



## Trabajo de Graduación:

# Manual para el establecimiento de un Huerto mixto orgánico, con enfoque en plantas medicinales



Autor: Br. Guillermo Adrián Gutiérrez Gonda  
Asesores: Ing. MSc. Luz Esmelda Reynoza Ruiz  
Ing. Enrique Mayorga Arostegui

Managua, Nicaragua  
Marzo, 2020



# **Trabajo especial para optar al grado de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables**

## **Manual para el establecimiento de un Huerto mixto orgánico, con enfoque en plantas medicinales.**



### **AUTOR:**

Br. Guillermo Adrián Gutiérrez Gonda

### **ASESORES:**

Ing. MSc. Luz Esmelda Reynoza Ruiz

Ing. Enrique Mayorga Arostegui

**Marzo, 2021**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la **Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente** como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

Miembros del tribunal examinador

---

Lic. MSc. Karla Alguera Oviedo  
Presidente

---

Ing. Lucilizabeth Pérez Rivera  
Secretaria

---

Lic. MSc. Teresa de Jesús Morales Castillo  
Vocal

Managua, Nicaragua  
Marzo del 2021

## **Dedicatoria**

Primeramente, a Dios por darme cada día la fortaleza para continuar, sabiduría en cada una de mis decisiones y por proveerme los recursos necesarios para poder escalar un peldaño más en mi vida y formación profesional.

A mi familia, por haberme apoyado en todo momento, por instruirme con valores y principios que me han permitido ser una persona de bien y así llegar a esta nueva etapa de mi vida.

A los maestros por brindarnos su tiempo, dedicación y confianza motivándonos para la culminación y elaboración de este trabajo al compartir con nosotros sus conocimientos durante este periodo de investigación.

A profesionales y estudiantes en el futuro este manual les sirva de guía e instruya para enriquecer sus conocimientos.

**Br. Guillermo Adrian Gutiérrez Gonda**

## **Agradecimiento**

A Dios por darnos la oportunidad de vivir, por estar con nosotros en cada paso, y haber puesto en el camino aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres quien a lo largo de toda mi vidas y formación han sido apoyo sentimental y económico.

A todas aquellas personas que, de una forma u otra, colaboraron o participaron en la realización de este documento.

**Br. Guillermo Adrian Gutiérrez Gonda**

# Índice de contenido

<b>Sección</b>	<b>pagina</b>
<b>Prologo</b> .....	<b>1</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>2</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>4</b>
1. Objetivo general.....	4
2. Objetivos específicos .....	4
<b>Proceso metodológico para la elaboración del manual</b> .....	<b>5</b>
Partes del manual .....	6
<b>Capítulo I. Generalidades</b> .....	<b>8</b>
1. Conceptos básicos.....	8
1.1. Huertos.....	8
1.2. Huerto mixto.....	8
1.3. Agricultura orgánica.....	8
1.4. Plantas medicinales .....	9
1.5. Hortalizas.....	9
1.6. Principios activos.....	9
2. Importancia de las plantas medicinales en el huerto mixto .....	10
3. Beneficios del huerto mixto orgánico .....	11
4. Aspectos a considerar al establecer un huerto mixto. ....	12
5. Herramientas básicas .....	13
6. Auto evaluación del capítulo I.....	14
<b>Capítulo II. Planeación, diseño y establecimiento de un Huerto mixto</b> .....	<b>15</b>
1. Primeros pasos para la planeación del huerto mixto PMA (2012).....	15
2. Factores a considerar antes de establecer el huerto mixto orgánico PMA (2012).....	16
3. Tamaño de la parcela .....	17
4. Desnivel del terreno .....	17
5. Condiciones del suelo .....	17
6. Sistema de riego.....	18
7. Diseño del huerto en base al área disponible .....	21
7.1. Ejemplo #1: Diseño de canteros básico .....	22
7.2. Ejemplo #2 Diseño de canteros en forma de pentágono.....	24

8. Auto evaluación del capítulo II.....	25
<b>Capítulo III. Importancia del suelo en el huerto .....</b>	<b>26</b>
1. El suelo.....	26
2. Abonos orgánicos .....	27
2.1. Compost.....	28
2.2. Abonos verdes .....	30
2.3. BIOL.....	33
3. Auto evaluación del capítulo III .....	34
<b>Capítulo IV. Plagas y enfermedades más comunes en un huerto mixto.....</b>	<b>35</b>
1. Plantas medicinales con efectos repelentes.....	37
2. Rotación de cultivos.....	38
3. Control y manejo de plagas y enfermedades en los huertos mixtos .....	39
4. Auto evaluación del capítulo IV .....	40
<b>Capítulo V. Generalidades de plantas medicinales y hortalizas.....</b>	<b>41</b>
1. Plantas medicinales.....	41
2. Hortalizas .....	48
<b>Glosario.....</b>	<b>55</b>
<b>Lecciones aprendidas.....</b>	<b>57</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>58</b>
<b>Literatura citada .....</b>	<b>59</b>

## Índice de cuadros

<b>Cuadro</b>	<b>pagina</b>
1. Tipos de suelo .....	26
2. Plagas más comunes y remedios naturales.....	36

## Índice de figuras

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Huerto orgánico. ....	9
2. Importancia plantas medicinales.....	10
3. Beneficios de un huerto. ....	11
4. Aspectos a considerar. ....	12
5. Herramientas básicas utilizadas para el manejo en un huerto. ....	13
6. Herramientas básicas utilizadas para el manejo en un huerto. ....	13
7. Huertos Escolares. ....	14
8. Luz solar conforme a las necesidades de las plantas.....	17
9. Sistema de riego por goteo. ....	19
10. Botellas regadoras.....	20
11. Tipos de materiales utilizados para la elaboración de un huerto. ....	21
12. Huerto con macetas.....	22
13. Diseño de canteros. ....	22
14. Diseño básico de canteros.....	23
15. Diseño de canteros en forma de pentágono. ....	24
16. Huerto orgánico familiar.....	25
17. Preparación del compost. ....	28
18. Uso del compost.....	29
19. Abonos verdes. ....	30
20. Lumbricompostaje. ....	31
22. Huertos Familiar. ....	34
23. Como distinguir plagas.....	35
24. Rotación de cultivos.....	38
25. Plagas más comunes en un huerto.....	39
26. Plagas comunes.....	40



## Prologo

El documento que tiene en sus manos, es un manual de auto aprendizaje para la producción de hortalizas y plantas medicinales, elaborado por estudiantes y docentes del Departamento de Manejo de Bosque y Ecosistemas. El objetivo de este trabajo es dar a conocer un manual de autoaprendizaje, para el establecimiento de un huerto mixto orgánico de hortalizas y plantas medicinales para la producción de consumo familiar. Está dirigido a profesores y estudiantes, extensionistas, técnicos agropecuarios y personas con interés del área urbana en el manejo de huertos, adaptado al contexto de Nicaragua, al poder acceder a pequeñas superficies de terreno para cultivar hortalizas y plantas medicinales, con la confianza de que sirva para mejorar la alimentación y la salud a través del establecimiento del mismo.

Aborda desde el proceso de planeación hasta la implementación del huerto y su manejo, el manual está conformado por 5 capítulos temáticos con los cuales se pretende orientar al lector cada paso a seguir para la elaboración de un huerto mixto, en este caso el manual muestra el funcionamiento de un huerto en general y explica cada uno de los elementos que intervienen en él.

Este manual se estructura basado en la sistematización de otros manuales e investigaciones con respecto al tema que pueden ser adaptados a las condiciones, necesidades e interés de la población nicaragüense para el establecimiento de los huertos mixtos; y de esta manera garantizar y mejorar la seguridad alimentaria y nutricional, salud y socio- economía familiar, asociando hortalizas con plantas medicinales.

**Br. Guillermo Adrián Gutiérrez Gonda**

## Introducción

Según la FAO (1999) los huertos mixtos contribuyen en gran proporción a la dieta familiar, para su planificación deben pensarse en una dieta nutritiva balanceada, es decir, que se suministren necesidades básicas de proteínas, calorías, minerales y vitaminas con la correcta proporción de verduras, frutas, tubérculos, y otros alimentos.

Cuamacas y Sinche (2014) establecen que la agricultura orgánica es un sistema de cultivo diferente al monocultivo, es decir que solo se establezca un tipo de hortaliza en una superficie de terreno, aportamos por el policultivo que nos permite sembrar varias hortalizas, tomando en cuenta espacios pequeños de terreno, rotando a los cultivos, utilizando sustratos mejorados e incluso utilizando residuos orgánicos de casa, ya sea de cocina o plantas que son económicamente sostenibles y presentan un beneficio positivo.

Con esta propuesta de manual de auto aprendizaje para el establecimiento de un huerto mixto orgánico con enfoque en plantas medicinales, se pretende promover la agroecología y rescatar el uso ancestral de dichas plantas medicinales que sirven para la huerta y la salud. Este manual se adapta a la realidad de la economía de los nicaragüenses, tomando en cuenta el área que se tenga predeterminada para su establecimiento y clima de la zona.

El contenido del presente manual, está estructurado en 5 capítulos en los cuales se aborda toda la información práctica para el establecimiento de un huerto mixto orgánico, se propone algunos de los abonos orgánicos más comunes con su procedimiento de elaboración. Cuenta con opciones amigables con el ambiente para el control de las plagas y cómo manejarlas sin utilizar insecticidas químicos. Con respecto a las hortalizas y las plantas medicinales, se elaboró una pequeña descripción botánica para conocer sobre dichas plantas y en el caso de las medicinales conocer sus principios activos y usos medicinales y así promover lo que es la medicina natural. Crear un pequeño huerto puede ser una actividad muy satisfactoria y enriquecedora, permitirá entender a pequeña escala, la dinámica que se desarrolla en la naturaleza y valorar la contribución de la agricultura tradicional y ecológica al desarrollo sostenible.

De igual manera nos permite apreciar y entender la gran labor de los agricultores al estar en contacto con organismos vivos como fauna y flora que forman parte del huerto, las ventajas de estos huertos es que requieren de muy poca manutención, obtenemos un mayor número de plantas por superficie. Estas técnicas ecológicas incluyen otros beneficios al medio ambiente como la de reciclar y reutilizar materiales resistentes como las botellas de plástico, alambres, botes de aluminio, tiras de plástico, llantas, vidrios, tubos de PVC, etc.

# Objetivos

## 1. Objetivo general

Diseñar un manual de auto aprendizaje para el establecimiento de un huerto mixto orgánico de hortalizas y plantas medicinales dirigido a profesores y estudiantes, extensionistas, técnicos agropecuarios y la población del área urbana, adaptado a las condiciones y contexto de Nicaragua.

## 2. Objetivos específicos

- Proponer diseños de huertos mixtos orgánico tomando en cuenta el área, condiciones del sitio e interés del usuario.
- Describir los aspectos botánicos, usos y formas de propagación de las especies a ser establecidas en el huerto.
- Proponer el uso de fertilizantes orgánicos para el desarrollo óptimo de las plantas seleccionadas.

## Proceso metodológico para la elaboración del manual

La idea del manual de huertos mixtos es que sea una herramienta muy útil, con la que se introducirá rápidamente a las personas a entender y realizar actividades descritas en el presente manual. Se sistematizó información sobre el manejo y establecimiento de huertos, trabajos de investigación e información de viveros y de huertos, que se estructuró en capítulos temáticos y prácticos, para que el lector pueda realizar todos los procedimientos necesarios para la elaboración del mismo.

El diseño del manual se llevó a cabo en tres etapas:

**Primera etapa:** Recolección de información primaria y secundaria, en esta etapa se recopiló información basada en manuales y estudios anteriores sobre huertos mixtos y de plantas medicinales locales y de otros países. Se realizó una visita al huerto de plantas medicinales ubicado en la Hacienda las Mercedes para conocer la realidad de un huerto, donde se tomaron datos como materiales utilizados, tipos de sustratos, variables de terreno y diseño. Se sistematizó la información basada en el huerto de la Hacienda las Mercedes, para ir definiendo los diseños y estructura del manual en función de los lectores.

**Segunda etapa:** Diseño y estructura del manual de huerto mixto orgánico, en esta etapa se dividió en tres componentes, la identificación y selección del tipo de manual, en este fue necesario seleccionar el tipo de lector al cual iba dirigido el manual, debido a la información que este contiene, abarcando desde profesores y estudiantes, extensionistas, técnicos agropecuarios y personas interesadas del área urbana; por otra parte, se indagó sobre la estructura del manual, las partes y/o componentes, se anexaron autoevaluaciones de cada capítulo para que sea un manual de auto aprendizaje y el lector evalúe sus conocimientos adquiridos. Se describió los diferentes tipos de especies de hortalizas y de plantas medicinales que se anexan al manual, con esta información se sugiere al lector conocer los usos medicinales, los principios activos y la forma de propagación del mismo.

Se anexaron algunos aspectos importantes que se deben de tomar en cuenta antes de diseñar y/o construir un huerto de plantas medicinales, entre ellos se pueden mencionar el uso de fertilizantes orgánicos, los factores ambientales (luz, agua, temperatura, otros), el manejo de plagas y/o enfermedades que se presentan en los cultivos y otros aspectos que se requieren en su ejecución.

**Tercera etapa:** Elaboración del manual, finalizado la estructuración de los contenidos que se recopiló en las etapas anteriores, se procedió a la elaboración del manual en cinco capítulos que aborda desde las generalidades del huerto hasta la selección de las plantas, se agregaron dos diseños los cuales pueden ser adaptados al espacio con que el interesado cuente, y la descripción etnobotánica de cada una de las plantas que se anexaron al manual en el capítulo V.

## **Partes del manual**

En los 5 capítulos con los que cuenta el manual de huerto mixto se describen las generalidades y procedimientos que se deben de tomar en cuenta antes de diseñar el huerto mixto, fue necesario definir qué estructura y elementos queremos que tenga nuestro manual, para contemplar toda la información que queremos plasmar en el mismo.

### **Capítulo I - Generalidades**

En este capítulo se abordan los conceptos básicos con respecto al tema de huertos mixtos orgánicos, los beneficios de un huerto, la importancia de las plantas medicinales en nuestro huerto y algunos aspectos básicos para considerar al momento de implementar un huerto mixto.

### **Capítulo II – Planeación, diseño y establecimiento de un huerto mixto**

En este capítulo se empieza a guiar al lector para desarrollar su huerto, se abordan los primeros pasos para la planeación del huerto, factores a considerar como; el tamaño de la parcela, condiciones del suelo, horas de luz y humedad requerida. Seguidamente se proponen dos sistemas

de riego de fácil aplicación, uno por goteo que nos ayuda a reducir el consumo de agua y un riego con regadera.

### **Capítulo III – Importancia del suelo en el huerto**

En este capítulo, abarca todo lo que tiene que ver con el suelo y los tipos de sustratos orgánicos que podemos utilizar para mejorar el suelo en el huerto y obtener productos saludables.

### **Capítulo IV – Plagas y enfermedades más comunes en el huerto mixto**

Este capítulo se trata de las plagas que afectan el huerto y se proponen técnicas naturales para mitigarlas, aborda el tema de las plantas medicinales con efectos repelentes para asociarlas en el huerto y la rotación de cultivos en el caso de las hortalizas.

### **Capítulo V – Generalidades de las hortalizas y plantas medicinales**

Aborda las características botánicas de las plantas seleccionadas en forma de catálogo para conocer sus principios activos, usos medicinales, descripción botánica y sus formas de propagación.

## **Capítulo I. Generalidades**

### **1. Conceptos básicos**

#### **1.1. Huertos**

Altieri (1995) los huertos son espacios abiertos que pueden cumplir una gran diversidad de funciones de las cuales destacan su función productiva de autoconsumo, función ambiental y social.

#### **1.2. Huerto mixto**

Hernández (2014) menciona que el huerto mixto se puede definir como una pequeña parcela que se dedica al cultivo de las hortalizas y plantas medicinales para el autoconsumo familiar durante todo el año, busca fortalecer el suelo con composta y la siembra de cultivos especiales para tener una producción más saludable.

Para controlar plagas no se utiliza insecticidas, herbicidas o fungicidas. Tampoco emplea fertilizantes químicos, para esto se utilizan abonos naturales, trampas contra insectos, repelentes orgánicos, ya que al mismo tiempo de ahuyentar a las plagas proporciona beneficios al suelo, el agua, las plantas, los animales y las personas.

#### **1.3. Agricultura orgánica**

Según la FAO (2003) la agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

#### **1.4. Plantas medicinales**

Harrell (2014) denomina planta medicinal al vegetal cuya alguna de sus partes o extractos pueden ser empleados como una droga para el tratamiento correspondiente ante una afección o enfermedad. Por estas características a las plantas medicinales suele conocerseles como drogas vegetales, aunque en la mayoría de los casos sólo una parte de la planta es la que puede usarse de manera medicinal: hoja, tallo, aceite extracto, etc. Esta droga vegetal puede ser suministrada de muchas maneras, bajo forma de cápsulas o comprimidos, jarabes, ungüentos, cremas, infusiones, elixires, entre otros.

#### **1.5. Hortalizas**

Silva (2017) define las hortalizas como plantas herbáceas cultivadas con fines de autoconsumo para una mejor nutrición, como también para su comercialización en mercados internos y externos, de esta manera tener ingresos adicionales.

#### **1.6. Principios activos**

Berdonces (1995) define por principio activo aquella molécula, producto del metabolismo de los organismos vegetales, que posee actividad farmacológica y que es susceptible de utilización terapéutica.



Figura 1. Huerto orgánico. Fuente: Agricultura Familiar y Huertos Urbanos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014)

## 2. Importancia de las plantas medicinales en el huerto mixto

Fretes (2010) menciona que muchas de las plantas que conocemos como hortalizas, frutales, medicinales entre otros, tienen propiedades medicinales, por sus principios activos que pueden estar presentes en los diferentes órganos vegetales de las plantas. El uso de las plantas medicinales ha recorrido una gran parte de la historia, ya que desde tiempos remotos y en diversas partes del mundo se reconoce su importancia y utilización.

A demás de las propiedades medicinales con la que cuentan estas plantas, pueden tener muchos otros usos, pero en el huerto mixto estas plantas cumplen una función importante ya que por la cantidad de esencias naturales y compuestos químicos con los que cuentan, ayudan a repeler a lo que comúnmente llamamos “plagas”, que podemos encontrar en la planta o suelo del huerto. Muchas de estas plantas son de tamaños pequeños lo que es aún mejor, ya que además de proteger el huerto no ocupan grandes espacios (Peña, T. 2018).



*Figura 2.* Importancia plantas medicinales. Fuente: Autoría propia.

### 3. Beneficios del huerto mixto orgánico

Según la FAO (2005) los beneficios de los huertos son los siguientes:

- Obtención de diversas hortalizas y plantas medicinales frescas a un costo menor.
- Producción suficiente para el consumo familiar durante todo el año.
- Producción limpia de químicos y contaminantes.
- Ayuda a mejorar el medio ambiente incrementando los espacios verdes.
- Restauración del suelo.
- No necesita grandes áreas.
- Se vuelve un espacio de recreación y aprendizaje.
- Promueve prácticas sostenibles.



*Figura 3.* Beneficios de un huerto. Fuente: Tomado de Huerto Familiar Integrado. FAO (2005).

#### 4. Aspectos a considerar al establecer un huerto mixto.

FAO (2009) hace mención a los siguientes aspectos;

- ✓ Tamaño de la huerta: El tamaño de su huerta dependerá del espacio disponible y del tiempo que tenga para dedicarle.
- ✓ Tipos de hortalizas y plantas medicinales: Asegúrese de que puedan cultivarse en su huerta teniendo en cuenta el espacio, el clima local y la luz solar.
- ✓ Horas de luz: Es necesario tener como mínimo, 4 a 5 hrs de luz directa para hortalizas de hoja y 6 a 8 hrs de luz directa para hortalizas de fruto. Reservar el espacio que reciba más luz solar para las hortalizas que se cultivan por su fruto o semilla (maíz, tomate, calabaza, pepino, berenjena, pimientos). Las plantas que se cultivan por sus hojas o raíces pueden cultivarse con menos luz (repollo, lechuga, rúcula, remolacha, espinaca y nabo).
- ✓ Cuando se habla de hortalizas se realiza rotación y asociación de cultivos; Se deja pasar al menos tres años antes de volver a cultivar la misma hortaliza u hortalizas de la misma familia, en el mismo lugar. La rotación de cultivos anual sirve para controlar plagas y enfermedades que hacen su ciclo en el suelo y para mejorar el aporte de nutrientes.



Figura 4. Aspectos a considerar. Fuente: Autoría propia.

## 5. Herramientas básicas

Es necesario considerar el uso de algunas herramientas que facilitaran el trabajo además de reducir el riesgo de algún accidente laboral. Se deben adquirir herramientas simples y que no sean muy pesadas (FAO 2005).

### Herramientas:

- Pala de trasplante
- Pala de mano
- Rastrillo
- Pico
- Regadera jardinera
- Manguera
- Trinche
- Bomba de mano
- Guantes



Figura 5. Herramientas básicas utilizadas para el manejo en un huerto. Fuente: Tomado de Manual de Huertos Orgánicos.



Figura 6. Herramientas básicas utilizadas para el manejo en un huerto. Fuente: Tomado de Manual de Huertos Orgánicos. (Instituto Nacional de Desarrollo Social).

Estos instrumentos son un equipo básico que perfectamente se pueden sustituir por las manos o incluso por herramientas más sofisticadas.

## 6. Auto evaluación del capítulo I

- 1) ¿Qué son los huertos?
- 2) ¿Qué es un huerto mixto y cuáles son los beneficios que ofrece?
- 3) ¿Qué es la agricultura orgánica?
- 4) Mencione la importancia de las plantas medicinales en nuestra huerta.
- 5) ¿Cuáles son los beneficios de un huerto mixto orgánico?
- 6) ¿Qué aspectos hay que considerar al establecer un huerto mixto?

### *Sabías Que:*

“Al tener un huerto mixto orgánico, en todo momento eres consciente de lo que plantas y de cómo lo haces, y no estarás consumiendo alimentos con productos químicos posiblemente nocivos a la salud.”



*Figura 7.* Huertos Escolares. Fuente: Huertos Escolares. Project Concern International (2017)

## Capítulo II. Planeación, diseño y establecimiento de un Huerto mixto

La fase de planeación del huerto mixto es de vital importancia si se quiere tener éxito en la implementación del mismo. Durante el primer año se recomienda trabajar con una superficie no muy grande y a medida que se vayan adquiriendo destrezas podemos ir sumando más superficie sembrada así como ir incorporando otros elementos, entonces en nuestro segundo año podemos duplicar la superficie sembrada inicial. La planeación del huerto son actividades planificadas durante la época de siembra y producción de hortalizas y plantas medicinales, originadas a partir de las necesidades de cada área. Debemos de tomar conciencia de que vamos a trabajar con la tierra no en contra de ella, y ver que cada paso sea en beneficio de la misma (FAO 2009).

### Preguntas a hacerse como dueño del huerto mixto

¿Qué hortalizas se dan en la zona?

¿Cuáles son las temporadas secas y las de lluvia?

¿Cuáles son los requerimientos específicos de los suelos en esta zona?

¿Existen condiciones adversas en la zona como lluvias excesivas, vientos fuertes o sequías prolongadas?



### 1. Primeros pasos para la planeación del huerto mixto PMA (2012)

1. Es importante que esté ventilado, que reciba luz solar directa y que te permita disponer de la profundidad de tierra suficiente para el óptimo desarrollo de las plantas.
2. Seleccionar plantas medicinales y hortalizas conforme a sus necesidades e intereses.
3. Elige la forma de siembra: puedes hacerlo directamente en la tierra, en la maceta que hayas elegido o en otra más pequeña para luego trasplantarla. Algunas hortalizas como la zanahoria no se pueden trasplantar.

Antes de iniciar las actividades que se requieren para establecer el huerto, debemos considerar aspectos relevantes con la finalidad de evitar posibles fracasos o pérdidas en nuestro huerto, entre ellos: la inclinación del terreno, el tipo de suelo y condiciones del suelo que tenemos (arena o arcilla, presencia de piedras), el agua disponible para regar el huerto, qué queremos sembrar (de preferencia elegir plantas que consume la familia o que más se comercialicen, de ser el caso), rotación y asociación de cultivos, acceso de la luz solar (recomendable de 6 a 8 horas/día), el tamaño del huerto (esto dependerá del terreno a disponer y el tiempo del cual dispongamos).

Es necesario identificar qué hay alrededor de nuestro huerto (vegetación, acceso, una buena orientación que le brinde protección contra el viento, que no haya objetos o edificios que le obstruyan la luz del sol).

Ya con el sitio seleccionado se procede a limpiar y adecuar el lugar protegiéndolo de vientos, del tránsito de personas y animales haciéndole un cerco con material reciclado (costales, mallas metálicas, plásticos, alambre, o cercas vivas).

## **2. Factores a considerar antes de establecer el huerto mixto orgánico PMA (2012)**

1. **Luz:** se necesita una buena cantidad de luz directa para desarrollar su máximo potencial, como mínimo de 6 a 8 horas diarias de preferencia el sol de la mañana. Se favorece con menos luz a las plantas que no la necesiten.
2. **Agua:** el agua tiene que estar cerca del huerto ya que debemos de evitar el uso de bombas para regar.
3. **Suelo:** existen dos formas de establecer un huerto:
  - Cultivando directamente en el suelo
  - Cultivando en contenedores: Prácticamente, podemos usar cualquier contenedor que tenga un mínimo de profundidad de 20 a 30 cm, para favorecer el desarrollo de las plantas. Algunos como: llantas viejas, huacales forrados de plástico (caja de madera), garrafones de agua, cubetas, a algo más sofisticado masetas.

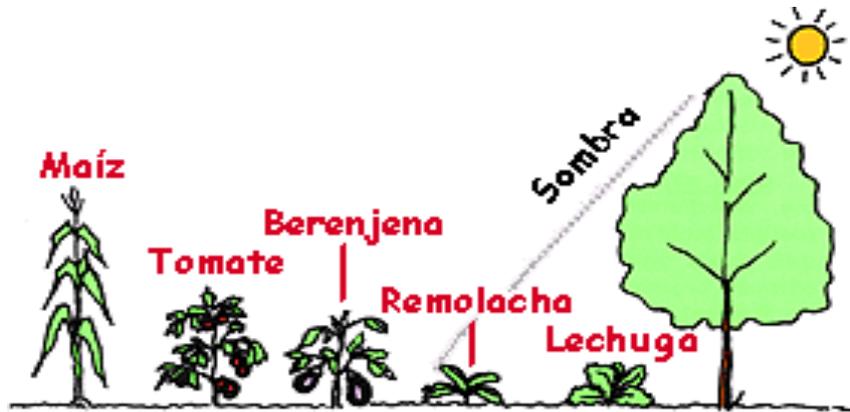


Figura 8. Luz solar conforme a las necesidades de las plantas. Fuente: Agricultura Familiar y Huertos Urbanos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014)

### 3. Tamaño de la parcela

El tamaño de su huerta dependerá del espacio disponible, del tiempo que tenga para dedicarle. El terreno donde vamos a crear el huerto mixto debe de tener un tamaño adecuado que nos permita crear una cantidad de subparcelas, en función de la demanda podemos crear también más o menos subparcelas ajustando su tamaño. Como veremos en los ejemplos de diseño de huerto (Graziano, J. 2016).

### 4. Desnivel del terreno

Será más interesante una parcela lo más plana posible, sin grandes desniveles y pendientes. Si el terreno está muy desnivelado va a dificultar todas las acciones posteriores que hagamos en el huerto; laboreo, preparación de bancales, instalación de sistemas de riego, instalación y construcción de equipamientos del huerto etc. En caso de que nuestra parcela tenga desniveles se intenta nivelarlo aportando tierra para compensar las zonas más deprimidas (Graziano, J. 2016).

### 5. Condiciones del suelo

Es importante que el espacio destinado al huerto mixto tenga un suelo con buenas condiciones para el cultivo, es decir con una buena cantidad de materia orgánica presente, como el color de la materia orgánica, porosidad, pH, infiltración, entre otros. Además de la cantidad de materia

orgánica, es igualmente importante la biodiversidad existente en el suelo, como microorganismos, gusanos, hongos, etc., que se encargan de transformarla y hacerla accesible para las plantas, como verdaderos fertilizantes naturales. Sin embargo, muchas veces el suelo disponible puede tener diversos problemas que van a requerir realizar acciones de preparación del suelo evitando la compactación y teniendo buena cobertura vegetal (Graziano, J. 2016).

## **6. Sistema de riego**

Según Demin (2014) el riego va a ser la tarea que más tiempo nos va a ocupar en el huerto y una de las más delicadas. El cultivo en recipientes requiere un control más fino de la humedad del sustrato que nos permita mantenerlo con una humedad constante, por lo cual debemos de ajustar muy bien el riego a la época del año y a las hortalizas que estemos cultivando.

### **Existen dos tipos de riego recomendados:**

Podemos regar de forma manual, lo cual será un buen método sobre todo en pequeños huertos (o que hayan sido cultivados en recipientes o macetas). Para regar de forma manual, lo más adecuado es el uso de la regadera y haciendo el riego poco a poco para evitar la formación de grietas en el sustrato. Este es un problema habitual cuando se aplica el agua demasiado deprisa, que provoca que el agua se escurra por estas grietas saliendo por debajo antes de llegar a empapar de forma adecuada el sustrato (Demin 2014).

En el caso de que tengamos un huerto relativamente grande y sobre todo si en la época de verano recibimos mucha insolación, es de gran ayuda la instalación de un sistema de riego por goteo con programador. Este sistema nos va a permitir controlar el caudal de riego y la frecuencia de una forma más exacta, aportando al sustrato el agua que necesita, sin malgastarla y sin provocar excesos de riego que suponen el lavado de nutrientes fundamentales (Demin 2014).

Se componen de un programador (digital o manual) y un sistema automático de apertura y cierre, que dará entrada al agua en el sistema de riego. Según las opciones de programación elegidas, que son muy sencillas, el huerto se regará a determinadas horas y durante el tiempo que hayamos programado. Estos aparatos funcionan con energía eléctrica de la red, con baterías o pilas. Aunque la mayoría de ellos están diseñados para que estén trabajando en el exterior es mejor que lo protejamos de alguna manera, para que dure el mayor tiempo posible (Demin 2014).

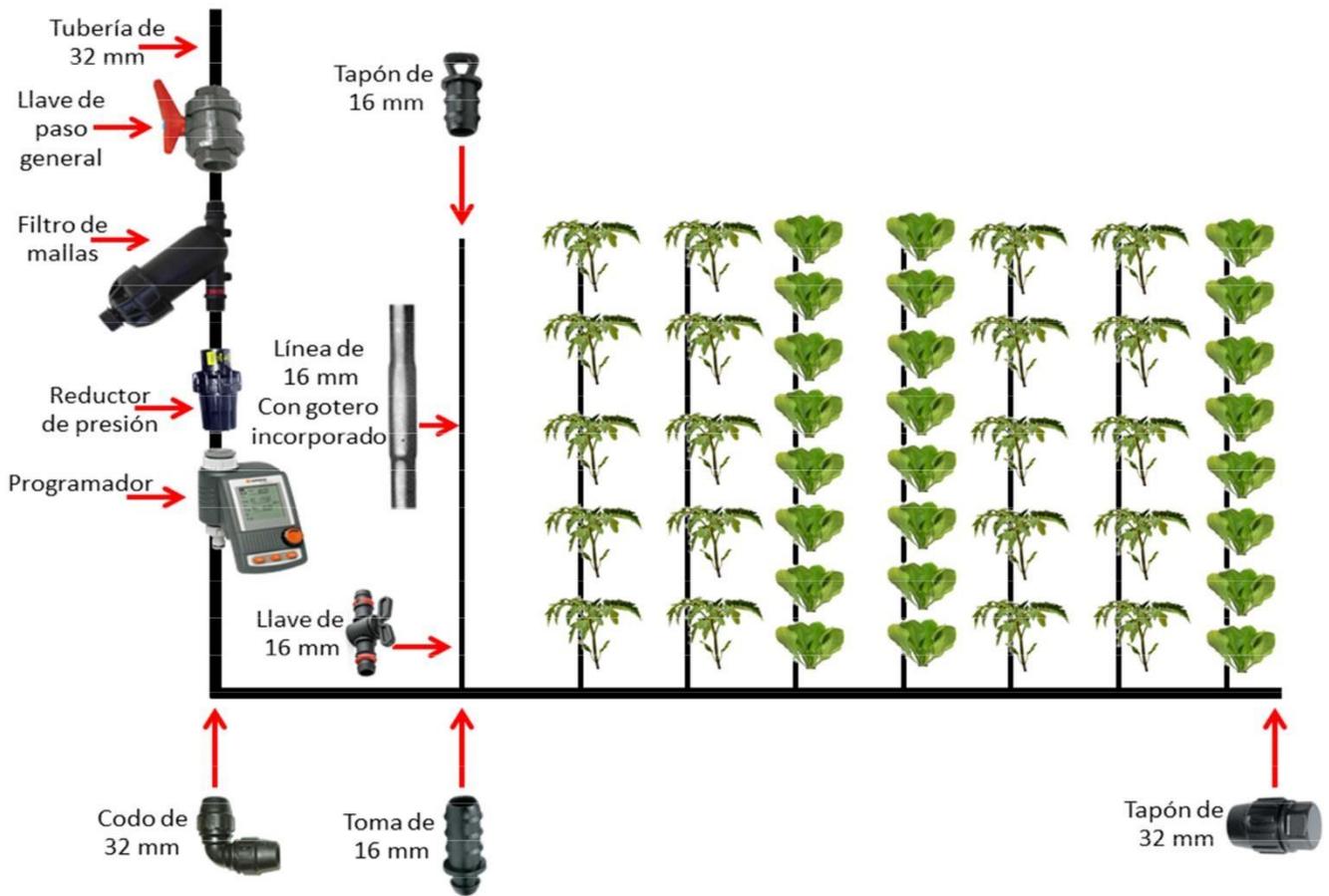


Figura 9. Sistema de riego por goteo. Fuente: Curso de Riego Para Pequeños Huertos.

El agua, dependiendo de su procedencia puede llevar consigo más o menos partículas que pueden obstruir a largo o medio plazo los goteros, haciéndolos inservibles o poco funcionales. Para evitar esto, recurriremos a los filtros, que retienen, en gran parte estas partículas.

También puede establecer un riego por goteo más económico, la construcción del sistema requiere material muy simple: botellas plásticas de refrescos y sus tapones, un clavo de zinc de 8 cm, martillo, cuchilla afilada y goteros de plástico usados en sistemas de micro riego. El clavo se usa para abrir un hueco en la tapa, donde se instala el gotero y se enrosca a la botella. Luego se hace una incisión en la parte inferior de la botella para poder llenarla con agua usando el embudo (no se recomienda retirar la base de las botellas ya que se bloquean fácilmente con polvo y residuos). Las botellas se pueden instalar en los huertos usando estacas de madera de 30 cm de altura, o fijadas a canastas colgantes y otros recipientes usados.



*Figura 10. Botellas regadoras. Fuente: Botellas Regadoras. (FAO).*

El caudal de salida se regula según la posición de la botella, vertical o en ángulo de 45°, o colocando una esponja en el cuello de la botella. El tamaño de las botellas de riego debe guardar correspondencia con el desarrollo vegetativo de la planta. Una botella de 1,5 litros de agua es suficiente para satisfacer las necesidades cotidianas de una planta de tomate o de chiltoma durante 20 días después del trasplante. A continuación, se reemplaza por una botella de 2 litros, y al cabo de 35 días más, por una botella de 3 litros. Una vez que se han asegurado la floración y fructificación, se empieza a disminuir la pauta de riego.

## ¿Porque instalar un riego por goteo en el huerto mixto?

Por su comodidad y sus beneficios medioambientales en cuanto al uso de agua, el riego por goteo en el huerto es el más común de los sistemas de riego automático utilizados en los huertos ecológicos y sostenibles (Demin 2014).

Cualquiera de los sistemas de riego mencionados puede ser bueno, aunque su buen funcionamiento dependerá de que el sustrato sea de buena calidad y esté bien estructurado, ya que esto permitirá que al regar el agua tenga una buena distribución en horizontal y no tanto en vertical. Si la estructura del sustrato no es la adecuada el agua tiende a filtrarse por las grietas que se forman y acaba perdiéndose por debajo del sustrato, antes de empaparlo adecuadamente.

## 7. Diseño del huerto en base al área disponible

Conforme a la disponibilidad de materiales y espacio para el establecimiento del huerto mixto, podemos adaptar estos diseños a la realidad del área de trabajo. En pocas palabras el método a emplear depende de los recursos que tenemos disponibles. Un beneficio es que podemos reciclar y reutilizar materiales resistentes como las botellas de plástico, alambres, botes de aluminio, tiras de plástico, llantas, vidrios, tubos de Pvc, etc.



Figura 11. Tipos de materiales utilizados para la elaboración de un huerto. Fuente: Diseño de Huertas. (INTA, 2016)

Si se piensa cultivar en macetas o recipiente reciclados, piensa bien dónde vas a colocar las macetas. Si tienes un pequeño balcón o terraza soleada ya lo tienes. Sino escoge un lugar donde llegue suficiente luz. Una vez tengas escogido el sitio, mide bien el espacio que tienes y las macetas que podrías poner. Ten en cuenta que las macetas deben de tener una altura de 20- 30cm para el correcto desarrollo de las raíces (Graziano, J. 2016).



Figura 12. Huerto con macetas

### 7.1. Ejemplo #1: Diseño de canteros básico

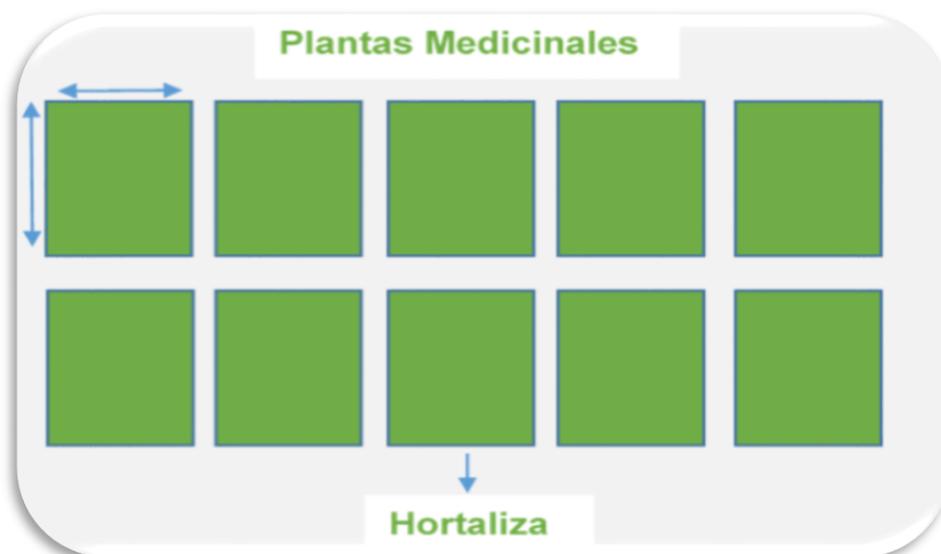


Figura 13. Diseño de canteros. Fuente: Autoria propia

El diseño de canteros es el diseño más práctico que se utiliza comúnmente, este diseño proporciona la facilidad de su elaboración ya que está abierto a cambios y se adapta casi a cualquier área que este destinada para el huerto (Graziano, J. 2016).

- Los canteros deben tener un ancho que permita superar el centro, con el alcance de la mano.
- El largo será el que permita una circulación adecuada.
- Se marcan y escuadran los canteros con estacas e hilo. Se puede utilizar como “plantilla” un trozo de polietileno negro de 80 micrones o más, cortado exactamente a la medida del cantero. De esta manera no hace falta escuadrar y podemos mover la plantilla de plástico en el terreno para ver la mejor ubicación del cantero. Se pueden hacer varias plantillas para ver la disposición general.
- La superficie de los canteros debe ser elevada, unos 15cm. Esto asegura un buen drenaje y evita el encharcamiento. El suelo debe estar trabajado en profundidad unos 30cm (tierra descompactada y libre de piedras, objetos extraños, malezas y/o raíces).



Figura 14. Diseño básico de canteros. Fuente: Diseño de Huertas. (INTA, 2016)

- Si el suelo es arenoso, para armar los canteros, se debe conseguir tierra negra que forme terrones o tierra de abonera. Si se usa abono de corral, debe estar ya transformado.
- La contención de los canteros se puede hacer con tablas de madera tratada, con ladrillos, piedra o botellas de vidrio.

## 7.2. Ejemplo #2 Diseño de canteros en forma de pentágono

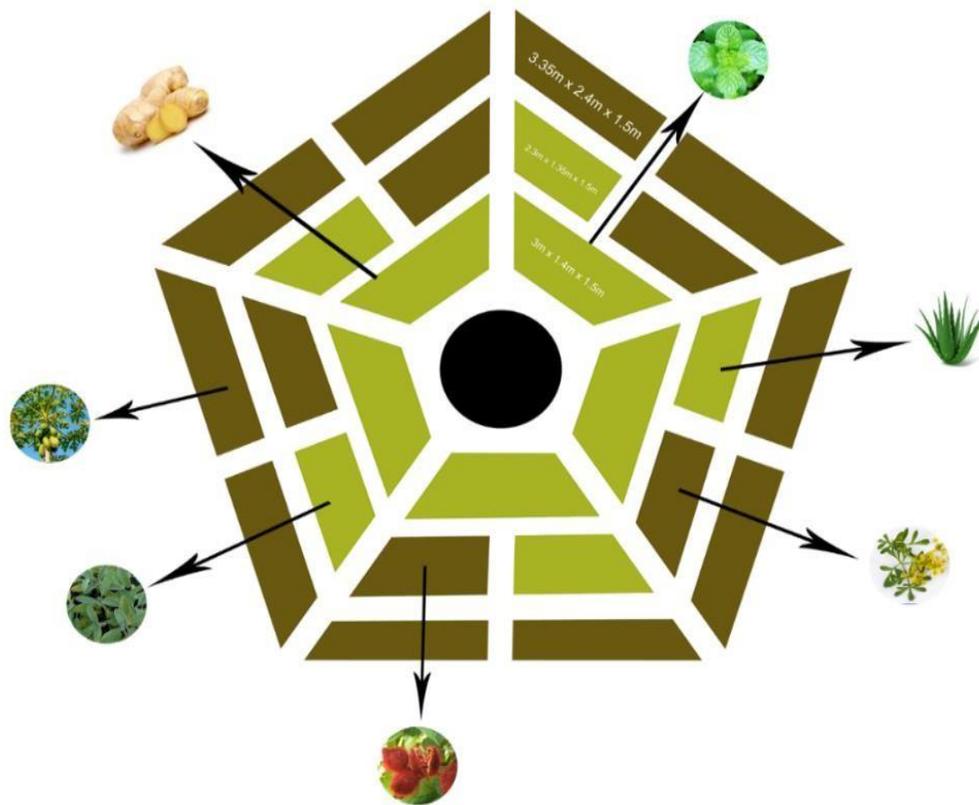


Figura 15. Diseño de canteros en forma de pentágono. Fuente: Autoría propia

Para facilitar la aplicación de este diseño dibuje su huerta en un papel cuadriculado, estableciendo una escala (Ej. dos cuadraditos equivalen a un metro E. 1:2). Esto servirá de guía para ver en proporciones, como va a quedar la huerta al momento de plantar, con todos sus componentes: canteros, abonera, caminos, cerco, etc.

El dibujo o croquis deben incluir;

- ✓ La ubicación de cada cantero y los cultivos de cada uno.
- ✓ El espacio entre una hilera y otra y entre las plantas.
- ✓ La superficie de los canteros.
- ✓ La orientación respecto a los puntos cardinales.
- ✓ Lugares de cultivo protegido, abonera, resguardo de herramientas, cercos, accesos.
- ✓ El acceso al agua.

## 8. Auto evaluación del capítulo II

- 1) ¿Qué aspectos se consideran para evitar posibles fracasos o pérdidas al establecer un huerto mixto?
- 2) ¿Cuáles son las formas más comunes de cultivar en un huerto?
- 3) ¿Qué tipo de materiales pueden ser utilizados para su establecimiento?
- 4) ¿Qué diseño de los mencionados es el más fácil y adaptable a nuestra área de trabajo?

### *Sabías Que:*

“La actividad en la huerta ayuda al desarrollo y a la educación de todos los integrantes de la familia. También favorece la integración de los distintos grupos de edades.”



Figura 16. Huerto orgánico familiar. Fuente: Huerto Integrado Familiar. (FAO 2005)

## Capítulo III. Importancia del suelo en el huerto

### 1. El suelo

Para que nuestro huerto se mantenga sin problemas, tenemos que empezar creando unas buenas condiciones, en pocas palabras crear un buen suelo. Lo ideal es obtener un suelo mullido, que prácticamente nuestro dedo índice se pueda hundir fácilmente en la tierra. Y si falta materia orgánica, (tierra de color oscuro y olor a bosque) con el suficiente alimento para las plantas (Ortega Amador, A. y Mejía Navarro, M. 2014).

La fertilidad natural del suelo es la capacidad de sostener a la planta e influir en su rendimiento. El suelo junto con factores como el clima y la forma de agricultura dan por resultado la productividad (Ortega Amador, A. y Mejía Navarro, M. 2014).

Cuadro 1. Tipos de suelo

<b>TIPOS DE SUELO</b>		
	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<p><b>Suelos arenosos</b></p> 	<p>Son fáciles de trabajar.</p>	<p>Retienen poco la humedad y se secan rápidamente.</p> <p>Son poco fértiles al no tener mucha capacidad de retención de nutrientes.</p>
<p><b>Suelos arcillosos</b></p> 	<p>Tienen capacidad de retención de nutrientes.</p> <p>Cuando está húmedo retiene bien el agua.</p> <p>La pérdida de nutrientes por lavado es muy escasa.</p>	<p>El agua penetra fácilmente a través del suelo, llegando a encharcarse.</p> <p>Suelos con poca aireación.</p> <p>Se apelmazan dificultando su trabajo.</p>

<p><b>Suelos francos</b></p> 	<p>Son los que tienen una composición más equilibrada de arcillas, limos y arenas, siendo los más adecuados para el cultivo.</p> <p>Se trata de suelos que retienen bien el agua y los nutrientes y por tanto tienen una fertilidad natural alta.</p>
--	---

Fuente: Guía Para La Descripción De Suelos. (FAO, 2009)

## 2. Abonos orgánicos

El abono es cualquier sustancia orgánica o inorgánica que mejora la calidad del sustrato, a nivel nutricional, para las plantas arraigadas en éste, sin embargo para este tipo de agricultura nos enfocaremos en los abonos orgánicos. Durante muchos años los abonos orgánicos fueron la única fuente utilizada para mejorar y fertilizar los suelos. Primero en su forma simple como los residuos de origen vegetal y animal incorporados al suelo y después en sus formas más elaboradas tales como “compost” y otros. (Basantes, 2009).

Monroy y Viniegra (1990) nos dicen que el abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y por ende la producción y productividad de los cultivos.

Los abonos orgánicos más utilizados en este tipo de agricultura son nutrientes cuya liberación es lenta y que el agua no deslava tierra adentro. Por lo tanto, la planta va tomando lo que necesita.

### Tipos de abonos orgánicos:

1. Compost.
2. Abonos verdes.
3. Lumbricompost o humus de lombriz.
4. Biofertilizantes.
5. Abonos líquidos.

## 2.1. Compost

### ¿Qué es el compost?

Soto (2003) afirma que el compost es materia orgánica en descomposición de distintos orígenes, que de acuerdo al tratamiento adquiere características específicas y al finalizar el proceso de descomposición se generará un abono natural de alta calidad, al mismo tiempo que realiza un proceso de regeneración de suelo, que finalmente será utilizado para fertilizar y acondicionar los suelos (el suministro adecuado de compost a un suelo pobre durante 2 a 3 años mejora sus propiedades y características) que aportará los nutrientes necesarios a nuestras plantas y permitirá que estas crezcan fuertes y sanas.

Soto (2003) menciona que para preparar el compost necesitamos:

- Restos vegetales: hojas, cascaras de verduras y frutas y residuos de cosecha.
- Estiércol: de vaca, caballo, gallina, pato y conejo.
- Otros residuos: espinas de pescado, cascara de huevo, paja y raíces.
- Agua y aire
- Cal
- Buena temperatura: en invierno se debe de abrigar el compost con mucho estiércol y cubrir con plástico. En verano se debe de hacer en una zona fresca donde circule el aire.



Figura 17. Preparación del compost. Fuente: Manual de Compostaje del Agricultor. (FAO, 2013).

## Procedimiento:

- Se afloja la tierra en donde se va a hacer el compost, aproximadamente de 1m<sup>2</sup>.
- Se colocan unas varas en el piso.
- Se coloca el material (restos vegetales, estiércol, o los otros residuos) en capas de 5 a 10 cm.
- Se moja el material de cada capa no demasiado y se espolvorea con cal.
- Por último se cubre con tierra y se tapa con el plástico

Si el compost está bien hecho, a la semana se calentara por lo que será necesario voltearla, esto se realizara cada que se caliente, recuerde de mojarla cada que sea necesario.

## Uso del compost



Figura 18. Uso del compost. Fuente: Manual de Compostaje del Agricultor. (FAO, 2013)

El compost se agrega a los cultivos semanalmente de manera uniforme, procuramos que la planta tenga compost, también las partes del bancal que no tienen nada sembrado se deben cubrir con compost, para que toda la cama, reciba la misma cantidad de nutrientes. La capa de compost no debe de exceder unos cuantos milímetros.

## 2.2. Abonos verdes

García (2002) denomina abonos verdes al cultivo de cobertura cuya finalidad es devolver a la tierra sus nutrientes teniendo como finalidad mejorarla. Es una de las prácticas más antiguas de las cuales se tienen conocimiento.

Consiste en la siembra de plantas leguminosas que fijan el nitrógeno de la atmósfera durante su desarrollo pero también durante su proceso de descomposición. Siendo esta la forma más económica y natural de aportar nitrógeno al suelo.

Estas siembras no tienen como objetivo el cosechar sus frutos sino el reincorporar estas a la tierra tan pronto como sea posible.

Algunos abonos verdes cuentan con raíces vigorosas las cuales pueden llegar a tener varios metros de profundidad.



Figura 19. Abonos verdes. Fuente: Manual para el Productor: El Cultivo de las Hortalizas. (Silva 2017)

Martínez (1996) señala que el lumbricompostaje es la excreta de la lombriz, la cual se alimenta de desechos en descomposición, asimila una parte para cubrir sus necesidades fisiológicas y otra parte las excreta. Este material es conocido como vermicomposta y humus de lombriz. El constante movimiento de la lombriz en una cama le permite ir poco a poco transformando todo el desecho en pequeñas bolitas ovaladas que es la lumbricomposta.

El lumbricompostaje, es producido por las lombrices a partir de la descomposición aeróbica de diversos materiales, es un humus estable formado por sustancias estrictamente húmicas (ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, huminas, ácidos hematomelánicos y otros). Las especies de lombrices más utilizadas en Nicaragua son: lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) y lombriz roja africana (*Fudrillus ssp*).



Figura 20. Lumbricompostaje. Fuente: Tomado de Efecto de la incorporación de abonos orgánicos (compost y Lombrihumus) al suelo de la finca Belén, Dipilto, periodo comprendido de mayo a noviembre de 2013. (Castillo, Moncada y Corea, 2014)

### **Materia prima**

El proceso de elaboración de lumbricomposta permite la utilización de una amplia variedad de residuos orgánicos, sin embargo, es más conveniente limitarla a los desechos de frutas y verduras de la preparación de los alimentos, es decir, los desechos de origen vegetal en crudo, cáscaras y tallos: cáscara o trozos de melón, sandía, papaya, manzana, plátano, hojas de elote, lechuga, tallos de cilantro, perejil, tomate, chile, evitando los cítricos. Es importante que los residuos sean cortados en trozos pequeños (máximo de 2 cm).

## **Compostero**

Como compostero, para interiores, puede utilizarse un contenedor de madera o de plástico, o bien para exteriores una construcción de reja o de malla. Aunque es recomendable que el contenedor tenga tapa, basta cubrir con un plástico negro para mantener la humedad y evitar que se atraigan plagas (Martínez 1996).

## **Monitoreo del proceso**

La temperatura ideal dentro del compostero es de entre 20°C y 25°C. Una excesiva acumulación de calor se evita con la aireación de los materiales, que además oxigena la mezcla. Es necesario un ambiente húmedo para prevenir la deshidratación de la lombriz y favorecer su desplazamiento en el sustrato. Por otro lado, una humedad excesiva puede producir condiciones anaeróbicas no aptas para las lombrices, que causan olores desagradables, además de la producción de lixiviados. Mezclar los materiales demasiado húmedos con otros más secos es una práctica de control de humedad que mantienen al mínimo la producción de lixiviados. Se recomienda revolver cuidadosamente el contenido con un bieldo o pala, una vez por semana (Martínez 1996).

## **Cosecha**

Según Martínez (1996) Una vez que los materiales han tomado un color café oscuro, y que su olor es como el de tierra húmeda (entre seis semanas y tres meses de procesamiento), puede cosecharse el compost. Entre los métodos de cosecha más comunes se encuentran la separación a mano vaciando la composta en una superficie al sol, haciendo montículos pequeños y retirando los bordes cada diez minutos para permitir a la lombriz desplazarse hacia abajo.

- 1- Hacer un espacio al centro del recipiente y colocar nuevo alimento en el espacio.
- 2- Esperar aproximadamente una semana para que las lombrices se vayan al centro, donde está el alimento nuevo y luego sacar el lombrihumus de los extremos.
- 3- Tamizar el lombrihumus para separar el material orgánico que no se haya descompuesto. Luego se deja secar y almacenar en sacos bajo techo con suficiente aireación.

## **Almacenaje y distribución**

La composta terminada puede almacenarse en botes o cubetas no selladas, ya que el material continúa con una tasa de respiración mientras madura. También se puede utilizar de inmediato. En general, se recomienda agregar una capa delgada (1 cm) de composta en la superficie de macetas o alrededor de plantas del jardín cada tres semanas, o bien revolverla en proporciones de un quinto de composta por cada tanto de tierra para sembrar semillas o trasplantar (Martínez 1996).

### **2.3. BIOL**

INIA (2008) El BIOL es un abono orgánico que se elabora a partir de estiércol fermentado con agua el cual proporciona a las plantas ácido húmico, vitaminas, hormonas y minerales, teniendo un mejor crecimiento en raíces, mayor desarrollo de hojas y las semillas germinan con mayor fuerza y vigor.

#### **Requerimientos para la preparación del biol**

- Estiércol fresco
- Agua
- Cilindro o recipiente con tapa y orificio
- Otros complementos: azúcar, leche fresca, paja, pelos, huesos de pescado.

#### **Preparación del biol**

- Mezclamos: se colocan todos los materiales en el recipiente sin llenarlo ya que se producen gases y podría estallar.
- Cerramos: se cierra herméticamente con un pequeño orificio en la tapa.
- Dejar reposar: se deja en un lugar fresco por 2 meses.
- Cosecha de biol: se destapa y se cuela, el lodo que se queda se puede utilizar para mejorar el suelo.

**Aplicación del biol:** Se sugieren 3kg por metro cuadrado.

### 3. Auto evaluación del capítulo III

- 1) ¿Cuál es la importancia del suelo o sustrato en nuestra huerta?
- 2) ¿Qué tipo de suelo es el más fácil de trabajar?
- 3) Mencione las herramientas más comunes que se utilizan en un huerto.
- 4) ¿Qué tipos de abonos son los adecuados en un huerto mixto? ¿Mencione 4 tipos de abono orgánico?
- 5) ¿De qué dependerá el tipo de riego a utilizar en un huerto mixto?

*Sabías Que:*

**“Tener un huerto resulta una actividad muy divertida, relajante y que disminuye el estrés.”**

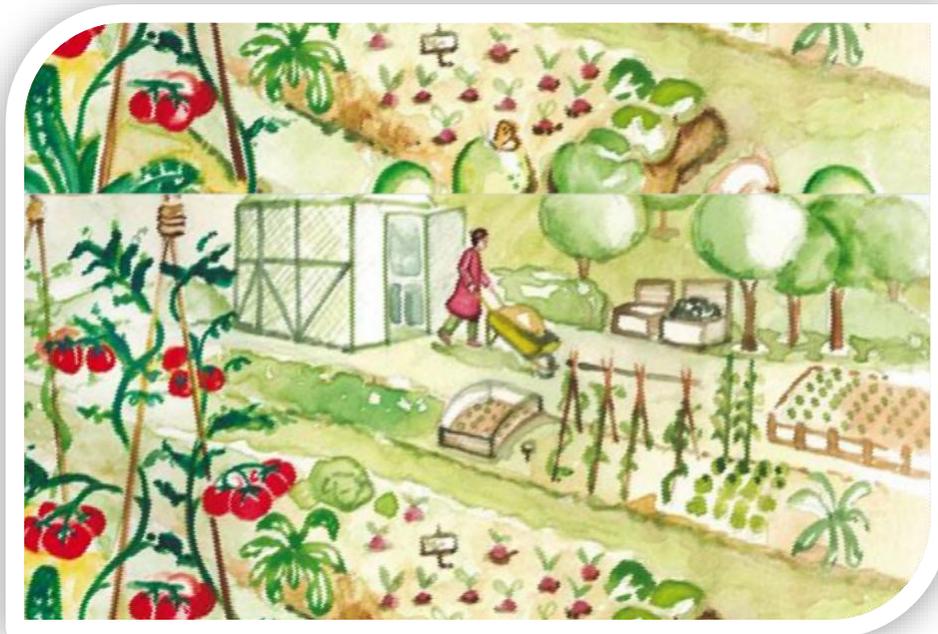


Figura 21. Huertos Familiar. Fuente: Huerto Familiar Integrado. (FAO, 2005).

## Capítulo IV. Plagas y enfermedades más comunes en un huerto mixto

Los insectos, arácnidos, hongos y bacterias pueden echar a perder toda la cosecha de un huerto. Unos atacan a las hojas y otros a los tallos, a los frutos o a los brotes. Algunos sólo provocan manchas y otros se comen la planta entera. Para evitar su acción dañina hay que conocerlos y combatirlos, en este caso como es un huerto mixto orgánico, utilizaremos formas de mitigar los daños e insecticidas orgánicos con el objetivo de obtener una producción lo más saludable posible (Kimura, Y. 2017).



Figura 22. Como distinguir plagas. Fuente: La Huertoteca. España.

**Cuadro 2. Plagas más comunes y remedios naturales**

Plaga	Nombre científico	Daño	Remedio
<b>Pulgón</b> 	<i>Aphididae</i>	Enrollamiento de hojas y brotes afectando también a flores y frutos, Debilita la planta al realizar picaduras alimenticias y succionar la savia, Es un eficaz transmisor de virus, Segregan gran cantidad de melaza	Infusión de ajo: Cogemos 5 dientes de ajo por cada litro de agua, los pelamos, los metemos en un recipiente, y los dejamos en reposo durante 24 horas, pasado el tiempo hervir y dejar enfriar, aplicar.
<b>Zomposos</b> 	<i>Atta spp</i>	Cortaduras en el follaje de las plántulas.	Despulpar y lavar 2 lb de semilla de Neem Secar, moler las semillas y mezclar en 10 L de agua. Dejar en reposo por 24 horas. Filtrar la mezcla y aplicar 1 L de solución por bomba de 20 L. Sulfluramida, 6 - 10 g/m <sup>2</sup> .
<b>Mosca blanca</b> 	<i>Bemisia tabaci</i>	Suele causar el amarillamiento e incluso la caída prematura de las hojas, por medio de la picadura y succión de la savia.	Utilizar una mezcla de cebolla, chile y ajo en 1 L de la mezcla en 20 L de agua. Aplicar cada 5 días mientras dure el problema. Colocar trampas amarillas.
<b>Cochinilla</b> 	<i>Dactylopius coccus</i>		Hojas de eucalipto 1 L/bomba de 20 L cada 5 días hasta que dure el problema. Abamectina 30 mL/20 L de agua.
<b>Moho blanco</b> 	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Marchitamiento de las hojas. Caída de las plantas.	Buena nutrición Evitar exceso de humedad. Polvo de canela 1 kg/m <sup>2</sup>

<b>Complejo fungoso</b>	<i>Pythium</i> <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Schlecht, Fusarium solani</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>J.G. Kühn, clerotium</i> <i>Tode</i>	<i>Nees</i> , <i>Sacc</i> ,	Presenta gran destrucción de tejidos, amarillamiento de las hojas, doblamiento del tallo y finalmente muerte de la planta.	Evitar excesos de agua y drenar el lote. Tratamiento de semillas y uso de fungicidas preventivos al suelo
-------------------------	--	--------------------------------	--	---

Fuente: Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores.

FAO (2010) Las plantas medicinales con efectos repelentes son plantas de aromas fuertes que ayudan a mantener alejados los insectos de los cultivos. Este tipo de plantas protegen los cultivos hasta 10 metros de distancia, algunas repelen un insecto específico y otras varias plagas.

Generalmente, las plantas repelentes se siembran bordeando los extremos de cada surco del cultivo o alrededor del cultivo para ejercer una barrera protectora. Desde tiempos remotos gran variedad de hierbas aromáticas se han plantado en los bordes o en pequeñas áreas de los cultivos de vegetales, conociéndose los beneficios que brindan a la mayoría de las plantas.

### 1. Plantas medicinales con efectos repelentes

- **Ruda:** Debe sembrarse lejos de la albahaca. Controla al escarabajo y atrae a moscas y polillas negras.
- **Salvia:** Acompañante del romero, del repollo y la zanahoria. Controla la polilla del repollo y la mosca de la zanahoria.
- **Tomillo:** Controla al gusano del repollo. Es benéfico para la mayor parte de las plantas. Estimula el desarrollo de fauna útil para los cultivos.
- **Ajo:** Sembrado intercalado con las plantas repele afidios, pulgones, mariposa de la col, previene el ataque de hongos y actúa como bactericida y fungicida.

- **Albahaca:** Se puede intercalar con la mayoría de las plantas. Sirve para repeler palomillas y la mosca blanca, se debe sembrar con anticipación al establecimiento del cultivo para lograr un efecto más amplio.
- **Artemisa:** Repele a la mariposa blanca.
- **Eneldo:** Repele a la mariposa blanca.
- **Hierbabuena:** Repelente contra afidios, piojos y pulgones.

Fuente: Fretes, F. (2010).

## 2. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos consiste en alternar plantas de diferentes familias y con necesidades nutritivas diferentes en un mismo lugar durante distintos ciclos, evitando que el suelo se agote y que las enfermedades que afectan a un tipo de plantas se perpetúen en un tiempo determinado (Silva, M. 2017).

Según Silva, M. (2017) de esta forma se aprovecha mejor el abonado (al utilizar plantas con necesidades nutritivas distintas y con sistemas radiculares diferentes), se controlan mejor las malas hierbas y disminuyen los problemas con las plagas y las enfermedades, (al no encontrar un huésped tienen más dificultad para sobrevivir). En el caso de las hortalizas es de mucha importancia la rotación de cultivos. Algunas enfermedades aparecen frecuentemente cuando se repite el cultivo, en el mismo lugar varios años, porque el patógeno se acumula en el suelo bajo esa situación de cultivo.



Figura 23. Rotación de cultivos. Fuente: Cultivo de Hortalizas. (INATEC 2018)

### 3. Control y manejo de plagas y enfermedades en los huertos mixtos

1. Escoja las variedades de vegetales que resistan los insectos y las enfermedades.
2. Quite las malas hierbas para conservar la humedad en la tierra y para eliminar los lugares donde se esconden los insectos.
3. Provea abrigo para los enemigos naturales de los insectos, tales como los insectos depredadores, los parásitos, los nematodos, los murciélagos, los pájaros, los gansos, los patos y los pollos.
4. No cultive los mismos tipos de vegetales en el mismo lugar cada año. Una rotación de 4 años es lo mejor. No siembre un sólo tipo de planta en una área extensa.
5. Arranque las plantas que estén infestadas. Cuando una planta haya acabado de producir, remuévala y todos los desperdicios.
6. Use trampas. Las trampas de feromonas (una hormona de los insectos) confunden los insectos para que no puedan reproducirse, y la cartulina amarilla pegajosa atrapa pulgones, las moscas blancas, y las saltarillas.
7. Recoja a mano los insectos o remuévalos de las plantas con un chorro de agua de una manguera. Póngalos en una taza de agua con jabón para matarlos.

Fuente: FAO (2010).



Figura 24. Plagas más comunes en un huerto. Fuente: Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores.

#### 4. Auto evaluación del capítulo IV

- 1) ¿Cuáles son las plagas más comunes que atacan nuestro huerto?
- 2) ¿Qué son las plantas repelentes?
- 3) ¿En qué consiste la rotación de cultivos y que beneficio tiene?
- 4) Mencione dos formas de mitigar las plagas en nuestro huerto mixto.

*Sabías Que:*



**“Un huerto es una herramienta extraordinaria para la educación ambiental de los niños.”**



*Figura 25.* Plagas comunes. Fuente: Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores

## Capítulo V. Generalidades de plantas medicinales y hortalizas

### 1. Plantas medicinales

#### 1. Albahaca

Nombre común	Nombre científico
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>



**Principios activos:** Flavonoides como quercetrósido y esculósido, saponinas, ácido caféico, sales minerales como hierro, cobre, manganeso y calcio. Vitamina K, vitaminas A, C y B9, aminoácidos como la lisina, isoleucina, leucina, cistina y metionina.

**Usos medicinales:** Propiedades digestivas, aperitivas, carminativas, antiespasmódicas, antiinflamatorias, diuréticas, analgésicas, antisépticas, antibacterianas, antitusivas, galactógenas, vermífugas, insecticidas y cicatrizantes.

**Descripción botánica:** La albahaca es una planta herbácea anual, de la familia Lamiaceae, cuyo tallo alcanza una altura de poco más de medio metro. Las hojas anchas, con formas diferentes según la especie, poseen color verde, con un tono mucho más vivo en la parte superior. Su follaje es muy aromático.

**Forma de propagación:** Se propaga a través de estacas y de semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 2. Altamiz

Nombre común	Nombre científico
Altamiz	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd



**Principios activos:** Contienen principalmente cineol, tuyona, taninos y jugos amargos; muy indicados como antiespasmódico y sedante.

**Usos medicinales:** Antibacterianas y antivirales. Se emplea para tos, fiebre, aire, nervios, dolor de estómago

**Descripción botánica:** Hierba anual o perenne muy aromática, de 1-1.5 m de alto. Tallos duros y leñosos, con pelitos delgados. Hojas lobuladas y con muchos pilosidades en la cara inferior y superior. Flores de color verdoso.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 3. Apazote

Nombre común	Nombre científico
Apazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i>



**Principios activos:** Ascaridol, p-cimoly carburos terpenicos. Contiene tambien safrol y saponinas.

**Usos medicinales:** Antiparasitario, antiinflamatorio, antiespasmódica, analgésico, antiséptico.

**Descripción botánica:** Herbácea de la familia de las Quenopodiáceas, que alcanza de 40 a 100 cm de altura. Tiene el tallo muy ramificado. Sus flores, de color amarillento o verdoso, son muy pequeñas, y crecen en espigas terminales. La planta tiene un fuerte olor no muy agradable.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

#### 4. Hierba buena

Nombre común	Nombre científico
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>



**Principios activos:** El mentol este componente corresponde a un alcohol secundario saturado, se encuentran carotenos, los cuales pueden actuar como antioxidantes y flavonoides, y también limoneno y mentona.

**Usos medicinales:** Antiespasmódicas, antioxidante, carminativo, antiséptico, analgésico, antiinflamatorio y estimulante.

**Descripción botánica:** De la familia Lamiaceae, alcanza los 30 cm de altura, son muy aromáticas, serradas, glabras, pilosas por el envés. Las raíces son extensas e invasivas.

**Forma de propagación:** Esquejes y rizomas.

Fuente: Muños, F. (1996).

#### 5. Ruda

Nombre común	Nombre científico
Ruda	<i>Ruta graveolens L.</i>



**Principios activos:** Alcoholes (undecanol), Cetonas alifáticas (nonanona, decanona, undecanona heptanona, octanona), cumarinas, fotocumarinas, monoterpenos, flavonoides y alcaloides del grupo de la quinolina.

**Usos medicinales:** Rubefascentes, emenagogas, vermífugas, diuréticas y sudoríficas.

**Descripción botánica:** Planta de la familia Rutaceae, perenne subarborescente, leñosa en la base, que alcanza hasta un metro de altura, siempre verde, aún en los inviernos más rigurosos. Tallo redondeado, fuerte y erguido.

**Forma de propagación:** Semillas y esquejes.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 6. Sábila

Nombre común	Nombre científico
Sábila	<i>Aloe vera</i>



**Principios activos:** Hierro, magnesio, zinc, azufre, manganeso, aminoácidos, proteínas de alto valor biológico, sales minerales, ácidos mono y poliinsaturados.

**Usos medicinales:** Propiedades antioxidantes, antibacterianas y aminoácidos.

**Descripción botánica:** De la familia Xanthorrhoeaceae, presenta una altura de 60-100 centímetros. Sus hojas son duras, gruesas, carnosas, con los bordes aserrados y succulentas, es decir, contienen gran cantidad de agua para sobrevivir en entornos áridos. Su color es verde o gris verdoso, pero algunas partes pueden presentar pequeñas manchas blancas.

**Forma de propagación:** Esquejes.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 7. Cola de caballo

Nombre común	Nombre científico
Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>



**Principios activos:** Potasio, calcio, magnesio y aluminio. Flavonoides, ácidos cafeico y ferúlico, taninos gálicos, esteroides.

**Usos medicinales:** diuréticas, antiinflamatorio depurativa, remineralizante, regenerante y cicatrizante.

**Descripción botánica:** De la familia Equisetáceas, herbácea de 20 a 60 cm con tallos articulados y estriados, dotados de nudos rodeados por vainas foliares que concluyen en denticulaciones agudas. La cola de caballo tiene tallos estériles ramificados y tallos fértiles no ramificados y acabados por un cono esporífero de color pardo oscuro.

**Forma de propagación:** Esporas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 8. Orégano

Nombre común	Nombre científico
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>



**Principios activos:** Timol, carvacrol y origaneno; taninos y resinas.

**Usos medicinales:** Digestivo, antidiabético, anticatarral, vermífugo, antiséptico, carminativo, antitusivo, emenagogo, antiinflamatorio, estrogénico, tónico, antioxidante y expectorante.

**Descripción botánica:** Es una hierba perenne de la familia Lamiaceae, que forma un pequeño arbusto achaparrado de unos 45 cm de alto. Los tallos cuadrados, que a menudo adquieren una tonalidad rojiza, se ramifican en la parte superior y tienden a deshojarse en las partes más inferiores.

**Forma de propagación:** Esquejes y semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 9. Guayaba

Nombre común	Nombre científico
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>



**Principios activos:** Acido gálico, ácido elágico, cetequina, epicatequina, rutina y quercetina, Triterpeno pentacíclico, ácido guajanoico, así como B-sitosterol, uvaol, ácido olenólico y ácido ursólico.

**Usos medicinales:** Al igual que la guayaba, sus hojas están llenas de vitaminas A y C, potasio y antioxidantes que la hacen un excelente antiinflamatorio y analgésico.

**Descripción botánica:** Árbol pequeño de 33 pies (10 m) de altura, y bastante ramificado, de la familia Myrtaceae, la guayaba es muy fácil de reconocer por su suave y fina corteza de color cobre con hojuelas de piel muy delgadas semi desprendidas, que muestran una capa verde debajo.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 10. Romero

Nombre común	Nombre científico
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>



**Principios activos:** Monoterpenos, alfa-pineno, alcanfor, alfa-terpineol, canfeno, borneol, acetato de bornilo, limoneno, linalol, mirceno, verbenona. También contiene sesquiterpenos como beta cariofileno.

**Usos medicinales:** Antibacterial, fungicida, antiséptica, antiespasmódica, antiinflamatoria, estimulante, expectorante, diurética, analgésica, antiviral, cicatrizante.

**Descripción botánica:** Es un arbusto aromático de hoja perenne, perteneciente a la familia de las labiadas, que presenta un tallo leñoso y muy ramificado de entre 1 y 2 metros de altura. Sus hojas, muy abundantes, largas y estrechas, crecen directamente sobre el tallo sin pedúnculo, con unas dimensiones de entre 1,5 y 3 cm de longitud por 2 o 3 mm de anchura. Presentan un color verde oscuro por la cara y una tonalidad blanquecina por el envés.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 11. Culantro

Nombre común	Nombre científico
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i>



**Principios activos:** Oriandrol, limoneno, linalol, gerianol, borneol, etcétera. Contiene asimismo alcanfor, cumarinas y azúcares.

**Usos medicinales:** Antiinflamatorio, antibacterial, expectorante, antiespasmódica.

**Descripción botánica:** El cilantro es una planta anual herbácea, de la familia Apiáceas, que mide de 40 a 70 cm de altura. Es una hierba rica en aceites, con un alto valor nutricional.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 12. Eneldo

Nombre común	Nombre científico
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i>



**Principios activos:** arvona, limoneno, felandreno, eugenol, anetol, carveol, cariofileno; miristicina, cumarinas (escopoletina, esculetina, bergapteno, umbeliferona). Flavonoides derivados del kenferol.

**Usos medicinales:** Diurético, antioxidante, calmante muscular, antiséptico, antiespasmódico.

**Descripción botánica:** Es una planta herbácea anual, de la familia Apiaceas. Es aromática, mide de 30 a 45 cm, y excepcionalmente llega a más de un metro de altura. El tallo es verde, fistuloso - pero con abundante médula blanca - y con finas estrías verdes y blancas.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 13. Jengibre

Nombre común	Nombre científico
Jengibre	<i>Zingiber officinale</i>



**Principios activos:** Monoterpenos (canfeno, neral, citronelol, 1,8-cineol, beta-felandreno, alcanfor, geranial, borneol, linalol) y sesquiterpenos (zingibereno, zingiberol, B-eudesmol, curcumeno, beta-bisaboleno, beta-bisabolona, elemol, beta-sesquifelandreno, furanogermenona). Los sesquiterpenos son los responsables del aroma.

**Usos medicinales:** Antiinflamatorio, antioxidante, adelgazante, expectorante.

**Descripción botánica:** Es una planta de la familia de las zingiberáceas, cuyo tallo subterráneo es un rizoma horizontal muy apreciado por su aroma y sabor picante. La planta llega a tener 90 cm de altura, con largas hojas. De 20 cm.

**Forma de propagación:** Vegetativa, raramente por semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 14. Guanábana

Nombre común	Nombre científico
Guanábana	<i>Annona muricata</i>



**Principios activos:** Alcaloides (Annonaceus Acetogenis), Muricoreacin, Munhexoin C, Mono-tetrahydrofuran, Acetogenins, Annomuricin E, Miricapetocin.

**Usos medicinales:** Antiparasitarias, antibióticas, antiinflamatorias y según los estudios es beneficiosa contra los dolores reumáticos.

**Descripción botánica:** De la familia Annonaceae, es un árbol de hoja perenne que posee un fruto verde que se torna amarillo cuando va madurando.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Muños, F. (1996).

## 2. Hortalizas

Según el Instituto Nacional Tecnológico (2018) las hortalizas resultan de gran relevancia en lo que a alimentación y nutrición se refiere, ya que de éstas, se pueden consumir no solo sus frutos, sino también sus hojas, raíces, tallos y flores, aprovechando así, sus altos niveles de vitaminas, minerales y proteínas; los cuales, son componentes esenciales para satisfacer el buen funcionamiento del organismo y que proporcionan la energía necesaria para realizar las actividades diarias sin ninguna dificultad, además de fortalecer nuestro organismo para resistir el ataque de enfermedades.

Al elegir las hortalizas que se consuman en la familia. Asegúrese de que puedan cultivarse en su huerta teniendo en cuenta el espacio, el clima local y la luz solar.

Las hortalizas se clasifican según su parte comestible, entre ellas, tenemos:

- Raíz: zanahoria, remolacha, rábano.
- Hoja: apio, perejil, cilantro, espinaca, lechuga, cebolla de hoja.
- Tallos y bulbos: cebolla, ajo, papa.
- Flor: coliflor, brócoli.
- Fruto: tomate, pepino, ají, pimiento, berenjena.

## 1. Apio

Nombre común	Nombre científico
Apio	<i>Apium graveolens</i>



**Principios activos:** Limoneno, furanocumarina y otros heterósidos cumarínicos, flavonoides (aceite graso).

**Usos medicinales:** Carminativo, remineralizante, vitamínico y diurético.

**Descripción botánica:** De la familia Apiáceas, alcanza una altura de 30 a 100 cm. La raíz de la variedad silvestre es fusiforme, de unos 5 a 7 mm de espesor, ramificada y se convierte leñosa en el segundo año.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 2. Cebolla

Nombre común	Nombre científico
Cebolla	<i>Allium cepa</i>



**Principios activos:** Fructosanas, flavonoides, quercetol y derivados, peroxidasas, fosfatasas y pectinesterasas, fitoesteroles, ácidos fenil-carboxílicos (ácidos caféico y clorogénico), sales minerales: sodio, potasio, hierro, calcio, fósforo, azufre, fluor. Pectina.

**Usos medicinales:** Diurético clorúrico, azotúrico, uricosúrico, bactericida, antifúngico, anticoagulante y antiinflamatorio.

**Descripción botánica:** Planta bulbosa, herbácea, de la familia Amaryllidaceae, con tallos huecos y hojas cilíndricas algo carnosas. Flores rosado-verdosas dispuestas en umbela densa.

**Forma de propagación:** Semillas y vegetativa.

Fuente: Silva, M. (2017).

### 3. Ajo

Nombre común	Nombre científico
Ajo	<i>Allium sativum</i>



**Principios activos:** Garlicina, aliína o sulfóxido de alilcisteína, que es hidrolizada por la aliinasa produciendo alicina (responsable del olor característico del ajo), que se transforma rápidamente en disulfuro de alilo.

**Usos medicinales:** Es estimulante, diurético, expectorante y antiparasitario.

**Descripción botánica:** Planta bulbosa, vivaz y rústica que pertenece a la familia de las Liliaceae, subfam. Allioideae. Su raíz se compone de 6-12 bulbillos, conocidos tradicionalmente como dientes de ajo.

**Forma de propagación:** Vegetativa.

Fuente: Silva, M. (2017).

### 4. Cilantro

Nombre común	Nombre científico
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>



**Principios activos:** Coriandrol, limoneno, linalol, gerianol, borneol, etcétera. Contiene asimismo alcanfor, cumarinas y azúcares.

**Usos medicinales:** Bálsamo digestivo y tónico estomacal, con propiedades carminativas (favorece la eliminación de gases), emenagogas, estrogénicas, antisépticas, antibacterianas, antiinflamatorias y fungicidas.

**Descripción botánica:** Planta anual, erecta, de olor fuerte, con las hojas partidas en segmentos estrechos y las flores reunidas en inflorescencias, formadas por entre cinco y ocho radios. Las flores son menudas, con los pétalos blancos, de tamaños distintos.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 5. Lechuga

Nombre común	Nombre científico
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>



**Principios activos:** minerales como el magnesio, potasio, calcio, sodio, hierro o selenio y Flavonoides.

**Usos medicinales:** Diurético, analgésico.

**Descripción botánica:** De la familia Asteráceas, es una hortaliza formada por grandes hojas que se disponen unas sobre otras formando en algunos casos un repollo.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 6. Pepino

Nombre común	Nombre científico
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>



**Principios activos:** Demulcente, antipruriginoso, emoliente.

**Usos medicinales:** Diurético y depurativo.

**Descripción botánica:** Planta rastrera o trepadora con tallo postrado, ramificado, anguloso, hirsuto, de la familia Cucurbitáceas.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 7. Chile

Nombre común	Nombre científico
Chile	<i>Capsicum annuum</i>



**Principios activos:** Capsaicina (alcaloide responsable del sabor picante), carotenos, capsorrubina, luteína, cobre y vitamina C en cantidad apreciable.

**Usos medicinales:** Antihemorroidal, antirreumático, aperitivo, revulsivo, rubefaciente, estíptico, afrodisíaco, estomacal y carminativo.

**Descripción botánica:** De la familia Solanáceas, se trata de una especie herbácea perenne, aunque suele cultivarse como anual, de porte arbustivo alcanza entre 80 y 100 cm de alto.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 8. Rábano

Nombre común	Nombre científico
Rábano	1. <i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>Sativus</i>



**Principios activos:** Glucosinolatos, vitaminas y aminoácidos.

**Usos medicinales:** Hepato-protector, aperitivo eupéptico, antibacteriano, antiviral, balsámico expectorante, diurético, rubefaciente.

**Descripción botánica:** De la familia Brassicáceas, es una planta herbácea bianual, con hojas alternas: las inferiores liradas, las superiores ahusadas. Las flores son blancas, agrupadas en racimos. El fruto es en silícula, esponjosa.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 9. Remolacha

Nombre común	Nombre científico
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>



**Principios activos:** Carbohidratos, aminoácidos, proteínas, lípidos, vitaminas A, B, C.

**Usos medicinales:** Laxante, anticancerígeno.

**Descripción botánica:** De la familia Amaranthaceae, su raíz mide entre 5 y 10 centímetros de largo. Cuando la planta está completamente crecida, pesa entre 80 y 200 gramos. Aunque el color morado y rojizo es el más abundante, existen otras variedades cuyo color es más anaranjado y rosáceo. Su pulpa es de color blanco.

**Forma de propagación:** Semilla.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 10. Tomate

Nombre común	Nombre científico
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>



**Principios activos:** vitaminas A, B y C.

**Usos medicinales:** Antioxidante, digestivo.

**Descripción botánica:** El tallo del tomate es de color verde, veloso, de grosor entre 2 y 4 cm, más ancho en la base. Del tallo principal nacen nuevos tallos secundarios, hojas y racimos florales. La hoja del tomate es pinnada y compuesta, con entre 7 y 9 folíolos preciolados, lobulados, con borde dentado, alternos y opuestos. Al igual que el tallo, las hojas se encuentran cubiertas de pelos glandulares.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## 11. Zanahoria

Nombre común	Nombre científico
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>



**Principios activos:** Mucílagos, pectina y complejos vitamínicos que incluyen: vitamina C, vitamina B1, vitamina B2, provitamina A, Proteínas.

**Usos medicinales:** Remineralizante, vitamínico, antidiarreico y astringente.

**Descripción botánica:** Planta herbácea hojas recortadas, flores blancas y raíz puntiaguda, jugosa y comestible, perteneciente a la familia umbelíferas.

**Forma de propagación:** Semillas.

Fuente: Silva, M. (2017).

## Glosario

- **Cercas vivas:** consiste en sembrar líneas de árboles y/o de arbustos como soportes para el alambre de púas o liso, siguiendo los límites de una propiedad o marcando las divisiones entre parcelas según los diferentes usos del suelo.
- **Parcela:** un suelo delimitado físicamente, una porción delimitada de suelo proveniente de otra más grande.
- **Subparcela:** subdivisión de una parcela.
- **Programador de riego:** un programador de riego es una herramienta que se conecta al grifo, salida del agua o a las electroválvulas con el objetivo de permitirnos programar los días, las horas y la duración del riego.
- **Sustrato:** un sustrato es la superficie en que desarrollan su vida los seres vivos, principalmente del reino vegetal, conformado por elementos bióticos y también abióticos.
- **Canteros:** el cantero o contenedores; es el área delimitada por barreras o paredes de distintos materiales, ya sea madera, concreto u otra que encierre el sustrato, impidiendo su desplazamiento y facilitando su manejo y conservación.
- **Fertilidad:** capacidad del suelo para producir y sustentar la vegetación.
- **Escala:** es la relación de proporción entre las dimensiones reales de un objeto y las del dibujo que lo representa.
- **Bancales:** cada uno de los cuadrados o secciones en que se divide una tierra para distribuir mejor los cultivos y el riego.
- **Caudal:** cantidad de agua que lleva una corriente o que fluye de un manantial o fuente.
- **Micrones:** se emplea para aludir a la unidad de longitud que equivale a la millonésima parte de un metro. El término también puede mencionarse como micra o micrómetro.
- **Aeróbica:** que suministra o facilita la entrada de oxígeno.
- **Anaeróbicas:** un organismo que no requiere oxígeno para crecer.
- **Lixiviados:** líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido. El lixiviado generalmente arrastra gran cantidad de los compuestos presentes en el sólido que atraviesa.
- **Rizomas:** es un tallo subterráneo con varias yemas que crecen de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos.

- **Esquejes:** son fragmentos de las plantas separados con una finalidad reproductiva.
- **Propagación vegetativa:** también llamada regeneración vegetativa, es la reproducción de una planta a partir de una célula, un tejido o un órgano (raíces, tallos, ramas, hojas) de la planta madre.

## Lecciones aprendidas

- ✓ Experiencia en la elaboración de un manual de huerto con hortalizas y plantas medicinales, además de aprender a sistematizar toda la información recopilada para que el manual se elabore de forma coherente.
- ✓ Conocimiento sobre los beneficios de abonos orgánicos en los huertos de hortalizas y de plantas medicinales.
- ✓ Conocimiento sobre diferentes diseños de huertos de hortalizas y plantas medicinales.
- ✓ La asociación de hortaliza con plantas medicinales brinda diferentes beneficios a la seguridad alimentaria y salud, y son de gran importancia para el control plagas en el huerto.
- ✓ Experiencia sobre organografía vegetal, nomenclatura binomial y principales principios activos utilizados sobre las diferentes especies vegetales y su importancia.

## Recomendaciones

1. Promover huertos mixtos orgánicos a nivel de las escuelas, universidades y casco urbanos para así satisfacer la demanda alimentaria y obtener productos frescos, saludables y de fácil acceso.
2. Desarrollar capacitaciones a técnicos, extensionistas y personas con el interés en huertos del área urbana en temas relacionados en agricultura orgánica y establecimiento de huertos mixtos orgánicos.
3. Rescatar el uso ancestral de la medicina natural.
4. Para mejorar la Seguridad Alimentaria Nutricional en las áreas rurales, el sistema de huerto mixto debe ser considerado como proveedor esencial de alimento, para lo cual se requiere que las familias apliquen metodologías de planificación en función de las necesidades y capacidades que estas tienen, esto permitirá una mejor producción sostenible durante todo el año.

## Literatura citada

- Altieri, M. (1995).** *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Santiago, Chile. CLADES. <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Basantes, (2009).** *Elaboración y Aplicación de dos tipos de Biol en el cultivo de brócoli*. (Tesis de pregrado). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, Ecuador. <https://es.slideshare.net/lasgrandescopsas/abono-tesis>
- Berdonces, (1995).** Principios activos y preparaciones farmacéuticas de las plantas medicinales. *Natura Medicatrix, 1994-1995(37-38)*, 42-48. Recuperado de [file:///C:/Users/admin/Downloads/Dialnet-PrincipiosActivosYPreparacionesFarmaceuticasDeLasP-4989379%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/Dialnet-PrincipiosActivosYPreparacionesFarmaceuticasDeLasP-4989379%20(1).pdf)
- Camuacas Tierras, C. y Sinche Chisaguano, J. (2014).** *Estudio de factibilidad para el fomento de la agricultura orgánica urbana de hortalizas (Acelgas) en el sector de La Argelia Alta*. (Tesis de pregrado). *Universidad Politécnica Salesiana*, Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7407/1/UPS-QT06267.pdf>
- Demin, P. (2014).** *Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego*. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_aportes\\_para\\_el\\_mejoramiento\\_del\\_manejo\\_de\\_los\\_sistemas\\_de\\_riego.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf)
- Diputación de Alicante. (s.f).** *Manual Huertos Municipales Sostenibles*. Recuperado de: [http://agenda21.diputacionalicante.es/documentos/manual\\_huertos.pdf](http://agenda21.diputacionalicante.es/documentos/manual_huertos.pdf)
- Elorza, M. (s.f).** *Plantas medicinales en el huerto*. Recuperado de: <http://www.munistgo.info/medioambiente/wp-content/uploads/2016/10/Plantas-Medicinales-en-el-Huerto.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010).** *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>
- Fretes, F. (2010).** *Plantas medicinales y aromáticas una alternativa de producción comercial. Paraguay vende*. Recuperado de: [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/plantas\\_medicinales.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/plantas_medicinales.pdf)
- García, (2002).** *Los abonos verdes: una alternativa para la economía del nitrógeno en el cultivo de la papa*. (Trabajo de pregrado). Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232232001.pdf>
- Graziano, J. (2016).** *Diseño de huertas: Agencia de Extensión Rural San Martín de los Andes*. Recuperado de: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/disenio\\_de\\_huertas.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/disenio_de_huertas.pdf)
- Grup de Recerca Agrícola Metropolitana d Alicant. (s.f).** *Curso de Riego Para Pequeños Huertos*. Recuperado de: <https://redhuertosalicante.files.wordpress.com/2015/11/curso-riego-pequeños-huertos-red-de-huertos.pdf>
- Harrell, S. (2014).** *Definición de plantas medicinales*. Definición mx, p. 1.
- Hernández Campuzano, A. (2014).** *Huertos familiares una estrategia para la sustentabilidad y seguridad alimentaria: aplicado de la comunidad Santa María del Monte, Zinacantepec, Estado de México*. (Trabajo de pregrado). Universidad Autónoma Del Estado De México, México. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/32708/UAEM-FAPUR-HERN%C3%81NDEZ%20CANHAY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- INIA, (2008).** *Producción y uso del biol*. Recuperado de: [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/115/1/Uso\\_Biol\\_Lima\\_2008.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/115/1/Uso_Biol_Lima_2008.pdf)
- Instituto Nacional de Desarrollo Social. (s.f).** *Manual de huertos orgánicos*. Recuperado de:

<http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Huertos%20Familiares%20y%20Comunitarios/Manual%20de%20Huertos%20Org%C3%A1nicos.pdf>

- Instituto Nacional Tecnológico. (2018).** *Cultivo de Hortalizas*. Recuperado de: [https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas\\_3X2OH2y.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/Hortalizas_3X2OH2y.pdf)
- Kimura, Y. (2017).** *Guía del Manejo Integrado de Plagas (MIP) para técnicos y productores*. Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Recuperado de: [https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04\\_manual/manual\\_04.pdf](https://www.jica.go.jp/project/panama/0603268/materials/pdf/04_manual/manual_04.pdf)
- López, J., Navarro, M. y Rad, C. (2011).** *Compostaje de residuos orgánicos y seguridad medioambiental*. Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/unanicaraguasp/reader.action?docID=3219954&query=compostaje>
- Martínez, C. (1996).** *Potencial de Lombricultura*. México. pp 92-94.
- Muñoz, F. (1996).** *Plantas Medicinales y Aromáticas*. Recuperado de: <https://books.google.com.ni/books?id=WmX5TibuSrIC&pg=PA15&dq=plantas+medicinales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi8xtT6v6nmAhXDslkKHWUEAI0Q6AEILzAB#v=onepage&q=plantas%20medicinales&f=false>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (2005).** *Huerto Familiar Integrado*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-at761s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (2009).** *Huerto Escolar*. Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/21877-061e61334701c700e0f53684791ad06ed.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2003).** *Agricultura Orgánica, Ambiente y Seguridad Alimentaria*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/y4137s/y4137s00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009).** *Guía para la descripción de suelo*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014).** *Una Huerta para todos*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3846s.pdf>
- Ortega Amador, A. y Mejía Navarro, M. (2014).** *Causas y consecuencias de la contaminación del suelo*. (Trabajo de pregrado). Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Nicaragua. <http://repositorio.unan.edu.ni/774/1/10397.pdf>
- Peña, T. (2018).** *Huerto medicinal y 65 remedios con los que empezar*. Recuperado de: <http://www.agrhumus.com/huerto-medicinal/>
- Project Concern International. (2017).** *Deepening our impact*. Recuperado de: [https://www.pci-global.org/wp-content/uploads/2018/05/PCI\\_FY17\\_Annual\\_Report.pdf](https://www.pci-global.org/wp-content/uploads/2018/05/PCI_FY17_Annual_Report.pdf)
- Programa Mundial De Alimentos. (2012).** *Manual técnico - El huerto familiar orgánico y nutritivo*. Recuperado de: [https://cdn.wfp.org/wfp.org/publications/manual\\_huerto\\_familiar\\_07-09-2012.pdf](https://cdn.wfp.org/wfp.org/publications/manual_huerto_familiar_07-09-2012.pdf)
- Ramírez, M. (2004).** *Agricultura Alternativa. Principios. Fundación Hogares Juveniles Campesinos*. Recuperado de: <https://books.google.com.ni/books?id=BoSUZ6-ieVoC&pg=PA72&dq=plantas+repelentes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj19vSPsanmAhWMjVkkKHAcPBdoQ6AEILjAB#v=onepage&q=plantas%20repelentes&f=false>
- Román, P., Martínez, M. y Pantoja, A. (2013).** *Manual de Compostaje del Agricultor*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- Silva, M. (2017).** *El cultivo de las hortalizas*. Recuperado de: [https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM\\_Manual\\_de\\_cultivo\\_de\\_hortalizas.pdf](https://www.unodc.org/documents/bolivia/DIM_Manual_de_cultivo_de_hortalizas.pdf)
- Soto, M. G. (2003).** *Abonos orgánicos: El proceso de compostaje*. Turrialba, Costa Rica: Centro

Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

**Velásquez Pichardo, G. y Rivas Peralta, E. (2016).** *Plantas Medicinales como una alternativa de preservación a la salud.* (Trabajo de pregrado). Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Nicaragua. <http://repositorio.unan.edu.ni/3868/1/11057.pdf>