde la entrada hacia el interior aumenta la altura de la espiral, hasta un máx. de 1 metro en el centro.



Fig. 44 Rellenado con tierra

Paso 9: Deja secar la estructura y rellénala con una mezcla de tierra del lugar, compost, y arena. Esto creará un suelo esponjoso y nutritivo para las plantas.

Paso 10: Ubica las plantas de acuerdo a sus preferencias de sol, humedad y cantidad de tierra, como aparece en la Figura 45.

Paso 11: Coloca paja (mulch) para cubrir el suelo, riega con abundante agua y... ¡Ya está lista la espiral!

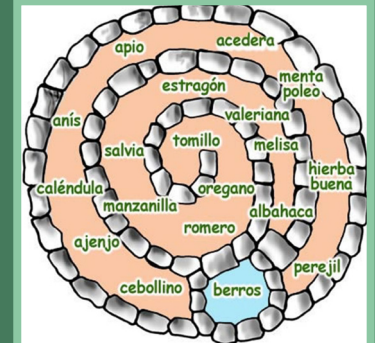


Fig. 45 Ubicación de hierbas

Propiedades de las plantas

A continuación presentamos una tabla con las propiedades y preparaciones de algunas hierbas medicinales. Algunos consejos importantes son: no preparar las hierbas en ollas o recipientes de aluminio y contarle a tu médico qué hierbas estás usando.

FIG. 46 PROPIEDADES Y PREPARACIONES DE HIERBAS MEDICINALES

HIERBAS	PROPIEDADES	PREPARACIONES y PROPIEDADES
Albahaca	Favorece la digestión, calma dolores de intestinos y de útero, impide el desarrollo de microbios	Infusión: alivia dolor de estómago, vómitos, cólicos, estreñimiento, dolores menstruales.
		Jugo fresco: lavar heridas, calmar acné
Caléndula	Antiinflamatoria, cicatrizante y bactericida.	Infusión de flores frescas o secas: para problemas digestivos como dolor de estómago, úlceras gástricas, gastritis, colitis y malestares hepáticos; también sirve para regular la menstruación.
		Decocción, tintura o pomada: se emplean para el tratamiento de escaras, úlceras varicosas y erupciones cutáneas
Lavanda	Relajante	Infusión de tallo y hojas: para calmar la ansiedad y la dificultad para dormir; para aliviar malestares estomacales; para moderar la secreción bronquial.
Llantén	Destruye gérmenes de la piel y mucosas, cicatriza piel y mucosas, desinflama los tejidos	Infusión de hojas se bebe: para aliviar gastritis, úlceras digestivas, enfermedades del hígado y de la vejiga.
		La infusión o el jugo de la hoja machada: se aplica como cicatrizante para aplicar en heridas, llagas o úlceras varicosas
Malva Rosa	Modera la tos y la secreción bronquial; suaviza la piel	Infusión de hojas: para tos irritativa y bronquitis
		Compresas y baños: para afecciones a la piel como sequedad, úlceras u otras
Manzanilla	Calma retortijones estomacales y es antibacteriana	Infusión de flores: para dolores de estómago, indigestión, cólicos y diarreas; para problemas urinarios como cistitis o inflamación de la vejiga y dolores menstruales; para desinfectar heridas superficiales, moretones, picaduras de insectos o irritaciones de boca y ojos
Menta	Calma retortijones estomacales	Infusión de hojas: para desordenes digestivos como náuseas, mal aliento y dolores estomacales
		Precaución: No apto para niños menores de 2 años, madres que amamantan y personas con cálculos biliares
Ortiga	Antiinflamatoria, depurativa (limpia las impurezas de la sangre), diurética (promueve producción de orina) y detiene o aminora el sangramiento	Beber infusión: alivia enfermedades renales; reumáticas (artritis, gota); calma la tos y la diarrea
		Infusión para hacer lavados, emplastos o baños: para aliviar dolores reumáticos, para aliviar enfermedades de la piel como caspa y caída del cabello
		Jugo fresco: detiene sangrados internos
Poleo	Calma retortijones intestinales, favorece la digestión y estimula flujo menstrual	Infusión de hojas: para aliviar malestares digestivos y regular menstruación
	Precaución: No apto para niños menores de 2 años, madres embarazadas o que amamantan. No exceder dosis en personas con problemas hepáticos. No administrar junto a paracetamol, hierba de San Juan y kava.	
Romero	Es diurético (promueve la producción de orina) y combate infecciones	Infusión: para aliviar inflamación de vejiga y uretra, y afecciones hepáticas



Visión de la naturaleza de Masanobu Fukuoka

Nicolás Cáceres J.

La agricultura natural es una forma y filosofía de trabajar la tierra que fue impulsada por Masanobu Fukuoka, agricultor, biólogo y filósofo japonés, que nació el 2 de febrero de 1913 y falleció el 16 de agosto de 2008.

La agricultura natural se basa en reproducir las condiciones de los ciclos naturales tan fielmente como sea posible, evitando la intervención humana innecesaria,

manteniendo la fertilidad del suelo y la producción de alimentos.

El método de Fukuoka tiene **4 principios importantes**, que se basan en la filosofía del “**no-hacer**”, que significa no intervenir en el crecimiento y desarrollo natural de los cultivos y de la naturaleza. Estos principios son:

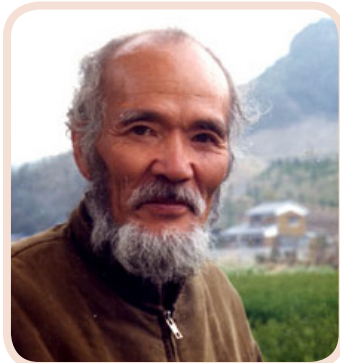


Fig. 47 Masanobu Fukuoka

1. No laboreo, esto es no arar ni voltear el suelo: durante siglos los agricultores han supuesto que el arado es esencial para cultivar las plantas.

Sin embargo para la agricultura natural, arar no es necesario. La Tierra se enriquece a sí misma gracias a la penetración de las raíces de las plantas y a la actividad de los microorganismos, pequeños animales y lombrices de tierra.

2. No utilizar abonos químicos ni compost preparado: la gente interfiere con la naturaleza y por mucho que lo intentan, las prácticas agrícolas drenan el suelo de nutrientes. Si se permite, el suelo mantiene su fertilidad naturalmente, de acuerdo con el ciclo ordenado de la vida vegetal y animal. Como abono, el Sr. Fukuoka cultivaba una cubierta vegetal de trébol blanco que es una planta leguminosa que puede incorporar nitrógeno desde la atmósfera al suelo. Devuelve toda la paja de la cosecha a los campos (mulch) y añade un poco de gallinaza (guano de gallina) para que se degrade y fertilice el suelo.

3. No desmalezar a mano o con herbicidas: las malas hierbas ayudan a construir la fertilidad del suelo y a equilibrar la comunidad biológica de seres vivos. Las malas hierbas deben ser controladas, no eliminadas. Para ello, utiliza el acolchado con paja y la cobertura vegetal del suelo, sembrando trébol blanco para evitar el nacimiento de malezas. Además, inunda temporalmente sus camas de cultivo para ahogar las semillas de malezas.

4. No dependencia de los productos químicos: cuando se utilizan prácticas humanas como el arado y el abonado, las plantas se desarrollan débiles y vulnerables a las plagas. En cambio, la naturaleza sin intervenciones está en perfecto equilibrio. Los insectos dañinos y las enfermedades de las plantas están siempre presentes, pero no proliferan en la naturaleza al punto de ser dañinas. El control de plagas y enfermedades consiste en cultivar plantas vigorosas en un ambiente equilibrado.

Sabías que... Fukuoka obtenía más de 5.800 kg de arroz al año con muy poco trabajo. Mientras que las empresas dedicadas a producir arroz mediante sus técnicas con abonos, fertilizantes químicos y producción con maquinaria obtenían casi la misma cantidad de arroz al año, con un gasto energético mucho mayor.



Fig. 48 Fukuoka en sus cultivos

Visión de la naturaleza de Fukuoka

Fukuoka tenía la visión de que la naturaleza es simple, perfecta y abundante, todo lo que está dentro del gran círculo de la naturaleza está en perfecto equilibrio. Sin embargo, el ser humano se ha desajustado de los ciclos naturales y su simpleza, interfiriendo en todos los ciclos y procesos naturales, como el ciclo del agua, el ciclo de CO₂ y el ciclo de fertilidad del suelo.

Fukuoka planteaba que la agricultura natural es una relación perfecta entre el ser humano y la naturaleza. El ser humano, al no interferir en los ciclos naturales, no busca obtener nada de la naturaleza, y la naturaleza al no ser intervenida, otorga en abundancia todo lo que el ser humano necesita.

Fukuoka tomaba esto como un equilibrio perfecto entre los seres humanos y la naturaleza. Decía **“el fin último de la agricultura natural no es el cultivo de las plantas, sino el cultivo de la perfección del ser humano”**.

Fukuoka pensaba que el ser humano tenía que volver a la unidad con la naturaleza para ser feliz, para vivir en perfecta armonía y paz. Y que la enfermedad de la mente del ser humano proviene de su desajuste con la naturaleza, de la ambición y la ilusión del control; del miedo a entregarse al flujo que la naturaleza propone. Este flujo es muy sencillo y hermoso, querámoslo o no, estamos dentro de él, sólo hay que dejar de esforzarse y de luchar por estar fuera, y así la naturaleza abrirá sus puertas de par en par para vivir en armonía con este paraíso que llamamos Tierra.

CAPÍTULO X

Historia lineal e historia cíclica

Karla Briceño B. & Javiera Urzúa R.

Tenemos la posibilidad de vivir en un planeta que es único y rico en diversidad de recursos naturales. Sin embargo, algunos de estos recursos podrían acabarse si no los utilizamos de manera adecuada, es por eso que debemos ser respetuosos con su uso y protegerlos para que futuras generaciones también tengan la oportunidad de disfrutarlos al igual que nosotros.

¿Qué son los desechos sólidos?

Son todas las cosas que botamos cada día porque creemos que ya no se pueden seguir usando, es decir, lo que comúnmente llamamos “basura”.

¿Qué ocurre si depositamos los desechos sólidos en un lugar inapropiado?

Estaremos contaminando nuestro entorno y con ello pondremos en riesgo nuestra salud porque estaremos contaminando el planeta que nos entrega alimento y sustenta nuestra vida.

Sabías que... en el Océano Pacífico se encuentra la “sopa de plástico” una cubierta de basura plástica de todas las formas, colores y tamaños. Se estima que tiene un tamaño de 1.400.000 km². Algo así como 2 veces el tamaño de Chile.

Lo más terrible de la sopa de plástico es que millones de animales se alimentan por error del plástico y se envenenan.

Por ejemplo, el pez linterna que vive en las profundidades marinas

sube durante la noche para alimentarse y consume grandes cantidades de plástico



Fig. 49 Pez linterna

que lo desnuden y envenenan. El plástico del estómago del pez linterna continúa envenenando a los demás animales de la cadena alimenticia que cazan al pez linterna, tales como aves marinas, tortugas, ballenas y peces grandes.

El plástico también envenena a los seres humanos que comen esos animales.

Entonces... ¡Es hora de cuidar la Tierra que entregaremos a las próximas generaciones! Debemos tomar consciencia y hacernos cargo de nuestros residuos.

Historia lineal e historia cíclica

Hoy en día somos muchas personas las que habitamos el planeta Tierra, y cada uno de nosotros genera una cierta cantidad de residuos que aumenta cada vez que tiramos algo al basurero. Cada vez que esto ocurre nuestro querido planeta se va convirtiendo en un gran basurero, generando un grave problema

Extracción
del recurso
natural

Producción

Distribución

Consumo

Eliminación

Fig. 50 Historia lineal

ambiental que enferma al planeta y a todos los que habitamos en él.

Es importante entender que los objetos que consumimos tienen una historia que es la siguiente:

Como podemos ver en la Figura 50 y 51, en la **historia lineal** todo lo que se consume, se extrae de la naturaleza y luego termina en el basurero.

Pero, ¿qué sucedería si nos preguntáramos antes: ¿realmente necesito esto? ¿acaso ya no sirve? ¿hay algo que pueda hacer para que no llegue al

basurero?

Pensando en esto antes de actuar, podemos cambiar algunas de estas historias desde nuestras propias casas, convirtiéndolas en historias cíclicas que ayuden al cuidado del medio ambiente.

En una **historia cíclica** lo que se extrae de la naturaleza se devuelve:

- Al ciclo natural, como cuando hacemos compost con las cáscaras de frutas y verduras y lo transformamos en tierra que se incorpora al suelo.

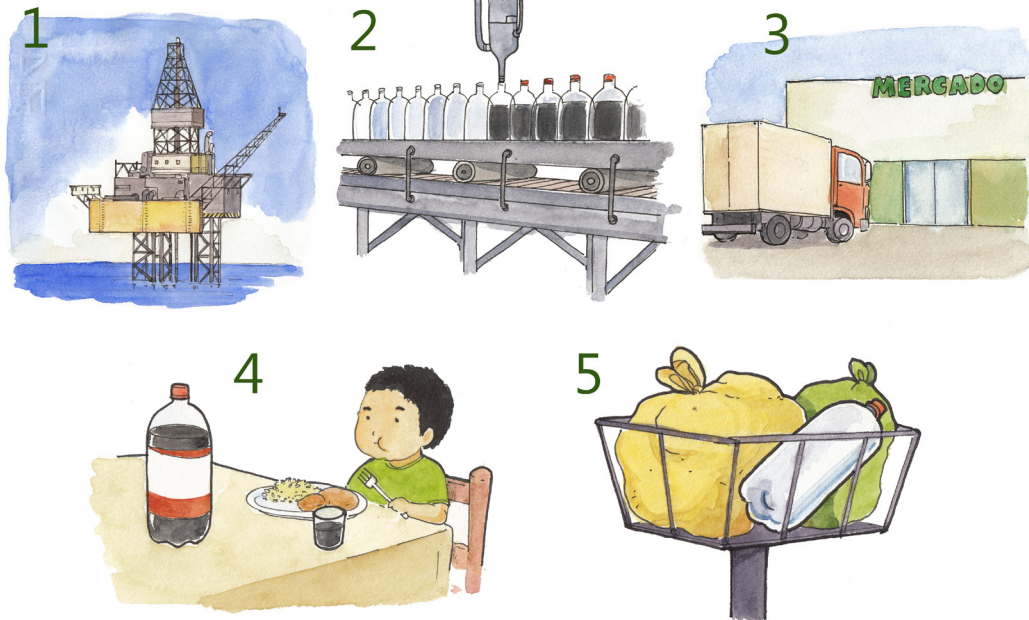


Fig. 51 Etapas de historia lineal

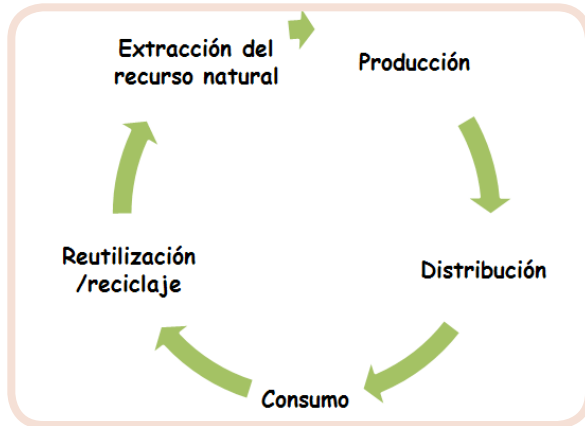


Fig. 52 Historia cíclica

•Al ciclo productivo, como cuando se recicla el vidrio de una botella, se derrite y se vuelve a utilizar como vidrio para otros envases, o como la reutilización de la botella plástica que se

muestra en la Figura 53.

Como podemos ver, las historias cíclicas son mucho más amigables con el planeta, ya que el planeta funciona de esa manera y tiene diversos ciclos que se repiten, como por ejemplo las estaciones del año, el ciclo del agua o el ciclo de la luna.

Debemos cambiar nuestra costumbre de utilizar las cosas de manera lineal, donde tenemos un objeto, lo ocupamos, lo botamos al basurero y nunca más nos preocupamos de él. Ya sabemos lo que sucede, se acumula como basura y daña a la Tierra y a la vida que hay en ella. Esto es nuestra responsabilidad y podemos solucionarlo. ¡Podemos imitar a la naturaleza y cambiar hacia una historia circular!

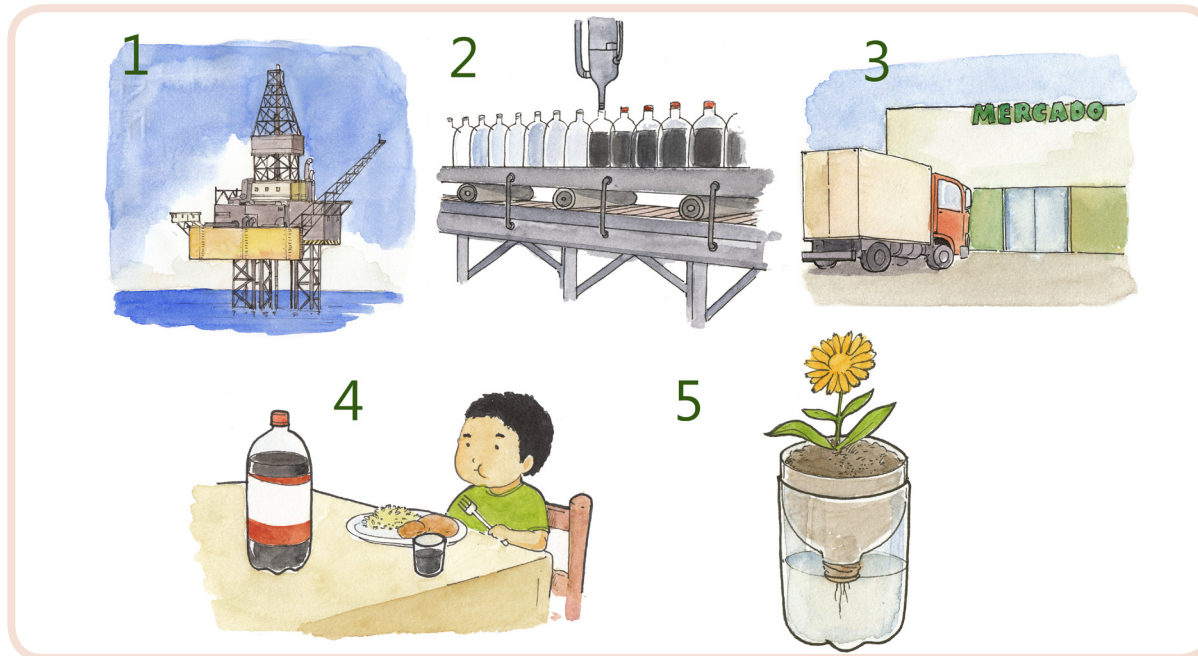


Fig. 53 Etapas de historia cíclica

Consumo consciente

Cuando adquirimos cualquier objeto, además de satisfacer una necesidad o un deseo, estamos entregando nuestro dinero y apoyo a los procesos que lo han hecho posible.

Algunos procesos tienen repercusiones medioambientales muy graves, y a veces ocurre que, sin saberlo, apoyamos actividades que son dañinas para el planeta y también para nuestra salud.

Cuando vamos a comprar y escogemos entre las distintas opciones que hay, nos solemos guiar por el precio, la calidad o los consejos. Pero también podemos considerar los efectos que tiene la historia de ese producto sobre el medio ambiente y la sociedad... ¿nos estará haciendo bien o mal?

Con un consumo consciente podemos **apoyar a quienes crean productos pensando en el medio ambiente, en nuestras familias y nuestra sociedad.**

Podemos elegir comprarle a las personas que en la elaboración de sus productos se preocupan por disminuir su basura, disminuir los envases de sus productos, por proteger a los animales, por evitar el uso de químicos nocivos para la salud, entre otras cosas.

También podemos elegir apoyar a personas que vendan sus productos en nuestro barrio en vez de ir a comprar en supermercados y grandes tiendas.



Reducir, reparar, reutilizar y reciclar

Karla Briceño B. & Javiera Urzúa R.

En nuestro diario vivir existen algunas acciones claves que nos ayudan en nuestra misión de reducir la basura que generamos. Si nos esforzamos y aprendemos un poco más sobre ellas estaremos colaborando con la descontaminación del planeta.

Reducir: consiste en disminuir el consumo de algunos productos que son innecesarios o que utilizan demasiado envoltorio, esto con el objetivo de producir menos residuos. La idea es consumir de manera responsable, comprar menos, utilizar menos recursos (agua, energía, etc.). ¿Para qué comer un paquete de papas fritas de colación si podemos comer una manzana?, si comemos papas fritas no le estaremos haciendo un bien a nuestro cuerpo y además generaremos basura por el envoltorio, que demora más de 100 años en descomponerse, en cambio, comer una manzana nos hará bien y no generaremos basura, porque lo que nos quede de ella se podrá descomponer de manera natural en

menos de 2 meses.

Reparar: consiste en arreglar un objeto que para nosotros aún tiene valor porque podemos seguir utilizándolo. La idea es darle vida nuevamente para que se le pueda seguir dando el mismo uso. Por ejemplo, si tienes unos zapatos que tal vez son tus favoritos y simplemente tienen la tapilla mala porque los has usado mucho, puedes llevarlos al zapatero para que les cambie la tapilla y no tendrás que comprar zapatos nuevos. Lo importante es darse cuenta de que tal vez tu u otra persona puede volver a darle vida a ese objeto, muchas veces sin gastar tanto dinero.

Reutilizar: consiste en utilizar un objeto la mayor cantidad de veces posibles. Por ejemplo, si tenemos una botella de agua nueva, luego de beber toda el agua, podemos guardarla para volver a rellenarla con agua o jugo. Así no tendrás que gastar dinero para volver a tener agua y estarás disminuyendo la cantidad de basura. Otro ejemplo es guardar el papel cuando te llegue un regalo y utilizarlo para envolver otra

cosa.

Reciclar: consiste en fabricar nuevos productos utilizando otros viejos que se desechan. ¿Te has dado cuenta de que hay lugares de reciclaje con contenedores de diferentes colores? Eso facilita la separación de material plástico, vidrio, cartón, etc., para luego procesarlo y utilizarlo de otra manera. El reciclaje también lo puedes hacer tú. Por ejemplo, una lata de bebida la puedes transformar para crear lindos portavelas; una polera vieja la puedes transformar en una bolsa de género; una botella la puedes utilizar para plantar.

¡Las 4 erres (RRRR) son la clave para disminuir los desechos que generamos!

¡Algunas ideas!

- Compremos productos a granel.
- Evitemos productos con mucho envoltorio.
- Compremos productos con envases reutilizables y/o reciclables, como el vidrio o el papel.

- Reparemos nuestra ropa y calzado
- Separemos en casa algunos residuos, como vidrios, latas, botellas plásticas, diarios y cartón y llevémoslos a los puntos de recolección más cercanos (es importante lavarlos muy bien).
- Separemos y reciclemos los residuos vegetales en casa, haciendo compost.
- Utilicemos aparatos que funcionen sin pilas o con pilas recargables.

Ecoladrillo hecho de botella rellena con residuos

Paso 1: Lava y seca tu botella desechable (PET) y guarda su tapa.

Paso 2: Ubícala en lugares estratégicos como la sala de clases o la cocina.

Paso 3: Rellénala con residuos limpios de plásticos, papel de aluminio, plumavit o papeles altamente tinturados o plastificados. De vez en cuando compacta el material con un palo, para que quede duro como un ladrillo.

Es muy importante que los desechos que introduzcas estén limpios y secos. Que no tengan residuos orgánicos como comida o tierra.

También es muy importante no echar pilas adentro, ya que tienen un alto nivel de toxicidad.

Paso 4: Cuando la botella esté llena y el material en su interior bien compactado, tapa la botella y tu eco ladrillo está listo!

Paso 5: Puedes llevar los ecoladrillos al Fabuloso Punto Verde del Centro Cultural Gabriela Mistral en Metro U. Católica. O bien a los recolectores más cercanos de tu comunidad. ¡Con ellos se construirán diversas estructuras!



Fig. 54 Ecoladrillo

Plantas y Hortalizas



Fig. 55 Jardinera de cajones



Fig. 56 Maceta de neumático



Fig. 57 Terrazas de botellas



Fig. 58 Maceta de botella

Objetos



Fig. 59 Basurero de cajón



Fig. 60 Almacigo de juguete

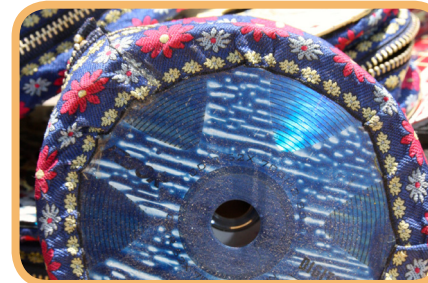


Fig. 61 Estuches de CDS



Fig. 62 Monedero de casete



Acciones de eficiencia energética

Harold Fuentes S.

A lo largo del tiempo las tecnologías han evolucionado y han “mejorado” nuestro acceso a diferentes fuentes de energía, como la energía eléctrica o la energía de los combustibles fósiles (gas, carbón y petróleo). También ha mejorado el acceso al agua potable, que en la ciudad llega desde una red de tuberías hasta los hogares. Estas comodidades han servido para simplificar muchas tareas cotidianas como cocinar, movilizarnos o ver televisión. Pero tienen dos problemas:

1. Nos hemos hecho dependientes de estas tecnologías y en caso de no tenerlas no sabemos cómo vivir.
2. Generan un gran impacto en el medio ambiente, que daña a todos los seres del planeta.

El principal daño al medio ambiente es el “**calentamiento global**”, que consiste en el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos. Este aumento de la temperatura provoca graves desequilibrios como:

- Derretimiento de glaciares
- Aumento del nivel del mar y el riesgo de hundimiento de islas y costas terrestres



Fig. 63 Deshielo

- Muerte de especies animales y vegetales que no soportan las altas temperaturas
 - Escasez de alimentos para seres vivos, etc.
- El calentamiento global es provocado por el aumento de los **gases de efecto invernadero** en la atmósfera, que retienen el calor del sol al interior del planeta Tierra. Uno de esos gases es



Fig. 64 Contaminación atmosférica

el **dióxido de carbono (CO₂)**.

El **efecto invernadero** es lo que permite que la Tierra conserve el calor del sol y no se congele, es lo que posibilita que podamos vivir en ella.

El problema que tenemos ahora es que ha aumentado demasiado la liberación de los gases de efecto invernadero y con ello, ha aumentado la retención del calor del sol.

Muchas de las actividades humanas contribuyen al problema, como por ejemplo las actividades e industrias que utilizan **combustibles fósiles** que liberan gran cantidad de gases; y la **tala de bosques**, ya que los árboles son los encargados de capturar CO₂ del aire para hacer fotosíntesis y producir su alimento. Por ello, sin árboles aumenta el CO₂ en la atmósfera.

¿Qué podemos hacer?

Lo que podemos hacer es disminuir el uso de combustibles fósiles y aumentar el uso de energías renovables y disponibles en nuestra localidad. En Chile podemos encontrar muchas fuentes de energías renovables a lo largo del país.

En este capítulo revisaremos dos posibilidades: el ahorro de energía y la energía solar.



Fig. 65 Tipos de energías renovables

Ahorro de energía

Actualmente es muy fácil “prender la luz”, abrir la llave para tener agua, enchufar nuestros aparatos eléctricos, o prender el calefón para calentar el agua de la ducha. Es tan fácil que nos hemos olvidado del origen de esos recursos y de las consecuencias de un consumo excesivo. Por ello, es importante tomar conciencia y aprender algunas estrategias para reducir el consumo en nuestros hogares.

1. Coloca **filtros aireadores** en las llaves de agua, duchas, teléfono y mangueras de riego, que permiten disminuir la cantidad de agua que sale, sin que pierda la fuerza e intensidad necesaria para lavar, bañarse o regar.



Fig. 66 Filtros aireadores

2. Cambia las luces del hogar



Fig. 67 Ampolleta LED

por **ampolletas LED**, que consumen menos electricidad, y recuerda apagar la luz si no la estás ocupando. ¡¡OJO!! se venden **ampolletas de bajo consumo**, que tienen tubitos o forma de espiral. En lo posible no utilices esas, ya que en su interior contienen gas mercurio, que es contaminante y peligroso si la ampolleta se rompe.

3. El refrigerador gasta mucha electricidad en mantener el frío, puedes ayudar a que se mantenga, abriéndolo sólo cuando sea necesario, guardando alimentos fríos y colocándolo en un sector sombreado de la casa. También puedes guardar botellas de vidrio rellenas con agua que ayudan a mantener el frío.

4. Disminuye los litros de agua que descarga el inodoro colocando botellas con agua al interior



Fig. 68 WC con botella

del tanque.

5. Si tienes la oportunidad de comprar aparatos eléctricos, prefieren los que tengan clasificación



Fig. 69 Clasificación energética

energética Clase A o

superior (A+, A++ o A+++). Consumen menos energía.

6. Utiliza más la bicicleta, así haces deporte y no emites gases de efecto invernadero, ya que la bici no utiliza bencina ni petróleo.

7. El hervidor es uno de los aparatos eléctricos que más energía consume en el hogar. Cuando lo utilices, guarda el agua caliente en un termo para que no se enfríe.

8. Los aparatos eléctricos siguen consumiendo electricidad cuando están enchufados, aunque estén apagados. Si terminaste de ocuparlo, es mejor desenchufarlo.



Fig. 70 Desenchufando

9. Para regar el jardín puedes usar el agua de la lavadora y regar en horarios frescos para que el agua no se evapore.

10. Cuando laves la loza o te laves los dientes, cierra la llave del agua mientras no la estás

usando. También puedes guardar esa agua para regar las plantas.

11. Disminuye el tiempo de la ducha a 5 minutos.

Actividad Práctica

¿Cuántos litros de agua consumes en la ducha?

Paso 1: Consigue un jarro de un litro y un cronómetro (como por ejemplo el de un teléfono celular).

Paso 2: Mide con el cronómetro ¿cuántos segundos se demora en llenar el jarro de 1 litro con el agua de la ducha? (Figura 71: X segundos).

Paso 3: Mide los minutos que tardas en ducharte (Y minutos)

Paso 4: Transforma los minutos que demoraste en ducharte a segundos, multiplicándolos por 60 (Figura 72: $Y \times 60$ segundos)

Paso 5: Anota los números en una tabla como la que aparece en la Figura 72.

Paso 6: Calcula los litros de agua consumidos en tu ducha (Z litros), dividiendo los segundos que tardas en ducharte por los segundos que demoraste en llenar el jarro de 1 litro.

Ejemplo:

$$Z = (Y \times 60) \div X$$

$$Z = (5 \times 60) \div 15$$

$$Z = 300 \div 15$$

$$Z = 20 \text{ litros}$$

Actividad Práctica

¿Cuánto consumen tus artefactos eléctricos?

Paso 1: Elige uno o más artefactos eléctricos y averigua cuánta electricidad consume cada uno. Debes buscar la potencia eléctrica, es decir el consumo por hora. Generalmente se expresa en Watt (W) o Kilo Watt (kW) ($1\text{kW} = 1000\text{W}$).

Paso 2: Calcula la cantidad de horas de uso por día, y la cantidad de días que se utiliza al mes.

Paso 3: Para conocer la demanda diaria de energía, multiplica la potencia de tu equipo por las horas de uso al día.

Paso 4: Para saber cuánto es el consumo mensual, multiplica la demanda diaria de energía por el número de días que usas el equipo al mes.

Paso 5: Para traducir ese consumo a dinero, revisa el costo del Kilo Watt hora en tu cuenta de luz y multiplícalo por el consumo mensual calculado anteriormente.

En la Figura 73 vemos dos ejemplos, donde usamos un valor del kW hora de \$100. ¡Haz tú el ejercicio!

Fig. 71 Tabla para calcular litros por segundo

Parámetros a medir	Litros	Tiempo
Prueba de tiempo	1 litro	¿X segundos?
Tiempo de ducha	¿Z litros?	$Y * 60$ segundos

Fig. 72 Ejemplo de cálculo de litros por segundo

Parámetros a medir	Litros	Tiempo
Prueba de tiempo	1 litro	¿X segundos?
Tiempo de ducha	Z litros	$5 * 60$ segundos

Fig. 73 Tabla para calcular kilowatt-hora

Equipo	Cantidad	Potencia	Horas diarias de uso	Energía demandada al día (Wb día)	Días de uso al mes	Energía demandada al mes (Wh mes)	Energía demandada al mes (kWh mes)	Pago mensual. Referencia \$100 x kWh
TV	1	100 Watt	3	300 Watts hora	20	6.000 Watts hora	6 Kilo watt hora	\$ 600
Ampolletas	4	20 Watt c/u	5	400 Watts hora	30	12.000 Watts hora	12 Kilo Watt hora	\$ 1.200

Energía solar

La energía del sol es libre, limpia y abundante en Chile. La podemos utilizar para diversas actividades tales como cocinar, hornear, deshidratar alimentos, calefaccionar el hogar, secar la ropa, entre otras.

También la podemos utilizar para generar **energía eléctrica**, con sistemas solares fotovoltaicos o para **calentar el agua** de la ducha con sistemas solares térmicos.

Sistemas solares fotovoltaicos

Existen 2 tipos de sistemas solares fotovoltaicos, uno es autónomo y el otro está conectado a la red eléctrica

Ambos sistemas poseen:

- Paneles fotovoltaicos que capturan la energía del sol
- Un inversor que convierte el voltaje de generación de los paneles fotovoltaicos que puede ser de 12, 24 ó 48 voltios, al voltaje de los artefactos eléctricos de Chile que es de 220 voltios.

El **sistema solar fotovoltaico autónomo** funciona independiente de la red de energía pública, y la energía que producen los paneles solares se almacena en una batería. Esta tecnología permite tener energía eléctrica en los lugares en los que no hay red de cableado eléctrico y también puede servir como respaldo ante un corte de energía.

Para almacenar la energía, este sistema incorpora:

- Controlador de carga de baterías
- Baterías para almacenar la energía para consumirla después

El **sistema solar conectado a la red eléctrica** inyecta la energía que producen los paneles solares a la red pública de electricidad y esa energía viaja por la red. El hogar consume energía directamente de la red lo que permite tener energía disponible continuamente. El hogar deberá pagar

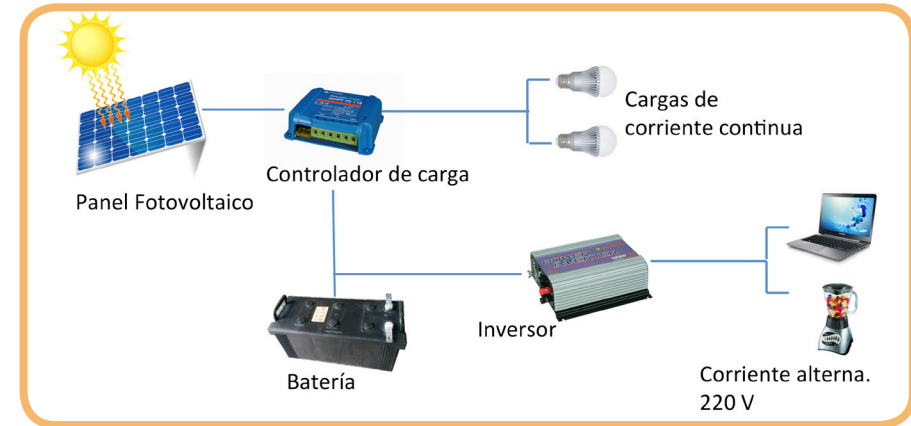


Fig. 74 Sistema fotovoltaico autónomo

en la cuenta de la luz la diferencia entre lo que se consumió y lo que se produjo con el panel solar.

Para calcular cuánta energía consume y produce el hogar, el sistema incorpora:

- Un medidor de producción de energía
- Un medidor de consumo de energía

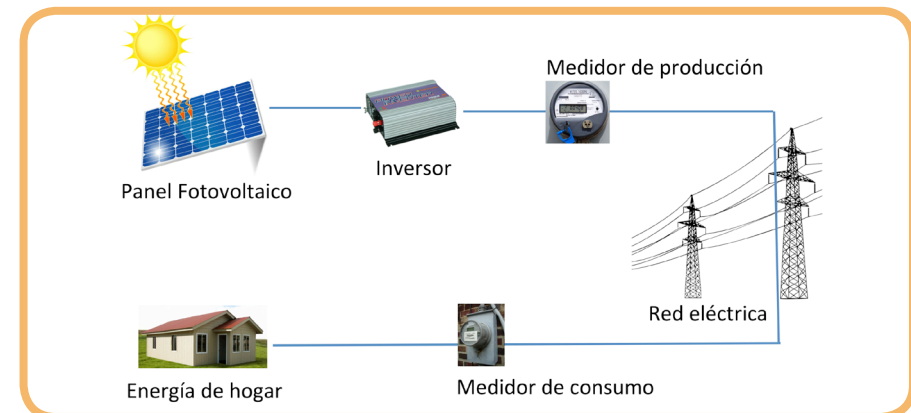


Fig. 75 Sistema fotovoltaico a red

Sistemas solares térmicos para agua caliente

Este sistema permite calentar el agua con energía solar, para utilizar en nuestras duchas o para lavar platos o ropa.

Con el calor del sol que hay en Chile, estos equipos logran calentar el agua por sobre los 45° grados Celsius.

Durante el invierno, por la disminución del calor del sol, hay días en que sólo pueden aumentar la temperatura inicial del agua en 10 o 14°C, ahí se puede utilizar el calefón para calentar más esa agua.

Con esta tecnología se puede ahorrar aproximadamente el 70% del consumo de gas para calentar agua.

Estas tecnologías han disminuido su costo, y la vida útil que tienen y el ahorro que generan permiten recuperar la inversión inicial en un par de años, y convertirse así en una importante fuente de ahorro de dinero y aprovechamiento de energía limpia y renovable.



Fig. 76 Termopanel solar



Conclusiones

A lo largo de este Manual, hemos hablado de la conexión vital que tenemos los seres humanos con la naturaleza, y de que necesitamos de ella para todo lo que hacemos, ya sea alimentarnos, beber agua y respirar aire limpio, recrearnos y sentirnos libres y felices.

Lo que le sucede a nuestro Planeta nos ocurre a nosotros, y lo que nos sucede a nosotros es lo que le ocurre al Planeta. Si sanamos la forma en la que vivimos y buscamos alternativas para estar en armonía con la naturaleza y con las personas que nos rodean, estaremos contribuyendo a sanar a la Tierra.

Para ello, puedes poner en práctica las actividades que revisamos en el Manual, será un excelente punto de partida para transformar tus hábitos y los de las personas que te rodean, y así actuar de forma responsable y comprometida con la naturaleza.

Lo más importante es que si lo sientes, impulsa tu propia transición y te unas a personas que

también compartan esa visión. Pensar en que debemos cambiar las acciones de todas las personas puede ser agotador, por eso debes partir por ti mismo y confiar en que si cada una de nosotras y de nosotros decide dar este gran paso hacia transformar sus hábitos, es muy sencillo revertir esta situación y proteger los ecosistemas naturales de la Tierra.

La conclusión más importante y esencial de este Manual es que la única forma de sanar al Planeta y a nosotros mismos es redescubrir la conexión que tenemos con el mundo y amar y cuidar a todo lo que aquí existe, ya que el mundo que conocemos es posible gracias a que cada ser, vivo o no vivo, forma parte de él.

¡Podemos hacerlo, sólo debemos encender la chispa que nos moviliza por lo que creemos y confiar en que juntos lo lograremos!

Mariam Muñoz Barra



Referencias bibliográficas

Capítulo 1. ¿Qué es Permacultura?

- Eugenio Gras (2010). Cosecha de agua y tierra. Diseño con Permacultura y Keyline. COAS ediciones.

Capítulo 2. Ecosistemas y su equilibrio

- James Lovelock (1979). Las edades de GAIA. Una Biografía de nuestro planeta vivo. OMEGALFA

Capítulo 3. Patrones de la naturaleza

- Ángel Alonso y Teresa Bermúdez (2002). El Diablo de los números. La Gaceta de la RSME, Vol. 5.1 (2002), Págs. 175-196.
- Disfruta las Matemáticas. La sucesión de Fibonacci. Disponible en web en <http://www.disfrutalasmaticas.com/numeros/fibonacci-sucesion.html>

Capítulo 4. La vida en el suelo

- Rosemary Morrow (2010). Guía de Permacultura para el usuario de la Tierra. 3ª edición. Capítulo 6. Suelo, un organismo viviente.

Capítulo 5. Técnicas para fertilidad del suelo

- Compost Chile. ¿Qué es el Compost?. Disponible en web en <http://www.compostchile.com/blog/que-es-el-compost>
- Centro de Educación y Tecnología, Yumbel. Guía de lombricultura.

Capítulo 6: Técnicas de cultivo

- Jonh Seymour (1981). El Horticultor autosuficiente. Guía práctica ilustrada para la vida en el campo. Gráficas Guada S.A. Barcelona. España.
- Huerto de Urbano. Bancal Profundo. Disponible en web en <http://www.huertodeurbano.com/proyectos/bancal-profundo/>

Capitulo 7. Semillas, siembra y reproducción de plantas

- Centro de Educación y Tecnología Yumbel. El huerto familiar intensivo.

Texto disponible: admctet@terra.cl

- Jerome Goust (2010). El placer de obtener tus semillas. La fertilidad de la tierra ediciones.
- CONAMA (2001). Huertos orgánicos, manual para la comunidad. Programa regional de reciclaje, CONAMA, Región metropolitana, Chile.
- Rosemary Morrow (2007). El libro familiar de cuidadores de semilla. CIDDEP. El bolsón, Argentina.

Capítulo 8. Huerto y hierbas medicinales

- Ministerio de Salud (2010). Medicamentos herbolarios. Disponible en web <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/Libro%20MHT%202010.pdf>

Capítulo 9. Visión de la Naturaleza de Masanobu Fukuoka

- Masanobu Fukuoka (1978). La Revolución de una brizna de paja. Instituto Permacultura Montsant.

Capítulo 10. Historia lineal e historia cíclica

- Karla Briceño Báez (2012). Tesis de pregrado: "Estudio de las bases y diseño de un proyecto y un programa de reciclaje de residuos orgánicos domiciliarios". Ingeniería Comercial, Universidad de Tarapacá.
- Greenpeace. The Trash Vortex. Disponible en Web en <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/oceans/pollution/trash-vortex/>

Capítulo 11. Reducir, reparar, reutilizar y reciclar

- Fabulosa Minga Sustentable. Pasos de ecoladrillo. Disponible en Web en <http://ecoladrillo-lafabulosa.blogspot.com/p/prueba.html>

Capítulo 12. Acciones de eficiencia energética

- Electricistas. Precauciones en el uso de ampollitas de bajo consumo. Disponible en Web en <http://www.electricistas.cl/Ampollitas.html>



Referencias gráficas

Capítulo 1. ¿Qué es Permacultura?

- Figura 1: Éticas de la permacultura. Extraída de Permaculture Principles. Disponible en web en http://permacultureprinciples.com/es/es_ethics.php
- Figura 2: Los principios y éticas de la Permacultura. Extraída y editada de Milkwood. Disponible en web en <http://www.milkwood.net/2011/06/22/pdc-week-2-david-holmgrens-permaculture-principles/>
- Figura 3: “Explorando el bosque”. Ilustración de Elvis Salazar
- Figura 4: Flor de la Permacultura. Extraída de Milkwood. Disponible en web en <http://www.milkwood.net/2011/06/22/pdc-week-2-david-holmgrens-permaculture-principles/>

Capítulo 2. Ecosistemas y su equilibrio

- Figura 5: “Ecosistema marino”. Ilustración de Elvis Salazar
- Figura 6: “Ecosistema terrestre”. Ilustración de Elvis Salazar
- Figura 7: James Lovelock. Extraída de Ecología Verde. Disponible en web <http://www.ecologiaverde.com/james-lovelock-un-cientifico-muy-pesimista/>

Capítulo 3. Patrones de la naturaleza

- Figura 8. Celdas de panal de abejas. Extraída del blog Cuerpo Vorapaz. Disponible en web en <http://cuervorapaz.blogspot.com/2014/06/abejas-geometras.html>
- Figura 9. Caparazón de tortuga. Extraída de la página web Balears Cultural Tour. Disponible en web en <http://balearsculturaltour.net/fichaespecie.php?idioma=es&pag=6idioma=es&id=9&pag=6>
- Figura 10. Ciclón tropical. Extraída de Academic. Disponible en web en http://www.esacademic.com/pictures/eswiki/67/Cyclone_Catarina_from_the_ISS_on_March_26_2004.JPG
- Figura 11. Concha de caracol marino. Extraído de Artechitty. Disponible en web en <http://artechitty.wordpress.com/tag/espiral/>

- Figura 12. Nuez. Extraída de Health Fitness Revolution. Disponible en web en <http://healthfitnessrevolution.com/wp-content/uploads/2013/11/Nuts01.jpg>
- Figura 13. Coral. Extraída de Static Flickr. Disponible en Web en https://c2.staticflickr.com/8/7312/9275728753_54c73ab2ed_b.jpg
- Figura 14. Glaciar de laguna San Rafael. Fotografía de María Cristina Barra.
- Figura 15. “Patrones de la naturaleza”. Ilustración de Elvis Salazar.
- Figura 16. Leonardo de Pisa. Extraído de Education Lens. Disponible en web en <http://edulens.org/2014/05/fibonacci-numbers/>
- Figura 17. Espiral de Durero. Extraído de la página web Zurditorium. Disponible en web en <http://www.zurditorium.com/la-sucesion-de-fibonacci-y-los-numeros-primos>
- Figura 18. Concha de caracol terrestre. Fotografía de Mariam Muñoz
- Figura 19. Planta suculenta: Echeveria Elegans. Fotografía de Mariam Muñoz
- Figura 20. Rectángulo áureo. Extraído de Artechitty. Disponible en web en <http://artechitty.wordpress.com/tag/espiral/>
- Figura 21. Proporciones áureas en el Partenón. Extraída de Images des Maths. Disponible en Web <http://images.math.cnrs.fr/Le-Nombre-d-or.html>
- Figura 22. Huerto en espiral. Fotografía de María José Valenzuela

Capítulo 4. La vida en el suelo

- Figura 23: Estructuras del suelo. Editado de soil texture and soil structure. Soil nutrient management for Maui County. University of Hawai'i at Manoa. Disponible en Web http://www.ctahr.hawaii.edu/mauisoil/a_factor_ts.aspx
- Figura 24: Horizontes del suelo. Extraída Artículos Web. Disponible en web en <http://www.articulosweb.net/blog/wp-content/gallery/horizontes-del-suelo/horizontes-del-suelo-3.jpg>

- Figura 25: “Ecosistema subterráneo”. Ilustración de Elvis Salazar.
- Figura 26: Experimento de retención y drenaje. Editado de Experimentar. Disponible en web en http://www.experimentar.gov.ar/nota.php?id_nota=filtrosExpmento
- Figura 27. Hongos silvestres. Extraída de Fondos de Pantalla. Disponible en web en <http://www.fondosni.com/wallpapers-gratis/Hongos-blancos-por-monton/1600x1200.html>
- Figura 28. Lactobacillus Bulgarius. Extraída Tierra Fértil. Disponible en web en <http://tierrafertil.com.mx/lactobacillus-bulgarius-bacteria-que-descontamina-suelos/#prettyPhoto/0/>
- Figura 29. “Erosión”. Ilustración de Elvis Salazar.

Capítulo 5. Técnicas para fertilidad del suelo

- Figura 30: Capas del Compost. Extraída de Bgreenproject. Disponible en web en <http://bgreenproject.wordpress.com/2013/05/06/compost/>
- Figura 31: Lombrices californianas. Fotografía de Higinio Valenzuela
- Figura 32: Lombricario de madera. Fotografía de Nicolás Cáceres

Capítulo 6: Técnicas de cultivo

- Figura 33. Excavación. Extraída de Huerto de Urbano. Disponible en web en <http://www.huertodeurbano.com/proyectos/bancal-profundo/>
- Figura 34. Tierra de primera zanja. Ibídem
- Figura 35. Relleno. Ibídem
- Figura 36. Paja sobre bancal. Ibídem
- Figura 37. Hortalizas y nutrientes. Elaboración propia de Bioregión Valle Maipo
- Figura 38. “Rotación de cultivos”. Ilustración de Elvis Salazar.
- Figura 39. Asociaciones de cultivos. Elaboración propia en base a tabla de asociación de cultivos del huerto urbano de la página web I Huerting. Disponible en web en <http://ihuerting.com/asociacion-de-cultivos-en-el-huerto-urbano/>

Capítulo 7. Semillas, siembra y reproducción de plantas

- Figura 40. “Siembra y cosecha”. Ilustración de Elvis Salazar.
- Figura 41. “Calendario de siembra”. Ilustración de Elvis Salazar.

Capítulo 8. Huerto y hierbas medicinales

- Figura 42. “Preparados de hierbas medicinales”. Ilustración de Elvis Salazar.
- Figura 43. Base espiral. Fotografía de Higinio Valenzuela
- Figura 44. Rellenado con tierra. Fotografía de María José Valenzuela
- Figura 45. Ubicación de hierbas. Extraída de la página web Flor de Planta. Disponible en web en <http://www.flordeplanta.com.ar/huerta/huertos-organicos-en-espiral-una-ingeniosa-tecnica-de-permacultura/>
- Figura 46. Propiedades y preparaciones de hierbas medicinales. Elaboración propia en base al manual: Medicamentos Herbolarios Tradicionales del Ministerio de Salud. Disponible en web <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/Libro%20MHT%202010.pdf>

Capítulo 9. Visión de la naturaleza de Masanobu Fukuoka

- Figura 47. Masanobu Fukuoka. Extraída de Permaculture. Disponible en web en <http://www.permaculture.com/node/140>
- Figura 48. Fukuoka en sus cultivos. Extraída de The One- Straw Revolution. Disponible en web en http://www.onestrawrevolution.net/One_Straw_Revolution/Massanobu_Fukuoka.html

Capítulo 10. Historia Lineal e Historia cíclica

- Figura 49. Pez linterna. Extraída de la página web Quo. Disponible en web en <http://www.quo.es/naturaleza/es-verdad-que-existen-peces-con-linterna>
- Figura 50. Historia lineal. Elaboración de Bioregión Valle Maipo.
- Figura 51. “Etapas de historia lineal”. Ilustración de Elvis Salazar.
- Figura 52. Historia cíclica. Elaboración de Bioregión Valle Maipo
- Figura 53. “Etapas de historia cíclica”. Ilustración de Elvis Salazar.

Capítulo 11. Reducir, reparar, reutilizar y reciclar

- Figura 54. Ecoladrillo. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 55. Jardinera de cajones. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 56. Maceta de neumático. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 57. Terrazas de botellas. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 58. Maceta de botella. Fotografía de Higinio Valenzuela.

- Figura 59. Basurero de cajón. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 60. Almácigo de juguete. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 61. Estuches de CDs. Fotografía de Higinio Valenzuela.
- Figura 62. Monedero de Casete. Fotografía de Higinio Valenzuela.

Capítulo 12. Acciones de Eficiencia Energética

- Figura 63. Deshielo. Extraída de Noticias Montreal. Disponible en web en <http://noticiasmontreal.com/57604/solo-2-de-los-canadienses-no-creen-que-este-ocurriendo-un-cambio-climatico-segun-encuesta/>
- Figura 64. Contaminación atmosférica. Extraída de El Ciudadano. Disponible en web en <http://www.elciudadano.cl/2009/07/30/9716/desmienten-a-ministra-de-vivienda-por-termoelectrica-de-campiche/>
- Figura 65. Tipos de energías renovables. Elaboración propia con fotografías de:
Dibujos Wiki. Disponible en web en <http://www.dibujoswiki.com/galerias/dibujos-infantiles-de-soles>
Mother Earth News. Disponible en web en <http://www.motherearthnews.com/nature-and-environment/global-water-supply-zmgz12djzkon.aspx>
Manualidades del Hogar. Disponible en web en <http://manualidadesdehogar.com/scrapbooking-recuerdo-de-nuestras-vacaciones>
Freepik. Disponible en web en http://jp.freepik.com/free-vector/simple-leaf_610172.htm
Dibujos.net. Disponible en web en <http://galeria.dibujos.net/naturaleza/meteorologia/volcan-pintado-por-geri-9501105.html>
- Figura 66. Filtros aireadores. Extraída de Aguamarket. Disponible en web en <http://aguamarket.blogspot.com/2013/12/que-son-los-aireadores.html>
- Figura 67. Fotografía de ampolleta Led. Extraída de Kuwans. Disponible en web en <http://www.kuwans.com/wp-content/uploads/2014/07/simple-design-fetching-led-light-bulb-manufacturing-process-natural-light-led-bulb-natural-light-led-bulbs-natural-light-led-bulb-natural-light-led-bulbs-natural-white-led-light-bulb-most-natur.jpg>
- Figura 68. WC con botella. Extraída de la página web Taringa. Disponible en web en <http://www.taringa.net/posts/hazlo-tu-mismo/14466289/Ahorra-agua-y-dinero-con-una-botella-de-plastico-en-el-WC.html>
- Figura 69. Clasificación energética. Extraída de HVP. Disponible en web

https://hvp.hgl-content.co.uk/library/UserFiles/image/energy_label_in_field.jpg

- Figura 70. Desenchufando. Extraída de Bluezoocreative. Disponible en web en <http://www.bluezoocreative.com/wp-content/uploads/2012/09/Are-You-Plugged-In1.jpg>
- Figura 71. Tabla para calcular litros por segundo. Elaboración de Bioregión Valle Maipo.
- Figura 72. Ejemplo de cálculo de litros por segundo. Elaboración de Bioregión Valle Maipo.
- Figura 73. Tabla para calcular kilowatt-hora. Elaboración de Bioregión Valle Maipo.
- Figura 74. Sistema Fotovoltaico autónomo. Elaboración propia con fotografías extraídas de:
Muestra Cine. Disponible en web en <http://muestracine.wordpress.com/2013/10/29/la-energia-solar-un-negocio-viable-y-sostenible/>
Tekno Solar. Disponible en web en <http://www.teknosolar.com/regulador-de-carga-bluesolar-mppt-75-15-12-24v-15a.html>
Sodimac. Disponible en web en <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/2138271/Ampolleta-Led-Blanca-6-Watts-E27>
Electroimpulso. Disponible en web en <http://www.electroimpulso.com.ar/ENERGIASOLAR/BATERIAS/BATERIASOLAR12V180AH.html>
Leo Andrade. Disponible en web en <http://ljandro.wordpress.com/>
Samsung. Disponible en web en <http://samsungnotebook2.wordpress.com/tag/samsung-notebook-series-9/>
La Curacao. Disponible en web en <http://www.lacuracaoperu.com/home/electrodomesticos/licuadora-oster-6826.html>
- Figura 75. Sistema Fotovoltaico a red. Elaboración propia con fotografías extraídas de:
Muestra Cine. Disponible en web en <http://muestracine.wordpress.com/2013/10/29/la-energia-solar-un-negocio-viable-y-sostenible/>
Leo Andrade. Disponible en web en <http://ljandro.wordpress.com/>
Stick to Facts. Disponible en web en <http://www.sticktofacts.com/the-issue/>
Indiana Renewable Energy Association. Disponible en web en <http://indianarenew.blogspot.com/2014/03/electric-utilities-fight-rooftop-solar.html>
Wikipedia. Disponible en web en http://en.wikipedia.org/wiki/Smart_meter#mediaviewer/File:Elster_A3_Alpha_Type_A30_electricity_meter_

collector.jpeg

Tecnoframe. Disponible en web en http://www.tecnoframe.cl/detalle_producto.php?id=24

•Figura 76. Termopanel solar. Extraída de Concepto eco diseño industrial.
Disponible en web en <http://conceptodisenio.blogspot.com/2010/04/colector-solar-planta-fitodepuradora-y.html>

