El huerto familiar orgánico y nutritivo

Manual técnico para mejorar la alimentación de las familias vulnerables

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

WFP
Programa Mundial de Alimentos
wfp.org/es

Manual técnico - El huerto familiar orgánico y nutritivo

Ecuador, 2012

Programa Mundial de Alimentos (PMA) - Oficina Ecuador

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador (MAGAP)

Agradecimientos: Agradecemos a las diferentes personas que participaron en la elaboración de este manual: Michael Bedón, Pablo Loachamín y Luis Naranjo del MAGAP; Emmanuelle Boissier, Deborah Hines, Gabriela Malo, Marcelo Moreano, Sébastien Paque e Ian Robinson del PMA; y Alexandra Rodríguez de la Agencia Metropolitana de Promoción Económica de Quito (CONQUITO).

Diseño y diagramación: Creatura Creativa Cía. Ltda.

Impresión: Grupo impresor

PMA y MAGAP fomentan la difusión del material contenido en esta publicación siempre que se acompañe de una referencia a la fuente de la información.
Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente el parecer del PMA y MAGAP.

Prefacio

Este documento, fruto de una colaboración entre el Programa Mundial de Alimentos (PMA) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), pretende explicar cómo producir hortalizas en pequeñas áreas de terreno (rural o urbano) como alternativa para mejorar la nutrición de las familias vulnerables, aplicando técnicas respetuosas del medioambiente.

El Programa Mundial de Alimentos (PMA) es parte del Sistema de las Naciones Unidas. La visión de esta agencia es la de un mundo en el cual cada hombre, mujer y niño tenga acceso en todo momento a la alimentación necesaria para llevar una vida activa y saludable.

La implementación de huertos familiares orgánicos y nutritivos, en colaboración con el MAGAP, se inscribe en el marco de las dos primeras prioridades estratégicas del PMA Ecuador, que son:

Prioridad Estratégica 1: Constituir al PMA en Ecuador como socio estratégico del gobierno, para mejorar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza de los más vulnerables.

Prioridad Estratégica 2: Contribuir a mejorar la condición alimentaria y nutricional de las personas vulnerables en Ecuador con un enfoque integral que apoye la soberanía y seguridad alimentaria en el nivel local.

El MAGAP es la institución rectora de los sectores agrícola, ganadero, acuícola y pesquero del país. Promueve el desarrollo rural y el crecimiento sostenible de la producción y productividad del sector, con énfasis en la agricultura familiar campesina, reconociendo su importancia en el cumplimiento de los objetivos y principios constitucionales de la soberanía alimentaria del Ecuador.

El huerto familiar orgánico y nutritivo es un instrumento muy importante para promover la seguridad alimentaria y nutricional en el marco de las políticas de soberanía alimentaria del estado ecuatoriano. El huerto familiar orgánico y nutritivo constituye una herramienta poderosa desde el contexto familiar, rural o urbano marginal.

La soberanía alimentaria es un objetivo estratégico mencionado en varios artículos la Constitución de la Republica (13, 281, 282) y en las políticas y objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013. El concepto de soberanía alimentaria es muy amplio e insiste entre otras cosas sobre el derecho de los pueblos a alimentos sanos y culturalmente adecuados, producidos mediante métodos sostenibles, así como su derecho a definir sus propios sistemas agrícolas y alimentarios, para cubrir las necesidades para mantener una vida sana y activa.

La seguridad alimentaria y nutricional defiende el derecho de la población a un acceso permanente a alimentos sanos y nutritivos que satisfagan las necesidades y preferencias de la población. La disponibilidad, estabilidad, acceso y consumo son objetivos estratégicos y obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos en forma permanente.

La seguridad alimentaria y nutricional y la soberanía alimentaria se presentan hoy en día como las repuestas más potentes a las actuales crisis sociales: el incremento de precios de los alimentos, las emergencias, la pobreza o el impacto del cambio climático.

CONTENIDO

Prefacio....5
I. Introducción....9
II. Las hortalizas y la nutrición....12
1. Los alimentos y la salud....13
2. Aporte nutricional de los alimentos del huerto....24
3. Consejos para aprovechar al máximo los aportes nutricionales de los productos del huerto....26
III. ¿Qué se necesita para hacer un huerto?....28
1. Espacio....28
2. Material....28
IV. Plan de huerto....30
1. Elección de hortalizas....30
2. Asociación de hortalizas....31
3. Rotación de cultivos....32
4. Distancias de siembra....33
5. Planificación de siembra....36
V. ¿Cómo se hace un huerto?....38
1. El huerto en plena tierra....38
2. El huerto urbano....38
VI. Comercialización....63
VII. Bibliografía....64
VIII. Glosario....65
IX. Anexos....66

I. INTRODUCCIÓN

Este manual se dirige a los técnicos agropecuarios que trabajan día a día con las familias más vulnerables y a los promotores agrícolas que promueven la implementación de huertos en sus barrios o comunidades. Les indicará los diferentes pasos del manejo del huerto y la importancia de las hortalizas en la nutrición.

Las hortalizas son plantas comestibles que se cultivan en el huerto.

Existen diferentes hortalizas que se pueden clasificar de la siguiente forma:

1. Hortalizas de raíz: rábano, remolacha, camote, zanahoria, nabo, etc.

2. Hortalizas de tubérculo: papa, melloco, mashua, etc.

3. Hortaliza de bulbo: cebolla blanca, cebolla colorada, ajo, puerro, etc.

4. Hortalizas de hoja: acelga, espinaca, lechuga, berro, perejil, col, etc.

5. Hortalizas de fruta: zucchini/calabacín, sandía, melón, calabaza/zapallo/zambo, pepinillo, pimiento, tomate riñón, berenjena, etc.

6. Hortalizas de tallo: apio, alcachofa, ruibarbo, cebolla blanca, etc.

7. Hortalizas de flor: coliflor, brócoli, col de Bruselas, romanesco, etc.

8. Hortalizas leguminosas: arveja, vainita, fréjol, haba, chocho, etc.

Este manual fomenta la implementación de huertos familiares orgánicos y nutritivos como alternativa para asegurar la seguridad alimentaria y mejorar la alimentación de las familias vulnerables.

El consumo de hortalizas es indispensable para una buena nutrición que ayuda a asegurar la buena salud de la familia.

Se habla de huerto familiar porque está manejado por toda la familia y el primer objetivo es producir hortalizas para el autoconsumo.

El manual promueve el uso de técnicas orgánicas, es decir técnicas que utilizan procesos naturales, en lugar de insumos externos, para asegurar la producción y mejorar la productividad, como el uso de las camas biointensivas, de variedades locales, de abonos orgánicos, de remedios caseros, etc.

Estas técnicas no tienen impactos negativos ni sobre el medio ambiente ni sobre la salud humana. Permiten producir alimentos sanos y conservar la biodiversidad.

Por otra parte, insiste sobre la importancia de la planificación del huerto para este responda a las necesidades de la familia.

El huerto familiar orgánico y nutritivo permite:

- Disponer de hortalizas frescas y así mejorar la calidad de la alimentación de toda la familia, en particular de los niños y mujeres embarazadas/lactantes.
- Tener hortalizas orgánicas sanas, es decir sin enfermedades y sin trazas de químicos.
- Disponer de una mayor diversidad de hortalizas que son del gusto de la familia.
- Disminuir la dependencia de la familia hacia compras de hortalizas en el mercado. Con este ahorro, se puede comprar otros productos nutritivos (carne, leche, etc.).
- Fortalecer la unión de la familia.
- Tener un ingreso adicional vendiendo un eventual excedente de producción.
- Mantener variedades de hortalizas locales.

Hortalizas de clima frío

Apio, lechuga, acelga, nabo, arveja, perejil, brócoli, puerro, cebolla, rábano, col, remolacha, col de Bruselas, ruibarbo, coliflor, zanahoria, zucchini (calabacín), espinaca, berro, alcachofa, papa, arveja, chocho, mashua, melloco, romanesco, etc.

Hortalizas de clima templado o cálido

Berenjena, pepinillo, calabaza/zapallo, pimiento, fréjol, sandía, melón, tomate riñón, camote, etc.

II. Las hortalizas y la nutrición

La energía se transforma permanentemente en la naturaleza. Todas las religiones toman en cuentan la energía en su explicación de la divinidad. En la cosmovisión indígena andina, el Dios Sol "Inti " permite que la tierra "Pacha - Mama", dé vida a los alimentos.

Los árboles frutales, los cereales, las leguminosas, las hortalizas,... transforman, gracias a la luz del sol, los elementos del suelo en nutrientes para el ser humano. De esta manera, los alimentos llevan la energía de la naturaleza a nuestro cuerpo.

Algunas definiciones:

- La alimentación es el conjunto de los productos que se toman o se proporcionan como alimento al cuerpo humano.

- Los nutrientes son las sustancias que contienen los alimentos y que permiten el funcionamiento de nuestro cuerpo. Se dividan entre macro y micronutrientes.

- La nutrición es el uso de nutrientes para mantener el metabolismo (o sea el funcionamiento del cuerpo humano en su estado de descanso), para desarrollar y reparar el cuerpo humano. La nutrición evidencia el impacto de la alimentación en el ser humano, los nutrientes y sus interacciones con la salud, los vínculos de los alimentos con la enfermedad.

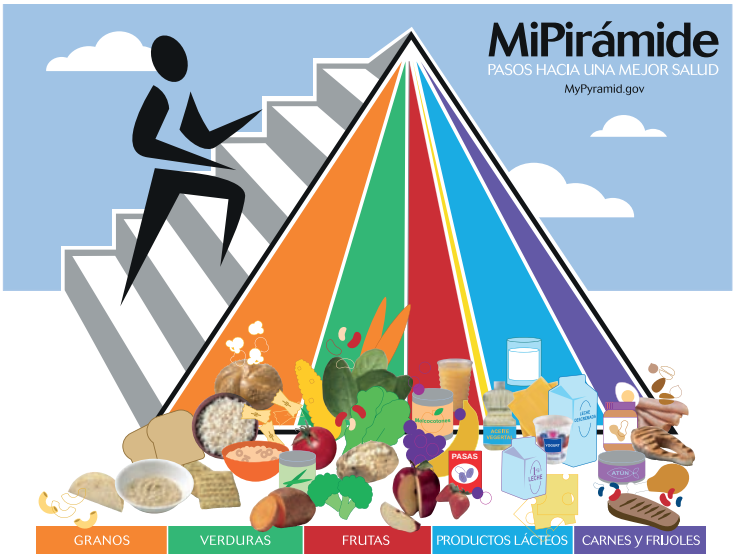
1. Los alimentos y la salud

Los alimentos son parte integrante de nuestro bienestar. Muchas enfermedades están estrechamente relacionadas con nuestra dieta. Una alimentación variada es la base de una alimentación saludable y las hortalizas son imprescindibles dentro de esta, porque proporcionan varios elementos clave para la salud humana.

Para la nutrición del ser humano, los alimentos se clasifican de acuerdo a su origen, a su procesamiento y a su adecuación a los patrones de consumo. De esta manera, podemos tomar la agrupación de la pirámide de alimentos y describir algunas características de los alimentos de cada grupo:

A. Los grupos de alimentos

Cada categoría de alimentos provee diferentes nutrientes. Los macronutrientes (grasas, carbohidratos y proteínas) aportan energía y constituyen un porcentaje importante de la composición química de los alimentos. Los micronutrientes (vitaminas, minerales y oligoelementos) se encuentran en menores proporciones pero son indispensables para la vida.



Cuadro de la pirámide

En este dibujo, el ancho de las bandas de colores representa la cantidad recomendada diaria (porciones, volumen o gramos) de ingesta de cada grupo de alimentos. Se recomienda un mayor consumo de cereales (color tomate), vegetales (color verde), frutas (color rojo) y leches y derivados (color azul). Para los granos y carnes (color morado) el consumo es algo menor. Hay una restricción al consumo en aceites, mantecas, azúcares y sal.

CEREALES

Los cereales como el maíz, el arroz y el trigo, constituyen en todos los países la base de la alimentación. Contienen carbohidratos, grasas y proteínas y proporcionan un porcentaje alto de las calorías diarias. Las proteínas de los cereales no tienen todos los aminoácidos necesarios. Los cereales integrales tienen un contenido alto en fibra.

RAICES Y TUBERCULOS

En este grupo se incluyen tubérculos como la papa, yuca, oca, mashua, malanga. El plátano se incluye también en este grupo. Contienen carbohidratos, almidones de cadenas largas de azúcares, y aportan energía a la alimentación.

PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL

En este grupo se incluyen las carnes, huevos y productos lácteos. Proporcionan proteínas de buena calidad y la mayoría de los micronutrientes. Las carnes rojas y menudencias son fuente de hierro. Los productos lácteos son fuente de calcio.

VEGETALES Y FRUTAS

Contienen micronutrientes y fibra. Vitamina A (zanahoria, zapallo, mango, guineo, tomate). Vitamina C (guayaba, naranja, limón, piña). Hierro (acelga, espinaca, berro).

GRASAS Y ACEITES

Proporcionan energía y sirven para aumentar la densidad energética de un alimento y lo hacen más apetecible. Las grasas y aceites proporcionan 9 Kcal por gramo. Las grasas de origen animal contienen colesterol, no así las grasas vegetales. Algunas carnes y los embutidos tienen un valor alto de grasa.

AZUCARES

Los azucares permiten aumentar la densidad calórica de un alimento. Alimentos como bebidas gaseosas o caramelos, tienen solamente azúcares refinados y se los conoce como alimentos con calorías vacías. No aportan otros nutrientes.
El exceso de bebidas y dulces puede contribuir a la obesidad.

ALIMENTOS FORTIFICADOS

La fortificación es el proceso para añadir a los alimentos uno o más nutrientes durante su elaboración. No debe afectar su sabor o aceptabilidad. Es uno de los métodos menos costosos y más eficaces de combatir la carencia de micronutrientes. En Ecuador, se vende harina de trigo fortificada con hierro y sal iodada, entre otros.

ALIMENTOS COMPUESTOS

Se combinan diferentes alimentos con el objetivo de mejorar el aporte de calorías y proteínas por ración. Usualmente se utiliza la harina de algún cereal como

maíz o arroz y se le agrega soya, alguna variedad de fréjol o leche en polvo. Muchos vienen pre cocidos con azúcar incorporada.

Alimentos compuestos fortificados

La mayoría de los alimentos compuestos están fortificados con micronutrientes. Ideales para uso en programas de alimentación complementaria y en situaciones de emergencia. La forma más común son las cremas/sopas, las papillas y las galletas.

¿Por qué no se debe olvidar de comer hortalizas?

La dieta debe ser diversificada y balanceada para aportar los diferentes tipos de nutrientes: macro y micronutrientes en cantidades adecuadas. Muchas personas en Ecuador no tienen una dieta diversificada, comen demasiados carbohidratos y no consumen suficientes frutas y hortalizas. Las hortalizas deben ser parte de una dieta saludable, porque aportan vitamina A y C, así como fibras, hierro, calcio, zinc y otros micronutrientes necesarios para el funcionamiento del organismo. El aporte limitado de grasas y energía de las hortalizas es interesante para limitar la ingesta promedio de grasa de la dieta. También aportan antioxidantes, y varios estudios muestran la importancia del consumo de hortalizas para la prevención del cáncer.

Los vegetales captan los elementos que se encuentran en el suelo y cada especie sintetiza nutrientes propios, por lo tanto los aportes de las hortalizas varían en función de la diversidad de plantas, pero también de la calidad del suelo.

B. Los nutrientes

Macronutrientes

Todos los alimentos tienen en su composición química elementos voluminosos, como grasas, proteínas e hidratos de carbono que aportan con la energía necesaria para promover el crecimiento y realizar la actividad física necesaria.

La energía que utiliza el cuerpo humano se mide en Kilocalorías[1] (Kcal/g). El aporte de calorías de los nutrientes son los siguientes:

MACRONUTRIENTE	ENERGÍA
Grasas	9 Kcal/g
Proteínas	4 Kcal/g
Hidratos de carbono	4 Kcal/g

¿Cuanta energía necesita un ser humano?

Dependiendo de su sexo, edad, actividad física y composición corporal (delgado, grueso, alto, pequeño) cada persona tiene necesidad de un valor diario particular de energía. Un hombre adulto podría necesitar unas 2.500 Kcal/día si hace una actividad física normal y no es muy delgado u obeso. Los escolares suelen necesitar entre 1200 a 1400 Kcal/día, y los adolescentes podrían necesitar hasta 3000 Kcal pues son activos y se encuentran en etapa de crecimiento rápido.

Como ejemplo podríamos comparar a un deportista como Jefferson Pérez (marchista olímpico) que necesita en un día de entrenamiento hasta 5.000 Kcal/día, y una mujer campesina, delgada y pequeña, que cuidando su huerto, recogiendo leña, cosechando y cocinando en un día sin mayor agitación podrá gastar unas 2.200 Kcal/día.

1 Una kilocaloría es la cantidad de calor necesaria para elevar 1 grado de temperatura un cm3 de agua, de 14 a 15 grados, a nivel del mar.

Las fuentes más importantes e inmediatas de energía para el organismo son los cereales, algunos tubérculos, o plátanos, pues son alimentos ricos en almidones y glucosa. Cada 100 gramos de cereal como arroz, trigo o avena brinda entre 300 a 400 kcal. Las papas, mellocos, y mashuas aportan unas 80 a 120 Kcal, son almidones, cadenas largas de hidratos de carbono. Las grasas y proteínas también aprontan energía. De los tres macro nutrientes, la grasa tiene más energía (9 Kcal/g).

Importancia de cada uno de los macronutrientes

Los carbohidratos son las fuentes principales de energía del cuerpo (55% a 75% de la energía diaria). Estos macro nutrientes se encuentran sobre todo en los alimentos a base de cereales y en los tubérculos como papas y yuca.

Las proteínas son los macro nutrientes que permiten el crecimiento del organismo, la reparación de tejidos y el desarrollo de los músculos. Las unidades que forman las proteínas se llaman aminoácidos. Los alimentos aportan aminoácidos que son no esenciales cuando el cuerpo puede sintetizarlos y son esenciales cuando el cuerpo no los sintetiza y deben venir con los alimentos que consumimos. Las proteínas de mejor calidad son las de origen animal (carne, leche, huevos), siendo la quinua un cereal que tiene una composición muy rica y equilibrada de sus proteínas. Otros vegetales tienen limitaciones en la composición del número de aminoácidos esenciales. Es el caso de los cereales que no tienen una proporción adecuada de dos aminoácidos. Por el contrario las leguminosas son ricas en estos dos aminoácidos y tienen limitaciones en otros dos. Para disponer de una comida completa en calidad de proteínas, se recomienda consumir una porción de leguminosas con dos porciones de cereales.

Las grasas son también macronutrientes necesarios para la estructura y el funcionamiento del cuerpo humano. El consumo de ácidos grasos esenciales, que se encuentran en el pescado, aceite de oliva y girasol sobre todo, es fundamental para la formación del sistema nervioso y el control de la inflamación. Los ácidos grasos saturados, que se encuentran sobre todo en los aceites vegetales de palma, en la piel de pollo y en la grasa de las carnes rojas, tienden a facilitar el depósito de colesterol en las arterias y son causa de unos problemas de salud como la obesidad y las enfermedades del corazón, por lo tanto el consumo de estas grasas tiene que ser limitado. Se debe evitar de freír la grasa porque esto deteriora sus cualidades. Todas las hortalizas tienen un aporte bajo, incluso casi nulo, de grasas, y por lo tanto su consumo puede reducir el aporte de grasa de la dieta.

La fibra es una variedad de carbohidratos que no se digiere, no se absorbe, excepto una fracción muy pequeña que se transforma en ácidos grasos de cadena corta. Es importante para el funcionamiento del sistema digestivo, pues previenen el estreñimiento. Además, su acción

permite prevenir otros problemas de salud como el cáncer de colon. Se encuentran en las cubiertas de algunos cereales, en las vainas de leguminosas y en muchas hortalizas (consultar tabla 1).

Micronutrientes

Las vitaminas, los minerales y los oligoelementos son micronutrientes que se encuentran en cantidades mínimas en los alimentos. Son muy importantes porque facilitan el normal funcionamiento del cuerpo. Sin ellos, el organismo no es capaz de aprovechar los elementos constructivos y energéticos que son provistos en la alimentación. Algunas vitaminas pueden ser sintetizadas por el cuerpo, como la vitamina D, que se forma en la piel gracias a la exposición al sol, pero la mayoría viene en la alimentación, y las hortalizas son las mejores fuentes de varias vitaminas. Minerales como el calcio se almacenan en los huesos hasta el inicio de la edad adulta, se conservan con el ejercicio y sus reservas bajan al terminar la edad adulta. La osteoporosis es un problema importante, más en mujeres luego de la menopausia y tiene consecuencias complicadas por el aumento de las fracturas en los ancianos.

Las vitaminas

La vitamina tiene como función más importante el proceso de la visión, actuando como un elemento de enlace entre la luz y la generación del estímulo nervioso al cerebro. Se requiere también durante la reproducción, la lactancia, en el crecimiento, la formación de los tejidos y los mecanismos de defensa del organismo. La carencia en vitamina A es frecuente y peligrosa en los niños, y puede acarrear desde la sequedad de los ojos hasta a la ceguera. Esta carencia también se asocia con un aumento en la incidencia de ciertos tipos de cáncer, incluso el cáncer de colon . La vitamina A se encuentra en muchas hortalizas y frutas y en los hígados de animales.

La vitamina C también llamada de ácido ascórbico, es importante para la formación del colágeno, de los huesos y dientes, y de los glóbulos rojos. Mantiene la integridad de los tejidos y los vasos vasculares. Su consumo es muy importante por su acción favorable a la absorción del hierro. Su carencia puede provocar el escorbuto, degeneración muscular, debilidad de los huesos y hemorragias. Las mejores fuentes de vitamina C son las hortalizas y las frutas, y su consumo suele ser menor de lo recomendado.

Las vitaminas del complejo B son muchas. Permiten la liberación de la energía preveniente de los macronutrientes, y algunas ayudan en la regulación del metabolismo. El ácido fólico, que es una vitamina del complejo B y la vitamina B12 ayudan a la replicación celular. El ácido fólico tiene un rol importante en la formación del niño durante el embarazo, sobre todo en la unión del tubo neural. Su deficiencia no permite que en la formación del niño se forme adecuadamente la espalda y la cabeza, sin llegar a cerrarse adecuadamente la columna vertebral o incluso el cerebro. Las vitaminas del complejo B, se encuentra en pocas cantidades en las hortalizas. Las deficiencias en estas vitaminas pueden generar deficiencias en liberación de energía, problemas dermatológicos y nerviosos.

La vitamina E es un antioxidante que protege los ácidos grasos de la oxidación. Es probable que la vitamina E reduzca el riesgo de enfermedades cardíacas, evitando el daño de las arterias. Se encuentra sobre todo en grasas de origen vegetal y en frutos secos.

La vitamina D interviene en la absorción y la utilización del calcio y fósforo para la mineralización de huesos y dientes. Se produce en cantidades suficientes por la piel al contacto del sol, y se encuentra también en los lácteos fortificados, los hígados de pescados y las yemas de huevos.

La vitamina K puede ser producida por las bacterias intestinales, e interviene en la coagulación sanguínea.

Los minerales

El hierro es un micronutriente que desarrolla un papel esencial para la actividad celular, pues es un elemento clave en el transporte del oxígeno a los órganos. Forma parte de la hemoglobina cuya función es transportar oxígeno en el cuerpo. Cerca del 50% de la población ecuatoriana tiene anemia por deficiencia de hierro. Esta deficiencia es peligrosa en el caso de los niños y de las mujeres embarazadas y lactantes. El hierro se encuentra en algunas hortalizas, pero su absorción es menor que la del hierro de origen animal. Por lo tanto, su asimilación se mejora al combinarla con hierro de origen animal y con la ayuda de la vitamina C.

El zinc es un mineral que interviene en la actividad de más de 100 enzimas. Participa en el sistema inmunológico, en el crecimiento y en el desarrollo, en la síntesis de la insulina en el páncreas y en la coagulación. Afecta también la función de la hormona tiroidea, influyendo en el aprendizaje. Se encuentra sobre todo en los alimentos de origen animal, en mariscos y pescados, y en algunas hortalizas.

El calcio es un mineral que se encuentra en los huesos y los dientes. Se combina con el fósforo para dar soporte firme a la totalidad del cuerpo, y también interviene en las funciones musculares, el estímulo nervioso, actividades enzimática y hormonal, y el transporte del oxígeno. Los huesos eliminan y reabsorben calcio a lo largo de la vida, por eso los requerimientos son continuos, pero aún más importantes durante el crecimiento y la reproducción. Los productos lácteos, los pequeños peces y algunas hortalizas suministran buenas cantidades de calcio

El potasio es un oligoelemento muy importante porque estabiliza las membranas celulares, la conducción nerviosa y muscular.

Clasificación general y funciones de los nutrientes de la dieta

Componente	Función
Agua	Aporta líquido al cuerpo y ayudan a regular la temperatura corporal.
Oxígeno	Es un elemento gaseoso que toma el cuerpo del aire a través de los pulmones. Indispensable para las reacciones químicas a nivel de tejidos y células.
Carbohidratos	Se usan como combustible y energía para el calor corporal y el trabajo.
Grasas	Sirven como combustible energético y en la producción de ácidos grasos esenciales. Interviene en la modulación de la inflamación. Estructuran las membranas celulares.
Proteínas	Sirven para el crecimiento y la reparación.
Minerales	Desarrollan los tejidos corporales, procesos metabólicos y protección.
Vitaminas	Intervienen en los procesos metabólicos y de protección.
Partículas indigeribles y no absorbibles, incluyendo fibra	Forman un vehículo para otros nutrientes, agregan volumen a la dieta, suministran un hábitat para la flora bacteriana y ayudan a la eliminación adecuada de desechos. Producen pequeñas cantidades de ácidos grasos de cadena corta en el colon.

Fuente: FAO, 2002, Nutrición humana en un mundo en desarrollo.
Adaptación: PMA, 2012.

Resumen de las funciones de vitaminas y minerales más representativos de las hortalizas del huerto

Hierro	Transporte de oxígeno, respiración.
Vitamina A	Visión, defensas, mantenimiento de membranas celulares, crecimiento.
Vitamina C	Regeneración de los tejidos, protección contra infecciones.
Ácido fólico	Formación de glóbulos rojos, crecimiento tisular, formación del niño durante el embarazo, sobre todo del cerebro y de la columna vertebral.
Calcio	Formación de los huesos, conducción nerviosa, contracción muscular.
Zinc	Mecanismos de defensa, crecimiento.
Potasio	Elemento que estabiliza las membranas, interviene en la conducción nerviosa y en los procesos de contracción muscular.

Elaboración: PMA

2. Aporte nutricional de los alimentos del huerto

La introducción de alimentos del huerto en la comida familiar ayuda a diversificar la dieta. Una alimentación variada permite balancear mejor el aporte de los nutrientes necesarios para los miembros de la familia.

En general las hortalizas son alimentos que tienen las siguientes características nutricionales:

1. Tienen alta concentración de fibra
2. Son una muy buena fuente de micronutrientes
3. Aportan valores bajos de proteínas
4. Proveen hidratos de carbono en poca cantidad
5. Tienen un contenido muy bajo de grasas

A pesar de estas características generales, los aportes nutricionales varían según la clase de hortaliza. Algunas son más ricas en vitamina A, otras en calcio. Las propiedades dependen también de la calidad y la composición de los suelos, pues las hortalizas extraen los nutrientes de los suelos. El estado de maduración del producto es otro factor que influye en la riqueza en vitamina de los productos del huerto. Algunos, como tomates, pierden una parte de sus vitaminas cuando están demasiado maduros. La preparación y la cocción de las hortalizas también influyen en cuenta porque pueden dañar su composición nutricional.

El cuadro siguiente presenta las principales calidades nutricionales de los productos que más se encuentran en los huertos ecuatorianos, para aclarar la riqueza de estos productos. Se pone en verde las hortalizas que tienen un aporte muy importante en algún nutriente. En amarillo son las que tienen un buen aporte, y en rojo las que no son muy interesantes para el nutriente considerado.

Tabla 1: Análisis del aporte de nutrientes según la composición química de las hortalizas (Adaptado PMA 2012)[2]

CLASIFICACIÓN DE LAS HORTALIZAS	Nombre	Energía Kcal	Carbohidratos g	Proteína g	Grasa g	Fibra g	Hierro mg	Vitamina A UI	Vitamina C mg	Folato micg	Calcio mg	Zinc micg
1. Hortalizas raíz	Nabo	20,0	4,4	1,1	0,2	3,1	0,8	1833,3	27,0	118,0	137,0	0,1
	Rábano	18,0	4,1	0,6	0,1	1,6	0,4	0,0	22,0	28,2	27,0	0,2
	Zanahoria Amarilla	36,0	10,5	1,1	0,2	3,3	0,6	6473,3	2,0	14,0	31,0	0,3
	Remolacha	43,0	9,6	1,6	0,2	2,8	0,8	38,0	4,9	109,0	16,0	0,4
2. Hortalizas hoja	Acelga	20,0	4,4	1,1	0,2	3,1	0,8	1833,3	27,0	118,0	137,0	0,1
	Col Verde	25,0	5,4	1,4	0,3	2,3	0,6	133,0	32,2	43,0	47,0	0,2
	Lechuga	16,0	2,4	1,6	0,2	2,4	1,1	866,7	24,0	136,0	36,0	0,3
	Berro	37,0	7,3	3,7	0,2	0,6	3,1	1730,0	33,0	104,0	211,0	0,4
	Espinaca	22,0	3,5	2,9	0,4	2,7	2,7	6715,0	28,1	194,4	99,0	0,5
	Perejil	36,0	6,3	3,0	0,8	3,3	6,2	5200,0	133,0	152,0	138,0	1,1
3. Hortalizas frutas	Pepinillo	11,0	2,3	0,3	0,2	1,2	0,4	145,0	1,0	0,7	0,0	0,0
	Sandía	36,0	7,2	0,6	0,4	0,5	0,2	366,0	9,6	2,2	8,0	0,1
	Tomate	21,0	4,6	0,9	0,3	1,1	0,5	290,0	19,0	15,0	5,0	0,1
	Pimiento	27,0	6,4	0,9	0,2	2,0	0,5	5700,0	190,0	22,0	9,0	0,1
	Berenjena	26,0	6,1	1,0	0,2	2,5	0,3	84,0	1,7	19,0	7,0	0,1
	Melón	35,0	8,4	0,9	0,3	0,8	0,2	3224,0	42,2	17,0	11,0	0,2
	Zucchini	27,0	2,9	1,2	0,1	1,2	0,4	340,0	9,0	22,1	15,0	0,2
	Calabaza	26,0	6,5	1,0	0,1	0,5	0,8	1600,0	9,0	16,2	21,0	0,3
4. Hortalizas tubérculo	Camote Amarillo	105,0	24,3	1,7	0,2	3,0	0,6	6018,9	22,7	13,8	22,0	0,3
	Papa	93,0	93,0	2,0	0,1	1,5	0,4	0,0	13,0	9,0	5,0	0,3
	Oca fresca	67,0	16,1	0,7	0,0	0,5	0,9	0,0	37,0		5,0	
	Melloco	50,0	11,8	1,1	0,2	0,3	0,7	0,0	24,0		5,0	
	Oca asoleada	128,0	30,8	1,1	0,1	1,0	1,3	0,1	33,0		7,0	
	Mashua	50,0	9,8	1,5	0,7	0,9	1,0	12,0	77,5		12,0	
5. Hortalizas tallo	Apio	16,0	3,7	0,8	0,1	1,7	0,4	134,0	7,0	28,0	40,0	0,1
	Alcachofa	50,0	11,2	3,5	0,2	5,4	1,3	177,0	10,0	51,0	45,0	0,5
	Ruibarbo	17,9	2,3	0,6	0,7	1,2	0,8	100,0	34,0			
6. Hortalizas bulbo	Puerro	61,0	14,2	1,5	0,3	1,8	2,1	95,0	12,0	64,1	59,0	0,1
	Cebolla blanca	38,0	8,6	1,2	0,2	1,8	0,2	0,0	6,4	19,0	20,0	0,2
	Cebolla Paiteña	44,0	10,2	1,4	0,2	1,4	0,2	0,0	5,0	15,0	22,0	0,2
	Chalote	32,0	7,3	1,8	0,2	2,6	1,5	385,0	18,8	64,0	72,0	0,4
	Espárrago	23,0	4,5	2,3	0,2	2,1	0,9	583,0	13,2	128,0	21,0	0,5
	Ajo	149,0	33,1	6,4	0,5	2,1	1,7	0,0	31,2	3,1	181,0	1,2
7. Hortalizas leguminosas	Arveja fresca	84,0	15,6	5,4	0,2	5,5	1,5	200,0	14,0	63,0	27,0	1,2
	Vainita	27,0	64,1	18,8	2,0	25,2	3,4	8,0	4,6	398,5	186,0	1,9
	Fréjol	138,0	25,6	8,3	0,6	1,7	3,8	0,0	0,0	387,8	66,0	3,7
	Chocho	136,0	3,6	17,3	7,4	1,0	2,5	0,1	0,0		32,0	
8. Hortalizas flor	Coliflor	25,0	5,2	2,0	0,2	2,5	0,4	19,0	46,4	57,0	22,0	0,3
	Brócoli	28,0	5,2	3,0	0,4	3,0	0,9	1542,0	93,2	71,0	48,0	0,4
	Col de Bruselas	43,0	9,0	3,4	0,3	3,8	1,4	883,0	85,0	61,1	42,0	0,4
	Romanesco	32,0	4,6	2,5	0,0	2,0	1,1	90,0	69,0		22,0	
Concentración de nutrientes específicos en cada hortaliza del huerto	Baja	0 - 50	0 - 7	0 - 5	0 - 1	0 - 2	0 - 1,2	0 - 300	0 - 20	0 - 50	0 - 50	0 - 0,2
	Media	51 - 100	7 - 14	6 - 10	1,1 - 3	2 - 3	1,3 -2,5	301-1000	21 - 50	51 - 100	51 -100	0,21- 0,5
	Alta	101 - 150	15 - +	10 - +	3 - +	3 - +	2,5 - +	1001- ++	51 - +	101 - +	101 - +	0,5 - +

[2] Fuentes:

1. Tabla de composición química de los alimentos de México (USDA 2006)
2. Tabla de composición química de los alimentos de Ecuador (1965)
3. FAO, MAGAP, 2010. Producción orgánica de cultivos andinos Manual Técnico. Editor: Manuel B. Suquilanda Valdivieso
4. http://www.inia.gob.pe/boletin/bcit/boletin0002/cultivo_arequipa.htm consultado el 27 de marzo de 2012

En Ecuador, se puede aprovechar de los tubérculos andinos que tienen un aporte nutritivo mayor que la papa tradicional.

Tabla 2: Análisis del aporte d de los tubérculos andinos (Adaptado PMA 2012)

Nombre	Energía Kcal	Fibra g	Hierro mg	Vitamina A UI	Vitamina C mg	Calcio mg
Papa	93,0	1,5	0,4	0,0	13,0	5,0
Oca fresca	67,0	0,5	0,9	0,0	37,0	5,0
Melloco	50,0	0,3	0,7	0,0	24,0	5,0
Oca asoleada	128,0	1,0	1,3	0,1	33,0	7,0
Mashua	50,0	0,9	1,0	12,0	77,5	12,0
Camote Amarillo	105,0	3,0	0,6	6018,9	22,7	22,0
Baja	0 - 50	0 - 2	0 - 1,2	0 - 300	0 - 20	0 - 50
Media	51 - 100	2 - 3	1,3 -2,5	301-1000	21 - 50	51 -100
Alta	101 - 150	3 - +	2,5 - +	1001- ++	51 - +	101 - +

3. Consejos para aprovechar al máximo de los aportes nutricionales de los productos del huerto

"Barriga llena corazón contento"

"Come para vivir y no vivas para comer"

Se refiere también en sentencias el impacto que tiene la alimentación en la salud:

"Quien quisiere vivir sano, coma poco y cene temprano"

Y el afán en la preparación y uso de las hortalizas y ensaladas:

"Para hacer una buena ensalada, cuatro hombres hacen falta:
para la sal, un sabio; para el vinagre, un avariento;
para el aceite un pródigo; y para revolverla un loco"

Las recomendaciones sobre una buena alimentación consideran los siguientes aspectos.

1. Cuidado con la higiene

Muchas enfermedades se relacionan con la higiene de los alimentos. Se debe cuidar la higiene de la cocina y de los instrumentos de cocina, sobre todo cuando los alimentos se comen crudos. El agua que se usa para lavar y cocinar los alimentos debe ser limpia y segura. En el caso de usar agua no apta para el consumo, se debe previamente hacerla hervir 20 minutos.

Los productos cárnicos son más perecibles y facilitan la proliferación de bacterias y las infecciones. Por eso las carnes deben prepararse en tablas separadas de las verduras o frutas, y usar también cuchillos diferentes para no contaminar los otros productos. Los instrumentos también tienen que estar limpios.

2. Preservar las cualidades nutritivas de los alimentos

Para reducir las pérdidas de micronutrientes durante el almacenamiento, el alimento debe envasarse de manera adecuada en contenedores cerrados y lugares ventilados.

Los alimentos deben utilizarse en el momento oportuno, usualmente a pocos días de cosecha, si no, pierden su contenido de vitaminas.

3. Escoger un método de preparación que conserve los aportes nutricionales de los productos

La cocción deteriora las vitaminas de los alimentos: es preferible comerlos crudos o cocinados al vapor. Es una buena práctica utilizar el agua de cocción de las verduras, pues se preservan minerales y oligoelementos. En la preparación de las sopas, plato típico ecuatoriano, se tiene

que considerar estas recomendaciones, y considerar un tiempo corto de cocción.

De forma general se debe evitar freír los alimentos, porque la ingesta de grasa debe ser controlada, y porque la calidad de la grasa se deteriora en la cocción.

4. Hacer combinaciones de alimentos que mejoran la asimilación de los nutrientes en el cuerpo

Varios micronutrientes se absorben mejor en el cuerpo en presencia de otros nutrientes. Se recomienda combinar cereales con leguminosas (arroz con fréjol, por ejemplo) para completar la calidad de las proteínas de la dieta.

Unas gotas de limón con las hortalizas o en las sopas de acelga, espinaca u otras verduras ricas en hierro son fundamentales para incrementar la absorción del hierro. Por otro lado, hay que evitar el consumo de leche, o café al final de la ingesta de ensaladas, porque son alimentos que impiden la absorción del hierro.

El uso de menudencias en las sopas y caldos de verduras es una costumbre muy sana, pues el aporte de hierro es muy alto en este producto.

III. ¿Qué se necesita para hacer un huerto?

1. Espacio

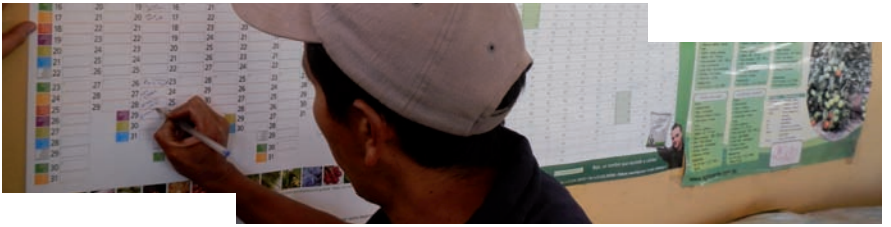
Algunas personas disponen de un espacio amplio para crear un huerto en plena tierra; otras disponen de un espacio reducido y recurren a macetas u otras técnicas llamadas del huerto urbano (ver página 60). Para implementar su huerto, no hay un espacio mínimo requerido. Se debe aprovechar el espacio disponible y ocupar técnicas eficientes mediante un plan de manejo para, en dichos espacios, producir la mayor cantidad de hortalizas posibles. Dependiendo de la superficie disponible se podrá producir parte o la totalidad del consumo familiar y además producir un excedente para la comercialización.

2. Material

Se necesitan algunos insumos para implementar un huerto. Es posible realizar su huerto con poco material. Sin embargo, el uso de las herramientas adecuadas puede facilitar trabajo.

Para la implementación de las camas:
• Pala recta de mango largo o azadón • Rastrillo • Trinche • Balde o costal • Una tabla de madera • Compost o humus de lombriz • Estacas y piola
Para la siembra/trasplante:
• Cuchillo de cocina • Paleta • Nebulizador de aguao regadera casera (botella con tapa perforada) • Tablas y clavos si se hace un semillero de caja • Semillas y/o plántulas
Para el mantenimiento:
• Regadera o manguera para riego por goteo • Llave de agua y/o tanques recolectores de agua de lluvia • Nebulizador de remedio casero • Compost, humus de lombriz, té de compost/estiércol, biol, etc.
Para la cosecha:
• Tijera • Envases, sacos, etc.

IV. Plan del huerto



Antes de implementar un huerto familiar orgánico y nutritivo es necesario planificar su producción tomando en cuenta varios factores detallados en este capítulo. Se aconseja mantener al día un plan de huerto en lo cual consta la organización física del huerto, la planificación de siembra y de trabajo y los tiempos estimados de producción. En la planificación de la siembra es importante tomar en cuenta el tiempo de producción (tiempo entre la siembra y la cosecha).

1. Elección de hortalizas

Es importante sembrar hortalizas que son parte de la dieta y de las costumbres alimenticias de la familia. Si a la familia le gusta comer tomates, la familia debe sembrar tomates. Si la familia no come berenjenas no vale la pena que siembre berenjenas, porque no va a comerlas. Sin embargo, el huerto es un espacio donde la familia puede sembrar hortalizas que no conoce para poder probarlas, y si les gustan, incluirlas en su dieta. Por otro lado, se debe elegir una combinación de hortalizas que va a permitir el mejor aporte nutricional a la familia según los datos citados anteriormente.

Las condiciones atmosféricas que intervienen directamente en el desarrollo de la planta son las precipitaciones y humedad ambiental, la luz, la temperatura así como el viento. Se deben sembrar las hortalizas de acuerdo a las condiciones agroecológicas de la zona. Es posible cultivar hortalizas de otras zonas agroecológicas; sin embargo, se requiere más insumos y el manejo es más complicado (cultivos bajo invernadero, sombra,...).

Las variedades locales están particularmente bien adaptadas a las condiciones agroecológicas y son ideales para un manejo orgánico. Se trata de las numerosas variedades utilizadas en el transcurso del tiempo por los agricultores familiares que seleccionaron y conservaron las semillas de sus mejores plantas, año tras año, durante varios siglos. Son más resistentes a las plagas y a las condiciones cambiantes del clima, requieren menos insumos, permiten la conservación de semillas cosecha tras cosecha, dan productos de mejor calidad gustativa y nutricional, etc.

Sin embargo, la agricultura industrial impuso en los últimos 50 años el uso de sus variedades, remplazando miles de variedades locales por unas pocas, genéticamente uniformes. Las plantas así producidas requieren grandes cantidades de insumos (agua, fertilizantes e insecticidas químicos, etc.), son patentadas o estériles, son más sensibles a las condiciones climáticas, etc. El resultado es el deterioro de la agro-biodiversidad genética que fue la base de los sistemas alimentarios durante siglos y que seguramente será indispensable para enfrentar los desafíos futuros relacionados, por ejemplo, con el cambio climático.

Algunos agricultores familiares o redes de semillas se dedican a conservar las variedades locales como: maíz, papa, camote, melloco, oca, zanahoria blanca y otros tubérculos y raíces andinos, con fines de autoconsumo y mercado. Pueden proveer de semillas de variedad locales a los horticultores que tienen interés en utilizarlas.

Una organización que trabaja en la recuperación y conservación de estas variedades nativas en el Ecuador es la Red de Guardianes de Semillas, que tiene su sede en Quito y socios en todo el país *(http://www.redsemillas.org/)*.

La agricultura industrial ha cambiado también los patrones tradicionales de consumo, fomentando el uso de nuevos alimentos y echando en el olvido productos nativos con buenas características gustativas y nutricionales como la mashua, oca o jícama.

La región andina es una de las más ricas en agrobiodiversidad por su geografía y clima. De esta región provienen el tomate, la papa, la mashua, oca, jícama y muchos productos más, llamados variedades nativas.

2. Asociación de hortalizas

Para aprovechar de la mejor forma el espacio en la cama, se aconseja alternar hortalizas de raíz/tubérculo/bulbo y hortalizas de hoja, fruta, tallo, flor y leguminosas. Esta asociación reduce la competición entre hortalizas ubicadas las unas al lado de las otras.

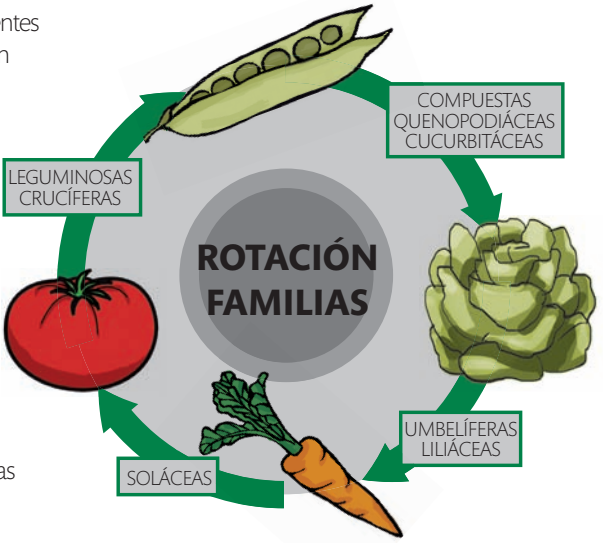
Por otro lado, al momento de sembrar el huerto, siempre se debe considerar la posibilidad de dos hortalizas diferentes de crecer juntas, la una a lado de la otra, sin hacerse daño. Algunas hortalizas son benéficas para otras si están correctamente asociadas pero algunas hortalizas no crecen bien juntas. Existen pocos datos en la literatura, así que vale la pena observar sus hortalizas y definir su propio criterio.

3. Rotación de cultivos

Es importante no sembrar el mismo cultivo en el mismo espacio cosecha tras cosecha. Las hortalizas usan los nutrientes del suelo en cantidad diferentes según la especie. Cultivando la misma especie a lo largo del tiempo, se puede crear una deficiencia de nutrientes. La incorporación de abono orgánico en el suelo después de cada cosecha ayuda a reponer los nutrientes en el suelo, pero si es posible, se aconseja rotar los cultivos.

Otro beneficio de la rotación de cultivos es que reduce los problemas con enfermedades y plagas.

El criterio de rotación es alternar las diferentes familias botánicas de hortalizas. Las leguminosas (fréjol, arveja, vainitas, etc.), las solanáceas (tomate, pimiento, papa, berenjena, ají, etc.), las crucíferas (col, nabo, rábano, berro, brócoli, coliflor, etc.), las umbelíferas (zanahoria, cilantro, apio, perejil, etc.), las liliáceas (cebolla, ajo, puerro, etc.), las chenopodiáceas (espinaca, remolacha, acelga, etc.) y las cucurbitáceas (pepino, melón, zambo, zucchini, calabaza/zapallo, etc.). Es importante incluir plantas leguminosas en su ciclo porque mejoran el contenido de nitrógeno en el suelo.



4. Distancias de siembra

Al momento de organizar la siembra en su cama, hay que tomar en cuenta la distancia óptima entre plantas para el mejor crecimiento. Si las plantas crecen muy cerca las unas de las otras, existe una competencia por el agua, la luz y los nutrientes. Si están muy alejadas, no se aprovecha todo el espacio disponible, el suelo se puede compactar porque se evapora más agua. Las hojas de las plantas sembradas a la distancia óptima se topan y crean un microclima que protege el suelo y favorece el crecimiento.

En la tabla se presentan las distancias de siembra óptimas para cada hortaliza en el caso de manejar una cama biointensiva (método de agricultura que permite un alto rendimiento a través de una doble excavación hasta 60 centímetros, y una aplicación frecuente de abono orgánico), según los datos presentados por Jeavons y Cox (1999). Estas distancias son más bajas que en el caso de la horticultura tradicional.

Se aconseja sembrar de forma hexagonal o intercalada para aprovechar mejor el espacio.

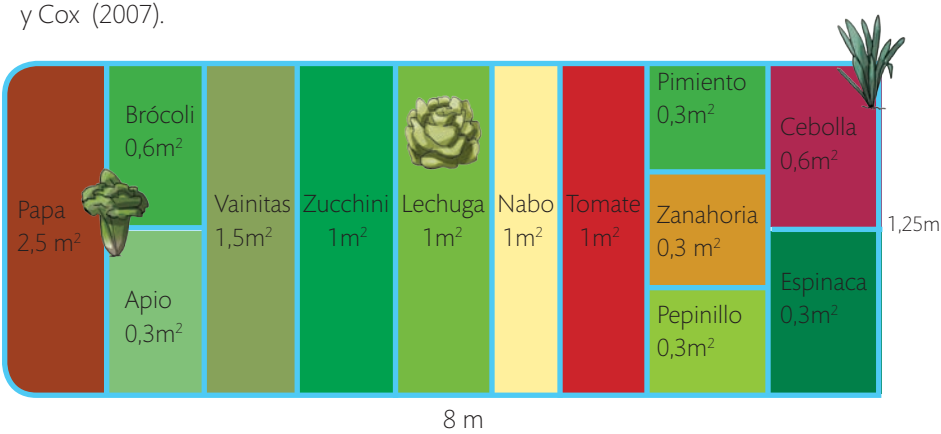
Tabla 3: Manejo de las hortalizas[1]

Hortaliza	Siembra directo o semillero	Espacio entre plantas en semillero	Número de semanas en el semillero	Espacio entre plantas en cama (cm)	Semanas hasta la cosecha	Número de plantas por 1 m²	Clima	Sembrar en los bordes o a fuera de la cama por la extensión de la planta
Apio	Semillero	2.5 cm	4-6	15	12-16	62	Frio/Cálido	
Ajo	Directa	-	-	8	17-44	134	Frio/Cálido	
Acelga	Semillero	2.5	3-4	20	7-8	32	Frio	
Alcachofa	Por raíz: directa Por semilla: semillero	4,5	16-26	180	Perenne	-	Cálido	x
Arveja	Semillero	2,5	1-2	10	10-11	134	Frio	
Berenjena,	Semillero	4,5	4-6	45	10-11	5	Cálido	
Brócoli	Semillero	4,5	4-6	37	8-9	8	Frio	
Calabaza / Zapallo	Semillero	4,5	3-4	37	11	8	Frio/Cálido	x
Camote	Semillero	4,5	4-6	23	13-34 (depende de la variedad)	24	Frio/Cálido	
Cebolla blanca	Semillero	1	8	10	14-17	134	Frio/Cálido	
Cebolla colorada	Semillero	1	8	10	14-17	134	Frio/Cálido	
Chocho	Directo			70	40		Frio	
Col	Semillero	4,5	4-6	37	9-16	8	Frio	
Coliflor	Semillero	4,5	4-6	37	8-12	8	Frio	
Culantro	Directo	-	-	2	5-16		Frio/Cálido	
Espinaca	Semillero	2,5	3-4	15	6-7	62	Frio/Cálido	
Fréjol	Semillero	2,5	1-2	15	12	62	Frio/Cálido	
Habas	Semillero	2,5	2	20	17-43	32	Frio	
Lechuga (Hoja)	Semillero	3	2-3	22.5	6-12	24	Frio/Cálido	
Lechuga (Cabeza)	Semillero	3	2-3	30	11-13	16	Frio/Cálido	
Mashua	Directo	-	-	50	24-32	4	Frio	
Melloco	Directo	-	-	50	22-35	4	Frio	
Melón	Semillero	4,5	3-4	37	12-17	8	Cálido	
Nabo	Semillero	2,5	2-3	10	5-10	134	Frio/Cálido	
Papa	Semillero	4,5	4-6	23	9-17		Frio	
Pepinillo	Semillero	4,5	2-4	30	7-10	16	Cálido	
Perejil	Semillero	4,5	6-8	12,5	10-13	83	Frio/Cálido	
Pimiento	Semillero	4,5	4-6	30	9-12	16	Cálido	
Rábano	Directa	-	-	4,5	3-9	584	Frio/Cálido	
Remolacha	Semillero	2,5	3-4	10	8-9	134	Frio/Cálido	
Romanesco	Semillero	4,5	4-6	37	8-12	84	Frio	
Sandía	Semillero	4,5	3-4	45	10-13	5	Frio/Cálido	x
Tomate	Semillero	4,5	3-4	50	8-13	4	Cálido	
Vainitas	Semillero	2,5	1-2	15	8-9	62	Frio/Cálido	
Zanahoria	Directa			7,5	9-11	250	Frio/Cálido	
Zucchini (calabacín)	Semillero	4,5	3-4	45	7-9	5	Frio/Cálido	x

[1] Fuentes: Jeavons y cox (1999)

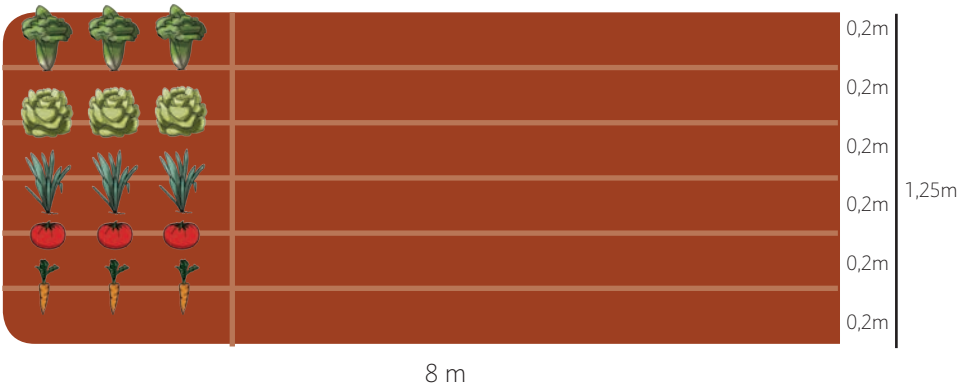
Para la organización de sus camas los horticultores ocupan tres técnicas diferentes:

1. Dividir su cama en varios espacios; en cada cual se cultiva una hortaliza sembrando de forma hexagonal o intercalada a la distancia óptima y aplicando la rotación de cultivos cosecha tras cosechacomo se aconseja por ejemplo en Jeavons y Cox (2007).

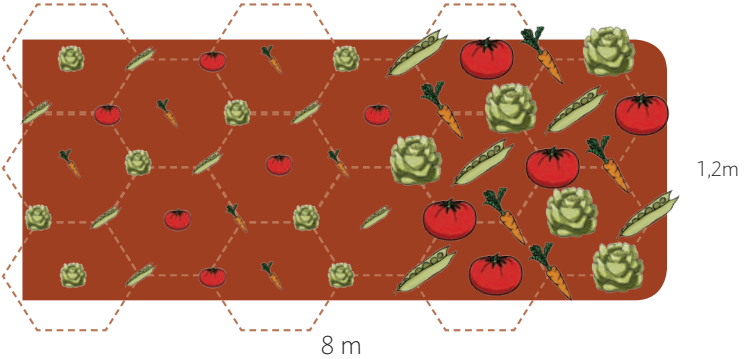


2. Mantener una organización en hileras con una distancia determinada (20 cm por ejemplo) y sembrar una sola hortaliza en cada hilera a la distancia óptima alternando entre hileras hortalizas de raíz/tubérculo/bulbo y hortalizas de hoja, fruta, tallo, flor).

También se pueden colocar las hileras a una distancia promedio de las distancias óptimas de las 2 hortalizas colocadas una a lado de la otra.



3. Asociar diferentes hortalizas sembradas de forma hexagonal o intercalada a la distancia promedia.



En este caso, se aprovecha mejor el espacio, los nutrientes del suelo y se reduce el riesgo de plagas.

5. Planificación de siembra

Es importante planificar en el tiempo su producción de hortalizas para garantizar una disponibilidad permanente de hortalizas que corresponde a su consumo.

Como una familia consume hortalizas cada día del año, el huerto debe abastecerla en hortalizas de forma constante.

En la implementación de un nuevo huerto, es importante empezar a trabajar por partes.

Se siembra una porción del huerto y se va ampliando poco a poco durante las semanas siguientes. Se puede aconsejar sembrar las hortalizas escogidas con intervalos de 2 o 3 semanas y en cantidades que dependen del consumo de la familia (dentro de las posibilidades que ofrece el espacio disponible). Esto permite escalonar la producción y también la carga de trabajo.

Si se siembra un espacio grande en un solo momento, se cosechará una cantidad de grande de hortalizas que la familia no podrá consumir (y que se pueden perder si no existen opciones de comercialización) y habrán periodos en los cuales no se cosecha nada.

Por ejemplo, si una familia siembra 50 lechugas en un solo día, cosechará 50 lechugas al mismo tiempo y no podrá consumirlas.

Muchos horticultores se frustran cuando producen mucho y por falta de oportunidad de comercialización pierden su cosecha. Por esta razón, la planificación del huerto es un paso indispensable.

Sin embargo, algunas hortalizas tienen la ventaja de poder ser conservadas o tienen una producción escalonada, como por ejemplo el tomate.

En el anexo (ver. página 66), se encuentra un ejemplo de planificación de un huerto.

V. ¿Cómo se hace un huerto?

Las plantas necesitan de tres elementos indispensables para su crecimiento y desarrollo: agua, luz y nutrientes. Así que tenemos que asegurar que la luminosidad sea suficiente (6 a 8 horas al día) y que haya un acceso seguro en agua limpia. El suelo/sustrato debe ser de buena calidad, es decir que debe tener los nutrientes necesarios para el crecimiento de las hortalizas.

Por otra parte, el huerto debe estar ubicado lo más cerca posible de la vivienda para facilitar el manejo. Al plantar el huerto familiar se debe tomar en cuenta la protección contra animales domésticos (pollos, perros y otros) y/o viento, implementando cercas vivas, por ejemplo, en caso necesario.

1. El huerto en plena tierra

A. Preparar la cama biointensiva

Se aconseja el uso de camas biointensivas (también llamadas camas altas) porque permiten aprovechar mejor el espacio disponible, producir hasta cuatro veces más que una cama de área equivalente menos profunda, reducir las necesidades de agua, disminuir la cantidad de malezas y reducir la cantidad de trabajo. El suelo de estas camas está removido a una profundidad de 60 cm, no se pisan después de su preparación y están enriquecidas con frecuencia con abonos orgánicos. Este tipo de cama,

tiene una muy buena estructura de suelo, una buena aeración y una buena retención de humedad. Las raíces de las plantas crecen mejor (las raíces crecen hacia abajo y no hacia los lados), la circulación del agua es mejor y se saca más fácilmente la maleza.

Es importante implementar la cama en un lugar que tiene un buen drenaje (donde no se estanca el agua).

Detallamos los pasos para implementar una nueva cama biointensiva basándonos en lo que recomiendan Jeavons y Cox (2007):

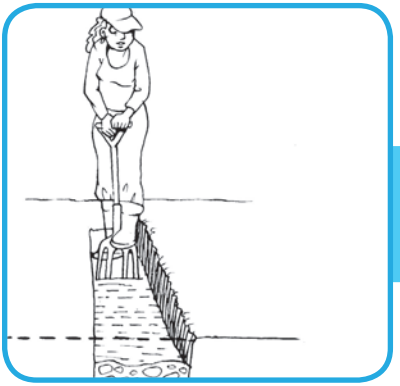
* Con cuatro estacas y una piola, se delimita una cama de 1.2 m de ancho por una longitud variable (8 metros de largo es recomendable para poder caminar alrededor de la cama). Si se hacen varias camas, se dejan caminos de mínimo 0.5 m de ancho.

Obviamente, las medidas van de acuerdo al espacio que tiene para el huerto. Si su espacio es más pequeño, puede trabajar en el espacio disponible. Si usted tiene más espacio, es recomendable empezar con un espacio razonable e ir ampliando después.

* Se deshierba, se saca las piedras y raíces vivas, se riega y se deja reposar el suelo unos días.

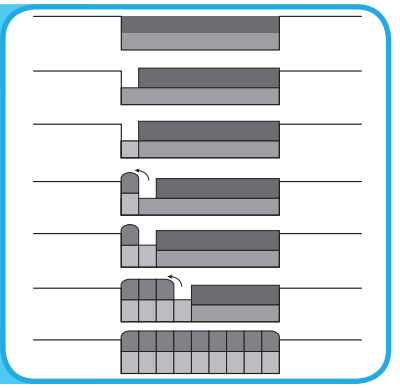
* Para excavar la cama:

• En la cabecera de la cama, se excava con una pala una zanja de 30 cm por 30 cm de profundidad. Se pone esta tierra aparte ya que se podrá utilizar para llenar la última zanja o en el abono orgánico.



- Se afloja el fondo de esta zanja con un trinche hasta 30 cm.

- Se excava con la pala la segunda zanja, siempre parado en la tabla. Los 30 cm de tierra así excavado se echan sobre la primera zanja. Se afloja el fondo de esta segunda zanja con un trinche hasta 30 cm.
- Se sigue el proceso hasta terminar la cama.



- Se aconseja incorporar una capa de compost sobre la superficie de la cama y se la incorpora con el trinche o rastrillo en la capa superior de la tierra hasta una profundidad de 15 cm. Mientras más compost se incorpora, mejor.

• Se nivela la cama con un rastrillo. La tierra queda suelta y el nivel de la cama queda por encima del nivel del suelo.

En zonas con lluvias intensas y con suelos con tendencia a la compactación, se recomienda utilizar la tierra de los caminos del huerto en la cama para conseguir mayor altura de la cama, lo que favorece el drenaje.

Una vez la cama biointensiva lista, no se debe nunca más caminar encima para evitar su compactación. Haciéndolo de esta forma, no se deberá volver a excavar el suelo varios años, hasta que aparezcan señales de compacción. Lo importante es seguir agregando abono orgánico después, con frecuencia.

La realización de una nueva cama es el esfuerzo más fuerte del proceso. Sin embargo este tipo de cama reduce mucho el trabajo futuro.

B. Siembra

Al momento de sembrar, hay dos opciones: sembrar directamente en la cama o sembrar en un semillero hasta tener una plántula que se puede trasplantar en su sitio definitivo (siembra indirecta).

Hay algunas hortalizas para las cuales es necesario el uso del semillero como la col, brócoli, coliflor, apio, lechuga, tomate, cebolla, pimiento y otros.

Entre las principales hortalizas que se pueden sembrar directamente en la cama tenemos al fréjol, alverja, pepinillo, zucchini, zanahoria, rábano, ajo, espinaca, perejil, rábano, remolacha, nabo y vainita.

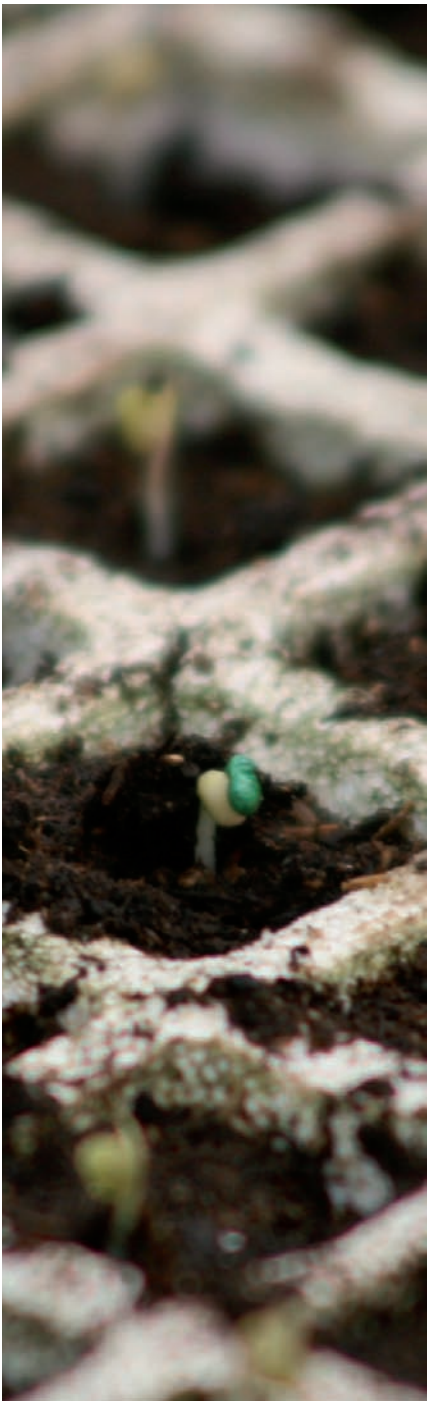
El uso de semillero presenta algunas ventajas:

- Algunas semillas tardan 4 o 6 semanas para germinar y alcanzar su tamaño de trasplante. Mientras esta etapa ocurre en el semillero se puede aprovechar este tiempo teniendo otros cultivos en la cama.
- Con el trasplante de plántulas, hay más seguridad de no tener vacíos en la cama.
- Se puede asegurar que las plántulas que se trasplantan a la cama serán sanas ya que se seleccionan las mejores plántulas.
- Cuando se usa el trasplante, se controlan las distancias y se asegura que todas las plantas tengan suficiente espacio.
- Se facilita el mantenimiento (riego, deshierbe, etc.).

Algunos horticultores optan por comprar plántulas para evitar la etapa del semillero y/o ganar tiempo. Sin embargo, las plántulas tienen un costo un poco más alto.

1) Siembra indirecta con semillero

El semillero (o almácigo) se puede realizar en pequeños espacios de terreno o cajones de madera de un tamaño estándar de 35 por 60 cm con 7,5 cm de profundidad, como lo indica Jeavons y Cox (2007). Si se prevé dejar las plántulas más de un mes, se recomienda utilizar semilleros de 15 cm de profundidad (ej. tomate, pimiento, col).



La ventaja de tener un semillero en cajón es que se puede colocar en un lugar abrigado para que la lluvia no lo destruya y que las condiciones de luz, humedad y temperatura sean óptimas. En el caso del semillero en plena tierra, se aconseja protegerlo con paja/ramas o mejor plástico transparente a unos 30 cm de altura, para mantener una buena aireación.

Si se quiere producir pocas plántulas, se puede ocupar un semillero más pequeño de 35 por 30, que además es más manejable. Algunos productores que requieren pocas plántulas ocupan también diversos recipientes de reciclaje como semilleros (cubetas de huevos, caja de madera, bidones, etc.). Lo importante es que el recipiente siempre permita la evacuación del agua.

En caso de tener una producción a mayor escala, se aconseja el uso de bandejas de plástico o poliestireno.

La tierra del semillero

La composición de la tierra en el semillero es importante para que las semillas estén en un buen ambiente para germinar y crecer.

La tierra preparada se compone de una parte de compost y una parte de tierra común. Es importante triturar la tierra y sacar las partículas gruesas para que sea la más fina posible. Algunos horticultores lo ciernen.

La tierra preparada de un semillero anterior se puede volver a utilizar. En este caso, la mezcla es una parte de ésta, una parte de compost y una parte de tierra común.

Se debe desinfectar la tierra del semillero antes de la siembra para evitar todo tipo de plagas y enfermedades que pueden afectar a la plántula germinada, y evitar también la destrucción de la semilla.

La desinfección se puede realizar gracias a los siguientes procedimientos caseros:

√Aplicando agua hirviendo sobre el suelo/sustrato del semillero y cubriendo con plástico, tres días antes de la siembra.

√Echando ceniza de origen vegetal (menos las de coníferos o eucalipto) sobre el suelo/sustrato, horas antes de la siembra en una dosis de 100 gramos por metro cuadrado.

Siembra del semillero

Al momento de la siembra la tierra del semillero debe estar humedecida. Algunas semillas más finitas se siembran al voleo (tratando de esparcirlas lo mejor posible), otras, más gruesas, a una distancia definida (ver tabla 3). Se puede utilizar una malla de gallinero para sembrar las semillas a la distancia adecuada.

Si se sembró al voleo, se cubre las semillas con una fina capa de sustrato.

Las semillas más gruesas se recubren con una capa de sustrato de un espesor de dos veces el tamaño de la semilla.

Se aplana el sustrato con la mano para asegurar un buen contacto entre la semilla y el sustrato. Se nebuliza con agua (evitar un riego fuerte que puede dañar la disposición de las semillas).

Se aconseja cubrir el semillero con papel periódico con poca tinta, paja, etc. húmedo para acelerar la germinación. A penas aparezca la plantulita se quita la cubierta.

No hay que mezclar semillas de diferentes hortalizas. Se deben hacer semilleros diferentes o dividir un semillero grande, usando palitos para identificar dónde se sembró especies diferentes.

Mantenimiento del semillero

El semillero siempre se debe mantener húmedo utilizando un nebulizador o una regadera casera (botella con tapa perforada). El riego con regadera tradicional o manguera es demasiado fuerte y puede destruir las semillas/plántulas.

Se debe hacer un raleo eliminando las plántulas malformadas, débiles o que presentan características no deseables.

Si hay presencia de malas hierbas, hay que sacarlas para que no compitan con las plántulas de hortalizas. Sin embargo, al sacarlas hay que tener mucho cuidado para no dañar las plántulas que interesa mantener.

Para reducir los inconvenientes relacionados a las malezas en esta etapa, se aconseja preparar el semillero con 15 días de anticipación para que la mayoría de las semillas de malezas que se encuentren en el semillero tenga el tiempo de germinar y así sacarlas antes de sembrar las hortalizas.

Trasplante

Las plántulas están listas para trasplantarse a la cama cuando tienen unas 3-4 hojas. El tiempo que pasa la plántula en el semillero es diferente para cada hortaliza (ver tabla 1). Es importante no esperar más para el trasplante, porque después la plántula se hace cada vez más sensible al cambio.

Un día antes del trasplante, se aconseja desinfectar la cama aplicando una capa de ceniza vegetal (100 gramos por metro cuadrado y evitando cenizas de coníferos, eucalipto, etc.).

El trasplante es un paso delicado para la plántula, que se debe hacer con mucho cuidado.

El trasplante no se puede realizar en pleno sol. Siempre es mejor hacerlo al final de una tarde poco soleada.

Tres días antes del trasplante hay que asegurar que el suelo de la cama esté húmedo hasta el trasplante. Se debe regar si es necesario.

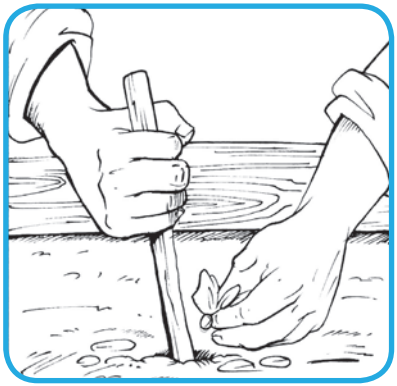
En el semillero, hay que escoger las plantas de 3-4 hojas más fuertes y mejor formadas para el trasplante.

Es importante tener mucho cuidado con las plántulas, manejándolas por el tallo/hojas y no por las raíces.

Los diferentes pasos son:

- Con un cuchillo o palo, se afloja la tierra por debajo de las raíces y se sacan las plántulas una por una. Se pueden extraer en terrón si han crecido cercanas, de manera que no haya un riesgo de dañarlas. Después de la extracción en terrón, éste debe ser fraccionado con los dedos hasta separar cada plántula. Lo importante es de no dañar las raíces. Es mejor que saque las plántulas con más tierra pegada a las raíces. Es bueno sumergir las raíces en una mezcla de agua y de tierra. Eso permite facilitar el trasplante porque las raíces se colocan mejor.

- En la cama, se hace un hueco con un palo donde se va a colocar la plántula. El hueco deber ser ancho y más profundo que el largo de las raíces de las plántulas.



- Se desliza suavemente la plántula en el hueco sin curvar las raíces. La plántula se baja hasta el fondo del hueco y después se sube hasta el nivel del cuello.

- Alrededor de la plántula trasplantada, se apisona la tierra con los dedos de manera de expulsar el aire.

- Se riega con poca presión las plántulas trasplantadas para evitar el choque fisiológico y para que la tierra se pegue a las raíces.

- Si sobran plántulas en el semillero, se conservan en este hasta ver que todas las plántulas sembradas en la cama estén sanas.

2) Siembra directa

Se hace los huecos con un palo o cuchillo según las distancias indicadas en la tabla y las recomendaciones indicadas posteriormente. Se entierra la semilla a una profundidad de entre una y tres veces su tamaño y se recubre de tierra. Se riega suavemente.

C. Mantenimiento de la cama

Deshierbar

Se debe sacar manualmente las malas hierbas porque compiten con las hortalizas por los nutrientes, agua, espacio y luz.

Una estrategia sencilla que puede aplicar en su huerto familiar es colocar una capa de cobertura vegetal encima de la cama entre las hortalizas para evitar el crecimiento de las malas hierbas. Por otra parte, mantiene la humedad en el suelo. Una vez que su cobertura descompone, servirá como abono para las plantas.

Sin embargo, cuando se ocupa una cama biointensiva, se pueden sembrar las hortalizas más cercanas que lo normal, así que las hortalizas cubren la mayor parte de la cama después de unas semanas y no permiten el desarrollo de las malas hierbas.

Aporcar

Se puede aporcar ligeramente la tierra, lo que favorece el control de malezas, la aeración del suelo y la penetración del agua en el suelo. Con la cama biointensiva, el aporque no es indispensable ya que hay pocas malezas y que el suelo tiene buena estructura.

Regar

El agua es necesaria para el crecimiento y desarrollo de las plantas. El suelo del huerto debe estar siempre húmedo.

Para conocer el estado de humedad del sustrato, se debe observarlo. Un sustrato está con exceso de agua cuando lo coge en el puño y gotea. Está húmedo cuando está moldeable. Está demasiado seco cuando no se moldea.

La incorporación frecuente de abono orgánico en la cama biointensiva permite una mejor retención de la humedad. De igual forma, la cercanía de las hortalizas en la cama biointensiva limita las pérdidas de agua.

El riego se debe hacer al final de la tarde, cuando el sol no está fuerte. El riego se debe parar antes que el agua forme charcos.

Si se considera una producción de escala media o alta, vale la pena implementar un sistema de riego tecnificado por goteo. Se tienden 3 líneas de riego por goteo por cama de 1,2m de ancho (a los 30 cm, 60 cm y 90 cm). Cada línea está constituida por una manguera con goteros cada 15cm.

Sin embargo, el agua nunca se debe estancar en el huerto. Si ese es el caso, se debe hacer canales de salida. El huerto siempre debe estar ubicado en lugar con buen drenaje, porque si no, el exceso de humedad favorecerá el desarrollo de enfermedades.

Control de plagas

En el huerto orgánico, no se ocupan químicos sino métodos naturales para luchar contra las diferentes plagas. Esto permite no tener impactos ambientales (no afecta a insectos beneficiosos, no contamina, etc.), no tener influencia sobre la salud del horticultor que controla la plaga y obtener productos de consumo sanos libres du sustancias tóxicas.

Estos métodos se diferencian entre medidas preventivas, y medidas curativas

1) Medidas preventivas:

- Lo primordial es mantener las plantas en el estado fisiológico óptimo para que puedan resistir mejor a las plagas. Es decir que siempre deben disponer de los nutrientes, humedad y luz que requieren.

- El diseño del huerto es importante para la prevención de plagas y enfermedades. Si se tiene una diversidad de plantas en el huerto, se va a reducir el riesgo de infestación. Los monocultivos son mucho más sensibles a las plagas.

- La siembra de plantas repelentes (eneldo, ruda, cilandro, perejil, menta,

borraja, ortiga,...) puede alejar insectos perjudiciales.

• La siembra de flores puede atraer insectos benéficos al huerto.

• Eliminar las plantas que tienen un estado avanzado de enfermedad y que no se podrán sanar para evitar que la enfermedad se disperse en el huerto.

• No poner directamente en el huerto desechos orgánicos frescos pero pasar por una fase de compostaje o lombricultura.

• Cultivar variedades locales.

2) Medidas curativas:

En el caso de que haya una plaga en su huerto, hay muchas soluciones orgánicas que puede aplicar para resolver la situación.

Para repeler insectos del huerto

Existen algunas sustancias naturales que rechazan o matan a los insectos perjudícales.

• Los pulgones: un chorro de agua jabonada (jabón lava platos) puede echarlos al suelo y luego no serán capaces de volver a subir a la planta.

• Otros insectos: se puede realizar una mezcla cocida de 100 g de tabaco o colilla con 4,5 litros de agua. Se diluye esta mezcla con dos volúmenes de agua y se echa en las plantas atacadas por orugas, gorgojos, minadores...

• De igual forma se pueden preparar soluciones repelentes hirviendo o dejando macerar dos días en 2 litros de agua hojas, frutos o tallos de plantas que no atacan los insectos como cilandro, ruibarbo, ají, ruda, ajo, crisantemo, ortiga, etc.

Para eliminar larvas de insectos

• Voltear la superficie para que los rayos solares les maten.

Para eliminar babosas

• Enterrar recipientes con líquidos fermentados (chicha o cerveza). Las babosas son atraídas por el olor del fermento, caen en él y mueren ahogadas.

- Colocar ceniza, sal, arena o cal alrededor del cultivo para impedir que pasen.

- Poner hojas grandes, tablas o costales mojados en el suelo a lado del huerto. Las babosas se van a refugiar allí por la noche y por la mañana se pueden recoger.

Para eliminar milpiés

- Enterrar recipientes con cascaras de papa. Los milpiés son atraídos y se les ahoga con agua.

Para eliminar los hongos:

- Los fungicidas a base de cobre que se venden en el mercado son aceptados en la agricultura orgánica.

IPES/FAO (2010) presenta varias recetas de biorepelentes, bioinsecticidas y biofungicidas en su guía "Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana".

D. Abonos orgánicos

Las hortalizas requieren un suelo que sea rico en nutrientes y que tenga las características siguientes:

- Buena aireación

- De color desde el café al negro (alto contenido en materia orgánica y microorganismos)

- Buen drenaje

Las hortalizas en general requieren de una serie de elementos indispensables para su desarrollo, siendo los tres principales el Nitrógeno (N), Fósforo (P) y el Potasio (K).

Para su crecimiento, las hortalizas usan los nutrientes disponibles en el suelo. Cuando cosechamos las hortalizas, el suelo queda empobrecido. Para poder asegurar las siguientes cosechas, es primordial reabastecer los nutrientes al suelo a través de la incorporación, después de cada cosecha si es posible, de abonos orgánicos. Algunos horticultores que no disponen de grandes cantidades de abonos disminuyen la frecuencia de la aplicación, sin embargo esto se puede reflejar en producciones más pequeñas.

Los abonos orgánicos son fertilizantes que provienen de la descomposición de materiales vegetales y animales. Mientras más diversidad de materiales se ocupa, mejor es la calidad del abono.

Existen varios tipos de abonos orgánicos como el compost, el humus de lombriz, el biol y el té de compost/estiércol. Los abonos sólidos se incorporan al suelo mientras los abonos líquidos se pueden aplicar al follaje o al suelo.

Algunos horticultores que tienen huertos grandes cultivan plantas para hacer sus abonos orgánicos.

Una opción puede ser la producción de abonos orgánicos entre varios horticultores para repartirse la carga de trabajo y asegurar una cantidad suficiente de materiales orgánicos.

1) El compost

El compost es el producto de la descomposición aeróbica (con aire) de materiales vegetales y animales gracias a microorganismos, proceso llamado compostaje. Los factores clave de un buen compost son la humedad y la aeración. El volumen final del compost es entre 40 y 50 % del volumen de los materiales iniciales. El valor nutritivo del compost es muy variable, depende de las materias utilizadas y el proceso de compostaje (humedad adecuada y aeración).

Para realizar el compostaje, necesitamos diferentes tipos de materiales:

Materiales con alta concentración de nitrógeno:

Estiércol de animales (caballo, ganado, cerdo, pollo, cuyes, oveja, cabra, conejo,... pero no de perro o gato).

Hierba fresca, pasto verde, desperdicios de la cocina.

Materiales con alta concentración de carbono:

Aserrín de madera, ramas y hojas verdes, desechos de maíz/arroz, malezas secas, pajas de cereales, desechos de cocina.

Minerales:

Cal, ceniza de vegetales, roca fosfórica (si se puede comprar),...

Vale la pena picar los materiales gruesos. Los materiales finos (entre 1,25 y 3,75 cm) permiten tener una descomposición más rápida porque los microorganismos tienen más superficie para atacar. Sin embargo, el tamaño de las partículas no debe ser inferior a 1,25 cm porque la disminución de los espacios intersticiales provoca la compactación y la falta de oxigenación.

Proceso de elaboración del compost

1. En el lugar donde se va a establecer el compostaje, se aflora la tierra a una profundidad de aproximadamente 30 cm para asegurar un buen drenaje y una buena aeración. La base del montón de compost debe tener un metro cuadrado o un poco más de superficie. Recordamos que el compostaje se hace encima de la superficie del suelo y no en un hueco.

2. Se coloca una capa de 8 cm de materiales gruesos encima de la tierra aflojada. Se puede usar ramas, ramitas, tallos de maíz o de girasol. Esta capa ayuda con la aireación de su montón.

3. Encima de esta primera capa, se colocan en alternancia capas de 5-10 cm de materiales con una alta concentración de nitrógeno y capas de 5-10cm de materiales con una alta concentración de carbono.

4. Se alternan estas capas hasta llegar a una altura de 1m. En el caso de que el montón tenga una base más grande, se puede alcanzar una altura de 1.4 m. Si la pila es demasiado grande, se crean zonas anaeróbicas en el centro (sin aire). Al contrario, si las pilas son muy pequeñas, pierden demasiado rápido su calor y no alcanzan una temperatura suficientemente alta.

5. Al final, se recubre el montón con una capa de tierra para mantener la humedad. En épocas de lluvia se puede cubrir con paja para absorber la humedad (en climas muy lluviosos puede ser necesario tener el compost bajo techo para evitar el exceso de humedad).

6. Una vez que el montón de compost está listo, es importante mantener la humedad durante todo el proceso. Su compostaje debe tener la humedad de una esponja. Al inicio, puede ser necesario regar su montón para que sea húmedo. De vez en cuando, debe revisar la humedad del centro de su montón.

7. En la tercera semana después de realizar el montón de compost, es necesario voltearlo. El objetivo es que los materiales menos descompuestos que están en el exterior del montón vayan al interior del montón, donde se descompondrán más rápidamente. El trinche es una buena herramienta para esta actividad. Lo ideal es de alistar al lado del montón inicial otro espacio (con el suelo aflojado y una capa de material grueso) a lo cual se pasa el montón inicial. En el espacio del montón original, puede empezar un nuevo montón de compost. En la sexta semana, puede replicar el mismo proceso, alistando un nuevo espacio y empezando un tercer montón.

8. Según el clima y el manejo, el compost estará listo en 12-16 semanas. El compost está listo cuando está

totalmente descompuesto (no se reconocen los materiales originales), huele a tierra de bosque, tiene una textura suave y un color café o negro. La temperatura de un compost listo ya no sube después de un volteo.

9. Una vez que el compost esté listo, es importante usarlo lo más rápido posible porque puede perder su calidad. En caso de tener que almacenarlo, lo mejor es de ensacarlo húmedo y guardarlo en un lugar fresco y sombreado.

Varios horticultores preparan bocashi. El bocashi es un abono orgánico cuya preparación se basa sobre los mismos conceptos que el compostaje tradicional pero que ocupa materia prima bien definida. Volens (2010) explica un método de elaboración de bocashi en su guía "Elaboración de abono bocashi" así como IPES/FAO (2010) en su guía "Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana".

2) El humus de lombriz

El humus de lombriz proviene de la lombricultura. La lombricultura es la cría de lombrices. Las lombrices se alimentan de materia orgánica y sus excrementos constituyen un humus de buena calidad con alta concentración de nutrientes.

El proceso es relativamente fácil y produce un abono de alta calidad, pero es primordial asegurar el aprovisionamiento continuo en materiales orgánicos de las lombrices, si no estás se salen del cajón de lombricultura.

La lombriz más común que se usa para la lombricultura es la lombriz roja de California (Eisenia foetida) porque se reproduce rápidamente.

Se puede empezar con media libra de lombrices por metros cuadrado de lombricultura. Dentro de seis meses,

ocho lombrices pueden multiplicarse hasta 1.500 lombrices si disponen de los alimentos en cantidad suficiente. Las lombrices se pueden conseguir en lombriculturas ya existentes.

Materiales

Las lombrices se alimentan de cualquier tipo de materia orgánica, pero hay algunas reglas que se deben seguir para tener una mejor lombricultura.
Las lombrices se deben alimentar sobre todo de:

- Cáscaras y cortezas de frutas y verduras.
- Hierbas, maleza del huerto y hojas.
- Estiércol de vaca, chancho, chivo, caballo y cuy (dejar descomponer el estiércol unos pocos días mezclado con vegetales antes de agregar a la lombricultura).

Hay que limitar:

- Los cítricos por su acidez.
- Carnes, lácteos o huevos.

Hay que evitar:

- Restos de comida cocinada con aceite (ej. arroz).
- Comidas procesadas que contienen muchos preservantes.
- Estiércol de gato o perro.

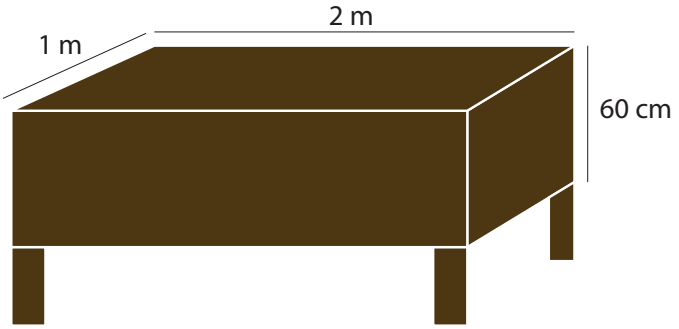
Proceso de elaboración del humus de lombriz

1. Construir una cama de lombricultura:

- Para evitar problemas de inundaciones o plagas, es mejor construir su cama de lombricultura encima de la tierra, en un cajón hecho de madera que tenga patas y un techo.

- El tamaño de su cajón dependerá de la cantidad de desechos orgánicos que se produce. Mientras más cantidad de desechos orgánicos produce la familia, más grande debe ser el cajón. El siguiente esquema indica que el cajón puede medir un metro de ancho x 2 metros de largo x 60 cm de alto.

- Se debe prever una pendiente para facilitar el drenaje.



- En el fondo del cajón se coloca plástico y se hacen huecos del diámetro de un lápiz a través del plástico y de la madera para permitir la salida del agua. Esta agua se puede recolectar colocando un recipiente abajo del cajón. Mezclándola con 9 partes de agua se obtiene un abono líquido de buena calidad.

2. Se llena el fondo del cajón con una capa pequeña de tierra o de humus maduro y se colocan las lombrices. Se coloca, encima de esta capa, materiales orgánicos frescos picados.

3. Se sigue alimentando las lombrices.

4. Después de tres meses, el humus de lombricultura está listo. En este momento ya no habrá mucha disponibilidad de materiales orgánicos para las lombrices. Es importante cosechar el humus en este momento antes que se vayan las lombrices de la cama en búsqueda de alimentos.

5. Se coloca un poco de materia orgánica fresca en una esquina de la cama. En 3 días, todas las lombrices se van a dirigir a esta parte para alimentarse y se podrá cosechar el humus.

6. Se llena de nuevo la cama de materia orgánica.

Durante todo el proceso es clave mantener un nivel adecuado de humedad en la cama de lombricultura. Si el nivel de humedad es muy bajo o muy alto, las lombrices pueden escaparse o morir. Se debe regar para mantener la cama húmeda y se coloca una capa de plástico/paja encima de la cama de lombricultura para mantener la humedad.

Se debe impedir el acceso a la cama de los pollos, que se comen las lombrices. En climas tropicales, las hormigas pueden entrar a su lombricultura y matar a las lombrices. Por esta razón, se debe evitar las frutas dulces en la lombricultura. Se puede dejar las frutas en un montón cerca de su cama de lombricultura para que descompongan unas dos semanas antes de colocarlas en la cama de lombricultura. También se puede poner una funda plástica cubierta con una capa de grasa en la parte baja de su cama de lombricultura por fuera. Si las hormigas intentan escalar, se quedarán pegadas al aceite.

c) El té de compost o té de estiércol

El té es un abono líquido que proviene de un proceso natural que ocurre en presencia de oxígeno (aeróbico). La elaboración es muy sencilla y rápida. El té se puede aplicar al follaje o al suelo.

Materiales

- Un tanque de 25 litros
- Un saco de yute
- Una piedra de 5 kg
- 1 m de piola
- 10 kg de estiércol, compost o lombricultura
- 0.5 litros de miel de melaza
- 50 gramos de levadura para pan en bloque
- 0.5 litro de leche fresca
- 1 libra de ceniza vegetal
- 1 kg de hojas leguminosas frescas y picadas
- 15 litros de agua

Proceso de elaboración del té de estiércol

1. Llenar el saco de yute con los materiales orgánicos y la piedra (para que no flote). Amarrarlo con la piola y ponerlo en el tanque.

2. Agregar el agua.

3. Cubrir el tanque con otro saco para que no entren los moscos.

4. Cada dos días, remover el saco en el tanque.

5. Estará listo en siete días.

6. Una vez que está listo, sacar el té de estiércol y cernirlo con mallas y un pedazo de lienzo para evitar que el líquido tenga partículas gruesas que podrían taponar las boquillas de la bomba.

Aplicación del té

El té no es tan fuerte como el biol. Sin embargo, es importante que no se aplique en fuertes concentraciones para no quemar las plantas.

Se aconseja una mezcla de 20% de té de estiércol y 80% de agua. Se puede aplicar la mezcla al suelo alrededor de la planta o al follaje. También se puede usar la mezcla para estimular la germinación de semillas o estacas en una mezcla de 50% de té y 50% de agua.

El proceso de fabricación del biol es parecido, solo que se realiza sin oxígeno (anaeróbico) lo que resulta más complicado. IPES/FAO (2010) presenta el proceso en su guía "Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana".

E. Cosecha del huerto

Hay que cosechar las hortalizas justo antes de que lleguen a su madurez (tomate, pimiento, etc.) o en su punto de madurez, listas para el consumo o para la venta. Para conocer el momento ideal para la cosecha, tenemos que aprender a observar las hortalizas y reconocer el momento óptimo. En la tabla 2 se indica un tiempo de producción estimado.

La cosecha se realiza manualmente con un cuchillo o una tijera de podar. En el caso de las plantas perennes o con una producción escalonada, es importante no dañar la planta.

En el caso de las hortalizas de hoja, se puede cosechar únicamente las hojas externas, dejando las hojas más jóvenes para una cosecha posterior.

En el caso de las hortalizas de raíz/bulbo/tubérculos, se debe aflojar la tierra con el trinche sin dañar la hortaliza.

En general se puede adoptar ciertas normas para la recolección para garantizar la buena conservación de las hortalizas cosechadas:

- Cosechar las hortalizas en mañanas frescas o sin sol
- No dañar las hortalizas en la cosecha
- No mezclar hortalizas dañadas con hortalizas sanas. Consumir lo más pronto posible las hortalizas dañadas u ocuparlas para la fabricación del abono orgánico si no se pueden consumir.
- No cosechar hortalizas mojadas
- No dejar las hortalizas en pleno sol o bajo la intemperie.
- Transportar las hortalizas en envases adecuados y limpios (caja de madera, canastilla de plástico, saco, etc. según la hortaliza), separando cada especie si es posible.

F. Post cosecha

Una vez cosechadas, tenemos que almacenar las hortalizas. Las hortalizas deben estar limpias, secas, en lugares frescos, oscuros y bien ventilados. Deben ocupar recipientes o gavetas limpias. Se transportan en canastillas plásticas, cajas de madera o fundas biodegradables.

Aparte de los granos, el tiempo de conservación es muy corto cuando no se mantiene la cadena de frío.

La refrigeración aumenta el tiempo de conservación de las hortalizas.

G. Recolección de semillas

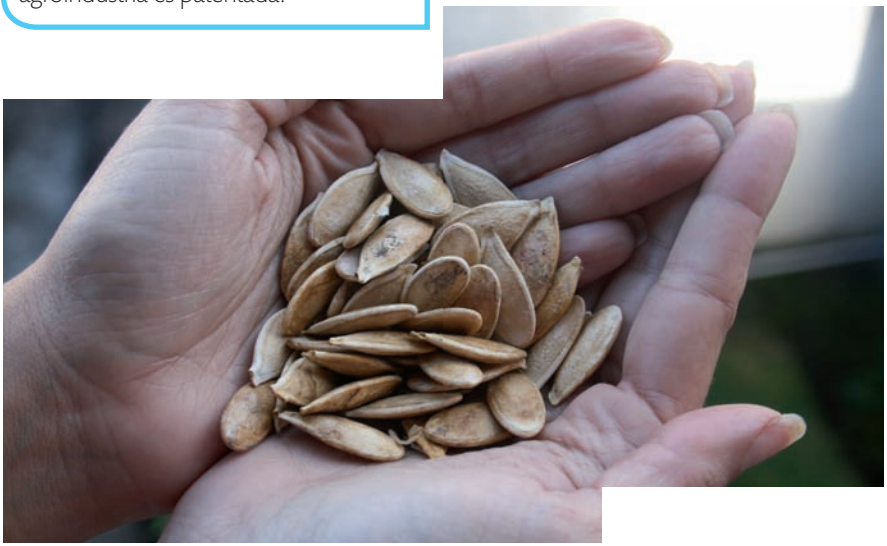
Algunos horticultores que usan variedades locales producen en su mismo huerto semillas para las próximas siembras. Además de las ventajas relacionas al uso de variedades locales citadas anteriormente, esto presenta la ventaja de no tener que comprar semillas y de ser dependiente de la agroindustria. Sin embargo, esto es relativamente fácil para algunas especies como los pimientos, tomates, pepinillos, calabazas, zapallo, zucchini, sandilla, fréjol, vainita, chocho o papa,... pero es muy complicado para otras como la lechuga,...

Vale la pena resaltar que esto no es recomendable o posible con semillas que provienen de la agroindustria, porque las plantas de segunda generación no presentan las características ventajosas de las plantas madres (falta de vigor, bajos rendimientos, son sensibles a las plagas,...) o simplemente porque la semilla producida es estéril. Además la mayoría parte de las semillas de la agroindustria es patentada.

En el caso de recolectar semillas para futuras siembras, tenemos que seleccionar unas 5 plantas de la misma hortaliza (para asegurar una diversidad genética) que tengan las mejores características.

No es necesario recolectar semillas en cada cosecha de hortalizas porque se puede conservar las semillas por varios años si se aseguran buenas condiciones de almacenamiento (frescas y secas) para mantener su poder germinativo. Antes de guardar las semillas, hay que dejarlas secar al aire. Después se colocan en un recipiente sellado, preferiblemente de vidrio.

Para averiguar el poder germinativo de sus semillas, se colocan 10 a 20 semillas en una doble capa de toalla de papel mojada. Se las guarda en un lugar oscuro y se mantiene la humedad. Después de algunos días, la mayoría de las semillas deben haber germinado.



FAO (2011) propone mucho más información sobre este tema en su "Manual técnico de Producción Artesanal de semillas de hortalizas para la huerta familiar" así como Donelan (2009) en "Cultivo de semillas".

2. El huerto urbano

La horticultura urbana es la que se realiza dentro de una ciudad o en centros poblados, usando espacios subutilizados: áreas no construibles, terrenos vacantes que podrían tener un uso provisional, patios, terrazas, balcones, techos, paredes, etc.

En este tipo de horticultura, la disponibilidad de espacio tiende a ser muy reducida. El horticultor busca la forma de aprovechar los espacios disponibles para producir hortalizas para el autoconsumo de la familia, de forma recreativa. Utiliza espacios en plena tierra, aunque reducidos, o recipientes.

A. Recipientes

Recipientes de reciclaje

Se recomienda utilizar recursos existentes tales como bidones de plástico o metálicos partidos por la mitad, tuberías de plástico abiertas transversalmente, botellas plásticas, llantas apiladas,... El uso de contenedores reciclados tiene la ventaja de no tener costo. Para los semilleros se puede también ocupar cubetas de huevo.

Si se colocan estos recipientes en techos o terrazas es importante elevarlos para no tener problemas de infiltraciones de agua.

El cajón metro cuadrado

Se puede construir un cajón de 1.00 x 1.00 x 0.15m con tablas de madera.

Se arma el cajón y se forra con plástico negro, pegándolo bien a las paredes del cajón. Se practica un agujero en uno de los extremos inferiores del cajón para colocar la manguera por donde saldrá el exceso de humedad. Se divide el cajón visualmente en nueve cuadros.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Se siembra una plántula en cada cuadro, alternando hortalizas de raíz, de fruta y de hoja.

B. Hortalizas

En los cajones "metro cuadrado" de 15 cm de profundidad, se pueden sembrar toda clase de hortalizas de hoja como lechuga, acelga, apio, col china, perejil, cilantro, así como plantas medicinales y de condimento como: albahaca, manzanilla, orégano, tomillo, salvia, menta, toronjil.

También se pueden colocar hortalizas como rábano, zanahoria (tipo chantenay, nantes o baby zanahoria), cebolla de cabeza (roja y blanca), remolacha, papanabo, vainita, fréjol, haba, entre otras.

Para cultivos como la papa se recomienda utilizar llantas sobrepuestas una sobre otra para que de esta manara los tubérculos tengan espacio para crecer y proliferar en el interior.

Para cultivos como tomate, pimiento, coliflor, brócoli, col morada y col blanca, se recomienda sembrar en recipientes cuya profundidad esté alrededor de 40 cm para que la raíz pueda tener un buen anclaje y la planta tenga espacio para crecer adecuadamente.

VI. Comercialización

A veces se produce más que lo que puede consumir la familia. Este excedente puede comercializarse.

La opción más sencilla es la de vender sus productos dentro de su barrio o comunidad de forma directa a vecinos, amigos, familiares. Otra opción es participar en las ferias locales o abastecer la tienda.

En las grandes ciudades del país, se han conformado bioferias en los cuales, pequeños productores pueden vender sus productos orgánicos a precios justos. Otros horticultores se organizan para contribuir a la hechura y venta de canastas de productos orgánicos.

Si su producción de abonos orgánicos, lombriz, semillas, plántulas, etc. tiene igualmente excedentes, se puede vender estos excedentes a otros horticultores.

VII. Bibliografía

Donelan (2009). Cultivo de semillas. Ecology Action. Estados Unidos. En línea: http://www.growbiointensive.org/Cultivo%20de%20Semillas,%20Tercera%20Edicion_low%20resolution.pdf Consultado el 23-03-2012.

FAO (2002). Nutrición humana en un mundo en desarrollo. En línea: http://www.fao.org/DOCREP/006/W0073S/W0073S00.HTM Consultado el 13-04-2012.

IPES/FAO (2010) Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Perú. En línea: http://www.rlc.fao.org/uploads/media/Biopreparados_para_el_manejo_sostenible_de_plagas.pdf Consultado el 27-03-2012.

FAO (2011). Manual técnico producción artesanal de semillas de hortalizas para la huerta familiar. Chile. En línea: http://www.rlc.fao.org/uploads/media/publication.pdf Consultado el 20-03-2012.

Jeavons y Cox (1999). The Sustainable Vegetable Garden. Ecology Action. Estados Unidos.

Jeavons y Cox (2007). El huerto sustentable. Ecology Action. Estados Unidos. En línea: http://www.growbiointensive.org/SVG%20Spanish.pdf Consultado el 20-03-2012.

Suquilanda (Fecha desconocida). Producción orgánica de cultivos andinos. En línea: http://teca.fao.org/sites/default/files/technology_files/produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf Consultado el 20-03-2012.

Volens (2009). Elaboración de abono bocashi. Guatemala. En línea: http://volens.be/IMG/pdf/Elaboracion_Abono_Bocashi.pdf Consultado el 26-03-2012.

VIII. Glosario

Aeróbico	En presencia de oxígeno.
Aminoácidos	Sustancias químicas orgánicas, componentes fundamentales de las proteínas, cuya composición molecular entran un grupo amino y otro carboxilo.
Anaeróbico	En ausencia de oxígeno.
Antioxidante	Sustancia química orgánica que elimina agentes oxidantes que hacen daño a los tejidos con riesgo de producir cáncer y otros problemas de salud.
Asimilación	Conjunto de procesos metabólicos de síntesis de moléculas complejas a partir de otras más sencillas.
Caloría	Unidad de energía térmica equivalente a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua en un grado centígrado de 14, 5 a 15, 5 °C a la presión normal. Su símbolo es cal. Se utiliza como medida del contenido energético de los alimentos.
Colágeno	Perteneciente o relativo a una proteína fibrosa del tejido conjuntivo, de los cartílagos y de los huesos, que se transforma en gelatina por efecto de la cocción.
Enzima	Proteína que cataliza específicamente cada una de las reacciones bioquímicas del metabolismo.
Escorbuto	Enfermedad general producida por la escasez o ausencia en la alimentación de determinados principios vitamínicos y caracterizada por hemorragias cutáneas y musculares, por una alteración especial de las encías y por fenómenos de debilidad general.
Glóbulos rojos	También llamados eritrocitos, o hematíes, son los elementos cuantitativamente más numerosos de la sangre. La hemoglobina es uno de sus principales componentes, y su objetivo es transportar el oxígeno hacia los diferentes tejidos del cuerpo.
Hemoglobina	Proteína de la sangre, de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos.
Hormona tiroidea	Producto de la glándula tiroides cuya función es la de regular el metabolismo del cuerpo.
Insulina	Hormona segregada en el páncreas, que regula la cantidad de glucosa existente en la sangre.
Leguminosa	Familia de plantas que incluyen el frejol, la arveja, la lenteja, etc. Las plantas de esta familia tienen como particularidad de fijar el nitrógeno en el suelo y de ser alimentos ricos en proteínas.
Metabolismo	Conjunto de reacciones químicas que efectúan constantemente las células de los seres vivos con el fin de sintetizar sustancias complejas a partir de otras más simples, o degradar aquellas para obtener estas.
Microorganismo	Organismo microscópico.
Oligoelementos	Los oligoelementos son bioelementos presentes en pequeñas cantidades (menos de un 0,05%) en los seres vivos. Tanto su ausencia como una concentración por encima de su nivel característico pueden ser perjudiciales para el organismo.

IX. Anexos

Un horticultor de la Sierra dispone de una cama biointensiva de 1.2 m x 8 m.

Le interesa cultivar hortalizas que van a proporcionar un buen aporte de hierro, cinc, calcio, folato, vitamina A y vitamina C y que son del gusto de su familia.

Decide producir en esta cama:

- Espinaca: hierro, cinc, folato y vitamina A
- Fréjol: hierro, cinc y folato
- Acelga: calcio, folato y vitamina A
- Brócoli: vitamina C y vitamina A.
- Zanahoria: Vitamina A
- Nabo: Vitamina A, folato y calcio

En su semillero va a producir las plántulas de espinaca, fréjol, brócoli y nabo. La zanahoria y la papa se van a sembrar directamente en la cama.

Cultivo	Distancia	No. de plantas	Semanas en almácigo	Semanas hasta cosecha
Espinaca	*15*	*12 por siembra*	*3-4*	*6-7*
Fréjol/Vainita	*15*	*13 por siembra*	*1-2*	*8-12*
Papa	*23*	*5 por siembra*	*4-6*	*9-17*
Brócoli	*37*	*6 por siembra*	*4-6*	*8-9*
Zanahoria	*7,5*	*13 por siembra*	*-*	*9-11*
Nabo	*10*	*12 por siembra*	*2-3*	*8-10*

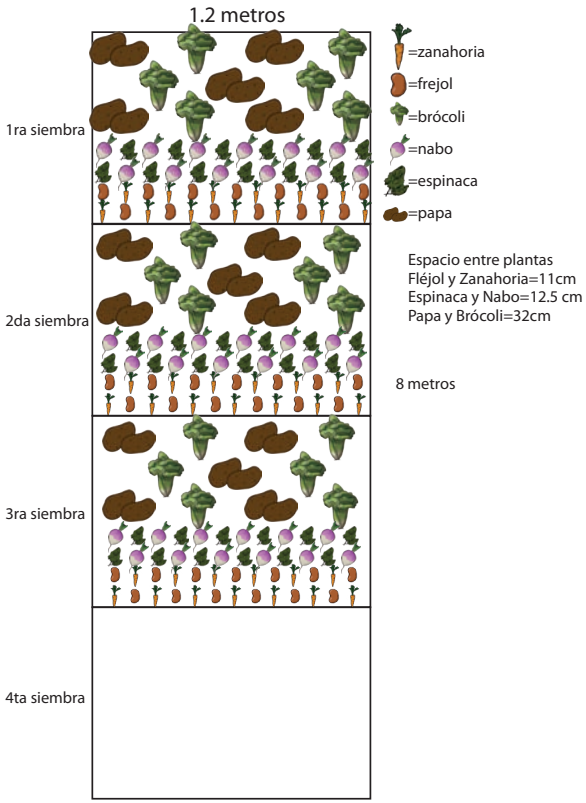
El horticultor hizo un calendario que explica los trabajos necesarios para mantener el huerto.

Se dividió el huerto en cuatro secciones. Cada 3 semanas, se siembra una sección del huerto para asegurar una cosecha constante.

Hemos dividido la cama en 4 secciones. Vamos a empezar otra sección cada tres semanas. Indicamos el trabajo para cada cuarto de la cama con un número indicativo. Por ejemplo, A1 se refiere a "almácigo para la primera sección".

A – Siembra en almácigo
S – Siembra directa
T- Trasplante de almácigo a la cama

Cultivo/Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Espinaca	A_1		A_2	T_1	A_3	T_2	A_4	C_2 T_3		C_2 A_1	A_3	C_3	T_1 A_2	C_4		C_4					
Papa	A_1		A_2		A_3 T_1		A_4 T_2		T_3		A_3 T_1	A_1	C_2	A_2	C_3	A_3 T_1					
Brócoli	A_1		A_2		T_1 A_3		T_2 A_4		C_1 T_3		T_1 A_3		C_3		C_4						
Zanahoria	S_1		S_2		S_3		S_4			C_1	S_3	S_1 C_2		C_3 S_2		C_4					
Fréjol	A_1		A_2		T_2 A_3		T_3 A_4		T_4	C_1	T_2 A_3	C_2	T_2	C_3						C_1	
Nabo	A_1		A_2		A_3	T_2	A_4	T_3	C_1	T_4 A_1	A_3		C_3 T_1	T_1	C_4			C_1			



El huerto familiar orgánico y nutritivo