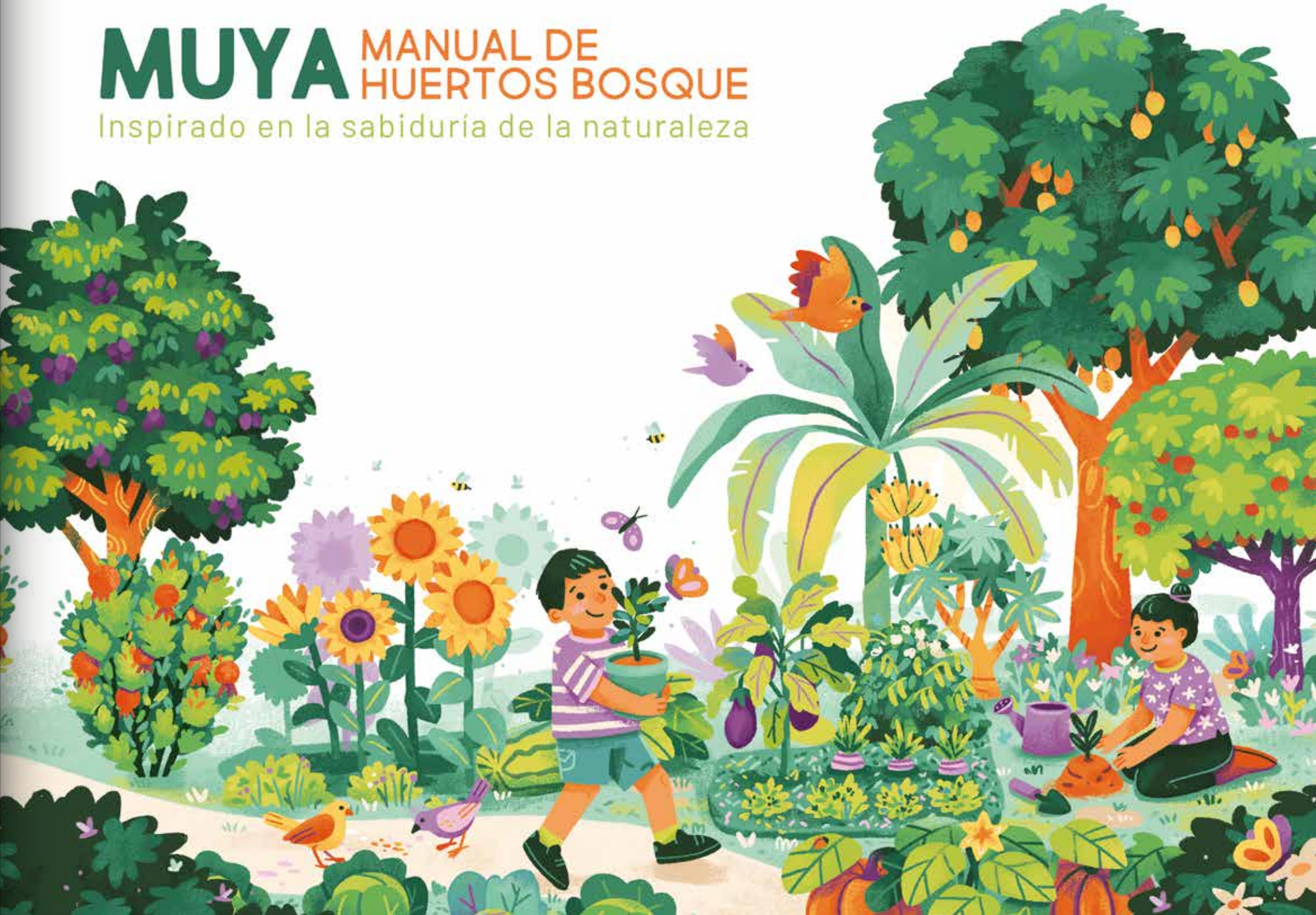
MUYA MANUAL DE HUERTOS BOSQUE

Inspirado en la sabiduría de la naturaleza



Edición general:
ONG Horizonte @ong_horizonte

Coordinación editorial:
Tirco Rojas

Texto:
Ing. Agrónoma Paula Rosales @Agrocultiva

Edición:
Coen van Iwaarden, Flor Salvatierra, Grietje Hoefsloot, Liz Roca, Susy Caballero, Ursula Baertl, Wilder Flores, Wilder Tello, Victor Cumpa

Corrección de estilo:
Carlos Eduardo Vargas

Dirección de arte:
Juan Ignacio Sarmiento

Diseño y diagramación:
Arantxa González

Ilustraciones:
Lucia Baertl

Supervisión:
Vibra Comunicaciones

Impresión:
Lorem Ipsum
Lorem Ipsum

© ONG Horizonte
Av. Benavides 1944 of. 504, Miraflores, Lima
www.horizonte-corp.org

© Nature's Pride Foundation
Honderlaand 611, 2676LV Maasdijk, Holanda
www.naturespride.eu

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca
Nacional del Perú Nº 2020-07678
ISBN 978-612-4261-59-6
Impreso en Perú, diciembre de 2021

Este manual fue concebido y financiado por la Nature´s Pride Foundation y es fruto de una co-creación entre ONG Horizonte, Nature's Pride Foundation, Fundación Niños del Arco Iris, Agrícola Cerro Prieto y Agrocultiva. El objetivo de este manual es difundir y fomentar la creación de huertos orgánicos para promover una alimentación saludable en los niños y las niñas de las Instituciones Educativas de Perú. El manual y la creación de huertos son una herramienta pedagógica poderosa para acercar la comunidad a la naturaleza.

El manual es de libre uso.

Cita sugerida: (2021) Muya: Manual de Huertos Bosque. Inspirado en la sabiduría de la naturaleza. ONG Horizonte, Nature's Pride Foundation.

Una co-creación de:

Índice

Introducción . . . 7

CAPÍTULO 01
Importancia de la biodiversidad en el huerto . . . 9

1.1. Biodiversidad . . . 10

1.2. Prácticas de biodiversidad en nuestro huerto . . . 10

Las plantas espontáneas silvestres son nuestras aliadas . . . 10
Rotación de cultivos . . . 11
Asociación de cultivos . . . 12
Aplicación de cobertura vegetal . . . 13

CAPÍTULO 02
Antes de comenzar, debemos planificar . . . 15

2.1. Establecer objetivos . . . 16

2.2. Identificar recursos . . . 16

2.3. Establecer tareas . . . 17

2.4. Crear un calendario de actividades . . . 17

2.5. Evaluar y hacer seguimiento . . . 17

CAPÍTULO 03
Diseño del huerto . . . 19

3.1. Trazados y límites del huerto . . . 20

3.2. Formas del huerto . . . 20

Huertos lineales . . . 20
Huertos en camas bajas . . . 20
Huertos en camas altas . . . 21
Huertos en macetas . . . 21

3.3. Elección de cultivos . . . 22

3.4. Composición y ubicación de las plantas . . . 22

3.5. Vivero . . . 22

CAPÍTULO 04
Suelo vivo y nutrición . . . 25

4.1. ¿Qué es el suelo? . . . 26

4.2. Preparando el suelo de nuestro huerto . . . 26

4.3. Nutrición del suelo . . . 26

Guano . . . 26
Compost . . . 26
Minerales . . . 31
¡Vamos a nutrir el suelo! . . . 31

CAPÍTULO 05
Siembra y plantación . . . 33

5.1. Siembra . . . 34

Almácigo y trasplante . . . 34
Siembra directa . . . 36

5.2. Plantación . . . 37

Plantación de árboles . . . 37
Plantación y manejo de macetas . . . 38

CAPÍTULO 06
Organización de especies: imitar el bosque . . . 41

6.1. Bosques y estratos . . . 42

Estratos para árboles . . . 42
Estratos para hortalizas y herbáceas . . . 42

6.2. Ciclos y sucesiones . . . 42

6.3. Organización de camas de cultivos . . . 43

Camas de árboles . . . 45

6.4 Modelos de huertos bosque . . . 46

Modelo con foco en hortalizas y herbáceas . . . 46
Modelo con foco en árboles y en hortalizas . . . 48
Modelo con foco en árboles . . . 50

CAPÍTULO 07
Poda y riego . . . 53

7.1. Poda . . . 54

Consejos para la poda . . . 54
¿Cuándo podar? . . . 54

7.2. Riego . . . 55

Sistemas automatizados . . . 55
Cuánto regar . . . 56
A qué hora regar . . . 56
Con qué frecuencia regar . . . 56

CAPÍTULO 08
Prevención y manejo de plagas y enfermedades . . . 59

8.1. ¿Qué son plagas y enfermedades? . . . 60

8.2. Control ecológico de plagas y enfermedades . . . 60

Caldo-ceniza . . . 61
Caldo bordelés . . . 61
Caldo sulfocálcico
Tabaco . . . 62
Pasta bordelesa . . . 62
Aceite vegetal . . . 63
Trampas para mosca de la fruta . . . 63

CAPÍTULO 09
Reproducción de plantas . . . 65

9.1. ¿Qué es reproducir? . . . 66

9.2. Reproducción por semillas . . . 66

Pasos básicos para recolectar semillas . . . 66
Sistemas de recolección mas apropiados según tipo de semilla . . . 66

9.3. Reproducción vegetativa . . . 67

Sistemas de reproducción vegetativa más comunes entre hortalizas . . . 67
Tubérculo . . . 67

Mensaje para las educadoras y los educadores . . . 69

Anexos . . . 70

Anexo 1. Siembra y plantación: herbáceas . . . 70

Anexo 2. Estratos y ciclos de cultivos: herbáceas . . . 73

Anexo 3. Estratos y distancias: árboles y arbustos . . . 74

Introducción

Cuando llegamos con la agricultura a espacios educativos, se produce ese contacto con la naturaleza que rompe con la cotidianidad de la escuela y estimula un mejor desenvolvimiento por parte de los alumnos. La agricultura proporciona entonces memorias afectivas positivas, incrementa la curiosidad y el gusto por el aprendizaje. Permite comprender que cada uno de nosotros es un ser minúsculo en este universo y que, al mismo tiempo, tenemos en nosotros, como sistemas vivos que somos, los mismos padrones y principios de toda la inmensidad.

Se desenvuelve la noción de unidad, se acentúa la curiosidad por el mundo que nos rodea, se potencia el reconocer los recursos disponibles, el sentir las interacciones y el aceptar los flujos naturales. Se propicia el aprender jugando, el sentirnos parte del mundo, nos ayuda a comprender los ciclos de la vida y el vivenciar los ritmos donde no todo es inmediato. Se promueve desenvolver la conexión de los alumnos con la estacionalidad de la naturaleza: esto permite prepararse y aceptar los diversos cambios emocionales o físicos que significan cada estación climática.

En la alimentación, la agricultura proporciona una mejoría inmediata, ya que, sin duda, las personas querrán probar lo que han sido capaces de producir. Trabajar en un proyecto de cultivo de alimentos incita a tener responsabilidades, a trabajar en equipo y a asumir el cuidado y el amor hacia otros.

Todos estos son factores esenciales para el aprendizaje de comportamientos y de valores pro-ecológicos efectivos, que a su vez mejoran la tendencia a cuidar el medio ambiente en lo físico y en lo social desde el ámbito local al global.

En la naturaleza está todo

En ella está el origen de las matemáticas, de la geografía, de la ciencia, de la biología, de la música, del arte, de la geometría y del lenguaje. Un huerto en la escuela permite descubrir las letras en la forma de los árboles, los números en el conteo de semillas, la geometría en la forma que se cultiva o en la estructura de las plantas y las flores, la ciencia en todo lo que vive, la historia en sus tradiciones alimentarias, la geografía y su relación con los alimentos que se producen en cada lugar particular, y un sinfín de enseñanzas que surgen en torno a la tierra. Y aquí viene el desafío para quien educa hoy en día: volver a encontrar y reconstruir la íntima conexión entre los temas que se enseñan y sus orígenes en la naturaleza.

Si un solo profesor se embarca en este trabajo se puede convertir en una referencia para inspirar la transformación de su realidad escolar. Con un poco de creatividad y entusiasmo, podrá potenciar los recursos disponibles para apoyar el desenvolvimiento de sus estudiantes.

Con lo antes expuesto, y con la imperante necesidad de reestablecer esa relación perdida del ser humano como parte de un todo, nace este manual.

Se trata de una herramienta técnica pero escrita en lenguaje común, que nos enseña a implementar, manejar y cuidar sistemas de agricultura inspirados en los bosques, pues en ellos conviven todo tipo de especies: hierbas, hortalizas, arbustos, árboles y todos los microrganismos y organismos que habiten en un sistema biodiverso y equilibrado.

CAPÍTULO 01

Importancia de la biodiversidad en el huerto

1.1. Biodiversidad

Biodiversidad es la diversidad de vida: la variedad de seres vivos que existen en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que los rodea. Es el resultado de millones de años de evolución.

Los seres humanos somos parte de esta biodiversidad, pero la estamos destruyendo. Nos estamos autodestruyendo. El exceso de consumo, la extracción de recursos no renovables, la pérdida de cientos y miles de especies, y la contaminación, entre otras malas acciones, nos hacen responsables de esta pérdida de vida en todo el planeta Tierra.

La buena noticia es que aún tenemos mucho por hacer, y eso está en nuestras manos.

1.2. Prácticas de biodiversidad en nuestro huerto

Las plantas espontáneas silvestres son nuestras aliadas

Las plantas espontáneas o mal llamadas "malezas" pueden ser nuestras aliadas y no debemos atacarlas con venenos.

Sus características son:

- Pueden ser alimenticias y medicinales.
- Se adaptan muy bien a los terrenos sobre los que viven. Podemos usarlas para comenzar, pues al ser "especies pioneras" preparan y equilibran el suelo para lo que después queramos cultivar en él.
- Extraen y aportan nutrientes específicos al suelo en el que habitan. Son "sanadoras" de la naturaleza.
- Sirven para tener el suelo cubierto, lo cual lo protege contra la erosión.
- Son fuente de alimento y cobijo para una serie de insectos polinizadores y controladores naturales de plagas y enfermedades del huerto.
- Producen biomasa. Es decir, hacen fotosíntesis y generan materia orgánica, por lo cual al ser podadas pasan a ser un abono natural para el suelo.

¿Qué hago con ellas en el huerto?

Elimina solo aquellas que no deseas en la zona de cultivo. Estas podrían ir al compostaje o, si aún no tienen semillas, podrían ser trozadas y colocadas como cobertura vegetal en el suelo.

En cambio, dejaremos crecer libremente las plantas en caminos y en otros espacios que no interfieran con nuestros cultivos, ya que favorecerán el equilibrio natural del sistema. Estas podrán ser podadas con el objetivo de producir biomasa cuantas veces se desee.

Sembrar y plantar lo más diverso posible

Procuraremos producir la mayor cantidad de especies posibles entre hierbas, hortalizas, flores, arbustos e incluso árboles, si nuestro espacio lo permite.

Ventajas de cultivar con biodiversidad

- Obtendremos una cosecha abundante y variada en distintos momentos del año.

¡Recuerda!

Es preferible tener el suelo cubierto con algunas plantas espontáneas bajo control, que tener el suelo totalmente descubierto.

- Potenciaremos el equilibrio necesario para controlar plagas y enfermedades.
- Mantendremos un suelo vivo sin desgaste de nutrientes, pues cada especie consume diferentes proporciones de unos y estimulan la producción de otros.
- La resiliencia será mayor, ya que, si por algún motivo nos va mal con una especie, aún contaremos con las otras.

¡Más adelante te enseñamos cómo cultivar y organizar todas estas especies juntas en tu huerto!

Rotación de cultivos

Rotaremos las plantas de diferentes especies en un mismo lugar durante tres o más ciclos productivos.

Ventajas de la rotación de cultivos

Evitará que el suelo se agote al utilizar plantas con distintas necesidades nutritivas y con distintos sistemas de raíces.

- Evitará que se perpetúen las enfermedades que afectan a un determinado tipo de plantas.
- Controlará mejor las plantas espontáneas indeseadas.

¿Cómo rotar los cultivos en mi huerto?

En los cultivos de ciclo anual (aquellos que se cosechan y se vuelven a sembrar cada temporada), no repitas las especies de una misma familia botánica para evitar plagas y enfermedades.

Tabla 1. Principales familias botánicas en el huerto (cultivadas en Perú)

Familia	Especies representativas
Aliáceas	Ajo, cebolla, poro, cebolla china
Compuestas	Lechuga, girasol, alcachofa, lechuga, manzanilla
Crucíferas	Brócoli, nabo, rabanito, coliflor, col
Cucurbitáceas	Calabaza, caigua, sicua, pepinillo, melón, sandía, zapallito italiano, zapallo
Umbelíferas	Apio, culantro, perejil, zanahoria
Leguminosas	Frejol, arveja, garbanzo, haba, lenteja
Quenopodiáceas	Beterraga, espinaca, acelga
Solanáceas	Ají, pimentón, berenjena, tomate, papa, pimiento, tabaco
Gramíneas	Maíz
Euphorbiáceas	Yuca
Convolvuláceas	Camote

Incluye el cultivo de leguminosas para incrementar el contenido de nitrógeno para los siguientes cultivos. ¡Esto es muy importante! Las leguminosas tienen la capacidad especial de tomar el nitrógeno de la atmósfera y transformarlo en nitrógeno orgánico, que queda disponible en el suelo y luego es aprovechado por otras especies.

Alterna plantas que tengan raíces de distintas profundidades. Así sacarás ventaja de sus habilidades para extraer nutrientes de distintos niveles del suelo. Por ejemplo, puedes sembrar tomates con lechugas: la primera especie es de raíz más profunda y la segunda de raíz más superficial (ver anexo 1).

Asociación de cultivos

Asociar cultivos es una de las técnicas más efectivas de la agricultura ecológica. Consiste en plantar con cierta cercanía dos o más especies que puedan generar una relación complementaria.

Ventajas de la asociación de cultivos

- Maximiza el espacio y aumenta las cosechas. Por ejemplo, asocia plantas de crecimiento vertical (poro) con otras de crecimiento horizontal (lechuga), o también aquellas de crecimiento rápido (rabanito, lechuga) con las de crecimiento lento (zanahoria, col).
- Colabora en el desarrollo entre especies. Por ejemplo, una planta como el maíz puede servir de guía o tutor para una planta trepadora, como el frejol. O plantar manzanilla cerca de hierbas medicinales favorecerá la concentración de aceites esenciales.
- Aloja y alimenta a los controladores naturales: Por ejemplo, deja florecer las aliáceas (ajo, cebolla, cebolla china), pues servirán de alimento y refugio de avispitas y otros insectos controladores naturales de plagas y enfermedades.
- Colabora en la polinización. Por ejemplo, el girasol asociado con zapallo ayuda para atraer y alimentar con su polen a abejas y otros insectos polinizadores.
- Funciona como repelente de insectos no deseados. Por ejemplo, la albahaca repele a los trips y el tomillo inhibe a la polilla de la col y de otras crucíferas.
- Aporta nutrientes al suelo, y estos pueden ser aprovechados por otros cultivos. Por ejemplo, las leguminosas aportan nitrógeno.

En el capítulo 6 expondremos algunos conceptos y modelos para llevar a la práctica las asociaciones de cultivos en el huerto.

Aplicación de cobertura vegetal

La cobertura vegetal también se conoce como "mulch". La idea es imitar el patrón natural de los bosques, donde hojas y ramas viejas caen al suelo. Estas, con el viento y las lluvias, y junto con hongos y microorganismos, comienzan un ciclo de lenta descomposición.

Ventajas del mulch

- Protege el suelo de la erosión.
- Regula la temperatura del suelo.
- Ayuda a retener la humedad.
- Limita el crecimiento de plantas espontáneas indeseadas.
- Al descomponerse, se convierte en alimento y da origen a un suelo vivo y rico en nutrientes para los cultivos.

¡Atención!

Debemos cambiar el paradigma de que un huerto con suelo descubierto es un huerto limpio y bien cuidado. Al contrario, un huerto cuidado es aquel que tiene su "piel", que será el mulch. Este protegerá el suelo, lo fertilizará y generará las condiciones óptimas para desarrollar vida.

¿Cómo uso la cobertura vegetal?

Puedo colocar cualquier cobertura vegetal que provenga del mismo lugar o de afuera. Recomendamos formar una capa de por lo menos 2 centímetros sobre el suelo, pero si se logra hacer una más alta será mucho mejor.

Algunos ejemplos de cobertura son:

- Chips de madera natural, que se pueden conseguir en aserraderos.
- Cultivos de cobertura con especies leguminosas que serán cortados e incorporados al suelo días antes de sembrar.
- Residuos de podas, aprovechados al 100%.
- Plantas rastreras que cubran el suelo.
- Plantas perennes que cubran el suelo.
- Pasto cortado.
- Paja.
- Cartón picado

CAPÍTULO 02

Antes de comenzar, debemos planificar

2.1. Establecer objetivos

Como primer paso, es importante determinar cuáles son los objetivos de nuestro huerto. Los huertos pueden:

- Servirnos para fines educativos o terapéuticos
- Producir alimentos para la escuela o para el comercio de los excedentes
- Generar un espacio para compartir, trabajar en equipo e involucrar a toda la comunidad escolar
- Desarrollar habilidades y competencias sociales: comunicación, empatía, positividad, proactividad, mediación de conflictos, trabajo en equipo, etcétera
- Analizar el entorno y el contexto

Con nuestros objetivos claros, luego debemos entrar en la fase de analizar nuestro entorno y nuestro contexto.

Para ello, podrías preguntarte:

- **Clima:** ¿cómo es el clima?, ¿qué especies se adaptan bien a él?
- **Topografía:** ¿el terreno es plano o con pendiente? Si tiene pendiente, recuerda cultivar siempre en sentido opuesto a ella.
- **Suelo:** ¿el suelo es arenoso o arcilloso?, ¿cultivarás en el suelo o en macetas?
- **Espacio disponible:** ¿de cuánto espacio dispones?
- **Orientación:** ¿tu futuro huerto recibe sol de mañana, de tarde o todo el día? Un huerto requiere como mínimo 4 a 6 horas diarias de luz solar.
- **Agua:** ¿tienes agua disponible?, ¿es escasa o abundante?, ¿cuáles son las fuentes de agua?

2.2. Identificar recursos

Debemos considerar los recursos que tenemos y los que debemos conseguir.

Por ejemplo:

- **Recursos humanos:** quiénes nos ayudarán en el huerto: padres, profesores, niños (de qué edades), agricultores locales, etcétera. Es muy importante formar un equipo responsable.
- **Materiales disponibles:** maderas, piedras, ladrillos, clavos, malla, costales de tierra, semillas, almácigos, compost, herramientas, sistema de riego, etcétera. Es ideal aprovechar todos los recursos disponibles en la escuela y que provengan de aportes personales o de donaciones para minimizar la compra de insumos.

2.3. Establecer tareas

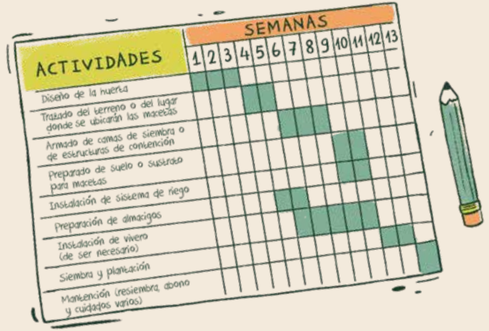
Cada uno de nuestros objetivos deberá estar alineado con una o más acciones concretas.

Organizaremos estas acciones en orden de prioridad y cronológicamente, como veremos en la sección 2.4.

A su vez, cuando ya hemos identificado los recursos, conviene hacer una lista de responsabilidades con el nombre de la persona o del equipo responsables de conseguir los materiales y de cumplir tareas en un plazo determinado.

2.4. Crear un calendario de actividades

Es muy importante organizar nuestros objetivos y metas en un cronograma o calendario anual que contenga las actividades y los plazos estimados en que las llevaremos a cabo. También debemos considerar las actividades esenciales durante las vacaciones y quiénes serán sus responsables.



2.5. Evaluar y hacer seguimiento

Conforme avancemos con nuestro proyecto de huerto, será necesario crear métodos que nos permitan evaluar los procesos y los resultados que obtengamos.

Algunos ejemplos son:

- Redactar informes mensuales de las labores y la evolución de nuestra huerta
- Crear un periódico mural que documente los retos y los logros que experimentamos al ponerlo en marcha
- Asignar a nuestros alumnos una pequeña bitácora con sus registros y pedirles que la compartan al final de cada mes

CAPÍTULO 03

Diseño del huerto

3.1. Trazados y límites del huerto

Al proyectar nuestro huerto, debemos calcular las medidas aproximadas (en metros cuadrados) que cultivaremos para organizarnos y saber cuánto alimento produciremos.

Si nuestro huerto no estará sobre el suelo, tendremos que proyectar los recipientes en los que lo plantaremos

Si hay animales (perros, gallinas, conejos o cualquier otro que atente contra el adecuado desarrollo de nuestras plantas) en las inmediaciones, será necesario cercar nuestro huerto para evitar que lo ataquen o dañen.

3.2. Formas del huerto

Nuestro huerto puede adoptar diversas formas según el área donde lo construyamos. A continuación, presentamos las más comunes y te enseñamos a construirlas.

Huertos lineales

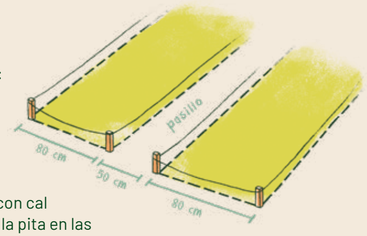
Los huertos lineales son la manera clásica de cultivar y funcionan tanto para hortalizas como para frutales. Están conformados por líneas rectas trazadas sobre el suelo que delimitan pasillos para caminar y zonas de cultivo.

Este diseño se usa en espacios reducidos y en grandes extensiones por igual. Es fácil de implementar y de mantener. Resulta ideal para escuelas que no cuentan con amplios terrenos, pues, por ejemplo, se pueden aprovechar los pasadizos.

Preparación

01. Traza el espacio donde cultivarás y en lo posible dale orientación norte-sur para aprovechar al máximo la luz solar.

02. Con una estaca y una pita, traza una línea recta de extremo a extremo: sobre ella irá una cama de cultivo. Continúa para las demás líneas que hayas proyectado. Puedes señalarlas con cal para seguir usando la pita en las demás líneas.



03. Deja pasillos de 50 centímetros para caminar y camas de 80-100 centímetros de ancho para cultivar. Así aprovecharás muy bien el espacio.

04. Cubre los pasillos con palitos de madera, troncos, chips de madera, restos de poda o piedras pequeñas. Esto ayudará a proteger el suelo.

Huertos en camas bajas

Este es el diseño más clásico para huertos pequeños y resulta ideal para cultivar hortalizas en espacios limitados.

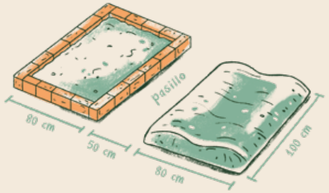
Las camas de siembra (también llamadas "bancales") ocupan como máximo 120 centímetros de ancho para que una persona pueda alcanzar ambos lados con facilidad. El largo y la altura pueden variar de acuerdo con el espacio.

Para los bancales puedes usar diversos materiales: ladrillos, madera, botellas recicladas o simplemente tierra sobre el suelo, tipo camellón.

Preparación

01. Dispón las camas de siembra en orientación norte-sur para aprovechar mejor la luz solar.

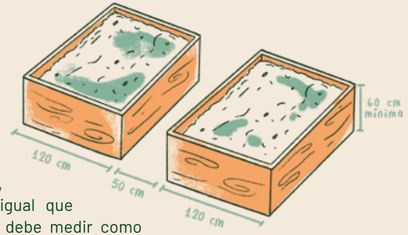
02. Construye tus bancales con los materiales que hayas elegido.



03. Rellena los bancales con el sustrato que te enseñaremos a preparar en el capítulo 4.

Huertos en camas altas

Son perfectos para espacios con piso duro (de concreto o de loza) o simplemente para obtener altura y trabajar con más comodidad.



Su diseño es igual al de los bancales bajos, excepto por su profundidad, que es mayor. Al igual que los bancales bajos, debe medir como máximo 120 centímetros de ancho para alcanzarlo con comodidad.

También puedes usar diversos materiales: ladrillos, madera, botellas recicladas, etcétera.

Preparación

01. Traza tu bancal alto. No olvides la orientación norte-sur para aprovechar el sol.

02. Determina la altura que le darás. La profundidad dependerá de lo que pienses cultivar, pero se recomienda un mínimo de 60 centímetros.

03. Determina si llevará fondo en caso de que quieras elevarlo (debes hacerle drenaje) o si irá directo sobre la tierra.

04. Constrúyelo con los materiales que hayas elegido.

05. Rellénalo con el sustrato que te enseñaremos a preparar en el capítulo 4.

Huertos en macetas

Los huertos en macetas son una alternativa práctica para cultivar en espacios pequeños o sin jardín, pues no necesitamos tener suelo.

Podemos usar macetas verdaderas (por ejemplo, de arcilla, barro, cemento, fibra de vidrio o plástico) o simplemente reciclar envases o contendedores de otros materiales (plástico, tecnopor).

Preparación

01. Busca un recipiente o un contenedor de al menos 20 centímetros de profundidad.

02. Perfora hoyos en la base para que tenga drenaje y el agua no se estanque.

03. Rellénalo con el sustrato que te enseñaremos a preparar en el capítulo 4.

Elige los cultivos ideales para tus recipientes según su profundidad de raíz (ver anexo 1)

3.3. Elección de cultivos

En este punto deberás decidir qué vas a cultivar. Para ello deberás pensar en:

- ¿Cómo se adaptan al clima y al suelo de tu zona?
- ¿Son acordes a tu espacio?
- ¿Qué alimentos prefieres?

En los anexos encontrarás los cultivos más comunes de la costa del Perú. Si vives en otra zona, investiga qué plantas prosperan bien por ahí.

¡Importante!

Indaga con agricultores, padres de familia o personas relacionadas al agro qué especies crecen mejor en tu localidad. ¡Esto puede ahorrarte mucho tiempo y recursos!

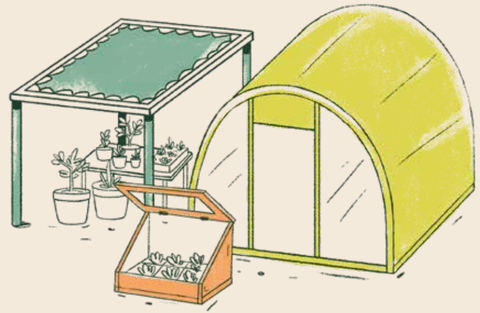
3.4. Composición y ubicación de las plantas

Cada especie tiene ciertas preferencias (clima, riego, sustrato, entre otros factores) que debemos tomar en consideración al distribuirlas en nuestro huerto. El capítulo 6 expone más sobre sus características de altura, hábito de crecimiento (rastrero, erecto), ciclo de vida, necesidades de sol, etcétera.

3.5. Vivero

Vivero es un espacio protegido donde las semillas más delicadas y las plantas en reproducción hallan refugio para crecer resguardadas del exterior.

El diseño del vivero puede variar desde un cajón con cubierta, un simple techo instalado sobre el huerto, hasta la construcción de un espacio amplio para este fin.



CAPÍTULO 04

Suelo vivo y nutrición

4.1. ¿Qué es el suelo?

El suelo se define como "el medio natural para el crecimiento de las plantas". Corresponde a la capa más superficial y delgada de la corteza terrestre, donde pueden habitar los organismos y donde puede crecer la vegetación.

La agricultura moderna ve el suelo tan solo como un soporte físico para las plantas. Esta limitada visión ha ocasionado la gran problemática que enfrentamos hoy: suelos degradados, infértiles, carentes de vida y una consecuente escasez hídrica en aumento.

Por el contrario, la agricultura ecológica comprende el suelo de manera diferente: es su preocupación principal y lo ve como un organismo vivo, donde las plantas pueden desarrollarse fuertes y vigorosas debido a su fertilidad natural, que tiene la capacidad de alimentar a las plantas e influir en su rendimiento.

Un suelo se compone de minerales, materia orgánica, agua, aire y miles de millones de microorganismos y organismos que habitan en él. Por lo tanto, podemos deducir que el suelo es un organismo vivo, solo que muchas veces no somos conscientes de ello.

Si queremos tener plantas sanas y fuertes, para cosechar así alimentos sanos y nutritivos, el suelo debe ser nuestro centro de atención.

4.2. Preparando el suelo de nuestro huerto

Cuando ya has decidido dónde estará tu huerto, es hora de preparar el suelo. Con un trinche suelta la tierra donde sembrarás y plantarás. Procura intervenirla lo mínimo necesario.

¡Importante!

Evita trabajar en un suelo que esté muy húmedo por lluvias o por riego.

4.3. Nutrición del suelo

Al hablar de nutrición, hacemos referencia a la disponibilidad de nutrientes que una planta tendrá para su adecuado desarrollo. En este sentido, la materia orgánica y los minerales disponibles son fundamentales para nuestros cultivos, por lo que debemos dotarlos de buenas cantidades y calidades de estos.
A continuación, presentamos algunas fórmulas para nutrir nuestro suelo:

Guano

El guano es estiércol de animales como caballos, vacas y gallinas. Aporta nutrientes y materia orgánica al huerto.

Preparación

01. Recolecta el estiércol que tengas a tu alcance.

02. Haz una pila.

03. Mantenlo húmedo y voltéalo cada 2 o 3 días.

04. Déjalo al aire libre durante 15 a 30 días.

Compost

El compostaje es un proceso de descomposición de materia orgánica que da como resultado un abono de excelente calidad. El compost optimiza la

¡Importante!

Se observará un alza de temperatura en un comienzo y una disminución hacia su etapa final. Cuando esté listo, la temperatura será baja y el guano olerá a tierra de bosque.

biología del suelo, su fertilidad, su capacidad de retención de humedad y, en consecuencia, mejora la salud vegetal.

Existen muchos métodos para hacer compost, pero podemos resumirlos en dos: compost de cajón y compost de pila.

Te explicaremos cómo usarlos y te daremos algunos consejos en la sección de consideraciones sobre el compost.

Compost de cajón

Es ideal para espacios reducidos y para compostar desechos diarios de la cocina y el jardín. Estos desechos se van depositando dentro de un recipiente, que llamamos "cajón".

Qué material usar

El material ideal para este cajón es la madera, ya que no se sobrecalienta en verano y mantiene buenas temperaturas en invierno. Pero también puede ser de algún otro material del que se disponga: plástico, ladrillo, piedra u otros.

El cajón debe ser cuadrado, sin fondo, de aproximadamente 100 x 100 centímetros, y debe contar con ventilación. Para ello, si es de madera, las tablas se pueden colocar con 1 centímetro de separación entre sí o se pueden perforar hoyos en las paredes. También es importante que tenga una tapa para evitar que entren animales como perros, gatos y gallinas.

Dónde ubicar la compostera

Sobre suelo parejo y con buen drenaje, a la sombra, y protegido de los animales y del viento.

¿Qué puedo compostar?

Los materiales para compostar se dividen en marrones (más secos) y verdes (más húmedos), como muestra la tabla 2.

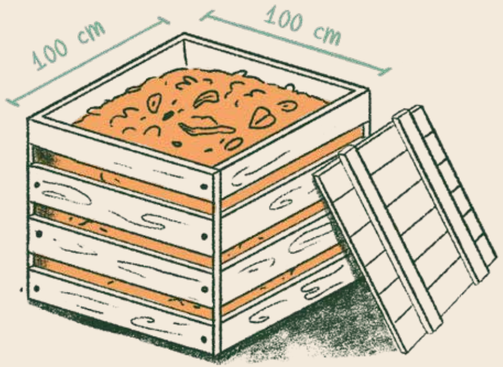


Tabla 2. Materiales para compostar

Marrones (secos)	Cómo usarlos
Aserrín, virutas de madera	En pocas cantidades y solo de madera natural (no de madera enchapada, pintada o barnizada).
Hojas perennes (no se caen en otoño)	Si son muy duras, es mejor añadirlas picadas.
Hojas secas	Júntalas en otoño para usarlas durante las otras estaciones.
Pasto cortado y seco	El pasto recién cortado se deja secar al sol.
Podas	Picadas en pedazos de máximo 5 centímetros. Ayudan a la aireación.
Verdes (húmedos)	**Observaciones**
Corontas de choclos	Solamente picadas en pedazos de máximo 5 centímetros.
Estiércol de animales herbívoros	De caballos, vacas, ovejas, pollos, patos, conejos, etcétera.
Frutas y verduras	Puedes usar cáscaras y trozos.
Pasto recién cortado	Se coloca mezclado con hojas secas.

Tabla 3. Qué materiales no incluir en el compost

Material	Por qué no
Carne, huesos, pescado	Emiten malos olores.
Excrementos de animales carnívoros (perros, gatos)	Pueden contener microorganismos peligrosos para la salud.
Aceites y grasas	Se pudren y huelen mal cuando se descomponen.
Plantas espontáneas	Si el compost no alcanza temperaturas elevadas, las plantas con semillas y aquellas que son de reproducción vegetativa pueden quedarse activas y propagarse cuando lo apliques.
Material inorgánico	Vidrios, latas, metales o plásticos
Plantas enfermas	Diseminan la enfermedad.
Productos lácteos	Queso, mayonesa, aderezo, leche, yogur, crema, etcétera, se pudren y emiten malos olores.

Preparación

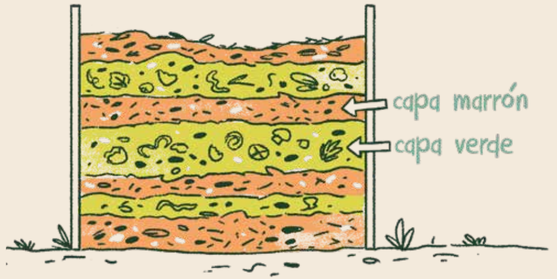
01. Los materiales del compost se incorporan por capas. Comienza por una capa marrón de por lo menos 10 centímetros y sigue con una capa verde en igual proporción, y así sucesivamente conforme recolectes los desechos.

02. Intenta terminar siempre con una capa marrón para cubrir los desechos verdes y disminuir la presencia de insectos.

03. Humedece de manera uniforme de vez en cuando y cuida que el compost tenga buena ventilación.

04. Revuelve la mezcla ocasionalmente para oxigenarla.

Para acelerar el proceso de cosecha del compost, puedes tener dos composteras. Cuando la primera se llene, déjala descansar y comienza a llenar la segunda. Al cabo de tres meses ya podrás obtener la primera cosecha.



Compost de pila

El compost de pila se suele usar en espacios abiertos y amplios. Ya no se usa un cajón, sino que los materiales se acumulan por capas directamente sobre el suelo.

Insumos

- 20 sacos de guano.
- 40 sacos de restos vegetales secos.
- 6 kilos de ceniza de fogón o de cal agrícola (carbonato de calcio).
- 1 caña guayaquil de 150 centímetros de largo.
- Agua.

Preparación

01. Dispón una capa más o menos compacta de 20 a 25 centímetros de espesor de restos vegetales secos.

02. Coloca la caña guayaquil verticalmente en el centro de la pila.

03. Vierte una capa de guano de 5 centímetros de espesor.

04. Espolvorear ceniza de fogón o cal agrícola a razón de 2 puñados por metro cuadrado.

05. Humedece con agua a modo de lluvia fina. Asegúrate que todo entre en contacto con el agua.

06. Repite este procedimiento 3 o 4 veces, hasta alcanzar una altura de 120 centímetros.

07. Retira la caña de guayaquil para que quede una chimenea por donde ingrese oxígeno a la pila.

08. Para terminar, cubre toda la pila de compost con una capa de paja o de restos vegetales secos.

Seguimiento

- Riega con agua a manera de lluvia fina aproximadamente una vez a la semana. Debemos mantener húmeda la pila.
- Realiza el primer volteo a los 20 o 30 días.
- Realiza los volteos posteriores una vez al mes.
- El compost estará listo aproximadamente a los 3 meses.

> **¡Importante!**
>
> **En lugares cálidos es posible obtener compost en 45 a 60 días, mientras que en lugares fríos se prolonga hasta 120 días o más.**

Consideraciones para todo tipo de compost

Humedad

Para medir la humedad del compost, toma un puñado del material y apriétalo:

- Si logras hacer una pelota de material con la mano sin que esta gotee o se desmenuce fácilmente, el compost está bien. Debe sentirse como una esponja bien exprimida.
- Si está seco, agrega material húmedo (verde) o agua uniformemente.
- Si gotea, agrega material seco (marrón).

Temperatura

La temperatura que el compost alcance dependerá de qué materiales hayas añadido a la pila y de la frecuencia del volteo. Si los volteaas frecuentemente, habrá un alza de temperatura debido al calor generado por la actividad de los microorganismos. ¡Esto es positivo!

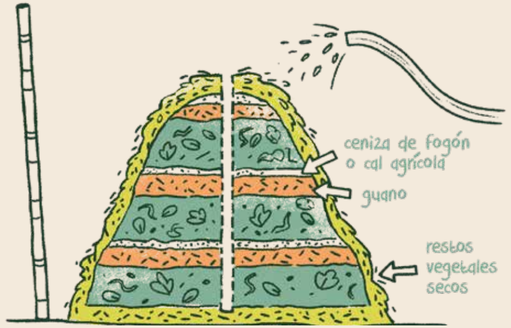
¿Cuándo está listo?

Esto depende de varios factores (cuánto trabajaste en el proceso y qué método seguiste, clima, entre otros), pero en general el compost estará listo en 3 a 12 meses.

Además, el compost puede encontrarse en distintos estadíos de madurez. El maduro se identifica inmediatamente por su aspecto similar a la tierra y sin olor a descomposición.

¿Cómo lo cosecho?

Puedes cernirlo con una rejilla de 1 x 1 centímetros para afinarlo. Devuelve a la compostera el material que se haya retenido.



Minerales

La materia orgánica ya contiene minerales, pero siempre es bueno incorporarle minerales puros cada 3 a 6 meses. Podemos añadir ceniza de fogón (no de parrilla, dado que contiene restos de grasas animales y sal). En suelos ligeramente ácidos (tropicales), sugerimos agregar cal agrícola como aporte de calcio mineral.

¡Vamos a nutrir el suelo!

Preparemos suelo incorporando estos elementos:

Para huertos sobre suelo

Por metro cuadrado para hortalizas o por hoyo para árbol:

- 100 gramos de ceniza de madera.
- 100 gramos de cal agrícola.
- 3 kilos (mínimo) de compost.
- 5 kilos de estiércol de vaca o de caballo maduro.
- Mezcla todo e incorpóralo al suelo.
- No te preocupes si no tienes todos los insumos de la lista. Usa los que tengas a mano.

Para bancales o macetas

- Repite las mismas proporciones por metro cuadrado.
- Completa con tierra vegetal hasta alcanzar el volumen que necesites.

Ya con el suelo preparado y nutrido, **¡vamos a sembrar y plantar!**

CAPÍTULO 05

Siembra y plantación

5.1. Siembra

Siembra es cuando una semilla que está en estado de latencia (o sea, dormida) es puesta en un medio que, si cumple con las condiciones ambientales requeridas por esa especie en particular, dará origen a una nueva planta.

Para reproducir por semillas en nuestra huerta, podemos seguir principalmente dos métodos: (a) almácigo y trasplante y (b) siembra directa.

> **Recuerda**
> **Las semillas se siembran y las plantas se plantan.**

Almácigo y trasplante

Los almácigos son el medio óptimo para que una semilla germine y se desarrolle. Cuando la planta ha germinado y crecido lo suficiente, ya se encontrará en condiciones de ser trasplantada a terreno definitivo. Allí podrá resistir mejor las adversidades climáticas y el desempeño frente a otras especies. Con los almácigos:

- Promovemos el óptimo crecimiento vegetativo bajo condiciones ambientales más controladas.
- Potenciamos el desarrollo de las raíces en un sustrato de calidad para este fin (recordemos que de las raíces dependerá el éxito de nuestro cultivo).
- Protegemos las semillas pequeñas y así las ayudamos a prevalecer frente a otras especies más fuertes que crecen naturalmente (las mal llamadas "malezas"), o contra el ataque de aves y plagas.
- Aprovechamos al máximo nuestras semillas, ya que, cuando son pequeñas y/o poco resistentes y las sembramos directamente, siempre existe la posibilidad de que algunas no germinen.
- Cubrimos las necesidades hídricas iniciales de la planta para generar un adecuado proceso de germinación.
- Ganamos tiempo (alrededor de un mes), pues, mientras las plantas van creciendo en los almácigos, podemos ir haciendo otras tareas relacionadas con nuestro huerto.

En el anexo 1 encontrarás una tabla con los cultivos más recomendados para el sistema de almácigo-trasplante.

> **¡Importante!**
> **Una planta que se desarrolla bien desde sus inicios será más fuerte, la atacarán menos plagas y enfermedades y, por ende, será más productiva.**

Para preparar almácigos

01. Puedes reciclar cajas de helados o de leche, potes de yogur o cualquier otro envase que tengas disponible.

02. Perfora la base de tu envase para favorecer el drenaje.

03. Prepara el sustrato que debe ser: oxigenado, liviano, nutritivo y retener la humedad. Un buen compost bien cernido resulta perfecto. También puedes preparar una mezcla con la siguiente fórmula: 30% de fibra de coco, 30% de tierra de hoja fina, 40% de compost fino o humus de lombriz.

04. Llena ¾ del recipiente con el sustrato. Distribuye las semillas a 1 centímetro una de otra. Luego cúbrelas con sustrato, a razón de 2 a 3 veces el tamaño de la semilla.

05. Riega en forma de lluvia fina o sumerge la base de los almácigos en agua para que se rieguen por capilaridad (una bandeja puede funcionar). El almácigo siempre debe estar y verse húmedo.

Para trasplantar almácigos

01. Prepara el terreno aplicando lo que aprendiste en el capítulo de suelo y nutrición.

02. Humedece los almácigos y luego, con mucho cuidado, retira las plántulas de su recipiente.

03. Ubica el lugar donde plantarás considerando las distancias apropiadas para cada cultivo (en el anexo 1, revisa la tabla de siembra y plantación).

04. Haz un hoyo de plantación y planta.

05. Cubre el cuello de la planta con sustrato y presiona ligeramente.

06. Cubre con mulch todo el suelo (ver capítulo de biodiversidad en el huerto). Si ya lo cubriste antes, tan solo aparta la cobertura en los lugares donde plantarás.

07. Riega de forma abundante y suave.

> **¡Importante!**
> **Una planta apta para trasplante debe medir unos 4 a 5 centímetros y debe verse fuerte.**

Siembra directa

La siembra directa es adecuada solamente para:

- Especies de semillas grandes, como zapallos y maiz.
- Plantas cuyo órgano de consumo será su raíz (para no dañarla con los trasplantes), como zanahorias y nabos.
- Especies que no logran establecerse bien luego de un proceso de trasplante, como las leguminosas o el culantro.
- Especies rústicas, que se establecen bien en el suelo sin necesidad de proteger tanto su germinación, como las acelgas.

El anexo 1 detalla los cultivos más comunes del huerto para el método de siembra directa.

Para la siembra directa

01. Prepara el suelo aplicando lo aprendido en el capítulo de suelo y nutrición.

02. Nivela y prepara el terreno donde sembrarás las semillas.

03. Siembra las semillas aplicando cualquiera de los métodos que describimos a continuación.

04. Cubre con tierra una cantidad proporcional a 2 o 3 veces el tamaño de las semillas.

05. Cubre todo el terreno con una capa de mulch, excepto por los lugares sembrados. También puedes cubrir el terreno antes y tan solo apartar el mulch donde vayas a sembrar. En el método de siembra al voleo, cubre el terreno recién cuando las semillas hayan germinado.

06. Haz raleo: selecciona solo las plantas más fuertes y bonitas y que ocupan las distancias óptimas para cada cultivo, y retira el resto (revisa la tabla de siembra y plantación en el anexo 1).

Las plantas que hayas retirado pueden replantarse si están con buena raíz o, de lo contrario, enterrarse en el mismo terreno como alimento para lombrices y microorganismos.

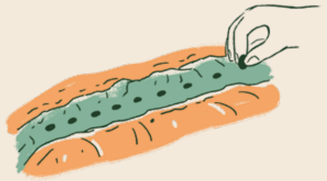
Métodos de siembra directa

Al voleo

- Distribuye las semillas con la ayuda del viento y de la manera más homogénea posible.
- Luego, con un rastrillo, rasca el suelo para enterrar las semillas.
- La única desventaja de este sistema es que nos obliga a usar una gran cantidad de semillas.
- Recuerda cubrir el terreno con mulch recién cuando las semillas hayan germinado.
- Ejemplo: arúgula.

Chorro continuo

- Prepara un surco para sembrar.
- Deja caer las semillas de manera uniforme y continua.
- Tapa el surco y compáctalo ligeramente.
- Ejemplos: culantro y zanahoria.



Por golpes

- Cava pequeños hoyos distanciados según la necesidad de cada cultivo (revisa la tabla de siembra y plantación en el anexo 1).
- Coloca 2 o 3 semillas por hoyo.
- Tapa los hoyos y compáctalos ligeramente.
- Ejemplos: zapallo, frejoles, melón y sandía.

¡Importante!

Procura rotular lo que hayas sembrado con una ficha que especifique el lugar, la especie y la fecha de la siembra.

5.2. Plantación

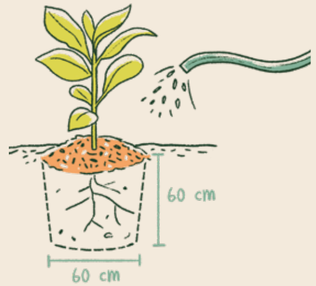
Plantación de árboles

01. Cava un hoyo de mínimo de 60 x 60 x 60 centímetros.

02. Retira con mucho cuidado el árbol del recipiente o de la bolsa que lo aloja, o simplemente tómalo con cuidado si viene a raíz desnuda.

03. Plántalo sin aplastar sus raíces. Deja el tallo de la planta al ras del suelo.

04. Cubre con sustrato indicado, como enseñamos en el capítulo de nutrición.



05. Compacta ligeramente.

06. Cubre todo el suelo con mulch.

07. Riega.

Plantación y manejo de macetas

Prepararemos las macetas tomando en cuenta el cultivo que crecerá en ellas y aplicaremos el sistema de siembra directa.

01. Asegúrate de que las macetas tengan hoyos de drenaje en la base.

02. Dispón en la base una capa de piedritas para favorecer el drenaje.

03. Rellena la maceta con sustrato preparado (ver capítulo de nutrición).

04. Siembra las semillas respetando las distancias apropiadas para cada cultivo (ver anexo 1).

05. Cubre con el mismo sustrato en una proporción de 2 a 3 veces el tamaño de la semilla.

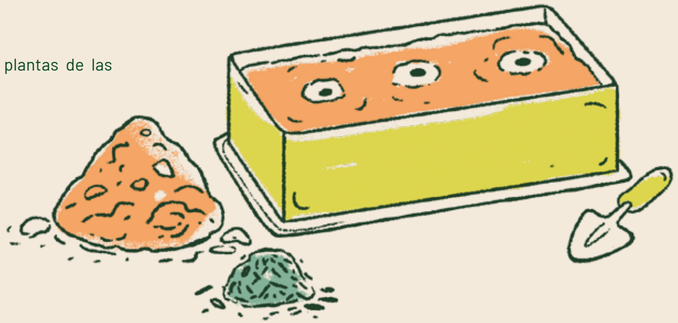
06. Cubre con mulch los espacios sin sembrar.

07. Compacta ligeramente y riega.

08. Haz raleo en caso de que hayan germinado más plantas de las deseadas.

¡Importante!

Para la selección de especies que quieres poner en maceta, debes mirar en anexo 1 cual es la profundidad requerida por las especies y en base a eso determinar cuales serán las macetas apropiadas.



CAPÍTULO 06

Organización de especies: imitar el bosque

6.1. Bosques y estratos

Imitar el bosque es el sistema de cultivo más equilibrado, productivo y eficiente que podemos lograr. La naturaleza no se equivoca, y es esa la manera en que nos ha demostrado que se protegen y desarrollan gran cantidad de especies en sistemas de completo equilibrio y armonía.

La agricultura convencional destruye los bosques para dar paso a los monocultivos de hortalizas, frutas y cereales. Por el contrario, nuestro sistema crea bosques al tiempo que produce alimentos. Es un modelo de agricultura sostenible e, incluso, regenerador de espacios que han sido degradados.

En los bosques naturales existe mucha diversidad y las plantas ocupan diferentes espacios. Ellas se distribuyen en alturas llamadas "estratos".

El sistema de estratos consiste en formar por lo menos 3 niveles que albergarán diferentes especies. El estrato más bajo será el más denso y el más alto será el menos denso. De este modo, la luz del sol se filtrará en cada estrato y todas las plantas se desarrollarán bien.

Esta lógica de cultivar imitando el bosque sirve para cualquier lugar. No importa si el espacio es pequeño o grande, si tenemos solo una línea de cultivo o si contamos con una sola maceta.

Estratos para árboles

- **Estrato alto:** árboles de más de 7 metros.
- **Estrato medio:** árboles de 3 a 7 metros.
- **Estrato bajo:** árboles de 1 a 3 metros.
- **Especies rastreras o cubresuelos.**

En el anexo 3 exponemos un cuadro con las especies de árboles y arbustos más comunes del Perú, organizadas por estratos y distancias de plantación.

Estratos para hortalizas y herbáceas

La lógica de la organización del bosque se puede aplicar a todo tipo de cultivos.

Plantas bajas como hortalizas, hierbas, rastreras y otras especies menores a 1 metro, a su vez, pueden ser clasificadas según el estrato que ocupan dentro de su propia organización:

- **Estrato alto:** 70-100 centímetros.
- **Estrato medio:** 50-70 centímetros.
- **Estrato bajo:** 30-50 centímetros.
- **Especies rastreras o cubresuelos**.

Ver anexo 2 con especies según estratos

6.2. Ciclos y sucesiones

Otra variable que debemos considerar al crear un huerto-bosque son los ciclos de los cultivos y sus sucesiones.

En todo sistema natural, siempre veremos que unas plantas nacen, otras crecen, otras fructifican, otras envejecen y otras mueren. Unas entran al sistema y otras salen. ¡Ley de la vida!

Cultivos como el tomate, la lechuga y los rabanitos son de ciclo corto (de menos de un año). Otros son de ciclos más largos permaneciendo dos a tres años, y por ultimo tenemos los "perennes" (que se mantienen en el tiempo), como los frutales y algunas hierbas. En el huerto-bosque, esto estará ocurriendo permanentemente y nosotros seremos los encargados de dirigir esta orquesta.

En el anexo 2 encontrarás un cuadro con los ciclos y los estratos de las especies de ciclo corto más comunes de la costa del Perú.

Resumiendo

Para hacer nuestro huerto-bosque nos deberemos preocupar de dos puntos claves:

- Cuál es el estrato que ocupará nuestro cultivo.
- Cuál será el ciclo o la sucesión que le daremos a cada especie.

6.3. Organización de camas de cultivos

Primero aprenderemos a ubicar y disponer las especies en nuestro huerto-bosque.

Para facilitar su organización, trabajaremos con camas de hortalizas y camas de árboles. Esto no quita que sobre la línea de árboles podamos plantar hortalizas, al menos durante los primeros años de crecimiento, dado que después los árboles generarán demasiada sombra.

Recuerda cultivar las especies más adaptadas a tu región. En estos ejemplos usamos los cultivos más utilizados en la región costera de Perú. Encontrarás más detalles en los anexos.

Una vez que tengamos claro cómo se organizan las especies, entonces podremos diseñar nuestro huerto según nuestras propias condiciones y nuestros propios objetivos.

¡Importante!

Independientemente del énfasis productivo que le demos a nuestro huerto, recomendamos plantar especies aromáticas y flores a libre disposición cubriendo todo el manto del suelo. La finalidad es nunca dejar el suelo descubierto, aprovechar la producción de biomasa de estas especies y dotar de equilibrio al sistema para controlar plagas y enfermedades (ver tabla de especies en los anexos 2 y 3).

Camas de hortalizas

Composición

Combinaremos especies de estrato alto, mediano y bajo con especies de ciclo corto, medio y largo. Nunca olvides intentar mezclar la mayor cantidad de estratos posibles con distintos ciclos, así obtendrás cosechas todo el tiempo (ver anexos 1 y 2).

Ejemplo

Siembra espinacas y beterragas en un costado de la cama, rabanitos y culantro por el otro, y maíz, frejol y camotes al centro. De esta manera cosecharás primero rabanitos y culantro. Seguirán en orden las espinacas, las beterragas, el maiz y el frejol, para finalmente cosechar los camotes.

Camas de árboles

Para los árboles, debemos equilibrar los estratos respetando sus alturas, las distancias aproximadas entre especies y nuestros objetivos propuestos. Recuerda ver la tabla de especies por estratos en el anexo 3. Para una línea de 12 metros de largo, podríamos diseñar algo así:

Ejemplo

- 1 especie de estrato alto.
- 4 especies de estrato medio.
- 6 especies de estrato bajo.
- Abundantes cubresuelos: leguminosas como frejol de palo, mezclas de flores u hortalizas.
- Puedes añadir plátanos entre cada especie, con no más de 2 metros entre uno y otro. El objetivo será ir podando sus hojas y troncos para producir materia orgánica que irá al suelo. Esta materia nutrirá los cultivos y aumentará la retención de humedad en el suelo.

La idea es plantar más árboles y cultivos de los que quedarán en un futuro, ya que estos son productores de biomasa (materia orgánica) por medio del mágico proceso de la fotosíntesis. Al podarlos, los árboles dejan espacio para otros cultivos y se convierten en abono gratuito y de excelente calidad.

6.4 Modelos de huertos bosque

Modelo con foco en hortalizas y herbáceas

Este sistema es indicado para cuando únicamente podemos cultivar hortalizas y herbáceas por limitaciones de espacio o recursos. Las camas de cultivos medirán 80 centímetros de ancho, con pasillos de 50 centímetros y el largo que se desee.

Complementar con información entregada en los anexos 1, 2 y 3.

Ejemplo 1

rabanito · albahaca · tomate · culantro

Primera cosecha:	Estrato bajo:
Segunda cosecha:	Estrato alto:
Tercera cosecha:	

Ejemplo 2

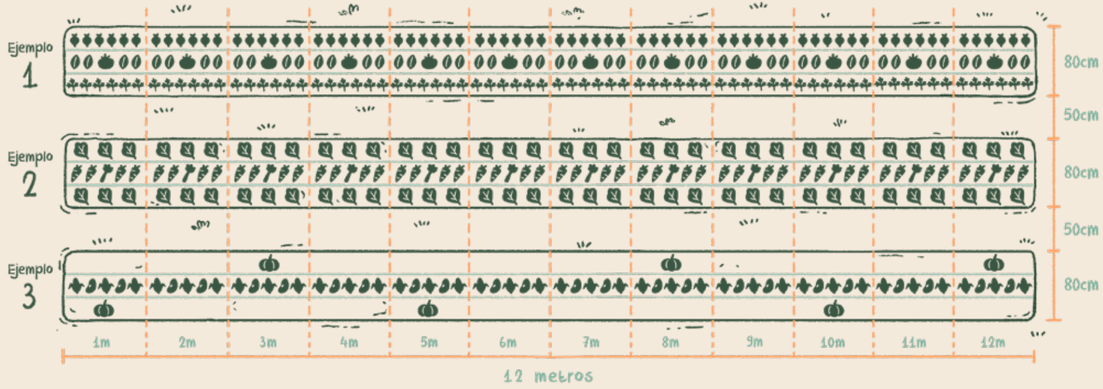
acelga · zanahoria · apio

Primera cosecha:	Estrato medio:
Segunda cosecha:	Estrato alto:
Tercera cosecha:	

Ejemplo 3

zapallo · maiz · frejol

Primera cosecha:	Estrato bajo:
Segunda cosecha:	Estrato medio:
Tercera cosecha:	Estrato alto:



Modelo con foco en árboles y en hortalizas

Para este modelo proponemos ubicar las camas de frutales a 8 metros de distancia una de otra. Entre estas líneas podemos disponer las huertas. En la medida en que crezcan los árboles, siempre quedará una parte central (de aproximadamente 3 metros) soleada para huerta.

Más adelante, cuando los frutales hayan crecido lo suficiente, en las entrelíneas más cercanas a ellos podremos reemplazar algunos cultivos por plantas de sombra.

Ejemplo 1

membrillo · granada · arándano · cacao · palta · papaya · ciruela · mandarina · uva

- Estrato bajo:
- Estrato medio:
- Estrato alto:

Ejemplo 2

espinaca · betarraga · cúrcuma

- Primera cosecha:
- Segunda cosecha:
- Tercera cosecha:
- Estrato bajo:
- Estrato medio:

Ejemplo 3

arúgula · papa · rábano

- Primera cosecha:
- Segunda cosecha:
- Estrato bajo:
- Estrato medio:

Ejemplo 4

fresa · ajo · brócoli

- Primera cosecha:
- Segunda cosecha:
- Tercera cosecha:
- Estrato bajo:
- Estrato medio:

Ejemplo 5

piña · culantro · nabo

- Primera cosecha:
- Segunda cosecha:
- Estrato bajo:
- Estrato medio:

Ejemplo 6

lechuga · espinaca · alcachofa

- Primera cosecha:
- Segunda cosecha:
- Tercera cosecha:
- Estrato medio:
- Estrato alto:

Ejemplo 7

membrillo · cacao · uva · higo · mamey · carambola · granada · mandarina · arándano

- Estrato bajo:
- Estrato medio:
- Estrato alto:

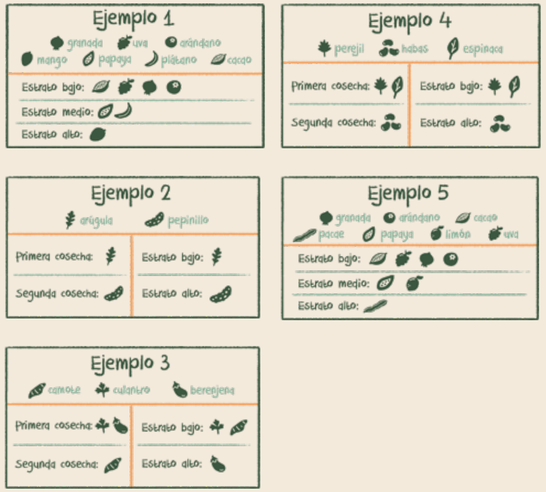
Modelo con foco en árboles

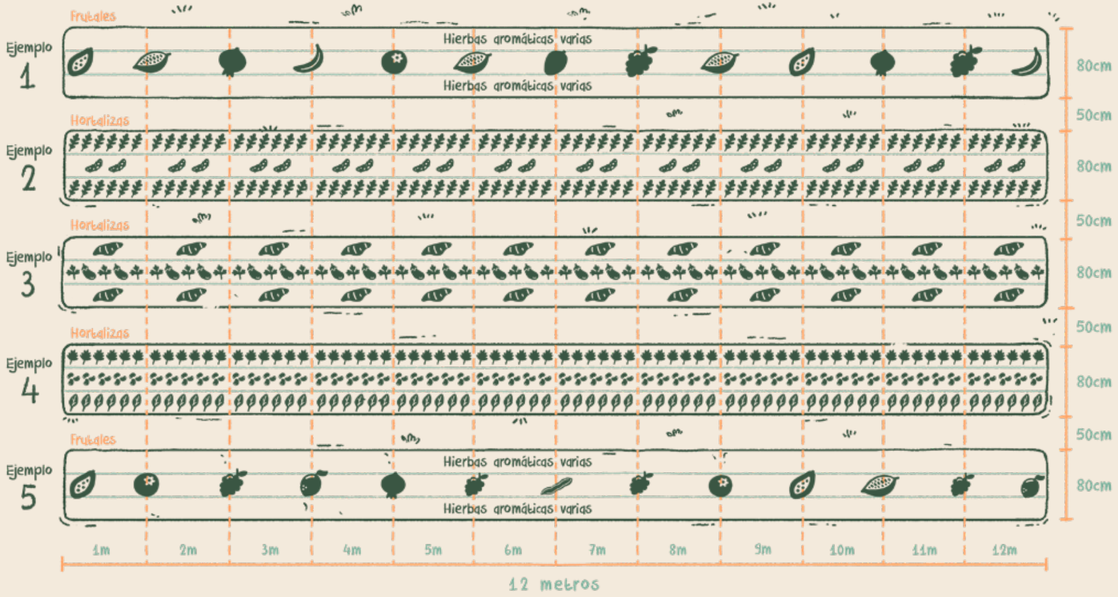
Las camas de cultivo se pueden ubicar de la siguiente manera: árboles cada 5 metros y en las entrelíneas de estos árboles 3 camas de hortalizas y otras especies bajas.

A medida que los árboles crecen, las entrelíneas se irán sombreando y entonces podremos incluir plantas de media sombra y dar paso a la abundante cosecha de frutas.

¡Importante!

Combinemos en cada línea especies que pertenezcan a diferentes ciclos y estratos de cultivo. Así optimizaremos el espacio y cosecharemos de forma casi permanente a partir de los 30 días de comenzado el proyecto.





CAPÍTULO 07

Poda y riego

7.1. Poda

En estos sistemas de cultivo huerto-bosque la poda será clave pues nos permitirá:

- Manejar los estratos de cultivos (especialmente de frutales, según lo propuesto en la tabla de estratos de frutales).
- Proporcionar vitalidad al sistema en general (mientras más se poda, más crece todo).
- Producir la materia orgánica que usaremos como cobertura de suelos. Trozaremos y aplicaremos inmediatamente al suelo la materia orgánica que resulte de las podas, imitando lo que hace un bosque cuando caen hojas y ramas.

Consejos para la poda

Al podar un árbol es importante mantener su estructura natural (arquitectura).

La poda puede tener diferentes objetivos:

- **Formación:** le da forma al árbol y maneja su altura. Para la mayoría de los frutales, debemos "abrir" la copa podando las ramas centrales para permitir que entre más luz y mantener las ramas horizontales para estimular la producción.

- **Sanidad:** eliminamos ramas quebradas, chupones y todo aquello que el árbol no necesita.

- **Materia orgánica:** al podar se produce abundante materia orgánica que debemos trozar y colocar como mulch sobre el suelo de nuestros cultivos. Los plátanos resultan ideales, ya que aportan nutrientes y humedad.

¿Cuándo podar?

Las podas de formación se hacen una vez al año. Los primeros años puede ser antes del invierno; luego, cuando el árbol ya comienza a dar flores y frutos, se poda cuando el árbol ha terminado su época de producción.

Las podas de sanidad se hacen cuando se estima necesario.

Las podas de materia orgánica son recomendables justo antes de la época de más disponibilidad de agua (verano para la costa del Perú).

7.2. Riego

El riego es sumamente importante dentro del huerto. Pero antes de hablar de riego veamos qué podemos hacer para asegurar la humedad en el huerto y regar lo menos posible.

Algunas estrategias para un bajo consumo de agua en el huerto son:

- Mantener los suelos cubiertos, imitando el patrón natural del bosque (ya lo revisamos en el capítulo de biodiversidad), al aplicar mulch.
- Aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo. Además de proporcionar nutrientes para los cultivos funcionará como una esponja reteniendo el agua.
- Cultivar siempre en contra de la pendiente. De este modo, el agua no escurrirá y quedará disponible para los cultivos por más tiempo.
- Cultivar especies con diferentes estructuras radiculares, de modo que se aproveche la absorción de agua en diferentes capas del suelo.
- Utilizar la mayor cantidad de especies nativas o lo mejor adaptadas posible. Ellas necesitarán de muy poco riego adicional.

Sistemas automatizados

Siempre es posible regar de forma manual cuando se estime conveniente. Sin embargo, automatizar un sistema de riego acorde al cultivo será un gran aporte para ahorrar agua y tiempo.

En las escuelas, un sistema de riego ayudará a aliviar la carga de docentes y alumnos y asegurará el éxito del cultivo a pesar de las vacaciones y otras interrupciones.

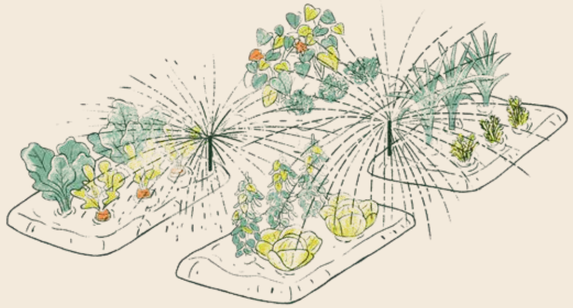
Dos sistemas recomendables son:

Riego por cinta a goteo

Si el recurso hídrico es escaso, un sistema de goteo de unos 8 litros por hora para árboles y 4 litros por hora para hortalizas será bastante útil.

Sistema de aspersión

El sistema de aspersión es idóneo para almácigos pues, ya sea dentro o fuera del vivero, el objetivo es mantener una humedad constante, poco profunda e idealmente en forma de lluvia. Para los huertos-bosque en general, con el riego por aspersión buscaremos mantener la humedad constante para activar la vida de todo el sistema.



Cuánto regar

Una técnica para calcular cuánto regar es tomar un puñado de tierra y que esta esté húmeda, pero que no escurra. Esa precisa cantidad de agua aportará todo lo que se necesita sin desperdiciar el recurso.

Otro factor importante será la profundidad de las raíces de nuestros cultivos: mientras más profundas sean, más agua requerirán. Raíces más cortas necesitan menos agua.

A qué hora regar

Por regla general, el momento ideal de riego es o temprano por la mañana o al atardecer, pues las temperaturas son más bajas a estas horas y, en consecuencia, el agua se evaporará menos.

Con qué frecuencia regar

La mejor técnica para saber cuándo volver a regar es escarbar un poco el suelo con el dedo y ver cuán húmedo está el sustrato bajo la superficie. A veces los primeros centímetros de tierra están secos y debajo el sustrato está húmedo. O al revés. Lo único importante en este punto es que las raíces siempre dispongan de humedad.

¡Importante!

Para que el sistema por aspersión funcione de manera óptima es necesario tener una abundante capa de materia organica en el suelo (esta retendrá la humedad). Si no es posible o si hay una restricción severa de agua, el riego más apropiado será el goteo.

CAPÍTULO 08

Prevención y manejo de plagas y enfermedades

8.1. ¿Qué son plagas y enfermedades?

Una plaga ocurre cuando seres vivos de la misma especie aparecen de forma masiva y repentina y causan graves daños a plantas o animales. Esta situación se produce cuando se rompe el equilibrio entre la especie de la plaga y sus controladores naturales, llamados "organismos benéficos".

Las enfermedades son alteraciones que afectan a las plantas por la acción de agentes bióticos o abióticos. Las enfermedades bióticas o parasitarias son causadas por hongos, bacterias y virus. Las abióticas o no parasitarias se ocasionan por factores climáticos, deficiencias nutricionales y toxicidad química por uso de insecticidas, por ejemplo.

En los espacios naturales no intervenidos por el ser humano las plantas débiles son atacadas y destruidas por estos agentes, y solo sobreviven aquellas plantas fuertes y resistentes. Las plagas y las enfermedades son responsables de esta selección natural.

¡Importante!

Plagas y enfermedades son mensajeros de la naturaleza que vienen a decirnos si estamos haciendo algo mal (nutriendo poco, cultivando especies inapropiadas, regando mucho, etcétera) o simplemente para aplicar la selección natural.

8.2. Control ecológico de plagas y enfermedades

Ante una plaga o una enfermedad, lo primero que debemos hacer es preguntarnos por qué está sucediendo. Conviene descartar causas de manejo propias de nuestros cultivos, como falta o exceso de sol, falta o exceso de agua, presencia de monocultivos, mal manejo de rotaciones, asociaciones poco eficientes, fechas de siembra inadecuadas, poca adaptación de la especie al clima y/o suelo, semillas débiles, trasplante en momento inadecuado, entre otros factores.

Más que pensar en cómo atacarlas, debemos potenciar:

- Cultivar especies adaptadas a las condiciones climáticas.
- Nutrir muy bien los suelos.
- Llevar a cabo asociaciones y rotaciones de cultivos.
- Diseñar huertos con mucha biodiversidad.
- Evitar al 100% el uso de químicos fertilizantes, ya que estos dejan a los cultivos propensos al ataque de plagas y enfermedades.

Preparados a base de plantas, derivados de animales y minerales nos pueden ayudar a controlar insectos, hongos, ácaros y nemátodos. Pero, antes de usarlos recuerda nutrir bien el suelo: ¡Esto será clave para la buena defensa de tus cultivos!

A continuación, presentamos algunas recetas para hacer prepararados contra plagas y enfermedades. Si quieres investigar sobre otras y experimentar, solo recomendamos que te enfoques en un control ecológico y aventurarte en la alquimia de preparar, aplicar y observar los resultados. ¡Existen muchas alternativas!

¡Importante!

Las aplicaciones para controlar plagas y enfermedades deben hacerse en las tardes para evitar el riesgo de quemaduras por el sol y cuando no haya vientos ni lluvias para evitar pérdidas del producto.

Las frecuencias varían en función del daño. En general, sugerimos aplicar más de una vez a la semana en caso de ataques fuertes. Puedes repetir cada 15 días hasta que el cultivo esté completamente sano.

Caldo-ceniza

También conocido como "caldo para todo", es alto en contenido mineral. Nutre y fortalece la planta. Repele un amplio espectro de plagas y enfermedades.

Insumos

- 2.5 kilos de ceniza (evitar la ceniza de parrillas por el exceso de grasas y sal) cernida finamente.
- 1/2 barra de jabón neutro rallado o cortado en trozos pequeños.
- 10 litros de agua.
- 1 olla.
- 1 cucharada de aceite vegetal (puede ser aceite de cocina usado).

Preparación

01. Incorpora todos los ingredientes y lleva a hervor.

02. Revuelve para homogeneizar la mezcla.

Aplicación

Deja enfriar y diluyeun litro de esta mezcla en 5 litros de agua y aplica por aspersión.

Caldo bordelés

Ayuda a controlar todo tipo de hongos, como mildiu (mancha negra de la hoja), oídio (mancha blanca de la hoja) y botrytis (pudrición de la fruta).

Insumos

- 1 kilos de sulfato de cobre.
- 1 kilos de cal viva.
- 2 litros de agua.
- 2 recipientes.

Preparación

01. En cada recipiente vierte 1 litro de agua. En uno añade el sulfato de cobre y en el otro la cal viva. Disuelve.

02. Vierte la solución de cal sobre la de sulfato de cobre. Hazlo estrictamente en este orden, no al revés.

03. Integra y uniformiza la mezcla.

Aplicación

Diluye 2 litros de caldo bordelés bien colado en 100 litros de agua (o proporcional). Luego, aplica por aspersión.

Caldo sulfocálcico

Controla todo tipo de hongos y ácaros.

Insumos

- 10 kilos de azufre.
- 5 kilos de cal viva.
- 50 litros de agua.

Preparación

01. Vierte los 50 litros de agua (o proporcional) en un recipiente apropiado y lleva a hervor.

02. Cuando el agua rompa en hervor, agrega el azufre y la cal viva simultáneamente. Mantén constante el nivel de agua.

03. El caldo sulfocálcico estará listo más o menos al cabo de 45 minutos, cuando empiece a tornarse de color rojo ladrillo.

04. Retira del fuego y deja enfriar del todo antes de aplicarlo.

Aplicación

Diluye 5 litros de caldo sulfocálcico bien colado en 200 litros de agua (o proporcional). Aplica por aspersión.

Tabaco

Controla todo tipo de plagas.

Insumos

- 200 gramos de hojas de tabaco.
- 5 litros de agua.

Preparación

Remoja las hojas de tabaco en los 5 litros de agua durante 24 horas.

Aplicación

Pulveriza al atardecer por tres días seguidos. Luego solo hazlo una vez por semana.

Pasta bordelesa

Se usa como cicatrizante de heridas y cortes en las plantas, especialmente en plantones o árboles frutales y forestales, después de podar.

Insumos

- 400 gramos de sulfato de cobre.
- 400 gramos de cal viva.
- 1 litro de agua.
- 2 recipientes.

Preparación

01. En cada recipiente vierte medio litro de agua. En uno añade el sulfato de cobre y en el otro la cal viva. Disuelve.

02. Vierte la solución de cal sobre la de sulfato de cobre. Hazlo estrictamente en este orden, no al revés.

03. Integra y uniformiza la mezcla.

Aplicación

Unta con un pincel sobre las zonas que deseas proteger.

Aceite vegetal

Es ideal contra las queresas.

Insumos

- Aceite vegetal de cualquier tipo. La cantidad dependerá del área que debas cubrir.
- Pincel o brocha.

Aplicación

Pinta con las zonas atacadas. Repite una vez a la semana hasta que el cultivo esté sano.

Trampas para mosca de la fruta

Controla la mosca de la fruta.

Insumos

- 1 botella de ½ litro de plástico descartable, con tapa.
- Alambre.
- 40 gramos o 4 cucharas de fosfato diamónico molido, disuelto en 1 litro de agua.
- También se puede utilizar como atrayente alimenticio jugo de tamarindo, jugo de maracuyá o, en su defecto, orín fermentado durante 2 semanas.

Preparación

01. Perfora 4 orificios de 1 centímetro de diámetro a la altura del tercio superior de la la botella.

02. Pásale un alambre como gancho para colgarla en el árbol.

03. Rellénala con 250 mililitros de atrayente alimenticio.

Instalación

- Coloca una trampa por árbol o como mínimo por cada 4 árboles.
- Sitúa la trampa en el tercio medio del árbol, en una zona sombreada por la copa.
- Ten cuidado al manipular las trampas para evitar derrames.
- Reemplaza el atrayente alimenticio cada 7 a 10 días, ya que su efectividad disminuye con el tiempo.
- Si no observas moscas de la fruta volando en el interior de las trampas o ahogadas en el atrayente alimenticio, cámbialas de lugar para mejorar su efectividad.

Medidas de seguridad

Aunque hacer estas preparaciones es inocuo para el ser humano, no se pueden ingerir. Después de aplicarlas, lava bien utensilios y manos con agua y jabón.

CAPÍTULO 09

Reproducción de plantas

9.1. ¿Qué es reproducir?

Reproducción es un sistema natural y/o desarrollado por el ser humano que permite la supervivencia de una especie. Existen dos tipos de reproducción: por semillas y vegetativa.

9.2. Reproducción por semillas

Pasos básicos para recolectar semillas

01. Selecciona la mejor planta del cultivo. Esta debe ser la más sana y vigorosa. Márcala con una cinta roja (así se mantiene longeva la familia).

02. Recolecta las semillas en su estado maduro y del mejor ejemplar posible.

03. Trabaja en un día sin lluvia ni viento.

04. En términos generales, el rango de horario ideal para recolectar semillas es entre 10:00 y 15:00 horas, cuando la humedad es menor.

Sistemas de recolección mas apropiados según tipo de semilla

Lavado y secado simple

Es el método más usado para semillas de frutos carnosos como zapallos y melones.

01. Retira, lava bien y sumérgelas en agua para observarlas y seleccionarlas.

02. Conserva las que se hunden, pues las que quedan flotando se consideran semillas vanas (sin contenido).

03. Deja secar las seleccionadas sobre una superficie plana con papel periódico o secante.

Secado, trilla y tamizado

01. Corta la sección de la planta que contiene las semillas.

02. Mételas boca abajo en una bolsa de papel y deja secar bien hasta que se comiencen a abrir por completo.

03. Frota con las manos.

04. Una vez sueltas las semillas, sopla para limpiar y separar el material vegetal seco de la semilla.

Fermentación

Este método es necesario para especies como el pepino y el tomate, ya que durante el proceso bacterias benéficas y levaduras destruyen una serie de enfermedades.

01. Coloca las semillas con su pulpa dentro de un recipiente y deja fermentar por 3 días.

02. Lava y seca por 5 días siguiendo las indicaciones del secado simple, lejos del sol y el viento.

Guardado y etiquetado de semillas

01. Guárdalas en bolsas de papel con etiquetas que especifiquen nombre, variedad, temporada y año de cosecha.

02. Para asegurar un adecuado control de la humedad, usa leche en polvo o cenizas de madera previamente calentados.

03. Envásalas en sobres de papel. Evita tocar las semillas para no contaminarlas.

04. Guarda los sobres con las semillas dentro de recipientes de vidrio para conservarlos mejor. Puedes añadir algún repelente natural contra insectos, como pimienta, dentro del frasco.

05. Guárdalas en un lugar fresco, seco y oscuro, idealmente a temperaturas inferiores a 20 °C. Puedes refrigerarlas hasta por 4 años. pero al sacarlas de la refrigeradora espera que el frasco alcance temperatura ambiente antes de abrirlo.

06. Si tienes excedentes, intercambia o dona semillas a otros productores.

9.3. Reproducción vegetativa

La reproducción vegetativa usa un trozo vegetal de la planta madre para dar origen a nuevas plantas. Sinónimo de este concepto podría ser "clonar". En tal sentido, aplicamos este método cuando buscamos obtener un ejemplar exactamente igual al de la planta originaria.

Sistemas de reproducción vegetativa más comunes entre hortalizas

Tubérculo

Es una porción de tallo subterráneo modificado que contiene sustancias de reserva. Las yemas (órgano que contiene células con capacidad de división, que le permiten brotar y crecer) de estos tallos originan brotes que salen de la tierra. Ejemplo: papa.

Rizoma

Es un tallo que crece horizontalmente bajo la superficie de la tierra. Las yemas de este tallo subterráneo originan brotes que salen de la tierra y se cubren de hojas. Ejemplo: espárrago y cúrcuma.

Estolón

Es un tallo aéreo rastrero que se desarrolla horizontalmente. Al contacto con la tierra, los estolones echan raíces adventicias y desarrollan una nueva planta. Ejemplo: fresa.

Bulbo
Es un tallo muy corto que lleva unas raíces fibrosas en la parte inferior y una yema en la parte superior. Esta yema está protegida por hojas carnosas que almacenan sustancias de reserva. Ejemplo: ajo.

Hijuelos
Son brotes de yemas que nacen al pie de la planta. Ejemplo: alcachofa.

Esqueje
Es un trozo de tallo joven que contiene yemas. Produce raíces al estar enterrado. Puede ser un trozo de tallo de una planta herbácea que contiene algunas hojas. Ejemplo: romero y lavanda.

Para la reproducción vegetativa de esquejes podemos usar un sustrato de 80% arena con 20% de algún elemento retenedor de humedad, como perlita o vermiculita. Se mezcla todo y se humedece.

División
Es simplemente la separación de partes dentro de una misma planta. Ejemplo: cebollín.

[La tabla de siembra y plantación del anexo 1 expone los sistemas reproductivos de las especies más comunes del Perú.]

Mensaje para las educadoras y los educadores

Como educadores, tenemos el desafío de construir los cimientos de una nueva humanidad, formando seres únicos y diversos, autónomos, con pensamiento crítico y creativo, con fuertes lazos en la colaboración y no en la competitividad.

El respeto a todo lo que nos rodea debe ser el pilar fundamental de la educación. Tenemos por misión crear una educación en libertad, en la empatía, en la observación, en el conocer al otro, para así poder cuidarlo.

Debemos enseñar a nuestros estudiantes a valorar la experiencia por sobre los resultados, a que una cosecha puede ser rica tanto en las satisfacciones como en el aprender a tolerar las frustraciones. Tenemos que trabajar en aprender a ser seres resilientes, capaces de enfrentar las adversidades, tratar con el cambio y seguir desarrollándonos. Esto es lo que podríamos llamar "educación para la vida".

Un huerto en la escuela nos proporciona las bases para enseñar esto y mucho más.

Ya no se trata de cultivar solo por el hecho de producir alimentos, ha llegado el momento de cultivar para cultivarnos como seres humanos y cambiar la historia que hemos venido escribiendo estos últimos años.

Nunca olvidemos que el huerto nos puede proporcionar la base para enseñar con el método de escuela viva. Es un espacio que se presta para aprender todas las disciplinas del currículum escolar, de un modo dinámico y sumamente efectivo.

Anexos

Anexo 1. Siembra y plantación: herbáceas

Especies	Reproducción por semillas / Método de siembra	Reproducción vegetativa / Método de plantación	Distancia para la siembra o plantación (centímetros)	Profundidad de suelo requerida (centímetros)
Acelga	Almácigo/directa	-	30	30
Ají	Almácigo	-	30	25
Ajo	-	Bulbo	10	15
Albahaca anual	Almácigo	Esqueje enraizado	20	20
Alcachofa	Almácigo	Hijuelos	90	60
Apio	Almácigo	-	30	30
Arúgula	Almácigo/directa	-	15	15
Arveja	Directa	-	30 (trepa)	30
Berenjena	Almácigo	-	50	40
Beterraga	Directa	-	10	20
Brócoli	Almácigo	-	40	30
Caigua	Directa	-	30 (trepa)	40
Camote	-	Ramas	30	50
Caña de azúcar	-	Trozos de tallos	40	30
Cebolla	Almácigo/directa	-	15	20
Cebolla china	Almácigo/directa	-	5	10
Cedrón	Almácigo	Esqueje enraizado	60	40
Coliflor	Almácigo	-	35	40
Culantro	Almácigo/directa	-	10	15
Cúrcuma	-	Rizoma (tallo subterráneo)	15	40
Espinaca	Almácigo/directa	-	15	20

Especies	Reproducción por semillas / Método de siembra	Reproducción vegetativa / Método de plantación	Distancia para la siembra o plantación (centímetros)	Profundidad de suelo requerida (centímetros)
Frejoles varios	Directa	-	30	30
Fresa	Almácigo	Estolones	15	10
Habas	Directa	-	20	30
Hierba buena	Almácigo	Esqueje enraizado	30	20
Hierba luisa	-	División	15	20
Huacatay	Almácigo/directa	Esqueje enraizado	30	25
Kion	-	Rizoma (tallo subterráneo)	15	30
Lechugas varias	Almácigo/directa	-	20	20
Maíz	Directa	-	20	40
Maní	Directa	-	15	30
Manzanilla	Almácigo/directa	Esqueje enraizado	30	20
Maracuyá	Almácigo	-	30	40
Melón	Directa	-	50 (trepa)	50
Menta	Almácigo	Esqueje enraizado	15 (mínimo)	15
Muña	Almácigo	Esqueje enraizado	20	10
Nabo	Directa	-	7	25
Orégano	Almácigo	Esqueje enraizado	15 (mínimo)	10
Paico	Almácigo	-	15	20
Papa	-	Tubérculo	20	60
Pepinillo	Directa	-	30 (trepa)	40
Perejil	Almácigo/directa	-	15	30

Especies	Reproducción por semillas / Método de siembra	Reproducción vegetativa / Método de plantación	Distancia para la siembra o plantación (centímetros)	Profundidad de suelo requerida (centímetros)
Pimiento	Almácigo	-	30	40
Piña	-	Hijuelos	30	15
Poro	Almácigo	-	10	20
Rabanito	Directa	-	5	10
Rocoto	Almácigo	-	30	25
Romero	Almácigo	Esqueje enraizado	30	30
Ruda	Almácigo	Esqueje enraizado	40	40
Sábila	-	Hijuelos	20	20
Salvia	Almácigo	Esqueje enraizado	30	30
Sandía	Directa	-	50	50
Sicua	Directa	-	30 (trepa)	40
Tomate	Almácigo	-	60	60
Tomillo	Almácigo	Esqueje enraizado	20	20
Toronjil	Almácigo	Esqueje enraizado	30	25
Tuna	-	Trozo de hoja	50	20
Yuca	-	Trozo de tallo	50	100
Zanahoria	Directa	-	7	30
Zapallo	Directa	-	100	60
Zapallo italiano	Directa	-	50	40

Anexo 2. Estratos y ciclos de cultivos: herbáceas

Estrato	Rango-altura (centímetros)	Ciclos de los cultivos herbáceos (de siembra a cosecha y retiro de la planta)					
		45-60 días	60-90 días	90-120 días	120-160 días	Más de 160 días	Perennes
Alto	70-100 o más	-	Caigua (trepadora) Pepinillo (trepadora) Sicua (trepadora)	Maíz Habas Rocoto Pimiento Ají	Tomate Apio Berenjena	Yuca	Alcachofa Cedrón Romero (arbustivo) Huacatay Caña de azúcar Tuna Maracuyá (trepadora)
Medio	50-70	-	Arveja Acelga	Zanahoria Beterraga Brócoli Frejoles varios Coliflor	Papa	Kion Cúrcuma	Salvia Hierba luisa Hierba buena Ruda Toronjil Sábila (aloe vera) Paico Piña
Bajo	Hasta 30-50	Rabanito Arúgula Culantro Nabo	Lechugas varias Perejil Albahaca (anual) Espinaca Fresa	Camote Cebolla Cebolla china Melón Sandía Zapallo italiano	Zapallo Poro	Maní Ajo	Menta Orégano Muña Tomillo Manzanilla

Anexo 3. Estratos y distancias: árboles y arbustos

Estrato	Rango-altura aproximados (metros)	Distanciamiento aproximado (metros)	Árboles y arbustos frutales		Árboles y arbustos complementarios
Alto	7+	6	Lúcuma	Mango	Espino (Acacia macracantha)
			Pacae	Guanábana	Molle (Schinus molle)
			Palta	Naranja	Pájaro bobo (Tessaria integrifolia)
			Pecano	Guayaba	Boliche (Sapindus saponaria)
			Dátil	Tamarindo	Huarango o algarrobo (Prosopis pallida/ limensis)
			Coco	Mamey	Sauce (Salix humboldtiana)
Medio	3-7	3	Limón	Mandarina	Palo verde (Parkinsonia aculeata)
			Chirimoya	Papaya	Tara (Caesalpina spinosa)
			Ciruela	Plátano (es herbácea, pero se considera árbol frutal por sus características de cultivo)	Sanguarco, membrillejo (Cordia lutea)
			Higo	Lima	Rompe trapo (Parkinsonia praecox)
			Membrillo	Manzana	Cahuato (Tecoma fulva)
			Carambola	Durazno	
Bajo	1-3	1	Granada	Cacao	Lucraco (Waltheria ovata)
			Uvas	Arándanos	Toñuz (Pluchea chingoyo)
					Girasol silvestre (Encelia canescens)
					Galvezia (Galvezia fruticosa)
					Grindelia (Grindelia glutinosa)
					Frejol de palo (Cajanus cajan)
					Perlillo (Vallesia glabra)

MUYA MANUAL DE HUERTOS BOSQUE

Inspirado en la sabiduría de la naturaleza