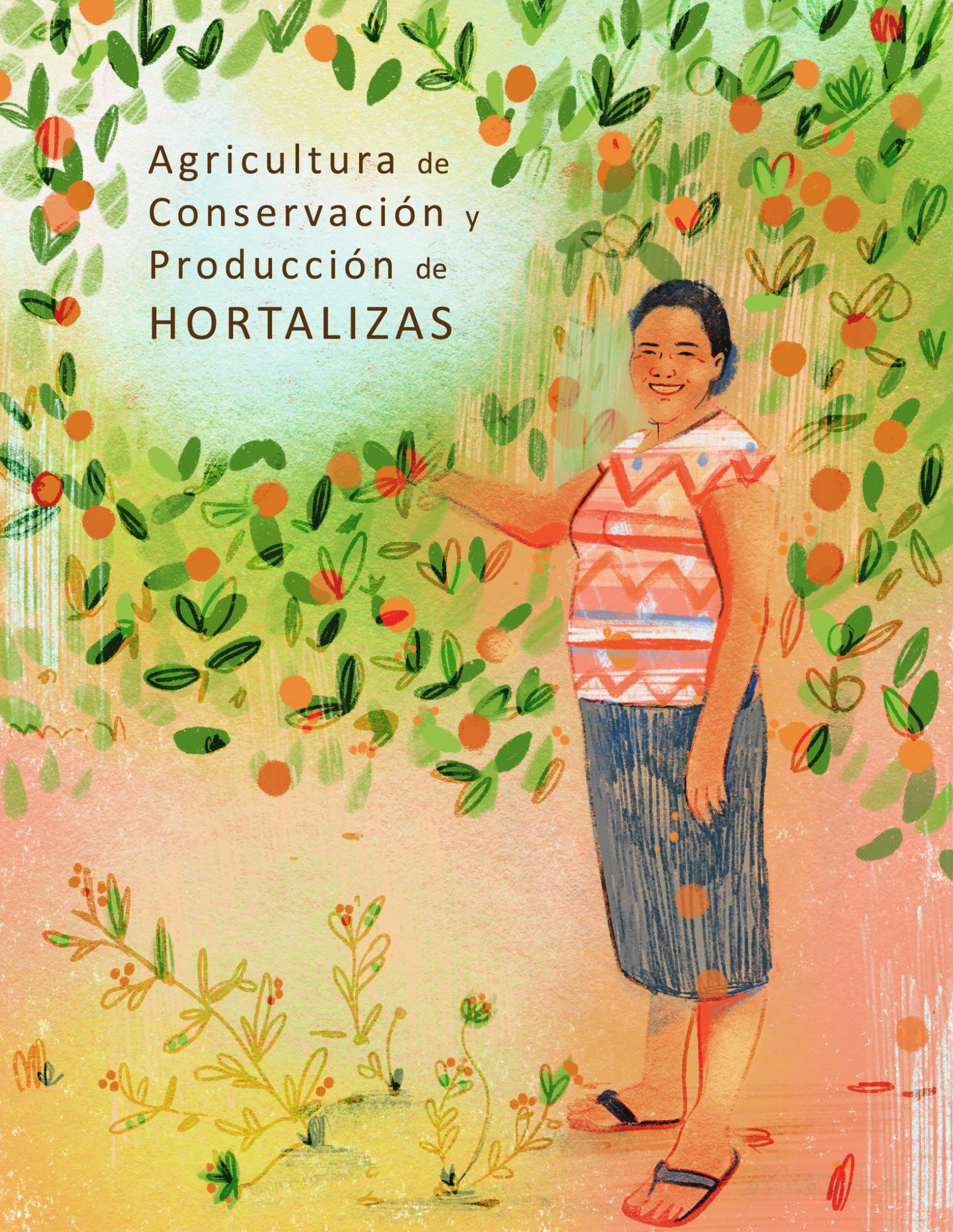


Agricultura de
Conservación y
Producción de
HORTALIZAS



Organizaciones Participantes:

Asociación para el Desarrollo Integral de la Mujer (APADEIM) y
Fundación Mujeres

Autoría:

Julián A. Carrillo González (Técnico del programa de empoderamiento
económico de APADEIM)

Edición y revisión de textos:

Fundación Mujeres

Ilustración y diseño gráfico:

Rocío Álvarez y Eugénie Leproux

Financiación

Agencia Extremeña de Cooperación Internacional para el Desarrollo
(AEXCID)

Lugar:

El Viejo (Nicaragua). 2018

ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN	1
2. MANUAL DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN	2
2.1. INTRODUCCIÓN	2
2.2. ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES RUBROS QUE SE CULTIVAN EN LAS COMUNIDADES DEL VIEJO?	3
2.3. ¿DE QUÉ MANERA REALIZAN EL MANEJO DE LOS CULTIVOS?	3
2.4. CONSECUENCIAS DEL MAL USO DE LOS AGROQUÍMICOS EN LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	4
2.5. LAS PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE SUELOS	5
2.6. IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN	5
2.7. LOS TRES PRINCIPIOS O PASOS QUE NOS LLEVAN A LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN	6
3. MANUAL DE MANEJO DE HORTALIZAS	11
3.1. INTRODUCCIÓN	11
3.2. FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS	13
3.3. PLAGAS DE LAS HORTALIZAS	17
3.4. ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS	20
3.5. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES CON PRODUCTOS BOTÁNICOS Y NATURALES	22
3.6. MANEJO DE LAS HORTALIZAS/LAS LABORES	25
4. CONCLUSIONES	27
5. BIBLIOGRAFÍA	28

1. PRESENTACIÓN

Estimadas productoras,

La presente guía “Agricultura de conservación y manejo de hortalizas” se ha desarrollado con la finalidad de fortalecer sus capacidades para la producción, mediante la dotación de herramientas y explicaciones que les permita mejorar la productividad de sus fincas, haciendo un uso responsable de los suelos y promoviendo la sostenibilidad ambiental.

El uso excesivo de agroquímicos por una parte de la población productora, unido a los tradicionales monocultivos empresariales, nos está llevando a una situación de degradación ambiental alarmante, afectando al equilibrio natural existente entre suelo, agua y biodiversidad. Por ello, es de vital importancia sensibilizar a todas las personas productoras sobre la necesidad de mantener la armonía entre los seres vivos del suelo y la diversificación de nuestras unidades modelos de producción.

En la presente guía se analiza de una forma ilustrativa, los principios básicos de la agricultura de conservación y se aborda de forma sencilla como producir hortalizas con técnicas amigables con el medio ambiente. El desarrollo de las temáticas ha sido guiado por las siguientes cuestiones:

- Cómo se está haciendo el manejo de los cultivos en general, pero con énfasis en las hortalizas y granos básicos cultivados por las productoras y productores de pequeña escala.
- Cuáles son los factores que limitan la producción agrícola en la zona, tratando de rescatar la sequía o la falta de agua (factores climáticos/cambio climático) y el por qué creen ellas que está pasando este fenómeno.
- Qué daños viene originando la agricultura convencional mecanizada y el uso excesivo de agroquímicos.

Este material ha sido elaborado dentro las formaciones dirigidas a facilitadoras agropecuarias en el marco del proyecto “Promoción del Desarrollo Socioeconómico con perspectiva de género en diez comunidades de El Viejo (Nicaragua) Fase II” ejecutado por APADEIM y Fundación Mujeres con el apoyo financiero de la Agencia Extremeña de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AEXCID). Por ello recoge los conocimientos, aprendizajes y aportes de las mujeres participantes que han permitido que los contenidos se adapten a su contexto y a la realidad en la que desarrollan sus actividades agrícolas.

Se pretende que la guía pueda constituir un material de consulta que permita a las mujeres productoras aclarar y reforzar sus conocimientos para el buen manejo de sus fincas bajo un enfoque de agroecología y sostenibilidad ambiental.

“Las semillas son vida y la vida es libertad”. Vandana Shiva.

2. MANUAL DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

La Agricultura de Conservación (AC): Es un concepto relacionado con el manejo agrícola sostenible, que mejora la producción, incrementa la rentabilidad económica y la seguridad alimentaria, conservando y fortaleciendo al mismo tiempo los recursos naturales y el medio ambiente.

PERO: ¿QUÉ ES LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN? DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS PEQUEÑAS Y PEQUEÑOS PRODUCTORAS/ES.

Es lograr una agricultura sostenible, rentable y, en consecuencia, dirigida a la mejora del sustento de las familias campesinas mediante la aplicación de los tres principios que conllevan a la protección del suelo y, por ende, a la protección del medio ambiente.

¿CUÁL ES EL OBJETIVO DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN?

El objetivo de la Agricultura de Conservación (AC) es conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales a través del manejo integrado del suelo, el agua y los recursos biológicos disponibles, a los que se suman insumos externos. Esto contribuye a la conservación del medio ambiente, así como también a una producción agrícola mejorada y sostenible. También es una agricultura que hace un uso eficiente y efectivo de los recursos (INAFOR-FAO-INTA, 2005). Los técnicos y técnicas de la agricultura la han percibido como una herramienta válida para el manejo sostenible de la tierra.

¿A QUIÉNES LES SIRVE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN?

Como vemos, la Agricultura de Conservación (AC) ofrece un potencial enorme para toda clase de tamaño de fincas, parcelas, patios y sistemas agro-ecológicos. Sin embargo, su adopción es más necesaria para las/os pequeñas/os productoras/es. Sobre todo, las que sufren una escasez aguda de mano de obra, falta de agua, o falta de recursos económicos para la atención de los cultivos. Para poder aprovechar las bondades que ofrece la AC, debemos de analizar la forma que estamos cultivando, la tierra y el manejo que hacemos en la misma y tratar de poner en práctica los principios que se realizan en el establecimiento

2.2. ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES RUBROS QUE SE CULTIVAN EN LAS COMUNIDADES DEL VIEJO?

Los principales rubros que cultivan las/os pequeñas/os productoras/es en la zona son maíz, frijoles, arroz, trigo y hortalizas como pipianes, ayotes, frijolitos de vara y, en menor escala, chiltoma (pimiento verde) y tomate. En el caso de las/os grandes productoras/es, siembran caña de azúcar, maní, banano o plátano.

2.3. ¿DE QUÉ MANERA REALIZAN EL MANEJO DE LOS CULTIVOS?

El manejo de cultivos es en su mayoría de forma convencional. Se inicia con la limpieza del terreno y quema de la basura. Posteriormente, se realiza la preparación del suelo en la que puede usarse maquinaria pesada si se trata de grandes extensiones de terreno. En pequeña escala, se hace uso de la tracción animal (bueyes y caballos).

Es muy importante resaltar que la agricultura convencional "arable" o "mecanizada" se basa en la labranza del suelo como operación principal. Este proceso conlleva, en el largo plazo, a una reducción de la materia orgánica del suelo que, no solo provee los nutrientes al cultivo, sino que también y, sobre todo, es una sustancia crucial para la estabilización de la estructura del suelo. Por tanto, la mayoría de los suelos se degradan bajo una agricultura arable intensiva y prolongada.



Figura 1. Agricultura Mecanizada

Fuente: <https://pxhere.com/es/photo/435456>

Para **el control de plagas y enfermedades** las y los productoras/es, suelen recurrir al uso de químicos para evitar que los cultivos sean afectados por enfermedades y/o parásitos. No obstante, existen algunas productoras que han estado organizadas en proyectos productivos, y expresan que usan hojas de "nim" y madero negro para el control de plagas y abono orgánico para la fertilización. **El uso de los agroquímicos de forma indiscriminada**, o su uso sin tener el conocimiento adecuado, es perjudicial tanto para las personas que lo aplican como para las plantas y los suelos.



UNA PRÁCTICA MAL USADA por la población productora ha sido principalmente LA QUEMA.

Esta práctica, destruye una fuente importante de nutrientes para las plantas y el potencial para mejorar el suelo. Los motivos fitosanitarios para la quema y aradura pueden lograrse mejor con las prácticas de control integrado de plagas, y la rotación de cultivos (INAFOR-FAO-INTA, 2005).

Figura 2. Quema de rastrojos

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Autumn_burn_2.jpg

2.4. CONSECUENCIAS DEL MAL USO DE LOS AGROQUÍMICOS EN LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

De acuerdo con Roca Fernández (s.f.), algunas de las consecuencias del uso de agroquímicos son las siguientes:

- Disminución cualitativa y cuantitativa del crecimiento normal de las poblaciones de microorganismos y la fauna del suelo o bien y alteración de su diversidad, lo que aumenta la fragilidad del sistema.
- Disminución del rendimiento de las cosechas.
- Cambios en la composición de los productos, con riesgo para la salud de las personas que los consumen.
- Contaminación de las aguas superficiales y freáticas (subterráneas) por procesos de transferencia. Se alcanzan concentraciones superiores a las consideradas aceptables.
- Variación de la disponibilidad de elementos a largo plazo en los suelos, como consecuencia de cambios en las propiedades físico-químicas de los mismos.
- Reducción de la fertilidad del suelo, al disminuir la flora y fauna del mismo.
- Modificación de la estructura del suelo debido a la pérdida de fertilidad del mismo.

En general, se considera como suelo degradado aquél que ha sufrido daños en sus características físicas, químicas o biológicas y que, por su naturaleza, dimensión o duración en el tiempo, resulte ser improductivo.

2.5. LAS PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN Y DEGRADACIÓN DE SUELOS

Dentro de las principales fuentes de contaminación de los suelos, están las que provienen de la minería, la producción de energía, el aporte de fertilizantes minerales y productos usados en el control de plagas y enfermedades, el estiércol de animales, las heces fecales, lodos de aguas residuales y la utilización de aguas de calidad inadecuada para uso agrícola. También los residuos de industrias como las camaroneras, ingenios, procesadoras de alimentos, etc.



El excesivo empleo y uso de insecticidas, fertilizantes, herbicidas y demás agroquímicos, lentamente degradan el suelo y, por si fuera poco, producen contaminación por el residuo que éstos dejan con sus envases. Sin embargo, esta problemática se puede reducir con la implementación de la Agricultura de Conservación.

2.6. IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

Los Sistemas de la Agricultura de Conservación reducen el excesivo movimiento del suelo y mantienen los residuos de los cultivos sobre la superficie, minimizando el daño al medio ambiente

Según INAFOR-FAO-INTA (2007), de esta forma se llega a:

- Proporcionar y mantener una condición óptima en la zona de raíces y a la máxima profundidad posible para que las raíces de los cultivos funcionen más efectivamente y sin obstáculos en la captación de agua y nutrientes necesarios para las plantas.
- Asegurar que el agua se infiltre en el suelo de tal forma que las plantas nunca, o por el menor tiempo posible, sufran estrés por falta de agua, ya que limita la expresión de su potencial de crecimiento hacia los cauces.
- Favorecer la actividad biológica en el suelo con el propósito de:
 - a) Mantener y reconstruir la arquitectura del suelo
 - b) Competir con los organismos patógenos que están en el suelo
 - c) Aportar materia orgánica y humus al suelo
 - d) Contribuir a la captura, retención, quelación y lenta liberación de los nutrientes de las plantas
- Evitar el daño físico o químico de las raíces que pueda interrumpir su funcionamiento efectivo.

2.7. LOS TRES PRINCIPIOS O PASOS QUE NOS LLEVAN A LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

Según FAO (2017), los tres principios básicos que nos llevan a la Agricultura de Conservación son los siguientes:

1. COBERTURA PERMANENTE DEL SUELO, ESPECIALMENTE POR RESIDUOS O RASTROJOS DE COSECHAS

Este proceso consiste en mantener el suelo cubierto por un colchón de maleza que se forma una vez se limpian los rastrojos o residuos de las cosechas anteriores (malezas que se encuentran antes de la siembra a realizar, y se dejan en el suelo). También se puede crear este colchón a través de cultivos de cobertura como trigo, frijol, abono, etc.

Un suelo que no ha sido trabajado con arados u otros equipos por muchos años, los residuos de los cultivos se quedan en la superficie protegiendo el suelo del impacto físico de la lluvia y el viento. Asimismo, se mejora también el ambiente de crecimiento de los cultivos a sembrar, estabilizando la humedad y la temperatura cerca de la superficie del suelo. Cuando este proceso ocurre, los suelos vuelven a ser un lugar acondicionado para que vivan numerosos organismos, desde insectos grandes, lombrices de tierras, hasta hongos y bacterias del suelo, que descomponen toda la materia orgánica, incorporándola y mezclándola, para que formen un abono rico en residuos orgánicos, contribuyendo de esta manera a mejorar la estructura del suelo y a hacerlo más productivo.

Al mismo tiempo, esta materia orgánica del suelo provee un mecanismo de amortiguación para el agua de lluvia y nutrientes, debido a que no cae directamente al suelo, por tanto, no hay arrastre ni del suelo ni de sus nutrientes.

Cuando el suelo es manejado de esta manera, se produce en el mismo la labranza biológica o Edafón, muy importante en la infiltración rápida en caso de eventos de lluvia intensa.

EDAFÓN: Es el conjunto de la tierra como organismo. Incluye animales, plantas y microorganismos que en ella habitan.

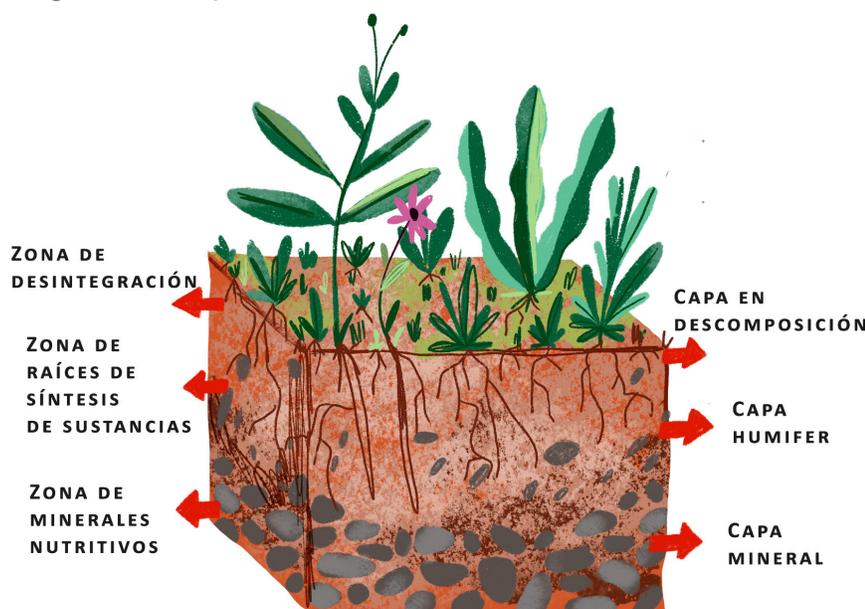


Figura 3. Edafón.

Fuente: Elaboración propia

Otra manera de poder garantizar una cobertura permanente del suelo, es sembrando cultivos de cobertura como el maíz, frijol, trigo o sorgo con mungo, canavalia, terciopelo, etc. Este proceso se puede planificar en base a los cultivos que queremos sembrar. Por ejemplo, si vamos a sembrar frijoles de vara, frijol alacín, tomates, chiltoma o pepinos, el cultivo de cobertura puede ser de maíz o trigo.

El cultivo de cobertura se siembra en surco o al voleo y cuando esté cercano a la floración se debe de acamar, es decir, botarlo de manera que quede un colchón de materia orgánica, para después sembrar el cultivo que queramos.

¿Cómo comenzar la producción de semillas de cultivos de cobertura?

- Comenzar lentamente obteniendo pequeñas cantidades de semillas de cultivos de cobertura.
- Producir solamente las cantidades que son necesarias, más un 10-20%.
- Reservar un sitio específico dentro del patio o parcela sólo para producir semillas.
- Producir más de una especie para evitar riesgos.

La labranza biológica no es compatible con la labranza mecánica, ya que esta elimina los procesos biológicos de estructuración del suelo. Ciertas operaciones, tales como el uso de arados, gradas o cualquier equipo utilizado de forma indiscriminada en la preparación de suelo, tienen un impacto mayor sobre la vida del suelo. Es decir, entre más se usan estos implementos más daño le hacen al suelo. De acuerdo con la FAO (2017), se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Con respecto a la fertilidad en general, incluida la estructura del suelo, los suelos vírgenes son generalmente más fértiles que los suelos que han sido cultivados por décadas.
- La naturaleza nos enseña que el crecimiento de las plantas es posible sin ninguna labranza del suelo; de lo contrario, todas las tierras vírgenes estarían desiertas.
- Existen pruebas científicas de que la infiltración del agua es más alta en los suelos que no han tenido labranza y que han estado continuamente cubiertos con material vegetal.

2. SIEMBRA DIRECTA CON LA MÍNIMA ALTERACIÓN MECÁNICA DEL SUELO (MÍNIMA PREPARACIÓN DEL SUELO)



Figura 5. Matraca Fuente: Julián Carrillo González (APADEIM)

La mayoría de las operaciones de labranza aumentan el contenido de oxígeno, incrementando la mineralización de la materia orgánica (estado en que las plantas absorben los nutrientes), aunque sus usos están dirigidos a aflojar el suelo. Este último proceso, inevitablemente, reduce el contenido de materia orgánica, que es el sustrato para la vida del suelo.

La siembra al espeque o con espeque mejorado (matraca), es una práctica que contribuye a la remoción mínima del suelo. Hay otros métodos de labranza que incluyen el uso de máquinas, que remueven mínimamente el suelo y en los que la siembra se puede hacer de manera directa.

En un sistema con labranza mecánica reducida, basado en una cobertura de Mulch y labranza biológica, es preciso desarrollar alternativas para controlar malezas y plagas con esta técnica. La quema de los residuos de plantas y la aradura del suelo se consideran necesarias principalmente por motivos fitosanitarios para el control de malezas, plagas y enfermedades.

Entonces, la agricultura con labranza reducida o labranza cero solamente es posible cuando son los mismos organismos del suelo los que realizan la labranza. Sin embargo, esto se ve afectado cuando se hace mal uso de los agroquímicos, los venenos y fertilizantes. Estos tienen que ser usados de tal manera que no causen daño a la vida del suelo y a los cultivos.

3. ROTACIÓN DE CULTIVOS

Un elemento importante para mantener un suelo en buenas condiciones es la rotación de cultivos y el establecimiento de cultivos asociados. Cuando se hace esta práctica, se logra interrumpir la cadena de infección de enfermedades y plagas, haciendo un uso amplio de las interacciones físicas y químicas entre las distintas especies de plantas.

¿Qué es la rotación de cultivos ?

La rotación de cultivos es uno de los principios básicos de la agricultura de conservación y que, como sabemos, su principal objetivo es obtener productos de la agricultura menos contaminados de elementos químicos sintéticos.

Básicamente, la rotación de cultivos es - con el fin de optimizar los recursos naturales del suelo y las plantas - un cambio del tipo de cultivo en el mismo terreno cada nueva temporada. Además, para una mayor eficiencia de esta técnica, se debe hacer evitando rotar con plantas de tipo vegetativo idéntico, aunque es bueno que pertenezcan a la misma familia botánica.

Objetivo de la rotación de cultivos

El objetivo de la rotación de cultivos es que el suelo se mantenga enriquecido o que, al menos, se empobrezca lo menos posible, evitando que se agote.

Ventajas de la rotación de cultivos

La rotación de cultivos tiene ventajas interesantes para evitar problemas muy delicados para el productor o productora, como son las plagas. Los beneficios más importantes de esta técnica son (Sánchez, s.f.):

- Evita que el suelo se empobrezca, debido a que cada tipo de planta requiere elementos diferentes y aporta nuevos componentes al terreno que lo van enriqueciendo. Además, permite que la regeneración natural vaya actuando.
- Las plagas y enfermedades que atacan a cada especie no se prolongan en el tiempo, exterminándose por sí mismas, lo que supone un ahorro en la utilización de pesticidas, ya sean biológicos o químicos.
- Implica un menor uso de abonos, lo que constituye un ahorro para las/os productoras/es. Se controlan de forma más eficiente las malas hierbas, suponiendo también un ahorro, no solo en el aspecto económico si no también en el tiempo de dedicación de la persona productora.

Rotación ideal de cultivos

Cultivos de gramíneas (maíz, arroz, trigo, pastos de caña) con leguminosas (frijol, mungo, canavalia, alacín). Sin embargo, en la zona se cultivan otras especies de plantas, como las hortalizas y las musáceas o plátanos, por lo que se presenta el siguiente diagrama como una guía que les pueda ayudar a las productoras y productores a establecer sus cultivos de rotación.

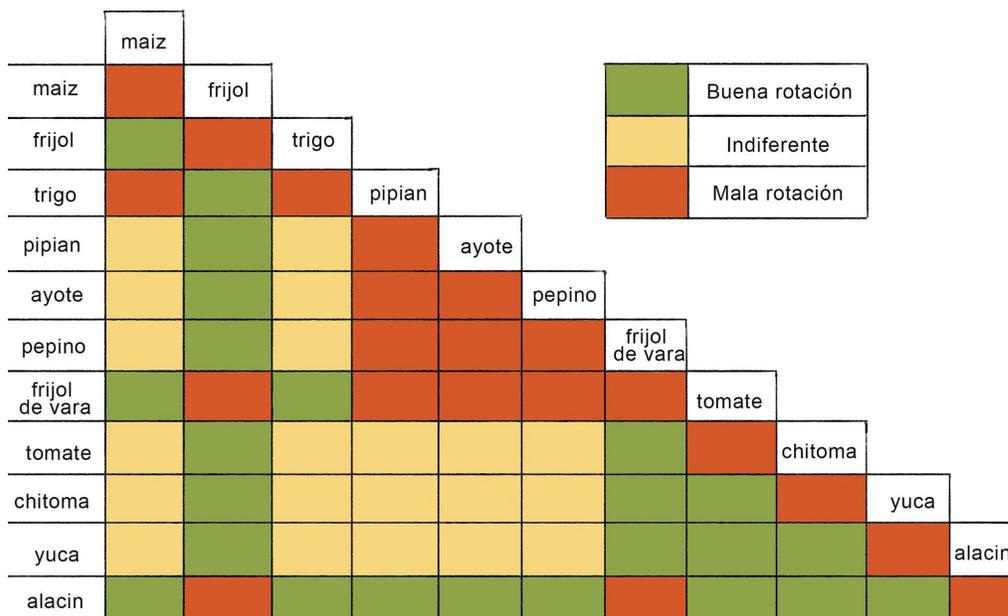


Figura 6. Esquema de rotación de cultivos
Fuente: Elaboración Propia APADEIM

3. MANUAL DE MANEJO DE HORTALIZAS

3.1. IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN

IMPORTANCIA DE LA SIEMBRA DE HORTALIZAS (VERDURAS Y FRUTAS)

Para las mujeres productoras de comunidades rurales, la producción de hortalizas y frutas constituye cultivos que les permite complementar su dieta alimentaria al ser fuentes importantes de vitaminas, proteínas y minerales (Ejemplo: el tomate, la espinaca, el chiltoma, el ayote, etc.).

Las vitaminas, los minerales y otros componentes de las frutas y verduras son esenciales para la salud humana. Por ejemplo, la fibra alimentaria que estas contienen, favorece el tránsito de los alimentos a través del aparato digestivo y ayuda a reducir los niveles de colesterol en sangre. Las sustancias fotoquímicas, como las que dan color a los tomates y las zanahorias, poseen efectos antioxidantes y antiinflamatorios. Además, su consumo favorece la digestión de otro tipo de nutrientes en el organismo, esto aumenta el volumen intestinal y ayuda a regular el apetito (Alianza por la Salud Alimentaria, 2013).

También es importante considerar que las frutas y verduras, junto con los cereales y leguminosas, constituyen un grupo de alimentos más estables que los de origen animal al mantenerse crudos en mejores condiciones de conservación y no necesitar de una gran cantidad de sal para su consumo.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el consumo de frutas y verduras deficiente se ubica en el sexto lugar, entre los 20 factores de riesgo de mortalidad, después del tabaco y el colesterol (OMS, s.f.). Asimismo, teniendo en cuenta el “Estudio Enkid” sobre hábitos alimenticios en la infancia y adolescencia (Aranceta et al, 2003), en el que participaron más de 3500 personas de España, con edades comprendidas entre 2 y 24 años, se pone de manifiesto que el consumo de frutas y hortalizas entre los/as niños/as y adolescentes es insuficiente como hábito alimenticio.



Figura 7. Hortalizas Fuente: Fotografía de APADEIM

¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE CONSUMIR FRUTAS Y VERDURAS A DIARIO?

De acuerdo con la Fundación Eroski (s.f.), el consumo de frutas y verduras es importante por varias razones:

- En primer lugar, porque nos ayudan a mantenernos bien hidratados/os, y por su alto contenido de agua que facilitan la eliminación de toxinas de nuestro organismo. Las frutas son fuente casi exclusiva de vitamina C, por lo que se recomienda su consumo diario, procurando al menos que una de las frutas del día sea de las más ricas en vitamina C (cítrico, melón, mandarina, naranja).
- Son fuente de antioxidantes (Vitaminas C, E y el beta-caroteno o provitamina A) que, aunque están presentes en cantidades muy pequeñas, nos protegen frente a enfermedades, como las degenerativas, las cardiovasculares y el cáncer.
- También, son alimentos ricos en fibra, lo que permite regular nuestra función intestinal, corregir el estreñimiento y generar efectos beneficiosos en la prevención y tratamiento de otros trastornos como hipercolesterolemia (colesterol alto en la sangre), diabetes u obesidad. Debemos tener en cuenta que el contenido de fibra se reduce al pelarlas, y que la mayor concentración de sus vitaminas está justo bajo la piel, por lo que es mejor consumirlas con cáscara.
- Por último, contienen reducidas cantidades de sodio y mucho potasio, lo que fuerza a nuestro cuerpo a eliminar el exceso de líquidos junto con las sustancias de desecho, por la orina.



Figura 8. Frutas

Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/frutas-y-hortalizas-frescas-saludable-851967/>

A nivel mundial, el aumento del consumo de frutas y verduras podría salvar millones de años perdidos por discapacidad y muerte prematura por enfermedades del corazón, según concluye un estudio que se presenta en las Sesiones Científicas 2017 sobre Epidemiología y Prevención/Estilo de Vida y Salud Cardiometabólica, organizadas por la Asociación Americana del Corazón. (El médico Interactivo 2017).

PRINCIPALES HORTALIZAS CULTIVADAS EN LAS COMUNIDADES RURALES DEL MUNICIPIO DE EL VIEJO

Cuando se les pregunta a las mujeres cuales son las principales hortalizas que se cultivan en las comunidades rurales del municipio de El Viejo, expresan que son las siguientes: pipianes, ayote, frijolito de vara, tomates, chiltoma, pepino, ajo y cebolla. Todas estas especies hortícolas son de fácil adaptación a esta zona y es por eso que las mujeres tienen mucho interés en plantarlas.



Las hortalizas son sembradas en la época de invierno, en el ciclo de primera (mayo), pero en esta zona, se siembran principalmente en postrera (julio-agosto), debido a que en este periodo el invierno es más regular. No obstante, las productoras que acceden a fuentes estables de agua tienen por lo menos una cosecha más después de la postrera.

Figura 9. Productora de Hortalizas

Fuente: Fotografía de APADEIM

3.2. FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS

Dentro de los principales factores que las productoras mencionan como limitantes para la producción de hortalizas son:

- Limitado acceso de agua para riego (dependencia principalmente de lluvias).
- Poco conocimiento de los productos para el control de plagas y enfermedades principalmente de tipo biológico.
- Limitantes económicas para la adquisición de semillas de buena calidad
- Conocimientos empíricos heredados de las prácticas de sus familiares que requieren mayor tecnificación y cualificación.

SEMILLAS DE BUENA CALIDAD

Este es uno de los factores más importantes en la producción de hortalizas. Las productoras deben garantizar que las semillas sean de genéticamente buenas para garantizar que sus plantas crezcan sanas, vigorosas y en gran medida, libres de plagas y enfermedades. Para ello, se debe sembrar, a parte del plantío, las plantas necesarias en la cantidad de área que se vaya a utilizar.

En el caso de las frutas se debe escoger aquellas más vigorosas y que a nuestra vista tengan una bonita presentación, frutas de buen color, lisas, brillantes y bien maduras. Luego se extraerán las semillas que tengan un tamaño uniforme, que por lo general son las semillas del centro de las frutas. Estas se lavan y se ponen a secar bajo la sombra y cuando estén secas las limpiamos, de tal manera que solo vayan semillas. Finalmente las guardamos en un recipiente de vidrio o en bolsitas de papel.

AGUA Y RIEGO EN LAS HORTALIZAS

El agua es otro factor importante en la producción de hortalizas debido a que sin este recurso, no se puede producir nada.



Figura 10. Captación de agua de lluvia
Fuente: Fotografía de APADEIM

Si tomamos en cuenta la necesidad de agua que necesita en promedio una de las plantas de cada especie de hortaliza cultivada en la zona, se necesitan unos 3 litros diarios. Si regamos en un periodo de 75 días, una planta necesitaría al menos 225 litros en el ciclo.

En verano se debe de optimizar el agua, utilizando un sistema de riego por goteo, sea este con cintas, mangueras o simplemente con botellas de plástico.



Figura 11. Productora de Hortalizas
Fuente: Fotografía de APADEIM

Se debe procura tener siempre los cultivos con cobertura vegetal, para poder proteger el suelo de la penetración directa de los rayos solares, logrando con esta práctica guardar más humedad y proteger los microorganismos beneficiosos que viven en el suelo.

La hora más adecuada para regar las plantas en el verano son las horas de la tarde, ya que esto nos permite reducir la evaporación por efecto del sol.

En el invierno, se puede captar o cosechar el agua de lluvia en tanques, pilas y reservorios forrados con plásticos y guardarla para el verano, de esta forma garantizamos producir hortalizas por más tiempo.

SUELO

El suelo es el lugar donde las plantas deben desarrollar adecuadamente sus raíces. Es por eso que debemos tener en cuenta que la vida de la tierra se produce principalmente en los primeros 15-25 cm de suelo. Esta capa de terreno es la más fértil de la tierra, por lo tanto, es la que más debemos de proteger, tratando en la medida de lo posible hacer la mínima remoción de esta capa, evitando de esta manera que sea destruida por la erosión causada por las corrientes de agua al llover y por el viento.

Las hortalizas van a requerir suelos ricos en nutrientes, con abundante materia orgánica, buen drenaje y una buena textura y estructura. Aunque se adaptan a una variedad de suelos, será fundamental mejorarlos con el uso de compost o abono orgánico, que siempre van enriquecer cualquier tipo de suelo. Cuando alimentamos el suelo, se inicia un ciclo en el que se benefician las plantas utilizadas para nuestro consumo y el de animales. Los desechos y estiércol de animales son utilizados para hacer el abono que alimenta el suelo y de esta manera estamos haciéndolo sostenible, es decir, que no va a dejar de ser productivo.



Figura 12. Ciclo del suelo
Fuente: Elaboración propia APADEIM

PORCENTAJE DEL ÁREA DE CULTIVO PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL SUELO

		
<p>CULTIVO DE CARBÓN. 60% Maíz, trigo, girasol</p>	<p>CULTIVO DE RAÍZ. 30% Altos en calorías</p>	<p>VEGETALES, 10% Vitaminas y minerales.</p>

Figura 13. Porcentajes del área de cultivo para sustentabilidad del suelo
Fuente: Elaboración propia APADEIM

CLIMA

Si partimos del concepto de que clima es «el conjunto de condiciones atmosféricas propias de una zona» (Espasa, s.f.: 1), entendemos que es por eso que las plantas, al igual que cualquier ser vivo, necesitan de las condiciones adecuadas de éste. Por ello son importantes la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc.

El clima está condicionado por la latitud y otros factores geográficos (altitud, proximidad de mares y montañas, relieve, vegetación, etc.). En el caso de las hortalizas, estas se adaptan bien a climas cálidos como el de Nicaragua, con temperaturas que van desde los 30°C a los 37°C, con alturas desde los 0-1000 msnm y con lluvias regulares que van desde los 800-1200 mm.

3.3. PLAGAS DE LAS HORTALIZAS

Las plagas en las hortalizas, según el daño que hacen, las podemos clasificar en insectos chupadores, defoliadores y perforadores del fruto, tallo y raíces.

LOS CHUPADORES:

El daño que hacen estos insectos a las plantas, es succionar la savia de las hojas, brotes y flores. A causa de sus picaduras las plantas van deformando. A su vez, segregan un líquido azucarado que atrae a las hormigas, así como también al desarrollo del hongo fumagina o polvillo negro. Además, son agentes que transmiten enfermedades como la virosis o el achaparramiento. Estas son enfermedades que, una vez que la planta ha sido afectada, ya es difícil poder recuperarlas.

LOS PULGONES:

Afectan más cuando las plantas están muy frondosas. Bastará con tratamientos de jabón potásico (100 gr. de jabón disueltos en 10 litros de agua). En casos extremos, tratar con insecticidas naturales, como el nim. Los pulgones tienen muchos enemigos naturales como las mariquitas (tanto larvas, como adultos), las tijeretas y las crisopas.



Figura 14. Pulgón o Áfidos
Fuente: <https://pxhere.com/es/photo/642793>

LAS MOSCAS BLANCAS:

Son insectos que depositan sus huevos en la parte de atrás de las hojas y en las ramas más tiernas. Las larvas se quedan fijadas y se alimentan de la savia. Debido a esto, las hojas tienden a ponerse blancas en su parte de atrás, tornándose amarillentas, para finalmente caerse. Para controlar la mosca blanca, se pueden colocar, colgadas de las plantas, trampas de plástico amarillo llenas de aceite o pega. También se puede tratar con jabón o insecticidas como el nim, e incluso, utilizar agua al vapor o agua fría aplicada con la bomba.



Figura 15. Mosca blanca
Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Bemisia_tabaci_from_USDA_1.jpg

LOS DEFOLIADORES:

Son aquellos insectos que, en su fase larval o adulta, se alimentan del follaje de los árboles, ocasionando con ello una reducción de la superficie total de las hojas.

LOS MINADORES:

Son insectos pequeños que se alimentan de las partes más blandas de las hojas, dejándolas solamente en las nervaduras (solo el esqueleto). Afecta a todos los cultivos, pero especialmente a los tomates, pepinos y chiltoma. Se puede controlar poniendo cultivos asociados o cultivos trampas, con el uso de nim y madero negro fermentado, o usando chile o ajo macerado y diluido en agua.



Figura 16. Defoliadores, para este caso un minador de la hoja

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/19/Leaf_mining.jpg

DIABRÓTICA:

Es una plaga conocida en la zona como maya, que provoca daños tanto en estado adulto como en estado larval (gusanitos). Las hembras depositan huevos pequeños y amarillentos en la tierra. Las larvas son de color blanco-amarillento, con extremos oscuros. Tienen hábitos subterráneos y se alimentan de las raíces y tallos. Cuando están totalmente desarrolladas miden 9 mm. Las larvas, próximas a convertirse en adultas, se profundizan en el suelo, unos 10 cm, hasta llegado el momento de la eclosión. La diabrotica adulta ingiere órganos florales, brotes y hojas de diversos vegetales (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas, s.f.). El control se puede realizar con fermentaciones de nim, madero negro y estiércol de vaca.



Figura 17. Defoliadores, para este caso una diabrotica o maya

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/treegrow/35205489011>



Figura 18. Defoliadores, para este caso un gusano peludo

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/52450054@N04/34913810203/>

LOS GUSANOS PELUDOS:

Hacen su daño principalmente en estado de gusanos. En sus primeras etapas, se comen la epidermis de la hoja y, en estado adulto, se comen la hoja completa, pudiendo llegar a consumir hasta 13 cm de hojas.

El control se puede hacer manualmente con la destrucción de los huevos o capturando a las larvas. También se puede hacer con aplicaciones fermentadas de nim, madero negro y estiércol de vacas.

ZOMPOPOS:

Se trata de otro insecto defoliador que posee unas fuertes mandíbulas que le permiten cortar los tejidos de las hojas con mucha facilidad. Esta especie no se alimenta de las hojas, sino que las almacena en sus nidos para poder producir una especie de hongos, que son los que realmente les sirven para alimento. Para su control, se recomienda aplicar en los nidos agua fermentada de maíz, el procedimiento es poner a fermentar el maíz por tres días y luego aplicarlo directamente al nido. También se puede aplicar agua hirviendo en los nidos.



Figura 19. Defoliadores, para este caso los zompos.

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/jorgecancela/30725060233>

LANGOSTA MEDIDORA Y FALSA MEDIDORA:

Las larvas comienzan alimentándose de maleza y, al terminar, pasan al cultivo donde, en altas densidades, puede llegar a convertirse en un problema de importancia económica, ya que puede reducir al mínimo la producción de sorgo y maíz. También, esta plaga tiende a estar presente durante la época de la canícula y se alimenta principalmente de las hojas. Al igual que el gusano peludo, hace mucho daño. Un tipo de control cultural es destruir los tallos de plantas donde han afectado.



Figura 19. Defoliadores, falsa medidora

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/70626035@N00/17777494599>

LOS INSECTOS PERFORADORES, TALADRADORES O BARRENADORES:

Son plagas que penetran en las plantas, perforando el tallo o haciendo túneles angostos dentro de la hoja, el fruto y la raíz.

GALLINA CIEGA Y GUSANO ALAMBRE

Las larvas se alimentan de las raíces de las plantas, debilitando y causando un pobre desarrollo. Pueden también presentar síntomas de deficiencia de agua y nutrientes, siendo susceptibles al acame. Los ataques normalmente son esporádicos, localizados y difíciles de predecir. Por lo general, estos ataques son realizados en manchones y pueden eliminar una siembra o parte de ella. Es necesario el uso de tratadores de semillas en aquellos lugares con historial de ataque o donde anteriormente hubo potreros. Muchas veces los síntomas se confunden con ataque de alguna enfermedad causada por hongos, sin embargo, al arrancar las plantas nos damos cuenta que no tienen raíces y están perforadas. (Hernández y Borja, 2011)



Figura 20. Barrenadores de raíces. Gallina ciega y gusano alambre

Fuente:

<https://pixabay.com/es/oruga-blanco-gallina-ciega-tecp%C3%A1n-1207635/>

<https://www.flickr.com/photos/70626035@N00/8817671329>

3.4. ENFERMEDADES EN LAS HORTALIZAS

Existen distintos tipos de enfermedades en las hortalizas y pueden ser causadas por hongos, bacterias y virus. Cualquiera que sea la causa de enfermedad en las plantas, siempre es mejor prevenirlas que curarlas, por eso conviene hacer un plan de manejo contra las enfermedades. Dentro de las principales enfermedades se encuentran las siguientes:

LA VIROSIS:

Por lo general, son causadas por virus, que son transmitidos a la planta por los insectos chupadores como áfidos, chinches y moscas blancas. El efecto se ve principalmente en las hojas, que se encuentran encarrujadas y con una coloración amarillenta. Puede afectar a todas las hortalizas que se siembran en la zona. El control de esta enfermedad depende básicamente del control de las plagas mencionadas, además de un manejo



Figura 21. Virosis

Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potato_Leaf_Roll_Virus_UGA5356842.jpg

adecuado del cultivo: desinfección del suelo, fertilizando bien, eliminando plantas infectadas y trasplantando plantas y semillas sanas, es decir, sembrar semillas que sepamos que procedan de un lugar donde no haya habido presencia de la enfermedad.

EL MILDIU:

Es una enfermedad causada por hongo, que afecta a las hojas. Esta enfermedad empieza con unas manchas amarillentas que van secando el tejido afectado y, en unos tres o cuatro días, las hojas se secan por completo. Afecta principalmente al pepino, pipián y tomate. El control es evitar los encharcamientos, podar las ramas o guías que están próximas al suelo, desinfectar el terreno, el uso de cal o cenizas, extracto de ajo, fermentaciones de hojas de papaya o rotación de cultivo.



Figura 22. Mildió vellosa en Pepino

Fuente: Fotografía de APADEIM

MAL DEL TALLELO:

También conocido como “Damping Off”, es una enfermedad causada por hongo que afecta a todas las hortalizas que se cultivan en la zona. El efecto se ve en la base de la planta, observándose en el tallo como un estrangulamiento, lo que provoca la caída y muerte de la planta. El control de esta enfermedad se realiza con la desinfección del suelo al momento de la siembra y evitando el encharcamiento al momento del riego. Siempre en los sustratos es bueno usar cal o cenizas.



Figura 23. Mal del talluelo

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/scotnelson/5832775553>

LA BACTERIOSIS:

Los síntomas de esta enfermedad son los siguientes:

- Cambios de color: la planta pasa de un color verde normal a un verde amarillento, amarillo, café, café claro, pardo, pardo oscuro, hasta el color negro.
- Necrosis: la muerte del tejido vegetal es lo que causa un cambio de color de la planta de verde a pardo, pardo oscuro, café, oscuro o negro.

- **Desarrollo y crecimiento anormal:** de los tejidos, órganos o de toda la planta (puede ser una reducción o un incremento en el mismo).
- **Marchitamiento:** que es la pérdida de la rigidez y caída de los órganos de la planta (hojas, flores o frutos) que por lo general se debe a la falta de agua. Puede ser temporal o definitivo. Control: emplear semillas y plantas sanas de vivero, así como variedades resistentes. Mantenerlas bien regadas, fertilizadas, tratadas, etc., y evitar que se produzcan heridas, debido a que por ahí entran las bacterias (poda, rotura de ramas, grietas por insectos, etc.). El Oxiclورو de Cobre sirve para proteger las heridas de las infecciones. Recorta y elimina las partes afectadas, incluso eliminando la planta completa.



Figura 24. Bacteriosis

Fuente: <https://www.flickr.com/photos/internetarchivebookimages/14794288063>

3.5. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADE CON PRODUCTOS BOTÁNICOS Y NATURALES

Los insecticidas naturales se obtienen de fermentaciones, infusiones o polvos de plantas:

Algunas de estas sustancias pueden ser tan tóxicas al igual que los insecticidas convencionales. También pueden ser repelentes, o de amplio espectro, pero tienen un corto poder residual. Según sea la afectación de las plantas, por plagas, enfermedades o por corrección de las deficiencias de minerales, los productos se clasifican en: insecticidas, fungicidas y fertilizantes respectivamente.

Las productoras y productores muchas veces desconocen por qué los productos, tanto los orgánicos como los químicos, trabajan de la forma que trabajan, así como sus mecanismos de acción utilizados para tales propósitos.

Hay productos que son de **contacto**, es decir, que al entrar en contacto directo con la plaga o la planta hace el efecto por el cual fue aplicado. Hay otros productos que son **sistémicos**, es decir, que penetran en la planta y sus efectos se producen cuando son atacadas por los insectos (los cuales pueden llegar a morir) o cuando se manifiesta la enfermedad. Otros productos, en cambio, tienen un efecto **repelente**, es decir, las plagas son repelidas por el sabor y el olor del insecticida.

Para poder aprovechar el efecto que tienen algunas plantas para el control de plagas y enfermedades tanto para fungicidas (control de enfermedades) como para insecticidas (control de insectos), debemos de saber extraer las propiedades que requerimos. Para extraer esas propiedades se debe de hacer lo siguiente:

- Con agua y más tiempo: deja la planta remojar en agua de 1 a 3 días. Cuela la mezcla y úsala enseguida. Por ejemplo, se hace con el ajo.
- Con agua y calor de fuego: se puede calentar el agua y al momento de hervir retírala del fuego, echa la planta y déjala de medio a 3 días. Otra forma de hacerlo es poner a hervir agua y la planta por 30 minutos.
- Con uso de un solvente: a veces los aceites o químicos tóxicos de una planta no son solubles en agua, es decir, el agua (sea caliente o templada) no puede extraer las propiedades insecticidas de la planta. En este caso hay que usar un solvente como alcohol, dejando la planta remojar de 1 a 3 días.

Para todas las plagas y enfermedades mencionadas existen controles químicos con productos comerciales. Sin embargo, si la aplicación de los mismos no se hace de una forma adecuada, puede resultar peligroso para las personas que lo aplican. Es por ello que esta opción debe ser la última que hagamos, ya que lo mejor es usar los productos naturales.

CUIDADOS QUE DEBEMOS DE TENER EN CUENTA PARA EL USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Es necesario considerar que los insecticidas químicos son el último recurso a utilizar, después de haber realizado otras prácticas de control y si las poblaciones de la plaga siguen siendo elevadas. En el siguiente gráfico puede observar la clasificación de los plaguicidas de acuerdo a su toxicidad.

Cuadro 1. Clasificación de los plaguicidas de acuerdo a su toxicidad

CLASIFICACIÓN DE LA OMS SEGUN LOS RIESGOS	PELIGRO	COLOR	LEYENDA
CLASE IA EXTREMADAMENTE PELIGROSO	MUY TÓXICO	ROJO	MUY TÓXICO
CLASE IB MUY PELIGROSO	TÓXICO	ROJO	TÓXICO
CLASE II MODERADAMENTE PELIGROSO	NOCIVO	AMARILLO	NOCIVO
CLASE III LEGERAMENTE PELIGROSO	CUIDADO	AZUL	NOCIVO
CLASE IV NO OFRECE PELIGRO	CUIDADO	VERDE	CUIDADO

Gráfico 25: Clasificación de plaguicidas según su publicidad

Fuente: Cañedo et al. (2011:29)

Para la aplicación de los productos químicos y proteger los cultivos hay que tener en cuenta los siguientes consejos (Cañedo et al., 2011:30-31):

- Leer cuidadosamente la etiqueta, para utilizar aquellos productos que tengan etiqueta azul y/o verde. No utilizar aquellos que tengan etiqueta de color rojo o amarillo, ni pertenezcan a la clase “Ia” y “Ib”. No utilizar más de la dosis recomendada.
- Guardar los plaguicidas o “venenos” en un lugar seguro, fuera del alcance de los/as niños/as y alejados de donde se guardan los alimentos. La familia debe de estar informada de los peligros que estos pueden causar.
- Durante la preparación y aplicación de los productos, utilizar accesorios de protección como guantes, botas, máscaras, lentes y si es preciso, una chaqueta impermeable, para que no exista contacto directo del cuerpo y el producto. Asimismo, se recomienda destinar una sola ropa de trabajo cada vez que se aplique el producto químico a los cultivos.
- No aplicar los productos en dirección contraria al viento, ni cuando llueva. Del mismo modo. No utilizar bombas en mal estado de funcionamiento.
- Cuando se termine la aplicación, eliminar los envases enterrándolos o reciclándolos en lugares especiales para este fin.
- Al terminar la aplicación, lavar con abundante agua y jabón las manos, caras, pies y todas las partes del cuerpo que hayan estado en contacto con los productos químicos, al igual que con los equipos y materiales de protección utilizados.
- Cuando se estén aplicando los productos, no ingerir ningún tipo de alimento, tomar líquido ni fumar, ya que la persona que aplica puede sufrir algún tipo de intoxicación a causa de los venenos.

3.. MANEJO DE LAS HORTALIZAS/LAS LABORES:

SIEMBRA:

La siembra de las hortalizas puede realizarse de forma directa (pipián, ayote, frijolito de vara y pepino) o en almacigo o semillero (chiltoma, tomate y pepino). Esta va a depender del tamaño que tengan las semillas.



Gráfico 26. Siembra

Fuente: <https://pxhere.com/es/photo/929198>

PREPARACIÓN DE SUELO:

Para la siembra directa, basta con remover el suelo donde se va a sembrar la semilla. En el caso de semilleros, se debe de realizar un sustrato donde se puede mezclar tierra de buena calidad, arena y cascarilla de arroz, ponerle agua hervida y taparlo con un plástico. Después de dos días se destapa, se mezcla con cal o cenizas y se siembran las semillas. Esta siembra puede hacerse en bancales o en



Gráfico 27: Preparación del suelo

Fuente: <https://pxhere.com/es/photo/823845>

TRASPLANTE:

El tiempo de trasplante de las plántulas dependerá de la especie. En el caso del pepino, se hace esta labor a los 7 días después de germinada la planta y en el caso del tomate, se hace entre los 15 y 18 días después de germinada. En lo que respecta al chiltoma (pimiento verde), es a los 20 días después de la germinación.



Gráfico 28: Trasplante

Fuente: <https://pxhere.com/es/photo/885183>

Dentro de los principales cuidados que debemos tener en cuenta a la hora del trasplante es que, al momento de la siembra, las raíces no deben quedar dobladas para lo cual el hoyo debe de ser amplio. La planta debe quedar lo más recta posible y debe estar bien compacta en el lugar donde la sembramos para evitar que se caiga y entre en contacto con el suelo.

APORCO:

Esta actividad se hace cuando hay suficiente humedad en el terreno y es con el fin de dar fortaleza a la planta para que no se caiga. Se debe de hacer en los primeros 15 días después de germinada.

FERTILIZACIÓN:

Cuando sembramos con abono orgánico, se puede hacer una aplicación en el momento de la siembra, luego se hace cada quince días en aplicaciones alrededor de las plantas. El abono orgánico, al igual que el químico, no debe de entrar en contacto directo con la planta. Como complemento se deben aplicar foliares hechos a base de estiércol de vaca (bio-fertilizantes), madero negro y nim.

Para la elaboración de la composta, se deben de usar los materiales que tenemos en la zona, como el estiércol seco de ganado, hojas verdes, hojas secas, residuos de cosecha y tierra buena. Existe un producto que se llama EM (microorganismo eficiente) que es elaborado a base de hongos, bacterias y levaduras que ayudan a acelerar la descomposición de la materia orgánica. Cuando se usa este producto podemos llegar a tener abono en un periodo de 20 a 30 días, dependiendo del grado de trituración de la materia vegetal y de la humedad que le pongamos.



Gráfico 29: Fertilización

Fuente: <https://pixabay.com/es/photos/campo-aerosol-el-agua-fertilizante-2290749/>

4. CONCLUSIONES

Cuando se practican los tres principios básicos o los tres pasos básicos de la Agricultura de Conservación, se logra establecer un nuevo balance entre las plagas, organismos beneficiosos, cultivos y malezas. Los y las productoras, aprenden el manejo del sistema de cultivos, reduciendo el uso de productos químicos y fertilizantes minerales a un nivel bajo o nulo, produciendo de una manera sana, con la idea de desaparecer el sistema de producción original "convencional".

La Agricultura de Conservación ofrece un gran número de ventajas tanto a nivel global, regional, local y de unidades de producción. A continuación se detallan algunas de las principales:

- Suministra un sistema de producción verdaderamente sostenible. No solo conserva sino también mejora los recursos naturales e incrementa la variedad de fauna y flora del suelo (incluyendo la vida silvestre), sin sacrificar rendimientos a niveles de producción altas.
- La labranza de suelo es entre todas las operaciones agrícolas, la que más energía consume. Por lo tanto, es la agricultura mecanizada la que más contaminación produce.
- La labranza cero, en comparación con la producción convencional, permite que el agricultor ahorre de un 30% a un 40% de su tiempo, mano de obra y combustible fósil en la agricultura mecanizada.
- Los suelos bajo la Agricultura de Conservación, tienen capacidades muy altas de infiltración de agua, reduciendo así el escurrimiento superficial, y por ende la erosión del suelo. Esto mejora la calidad del agua superficial y reduce la contaminación de la erosión del suelo. También mejora los recursos subterráneos de agua. En muchas regiones se ha observado que, después de varios años de trabajar con Agricultura de Conservación, manantiales naturales, secos durante mucho tiempo, rebrotaron nuevamente.
- Con la Agricultura de Conservación no se hace agricultura de bajos rendimientos, al contrario, permite rendimientos comparables con la agricultura moderna intensiva, pero de una manera sostenible. Los rendimientos tienden a aumentar con el paso de los años y con una variabilidad reducida.
- Para la población productora, la Agricultura de Conservación es atractivo porque permite una reducción de los costos de producción, tiempo y mano de obra - sobre todo en los periodos de alta demanda - tales como la preparación del terreno. Aun utilizando el método, si se maneja bien la primera remoción del terreno puede llegar a durar hasta 5 años sin volver a remover. En sistemas mecanizados, este tipo de técnicas, reduce los costos de la inversión y el mantenimiento de la maquinaria a largo plazo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ARANCETA, Javier., PEÑA, Luis., PÉREZ, Carmen., RIBAS, Lourdes., SAAVEDRA, Pedro. y SERRA, Lluís. (2003). "Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000)". *Medicina Clínica*. Vol. 121. Núm. 19.
https://seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Prevalencia_ninos_Estudio_ENKIDMed_Clin_2003.pdf
- Alianza por la Salud Alimentaria (2013). *La importancia del consumo de frutas y verduras para tu salud*. Recuperado en: <http://alianzasalud.org.mx>
- CAÑEDO, Verónica, ALFARO, Armando y KROSCHEL, Jürgen (2011) *Manejo integrado de las plagas de insectos en hortalizas. Principios y referencias técnicas para la Sierra Central de Perú*. Perú, Centro Internacional de la Papa (CIP).
- ESPASA (s.f.) "Clima, condiciones atmosféricas de un lugar". *Planeta Saber*. Recuperado en: <http://espasa.planetasaber.com/theworld/gats/article/default.asp?pk=793&art=59>
- HERNÁNDEZ, Máximo Antonio y BORJA, Carlos (2011) "Manejo Agronómico en la Producción de Sorgo". *INTSORMIL Presentations*. 43.
- INAFOR-FAO-INTA (2007) *Agricultura de conservación para el manejo sostenible e integrado de los recursos naturales en microcuencas hidrográficas de Nicaragua: manual para extensionistas*. Managua (Nicaragua). FAO.
- INAFOR-FAO-INTA (2005). *Manual de Agricultura de Conservación para Nicaragua*. Roma / Italia. FAO.
- FAO (2017). "Conservation Agriculture". *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (17480), 1-2.
- El Médico Interactivo 2017. Artículo : *Bajo consumo de frutas y verduras aumenta la carga global de enfermedades cardíacas en el mundo* en: <http://elmedicointeractivo.com/consumo-frutas-verduras-aumenta-carga-global-enfermedades-cardiacas-mundo-20170308183216110752/>

- Fundación Eroski (s.f.). “De mil colores: frutas y verduras”. *Prevenir la Obesidad Infantil*. Recuperado en: http://obesidadinfantil.consumer.es/web/es/frutas_verduras/1.php
- OMS (s.f.) “Fomento del consumo mundial de frutas y verduras”. *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html>
- ROCA FERNÁNDEZ, Ana Isabel. (s.f). *Contaminación de suelos por metales pesados*. INGACAL, Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo, España.
- SÁNCHEZ, Juan José (s.f.). *Ventajas de la rotación de cultivos*. Recuperado en: <https://www.enbuenasmanos.com>
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (s.f.). “Diabrotica speciosa”. *Plagas*. Recuperado en: <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/diabrotica-speciosa>



Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero de la Agencia Extremeña de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AEXCID). Su contenido es responsabilidad exclusiva de APAD EIM y Fundación Mujeres, y en modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la AEXCID