



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza en Bolivia



Proyecto
BIOCULTURA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Seguridad Alimentaria Nutricional

Complementando
nuestra dieta local
por el derecho a
una alimentación
sana y segura

PROSUCO

Seguridad Alimentaria Nutricional

**Complementando nuestra dieta local
por el derecho a una alimentación
sana y segura**

PROSUCO

La Paz, Bolivia 2017



PROSUCO

Promoción de la Sustentabilidad
y Conocimientos Compartidos

Calle Agustín Aspiazú N° 458, Sopocachi

Teléfono/fax: (591) 2412097

Página web: www.prosuco.org

Correo electrónico: prosuco.org@gmail.com

La Paz - Bolivia

Elaborado con aportes de:

Rodolfo Espinoza Herrera – Consultor

Edwin Chiara – PROSUCO

Revisado por:

María Quispe – PROSUCO

**Propuesta gráfica, diseño,
diagramación e ilustración:**

Pedro Felipe Condori Miranda

Fotografías:

PROSUCO

Impresión:

XXXXXXXXXXXX

Depósito Legal:

N°

Serie:



©PROSUCO, 2017

Presentación

En el marco del proyecto **Biocultura y Cambio Climático y Cooperación Suiza en Bolivia** y del Proyecto “Fortalecimiento de las capacidades de respuesta al cambio climático de los Sistema de Vida en el Municipio Puerto Acosta” ejecutado por **PROSUCO**, se ha elaborado la presenta cartilla, con el objetivo de brindar información relacionada seguridad alimentaria nutricional, organizada en cuatro secciones: la primera trata de forma breve y concreta sobre el marco normativo para la seguridad alimentaria; la segunda sección, trata sobre el valor nutricional de las verduras, hortalizas y frutas para la salud humana; la tercera sección, trata acerca de la producción orgánica de verduras y hortalizas en huertos mediante técnicas aplicables y prácticas ecológicas sencillas para que el agricultor pueda aplicarlas para maximizar la producción local y asegurar la soberanía alimentaria de sus familias y comunidades; finalmente la cuarta sección, trata sobre la forma de controlar las plagas y enfermedades en los huertos agrícolas como en las parcelas grandes de producción de papa, haba y otros.

La cartilla desarrolla con mayor detalle, la producción agrícola en huertos por las siguientes razones:

- **Con la producción de verduras y hortalizas orgánicas**, se puede disminuir la deficiencia de vitaminas y sales minerales, por el aporte de las vitaminas (**A, C, B12, E, D, K**), ácido fólico, minerales (**Fe, Ca, Mg, P, Zn**) y fibra dietética, previniendo de este modo enfermedades como: anemias, desnutrición, diabetes, obesidad.
- **La agricultura orgánica**, llamada también ecológica, produce alimentos saludables de alto valor nutritivo y sin riesgo de contaminación para los productores y consumidores.
- **El consumo de verduras y hortalizas**, mejora los hábitos de alimentación saludable de las personas.

Finalmente, nuestro principal interés es que el agricultor acceda a información y opciones tecnológicas de fácil aplicación, en función a su realidad y necesidades con los elementos propios de su entorno. De esta forma, se puede reducir el uso de insumos externos (agroquímicos) y proteger la salud del ser humano y de la Madre Tierra.



Contenido

| | |
|--|----|
| Sección 1: Conociendo el marco normativo para la seguridad alimentaria en Bolivia | 9 |
| 1. Marco normativo para la seguridad alimentaria nutricional, hacia el vivir bien | 10 |
| 1.1. A nivel nacional | 10 |
| 1.2. A nivel municipal | 12 |
| 1.3. A nivel de la Educación y las Unidades Educativas | 14 |
| 1.4. A nivel de las comunidades | 16 |
| 1.5. A nivel de las familias | 16 |
| Sección 2: El valor de las frutas y verduras en la alimentación | 17 |
| 2. ¿Por qué se debe consumir frutas y hortalizas? | 18 |
| 2.1. Los nutrientes y sus funciones | 19 |
| Sección 3: Las huertas orgánicas | 23 |
| 3. Las huertas agrícolas y la producción orgánica | 24 |
| 3.1. Recomendaciones para una Huerta | 24 |
| 3.2. Preparación del suelo para Huertas | 25 |
| 3.3. Siembra de hortalizas | 26 |
| 3.4. Hortalizas de siembra directa | 27 |
| 3.4.1. <i>Siembra en surcos</i> | 27 |
| 3.4.2. <i>Siembra en hoyos</i> | 27 |
| 3.5. Hortalizas de siembra vía almácigo y trasplante | 28 |
| 3.5.1. <i>El almácigo</i> | 28 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 3.5.2 | <i>Preparación del sustrato orgánico</i> | 29 |
| 3.5.3 | <i>¿Cómo se almaciga?</i> | 29 |
| 3.5.4 | <i>El trasplante</i> | 30 |
| 3.6. | Labores culturales | 33 |
| 3.6.1. | <i>Riego</i> | 33 |
| 3.6.2. | <i>Deshierbes</i> | 34 |
| 3.6.3. | <i>Aporques</i> | 34 |
| 3.6.4. | <i>Raleos</i> | 34 |
| 3.6.5. | <i>Refallos</i> | 34 |
| 3.6.6. | <i>Escarda o afloje de tierra</i> | 35 |
| 3.6.7. | <i>Re abonado o Acolchado</i> | 35 |
| 3.6.8. | <i>Despunte</i> | 35 |
| 3.6.9. | <i>Tutoraje</i> | 35 |
| 3.6.10. | <i>Deschuponado</i> | 36 |
| 3.7. | Características de algunas hortalizas que extraen los nutrientes del suelo | 36 |
| 3.8. | Rotación | 37 |
| 3.8.1. | <i>Rotación recomendable</i> | 37 |
| 3.8.2. | <i>Rotación no recomendable</i> | 37 |
| 3.9. | Cultivos asociados | 37 |
| 3.10. | Cosecha | 38 |

| | |
|--|----|
| Sección 4: Manejo Integral de Plagas y Buenas Prácticas Agroecológicas para controlar plagas y enfermedades | 39 |
| 4. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades - MIPE | 40 |
| 4.1. ¿Qué es el MIP? | 40 |
| 4.2. ¿Qué son las plagas? | 40 |
| 4.3. Pasos para un manejo ecológico o manejo alternativo | 40 |
| 4.4. Buenas Prácticas Agroecológicas para hortalizas | 42 |
| 4.4.1. <i>Caldo de humus de lombriz</i> | 43 |
| 4.4.2. <i>Caldo de estiércol</i> | 45 |
| 4.4.3. <i>Extractos de hierbas para plagas de insectos</i> | 47 |
| a) <i>Extracto de ajo y ruda</i> | 47 |
| b) <i>Caldo de sábila y semillas de papaya y cal</i> | 47 |
| c) <i>Caldo de cebolla con ajo</i> | 48 |
| d) <i>Caldo de ajo, vinagre y jabón</i> | 48 |
| 4.4.4. <i>Caldo sulfo cálcico para controlar hongos y enfermedades</i> | 49 |
| 4.4.5. <i>Recomendaciones</i> | 49 |
| 4.5. Buenas Prácticas Agroecológicas para cultivos | 50 |
| 4.5.1. <i>Elaboración de Abono Bocashi</i> | 50 |
| 4.5.2. <i>Elaboración de harina de rocas</i> | 52 |
| 4.5.3. <i>Elaboración y uso del Abono Biofoliar</i> | 54 |

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA
NUTRICIONAL DE LAS FAMILIAS
ES UN DERECHO PARA EL
VIVIR BIEN

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA
NUTRICIONAL DE LAS FAMILIAS ES
UN DEBER DE LAS AUTORIDADES
COMUNALES, MUNICIPALES,
DEPARTAMENTALES Y NACIONAL



**Comer es una
necesidad, pero
comer de forma
inteligente es
un arte.**

François de La Rochefoucauld



Sección 1

**Conociendo el marco
normativo para la seguridad
alimentaria en Bolivia**

1. Marco normativo para la Seguridad Alimentaria Nutricional, hacia el vivir bien



1.1. A nivel nacional

- La Nueva **Constitución Política del Estado** en su artículo 16, párrafo II, donde menciona lo siguiente: El estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.
- **Ley 144 de Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria**, donde se prioriza la producción orgánica en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, para la soberanía alimentaria. Teniendo como finalidad, lograr la soberanía alimentaria en condiciones de inocuidad y calidad para el Vivir Bien, a través de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria en el marco de la economía plural.
- **Ley 300 de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien**, se establece la visión y los fundamentos del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para Vivir Bien, garantizando la continuidad de la capacidad de regeneración de los componentes y sistemas de vida de la Madre Tierra, recuperando y fortaleciendo los saberes locales y conocimientos ancestrales, en el marco de la complementariedad de derechos, obligaciones y deberes; así como los objetivos del desarrollo integral como medio para lograr el Vivir Bien.
- **Ley 338 de Organizaciones Económicas Campesinas**, Indígena Originarias -OECAS y de Organizaciones Económicas Comunitarias -OECOM para la Integración de la Agricultura Familiar Sustentable y la Soberanía Alimentaria, tiene por finalidad contribuir al logro de la Soberanía y Seguridad Alimentaria para el Vivir Bien, a través de la Agricultura Familiar Sustentable, como parte del proceso de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria y el Desarrollo Integral de la economía plural, en armonía con la Madre Tierra.
- **Ley 3525 de Regulación y Promoción de la Producción Agropecuaria y Forestal No Maderable Ecológica**; establece promover y fortalecer sosteniblemente el desarrollo de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Ecológica en Bolivia; la misma se basa en el principio, que para la lucha contra el hambre en el mundo, no solo

basta producir más alimentos sino que estos deben ser de calidad, inocuos para la salud humana y biodiversidad, asimismo deben ser accesibles y estar al alcance de todos los seres humanos; y los procesos de producción, transformación, industrialización y comercialización no deben causar impacto negativo o dañar el medio ambiente.

- **Ley 775 de Promoción de Alimentación Saludable;** tiene por objeto establecer lineamientos y mecanismos para promover hábitos alimentarios saludables en la población boliviana, a fin de prevenir las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta. La Ley tiene la finalidad de contribuir al ejercicio del derecho humano a la salud y a la alimentación sana, adecuada y suficiente para Vivir Bien.



1.2. A nivel municipal

La **Ley 031, Ley de Autonomías y Descentralización**, otorga competencias específicas y exclusivas a los gobiernos autónomos municipales en los siguientes temas:

Artículo 91 de Desarrollo Rural Integral:

- a. Ejecutar las políticas generales sobre agricultura, ganadería, caza y pesca en concordancia con el Plan General del Desarrollo Rural Integral en coordinación con los planes y políticas departamentales.
- b. Promover el desarrollo rural integral de acuerdo a sus competencias y en el marco de la política general.



Artículo 92 de Desarrollo Productivo:

De acuerdo a la competencia exclusiva del Numeral 21 del Parágrafo I en el Artículo 302 de la Constitución Política del Estado, los gobiernos municipales tienen las siguientes competencias exclusivas:

1. Promover programas de infraestructura productiva con la generación de empleo digno en concordancia con el plan sectorial y el Plan General de Desarrollo Productivo.
2. Promover complejos productivos en su jurisdicción, en base al modelo de economía plural en el marco del Plan General de Desarrollo Productivo.
3. Formular y ejecutar proyectos de infraestructura productiva para el acceso a mercados locales y promoción de compras estatales, en favor de las unidades productivas, precautelando el abastecimiento del mercado interno y promoviendo la asociatividad de las unidades productivas.
4. Coordinar una institucionalidad para el financiamiento de la infraestructura productiva a nivel municipal.
5. Formular, proponer y ejecutar planes, programas y proyectos de industrialización de la producción nacional, promoviendo la comercialización a nivel local.
6. Fomentar y fortalecer el desarrollo de las unidades productivas, su organización administrativa y empresarial, capacitación técnica y tecnológica en materia productiva a nivel municipal.

La **Ley 777, Ley del Nuevo Sistema de Planificación Integral Estatal (SPIE)**, establece que cada entidad territorial (nacional, departamental municipal) debe elaborar su Plan Territorial de Desarrollo Integral- PTDI para la planificación socioeconómica territorial (según su vocación y potencial productivo), considerando las dimensiones del desarrollo humano integral,

la ocupación territorial, la gestión del riesgo, el cambio climático, en el marco del vivir bien en armonía con la Madre Tierra. En base a la presentación y aprobación de los PTDI, el nivel nacional desembolsará recursos y monitoreará los avances del cumplimiento de este Plan.



1.3. A nivel de la Educación y las Unidades Educativas

La **Ley 70, Ley de la Educación Avelino Siñani – Elizardo Pérez**”; en los siguientes artículos establece la producción de alimentos y la nutrición como bases para el buen desarrollo de los niños para su formación.

En el **artículo 12, de Educación Inicial en Familia Comunitaria**. Esta etapa constituye la base fundamental para la formación integral de la niña y el niño, se reconoce y fortalece a la familia y la comunidad como el primer espacio de socialización y aprendizaje. De cinco años de duración, comprende dos etapas:

- 1. Educación Inicial de en Familia Comunitaria no escolarizada**, “es de responsabilidad compartida entre la familia, la comunidad y el Estado, orientada a recuperar, fortalecer y promover la identidad cultural del entorno de la niña y el niño, el apoyo a la familia en la prevención y promoción de la salud y la buena nutrición, para su desarrollo psicomotriz, socio-afectivo, espiritual y cognitivo. De tres años de duración”.
- 2. Educación Inicial en Familia Comunitaria, escolarizada**. Desarrolla las capacidades y habilidades cognitivas, lingüísticas, psicomotrices, socio-afectivos, espirituales y artísticas que favorezcan a las actitudes de autonomía, cooperación y toma de decisiones en el proceso de construcción de su pensamiento, para iniciar procesos de aprendizaje sistemáticos en el siguiente nivel. De dos años de duración.



En el **artículo 13, de Educación Primaria Comunitaria Escolarizada**. Esta etapa comprende la formación básica, cimiento de todo el proceso de formación posterior y tiene carácter intracultural, intercultural y plurilingüe. Los conocimientos y la formación cualitativa de las y los estudiantes, en relación y afinidad con los saberes, las ciencias, las culturas, la naturaleza y el trabajo creador, orienta su vocación. Este nivel brinda condiciones necesarias de permanencia de las y los estudiantes; desarrolla todas sus capacidades, potencialidades, conocimientos, saberes, capacidades comunicativas, ético-morales, espirituales, afectivas, razonamientos lógicos, científicos, técnicos, tecnológicos y productivos, educación física, deportiva y artística. De seis años de duración.

En el **artículo 14, de Educación Secundaria Comunitaria Productiva**. Tiene dos etapas:

- I. Esta etapa, articula la educación humanística y la educación técnica-tecnológica con la producción, que valora y desarrolla los saberes y conocimientos de las diversas culturas en diálogo intercultural con el conocimiento universal, incorporando la formación histórica, cívica y comunitaria. Tiene carácter intracultural, intercultural y plurilingüe. Fortalece la formación recibida en la educación primaria comunitaria vocacional, por ser integral, científica, humanística, técnica-tecnológica, espiritual, ética, moral, artística y deportiva.
- II. Permite identificar en las y los estudiantes las vocaciones para continuar estudios superiores o incorporarse a las actividades socio-productivas. Está orientada a la formación y la obtención del Diploma de Bachiller Técnico Humanístico, y de manera progresiva con grado de Técnico Medio de acuerdo a las vocaciones y potencialidades productivas de las regiones y del Estado Plurinacional. De seis años de duración.

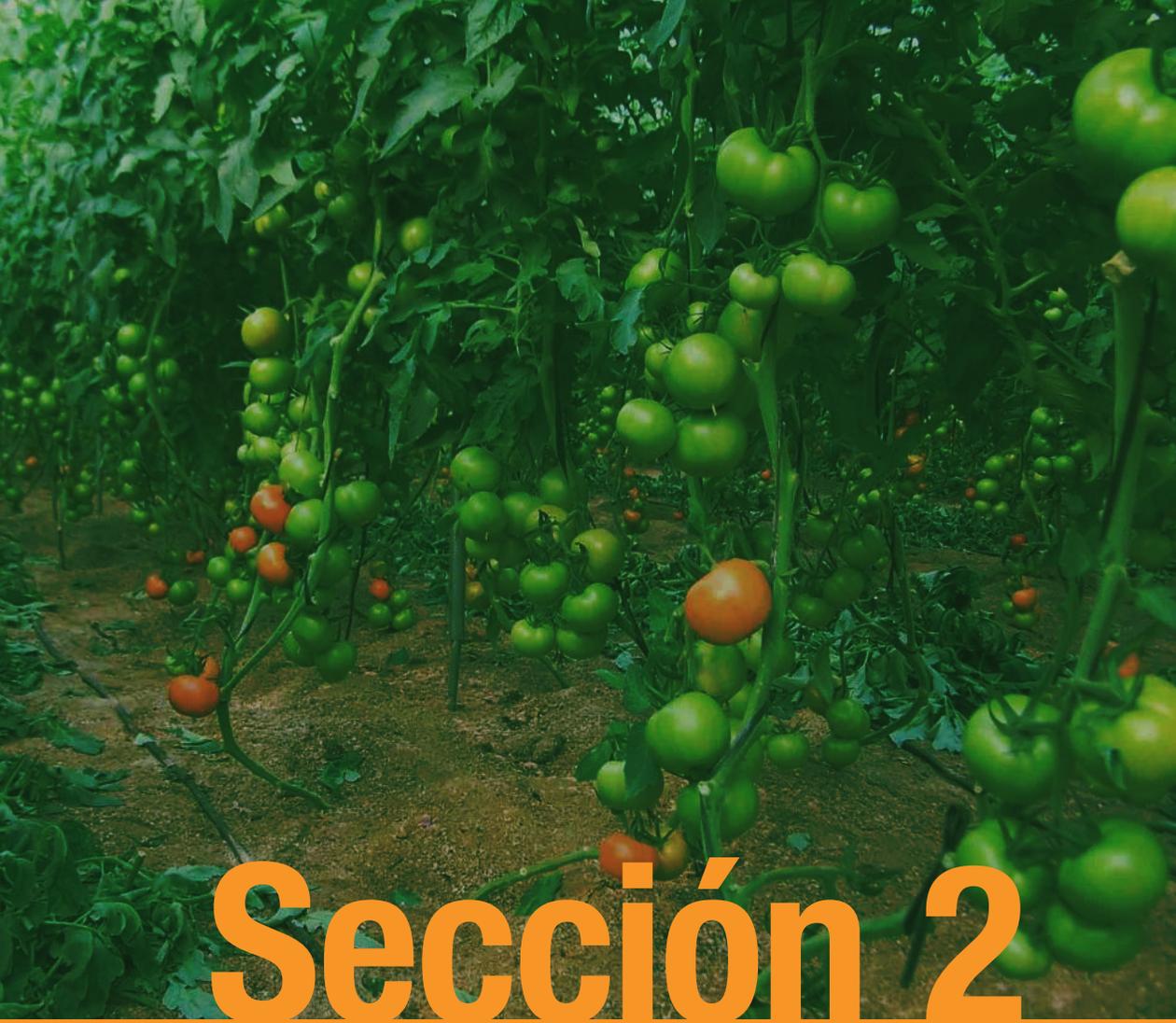


1.4. A nivel de las comunidades

- Durante generaciones, las comunidades rurales han producido alimentos según las potencialidades de sus territorios (suelo, agua, agro biodiversidad), el manejo productivo (conocimiento y aplicación de buenas prácticas para producir, por ejemplo selección de semillas vigorosas y resistentes, uso de guanos descompuestos, conocimiento del suelo) y las condiciones del clima (precipitaciones, temperaturas, heladas, granizadas).
- En las últimas décadas la producción de alimentos fue perdiendo su productividad por los siguientes factores: el minifundio, el deterioro de los suelos y de las semillas, la reducción de la población económicamente activa, quedándose en las comunidades los adultos mayores.
- Esta situación, hace necesario que las comunidades retomen nuevas estrategias de organización social, productiva y económica que responda a estos desafíos. Una, de estas estrategias debe orientarse a la producción de alimentos de forma sana y sostenible, aplicando el enfoque de intensificación agroecológica, que orienta “producir bien en pequeñas superficies” haciendo uso de conocimientos y tecnologías apropiadas, como por ejemplo los bioinsumos (fertilizantes naturales que pueden ser elaborados por uno mismo).

1.5. A nivel de las familias

- Las familias rurales son los guardianes de la seguridad alimentaria, ya que producen alimentos diversos y ricos en proteínas, minerales y vitaminas. Sin embargo, esta capacidad productiva está sufriendo pérdidas de conocimientos ya que los abuelos y padres no están transmitiendo estos conocimientos las nuevas generaciones, y por otro lado, los jóvenes están perdiendo el interés en la producción agrícola.
- Como familia, se debe reflexionar sobre el futuro de la producción de alimentos, cuando este es uno de los desafíos más grandes a nivel mundial.
- La producción de alimentos debe revitalizarse a través de innovaciones sociales que permitan reorganizar la forma de producir con los pocos recursos naturales que se tiene, con las innovaciones tecnológicas adecuadas a los contextos de las comunidades, ya que las comunidades no son iguales.
- Un aporte, a estas reflexiones e innovaciones tecnológicas, son las buenas prácticas que aporta este documento para la producción agroecológica de alimentos sano en armonía con la Madre Tierra.



Sección 2

**El valor de las frutas
y verduras en la
alimentación**

2. ¿Por qué se debe consumir frutas y hortalizas?

Por lo siguiente:

- Son ricas en sustancias nutritivas.
- Contienen pocas calorías y grasas.
- El contenido de sodio es bajo.
- Aportan vitaminas esenciales, minerales, fibras y sustancias que combaten enfermedades.
- No contienen azúcares refinados ni alcohol.

LAS FRUTAS Y
HORTALIZAS SON
ALIMENTOS
FUNDAMENTALES EN UNA
ALIMENTACIÓN EQUILIBRADA

Importante:

Además de aportar nutrientes muy importantes para la salud, especialmente vitaminas y minerales, hoy en día se les reconoce una función protectora para la salud.

Se ha comprobado que quienes consumen una cantidad abundante de frutas y hortalizas tienen menos riesgo de contraer enfermedades como:

- Cáncer.
- Enfermedades cardiovasculares, por la protección de las paredes arteriales, a través de sus efectos en la coagulación.
- Presión arterial, por la disminución de los niveles de grasas en la sangre.
- Hipertensión arterial.
- Diabetes.



2.1. Los nutrientes y sus funciones

| Nutriente | Funciones | Fuente | Déficit |
|--|---|---|--|
|  <p>Vitamina A</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento normal. • Respuesta inmune adecuada • Salud visual • Potente antioxidante | <ul style="list-style-type: none"> • Leche y derivados. • Pescados. • Yema de huevo. • Hígado. • Quesos. • Zanahoria. • Tomate. • Zapallo. • Hortalizas de hoja verde: espinaca • Pimiento Morrón. • Papaya. • Melón. | <ul style="list-style-type: none"> • Piel seca y áspera. • Sensibilidad extrema a la luz. • Ceguera nocturna. • Detención del crecimiento. |
|  <p>Vitamina D</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Incrementa la absorción de Calcio y fósforo | <ul style="list-style-type: none"> • El queso, la mantequilla, la leche, pescado. • La vitamina D se forma en la piel por la exposición de los rayos solares. | <ul style="list-style-type: none"> • Raquitismo, es el debilitamiento y ablandamiento de los huesos causado por la pérdida de Calcio Extremo. |
|  <p>Vitamina E</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Antioxidante • Anticancerígeno • Reproducción • Sistema inmune • Cicatrizante | <ul style="list-style-type: none"> • Aceites vegetales. germinales (soja, arroz, algodón y coco). • Aceite de oliva • Vegetales de hojas verdes. • Cereales integrales. | <ul style="list-style-type: none"> • Irritabilidad • Alteraciones del sistema nervioso. • Debilidad muscular. • Cansancio, apatía. • Incapacidad para concentrarse. • Respuesta inmune disminuida. |



- Coagula la sangre, evita hemorragias.

- La vitamina K se encuentra en el repollo, la coliflor, la espinaca y otras hortalizas de hoja Verde oscura, así como en cereales y algunas leguminosas.
- La vitamina K, también es elaborada por las bacterias que recubren el tracto gastrointestinal.

- Coagulación retardada.
- Formación de hematomas.

Vitamina K



- Síntesis de proteínas.
- Formación de glóbulos rojos.
- Desarrollo del sistema nervioso central, previene alteraciones congénitas, como la espina bífida (posición terminal del esternón).

- Granos y legumbres.
- Frutas y jugos de cítricos.
- Salvado de trigo y otros granos integrales.
- Hortalizas de hojas verdes.
- Hígado.

- Retraso en el crecimiento.
- Úlceras bucales y gástricas.
- Diarrea.
- Anemia.
- Malformación en el embarazo.

Ácido fólico



- Regula funciones metabólicas, funciones nerviosas, mejorara el apetito y formación de glóbulos rojos.

- Principalmente carnes vísceras, pescado, leguminosas, leches y derivados.

Vitamina B



Hierro

- Forma parte de la hemoglobina que es encargada de llevar oxígeno a todas las células.

- De origen animal: Visceras (hígado, Corazón, Riñón), Carne roja, Pescado, Carne de ave.
- De origen vegetal: trigo, avena, arroz Legumbres: habas, porotos de soya. Frijoles, En semillas: nueces, almendras, En frutas deshidratadas: ciruelas pasas, uvas pasas, En Hortalizas: brócoli, espinaca, espárrago, Berros.

- Anemia (Disminución de la hemoglobina en sangre).



A photograph of an organic garden with rows of plants. In the foreground, several large, round carrots are visible, some with green tops. The soil is dark and rich. In the background, there are various green leafy plants and wooden markers. The overall scene is vibrant and healthy.

Sección 3

Las huertas orgánicas

3. Las huertas agrícolas y la producción orgánica

Las huertas son el espacio físico, destinado para el cultivo de vegetales, hierbas y hortalizas de diferentes tipos. Las huertas casi siempre están cerca de la casa.

La producción orgánica, también llamada ecológica o biológica, es la producción de alimentos saludables de elevado valor nutritivo y sin riesgo de contaminación por químicos. Producir de forma natural, conserva los suelos y la Madre Tierra.

3.1. Recomendaciones para una Huerta

| | | |
|----------------------|--|--|
| a) Ubicación | <ul style="list-style-type: none">• Dentro del terreno de la vivienda.• Que reciba luz solar la mayor parte del día.• Protegido de las corrientes de agua.• Lejos de los árboles que les de sombra. |  |
| b) Diseño | <ul style="list-style-type: none">• Distribución adecuada de los surcos o camas.• Cerca del depósito de agua o canales de riego.• Orientado de Norte a Sur |  |
| c) Protección | <ul style="list-style-type: none">• Afín de proteger los cultivos contra gallinas, gatos, perros, etc., se debe cercar el terreno con los materiales disponibles en la región. |  |

d) Superficie

- La superficie a establecer es opcional, de acuerdo a la mano de obra disponible en el núcleo familiar.
- Un ancho adecuado de las platabandas es de 1,2 m. porque nos permite trabajar adecuadamente.
- Si la parcela está en zonas de pendiente se debe realizar trabajos de conservación de suelos como terrazas (takanas) o zanjas de infiltración; la siembra debe realizarse siguiendo las curvas de nivel.



3.2 Preparación del suelo para Huertas

Para una huerta agrícola, los suelos deben prepararse en las siguientes proporciones:

| Opción | Proporciones para mejorar un suelo arcilloso: | | | |
|----------|---|--------------|--------------------|-------|
| | Tierra del lugar | Tierra negra | Estiércol de ovino | Arena |
| Opción 1 | 60 % | ----- | 30% | 10% |
| Opción 2 | ----- | 70% | 30% | ----- |

| Proporciones para mejorar un suelo arenoso: | | | | |
|---|--------------------|-------|------------------|--------|
| Tierra del lugar | Estiércol de ovino | Turba | Humus de lombriz | Ceniza |
| 50 % | 30% | 10% | 5% | 5% |

3.3. Siembra de hortalizas

Éxito de la siembra

El éxito de una buena siembra depende de:

1. La calidad de las semillas a utilizar, por tanto se recomienda:

- Adquirir las semillas en lugares autorizados.
- Conservarlas en lugares frescos y envases herméticos cerrados.
- Las semillas a comprar deben estar etiquetadas e indicar datos como:
 - Variedad.
 - Clase.
 - Año de producción.
 - Poder germinativo y otros.

2. Del buen manejo del productor:

- Preparación de suelos,
- Siembras oportunas,
- Riego,
- Deshierbes.

LAS HORTALIZAS, SEGÚN EL TIPO DE SEMILLAS Y CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS, SE PUEDEN SEMBRAR EN **DOS FORMAS...**



3.4. Hortalizas de siembra directa

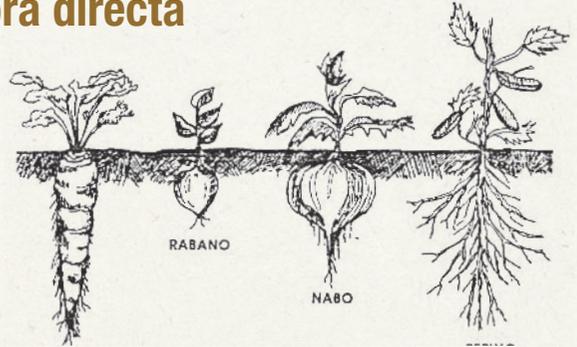
En la mayoría son de:

a. Raíz:

- rábano,
- nabo,
- zanahoria,
- betarragas.

b. Cucurbitáceas:

- Pepino,
- zapallo,
- calabacín.



Si se trasplantaran, presentan deformidades.



3.4.1. Siembra en surcos

Se marca las hileras o surcos en una lienza dejando unos 20 cm, entre ellas; haga surcos de 2 a 3 cm de profundidad siguiendo la lienza.

Se puede depositar la semilla de dos maneras: a Choro continuo o a golpes.

- **Chorro continuo:** Consiste en echar las semillas ininterrumpidamente en los surcos. Se puede sembrar zanahorias, nabo y rábano.
- **A golpes:** se deposita de 2 a 3 semillas dejando cierta distancia entre ellas.

3.4.2 Siembra en hoyos

- Se siembran preferentemente semillas grandes como: arveja, haba, zapallo y ajo.
- En todos los casos, después de realizar la siembra, es importante cubrir la semilla con tierra de la misma cama, presionando suavemente con la mano.
- Para una rápida germinación se recomienda tapar con paja, luego regar suavemente.

3.5. Hortalizas de siembra vía almácigo y trasplante



Se procede por vía almácigo debido a que las semillas son muy pequeñas y requieren cuidados especiales para un mejor rendimiento. Las hortalizas de siembra por almácigo son:

- acelga,
- apio,
- berenjena,
- cebolla,
- coliflor,
- lechuga,
- perejil,
- pimiento,
- repollo,
- tomate,
- brócoli,
- paprika.

3.5.1. El almácigo

El almácigo consiste en sembrar las semillas en pequeñas cajas para que salgan las plántulas. Posteriormente se trasplanta las plántulas a los sitios definitivos.

Las cajas pueden ser de diferentes tamaños, con una profundidad de 20 cm y con pequeños agujeros en la base.



Razones para utilizar el almácigo

- Algunas semillas son muy pequeñas y al sembrarlas directamente, pueden germinar muy juntas, o correr el riesgo de quedar muy enterrados, lo que impedira su normal crecimiento.
- Las hortalizas son muy delicadas y necesitan cuidados especiales en sus primeros días de vida, protección de la lluvia, del sol y de las heladas.
- Se pueden calcular mejor la cantidad de plantas que necesitamos para sembrar, por lo tanto estamos ahorrando semillas.



3.5.2. Preparación del sustrato orgánico

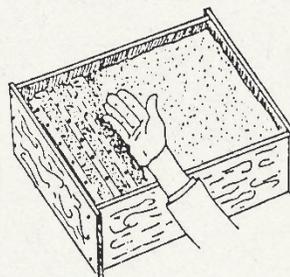
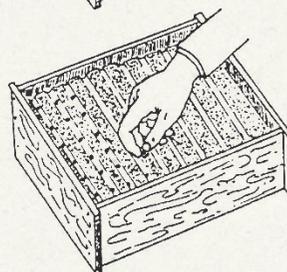
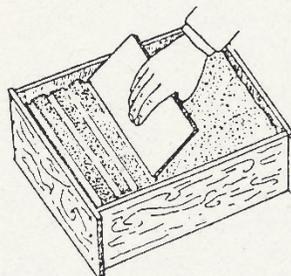
Para la preparación del sustrato para almácigos, se debe:

- Cernir la arena fina y luego lavar con abundante agua.
- Cernir el estiércol y la tierra negra.
- Mezclar los materiales en las siguientes proporciones:

Importante: La tierra debe estar bien mullida, desmenuzada y nivelada en las cajas.

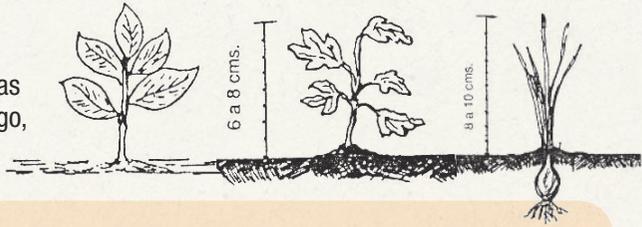
3.5.3. ¿Cómo se almaciga?

- Con la ayuda de una maderita delgada, se traza unos surquitos distanciados a 10 cm, aproximadamente.
- La profundidad del suelo para enterrar la semilla, debe ser tres veces su tamaño.
- En los surcos se depositan las semillas. No debemos olvidar que cada semilla es una plantita.
- Con la ayuda de la mano o un palito, se tapa los surcos con una fina capa de tierra, presionando suavemente.
- Luego, se cubre con una capa delgada de paja, y seguidamente se aplica abundante riego con el fin de hacer germinar la semilla.
- Una vez que hayan germinado las plantas se retira la paja, y se procede con los cuidados necesarios como riego, pequeños aporques, hasta el momento del trasplante.



3.5.4. El trasplante

- El trasplante es el traslado de las plántulas crecidas en el almácigo, al lugar definitivo del cultivo.



Recomendaciones:

- El trasplante (llamado también repique), se debe realizar cuando las plántulas tengan de 5 a 6 hojas verdaderas.
- No se debe dejar crecer demasiado a las plántulas, porque estas sufren daños al momento de trasplante y su desarrollo es menor.
- No se debe trasplantar a cualquier hora del día, sino durante las primeras horas de la mañana, por las tardes o en días de tiempo nublado.

A continuación, el cuadro muestra los tipos de hortalizas y el momento de su trasplante:

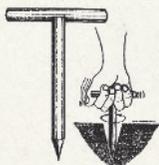
Cuadro 1. Tipos de hortalizas y su trasplante

| Cultivo | ¿Cuándo se trasplantan? |
|-----------------|---|
| Apio | Pasado los 60 a 80 días de la siembra en almácigo y las plantitas tienen 10 cm, de altura. |
| Brócoli | Cuando las plantitas tienen entre 5 o 6 hojas verdaderas. |
| Coliflor | Cuando las plantitas tienen 15 cm, de altura y tienen entre 5 a 6 hojas verdaderas. |
| Cebolla | De 40 a 50 días después de la siembra en almácigo, y las plantitas tienen 3 hojas verdaderas. |
| Acelga | Cuando las plantitas alcanzan de 15 a 20 cm y tienen entre 5 a 6 hojas verdaderas. |
| Repollo | Cuando las plantitas tienen de 8 a 10 cm y tienen de 5 a 6 hojas verdaderas. |
| Tomate | De 25 a 30 días después de la germinación. |
| Lechuga | Cuando la plantita ha crecido de 5 a 7 cm y tiene de 5 a 6 hojas verdaderas. |

Cuadro 2. Tipos de hortalizas y su trasplante



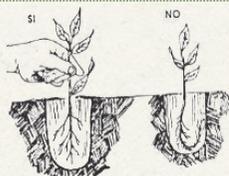
- a) Regar el almácigo 24 horas antes del trasplante, para facilitar la extracción de la planta con su pan de tierra.



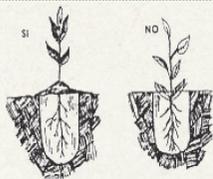
- b) Con la ayuda de un trasplantador extraer las plantitas mejor desarrolladas manteniendo una porción de tierra alrededor de cada plantita para facilitar su desarrollo y dejar las plantitas sobrantes en su sitio.



- c) Con la ayuda de un repicador efectuar hoyitos de aproximadamente 5 cm, de profundidad



- d) Colocar las plantitas en los hoyos, cuidando que las raíces se mantengan rectas y en su posición original



- e) Cubrir con tierra hasta el cuello de la raíz.



- f) Presionar la tierra en el cuello de la raíz para que ambos queden en contacto y la plantita se afirme.



- g) Después de 3 a 5 días, se efectúa la sustitución de las plantitas muertas con las que quedaron en la almaciguera (refallo).

Cuadro 3. Tipos de hortalizas y su trasplante

| Producto | Prof. siembra (cm) | Nº de semillas por gr (aproximado) | Tipo de siembra |
|----------------------------|--------------------|------------------------------------|------------------|
| Acelga | 1.5 | 55 - 60 | almácigo |
| Apio | 0.5 | 2500 | almácigo |
| Berenjena | 1 | 350 | almácigo |
| Berro | 0.5 | 2650 | Siembra directa |
| Brócoli | 1 | 208 | Almácigo |
| Cebolla | 1 | 250 | Almácigo |
| Coliflor | 1 | 280 | almácigo |
| Espinaca | 1 | 100 | Siembra directa |
| Espinaca N. Zelanda | 1 | 20 | Siembra directa |
| Lechuga suiza | 0.5 | 350 | Siembra directa |
| Lechuga | 1 | 1086 | Almácigo |
| Nabo | 1 | 350 | Siembra directa |
| Páprika | 1 | 154 | Almácigo |
| Pepino | 3 | 30 - 40 | Siembra directa |
| Perejil liso | 0.5 | 500 | Siembra directa |
| Perejil crespo | 0.5 | 500 | Siembra directa |
| Pimentón | 1 | 160 | Almácigo |
| Rabanito | 1.5 | 90 | Siembra directa. |
| Repollo | 1 | 290 | Almácigo |
| Tomate | 1 | 320 | Almácigo |
| Vainitas | 1 | 5 - 7 | Siembra directa |
| Zanahoria | 0.5 | 800 | Siembra directa |
| Zapallito Suchini | 3 | 10 | Siembra directa |
| Achicoria | 0.5 | 650 | Siembra directa |

3.6. Labores culturales

Para el buen desarrollo de los cultivos de hortalizas y una exitosa producción, dependen del manejo y los cuidados que tenga el agricultor, para ello es necesario realizar las siguientes labores culturales.

3.6.1. Riego

El riego es una práctica agrícola necesaria para el adecuado crecimiento de las plantas. Se debe realizar siempre con agua limpia. Es mejor realizarlo en horas de la mañana o de la tarde, nunca al medio día. Se debe regar en forma suave, el agua debe caer como una lluvia fina.

Es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Algunas hortalizas, principalmente las de hoja y flor (repollo, lechuga, acelga, apio, perejil, coliflor, espinaca), necesitan mayor cantidad de agua. En estas hortalizas el riego puede efectuarse sobre toda la planta, ya que también es favorable tener las hojas mojadas.
- En cambio otras hortalizas como el tomate, pimentón, pepino, se riegan sobre la superficie del suelo o en el cuello de la raíz, no en las hojas, ya que estas son más sensibles a enfermedades.



El sustrato:

El sustrato (suelo preparado) debe permanecer ligeramente húmedo, nunca seco ni encharcado.

- **En invierno** el riego debe ser por las mañana cuando aumenta la temperatura dentro de la carpa solar o el clima estuviera un poco templado a campo abierto, nunca riegue por la tarde así se evitara los efectos de las heladas.
- **En el verano** el riego debe ser por las mañanas o tardes cuando ya ha disminuido el intenso calor.



3.6.2. Deshierbes

Consiste en eliminar todas las malezas que hacen competencia a las hortalizas, ya sea por el espacio, por los nutrientes o por la humedad del suelo. Estas malezas pueden ser utilizadas para la preparación del abono orgánico compost.



3.6.3. Aporques

Consiste en amontonar tierra alrededor de la parte inferior del tallo o sea el cuello de la planta, evita a que la hortaliza caiga o se incline debido a su propio peso. Los aporques favorecen a un buen enraizamiento.

Tanto los deshierbes como los aporques deben realizarse con mucho cuidado, evitando mover las raíces de las hortalizas.



3.6.4. Raleos

Esta práctica es muy importante en especial para las hortalizas de siembra directa, como la zanahoria, nabo, rabanito, betarraga. Consiste en eliminar o arrancar algunas plantitas en los sitios donde han germinado muy apegadas y dar el espacio necesario para el desarrollo de las hortalizas. Se eliminan las plantas más débiles y pequeñas, se pueden efectuar dos o más raleos en un periodo de crecimiento.



3.6.5. Refallos

En los trasplantes algunas plantitas mueren, para no dejar espacios vacíos y aprovechar mejor el suelo se realiza el refallo, que no es otra cosa que trasplantar otras plántulas en los lugares vacíos.

3.6.6. Escarda o afloje de tierra

Esta práctica se realiza cuando existe compactación y endurecimiento del suelo, esto impide una buena infiltración y poca aireación del terreno evitando el buen desarrollo de las plantas, el aflojado se realiza con la ayuda de una chontilla las veces que sea necesaria.



3.6.7. Re abonado o Acolchado

Cuando se ha cultivado varias veces en una misma parcela, y en cultivos de ciclos largos como el tomate, el pepino, es necesario agregar abono estiércol, compost, humus. Se puede aplicar durante el aporque alrededor de cada planta o también desparramar uniformemente y luego remover el suelo.



3.6.8. Despunte

Algunas hortalizas, (pimentón y pepino) tienen la tendencia a desarrollarse en altura, este exceso de desarrollo disminuye la producción, por eso es necesario eliminar la yema terminal de los tallos y ramas superiores.



3.6.9. Tutoraje

Consiste en proporcionar soporte a la planta para mantenerla firme, con el propósito de evitar la aparición de enfermedades y pudrición de los frutos. El tutoraje puede ser de varias formas, los más recomendables son:

- Utilizar palos o cañahuecas de un metro de altura, amarrar las plantas con mucho cuidado y suelto.
- Clavar la estaca de madera de un metro y medio de altura, colocar dos hileras de alambre galvanizado cada 40 centímetros; a partir del suelo, se amarra la planta al alambre con mucho cuidado, a medida que va desarrollándose.





3.6.10. Deschuponado

Es la eliminación de brotes o chupones que tienen escaso desarrollo. Estos brotes o chupones solamente aumentarán el follaje de la planta y no la producción.

Esta práctica es necesaria cuando los brotes están pequeños. Debe evitarse quitar las hojas realizando este trabajo para no dañar a la planta. Esta práctica es recomendable solo en cultivos del tomate.

3.7. Características de algunas hortalizas que extraen los nutrientes del suelo



ALGUNAS HORTALIZAS EXTRAEN NUTRIENTES EN DIFERENTES MAGNITUDES Y OTROS INCORPORAN NUTRIENTES AL SUELO ¡CONOZCAMOS CUALES SON!



Cuadro 4. Hortalizas que extraen nutrientes del suelo

| Consumidores fuertes | Consumidores Medios | Consumidores ligeros | Fortalecedores (Incorporadores de Nitrógeno) |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Repollo • Coliflor • Lechuga • Perejil | <ul style="list-style-type: none"> • Rábano • Acelga • Zapallo • Maíz • Tomate | <ul style="list-style-type: none"> • Zanahoria • Ajo • Cebolla • Papa | <ul style="list-style-type: none"> • Haba • Arveja • Alfa – Alfa • Vainitas |

Fuente: Guide to Vegetables and Fruits RODALES PRESS.

3.8. Rotación

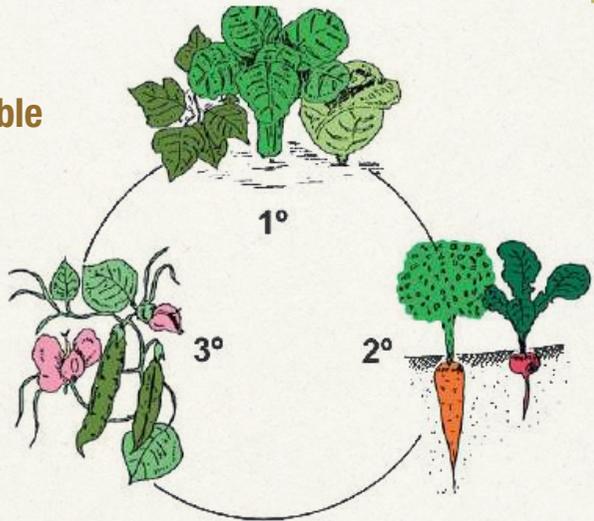
3.8.1. Rotación recomendable

Combinación 1:

- – Consumidores fuertes
- – Consumidores ligeros
- – Fortalecedores

Combinación 2:

- – Consumidores fuertes
- – Fortalecedores
- – Consumidores ligeros.



3.8.2. Rotación no recomendable

Combinación 1:

- – Consumidores ligeros
- – Fuertes consumidores

Recomendación:

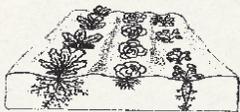
Entre estos dos grupos incorpore abono adicional al terreno para que funcione.

3.9. Cultivos asociados

Esta práctica es muy común para obtener un máximo rendimiento de superficie cultivada, ya que aprovecha las características de crecimiento de las plantas y sus necesidades.

La siembra se realiza:

- Entre plantas altas con plantas bajas.
- Entre plantas de raíces profundas con plantas de raíces superficiales, para equilibrar la extracción y asimilación de nutrientes.



a. Cultivos asociados en hileras



b. Cultivos en asociación mixta.



c. Asociación de cultivos de acuerdo a la profundidad de sus raíces.

3.10. Cosecha

Los productos cosechados varían en calidad y peso, según la época de cosecha y el manejo agrícola que les hayan dado. El siguiente cuadro muestra el tiempo de crecimiento de hortalizas en ambientes atemperados.



Cuadro 5. Tiempo de crecimiento de hortalizas

| Producto hortícola | Germinación en días | Cosecha en meses |
|--------------------|---------------------|------------------|
| Cebolla | 15 – 20 | 5 – 6 |
| Habas | 20 – 30 | 5 – 6 |
| Zanahoria | 15 – 20 | 4 – 6 |
| Arvejas | 15 – 30 | 4 - 5 |
| Tomate | 5 - 10 | 4 – 7 |
| Lechuga | 5 – 10 | 2 – 3 |
| Acelga | 10 - 5 | 3 – 4 |
| Perejil | 5 - 10 | 3 – 4 |
| Rábano | 5 - 10 | 1 – 2 |
| Nabo | 5 - 10 | 3 – 4 |
| Pepino | 5 – 10 | 3 - 6 |
| Vainitas | 20 - 30 | 4 – 5 |
| Betarraga | 10 - 15 | 4 – 5 |
| Coliflor | 10 – 15 | 5 – 6 |
| Repollo | 10 – 15 | 5 – 6 |
| Brócoli | 10 – 15 | 5 - 6 |
| Ajo | 15 – 20 | 8 – 9 |



Sección 4

**Manejo Integral de Plagas y
Buenas Prácticas
Agroecológicas para controlar
plagas y enfermedades**

4. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades - MIP

4.1. ¿Qué es el MIP?

Es el Manejo Integrado de Plagas – MIP, y consiste en la utilización de todos los recursos necesarios, para minimizar los daños ocasionados en los cultivos, por la presencia de plagas y enfermedades. Para un MIP, se privilegia las prácticas ecológicas, para proteger la Madre Tierra.

4.2. ¿Qué son las plagas?

Es una población de insectos y animales que se alimentan de las plantas o cultivos ocasionando pérdidas económicas en los cultivos.

4.3. Pasos para un manejo ecológico o manejo alternativo

Debemos seguir los siguientes pasos para un manejo ecológico:

1. Definir los espacios para cada cultivo. Dividir el huerto en parcelas, donde se practicará rotación o cambio de cultivos.
2. Del almácigo seleccionar y utilizar solo plantas sanas y fuertes para el trasplante, no utilizar plantas débiles y enfermas.
3. Diversificar los cultivos. Significa cultivar diferentes especies de hortalizas y asociarlas con plantas aromáticas como: quirquiña, huacataya, orégano, menta, toronjil, k'oa, ruda. Estas plantas actúan como repelentes y confunden a las plagas, también algunas causan falta de apetito en las plagas.
4. Realizar limpieza del huerto. En el interior como afuera en las cercanías de nuestro huerto, debemos procurar que exista una buena limpieza, eliminando todo tipo de

NUNCA
SEMBRAREMOS DOS
VECES EL MISMO
CULTIVO EN LA
MISMA PARCELA,
ESPACIO O LUGAR



basura, materiales en putrefacción y restos de vegetales principalmente residuos de cosecha o parte de plantas enfermas, actividad que realizaremos por lo menos una vez por semana.

5. Utilizar densidades adecuada en los cultivos. Acomodar las plantas de acuerdo al cuadro de distancias.

6. Alimentar bien a los cultivos. Significa abonar los huertos con guano descompuesto (no fresco), caldo de humus de lombriz, caldo de estiércol, bocashi y otros. Esto permitirá que la Madre Tierra este alimentada, cuidada y protegida para que pueda brindarnos los mejores frutos.

Cuadro 6. Densidad de siembra de cultivos hortícolas

| Cultivo | Fila (cm) | Planta (cm) |
|----------------------|-----------|-------------|
| Acelga | 30 | 25 |
| Ajo | 15 | 10 |
| Apio | 25 | 25 |
| Arveja | 25 | 15 |
| Berenjena | 40 | 40 |
| Betarraga | 20 | 10 |
| Cebolla | 15 | 10 |
| Coliflor | 35 | 35 |
| Espinaca | 25 | 25 |
| Lechuga | 30 | 25 |
| Lechuga suiza | 15 | 2 |
| Melón | 40 | 40 |
| Nabo | 25 | 10 |
| Páprika | 40 | 40 |
| Pepino | 35 | 35 |
| Perejil | 20-25 | 10 |
| Pimentón | 40 | 40 |
| Puerro | 15 | 10 |
| Rábano | 15 | 10 |
| Repollo | 30 | 35 |
| Tomate | 40 | 35 |
| Vainita | 25 | 20 |
| Zanahoria | 12 | 5 |

4.4. Buenas Prácticas Agroecológicas para hortalizas

Para un buen control, se recomienda realizar las siguientes prácticas:

- **Evitar el ingreso de plagas o microbios.** Si se contara con una carpa solar, se debe colocar puntos de desinfección de pies en el ingreso, pueden ser pequeñas cajitas con cal o ceniza.
- **Controlar el ambiente dentro el micro huerto.** La ventilación de las carpas solares es determinante, si nos olvidamos abrir y cerrar las puertas y ventanas, seguramente tendremos muchos problemas de enfermedades. Controlar la humedad del suelo, el exceso o la falta de humedad causa enfermedades.
- **Colocar algunas trampas de color.** Los colores amarillo, blanco y azul, atraen a los insectos, por tanto, se debe colocar trampas de estos colores, impregnados de alguna sustancia pegajosa para capturar a los insectos plaga.
- **Realice control manual de plagas y enfermedades.** Con la ayuda de un palito, inspeccione dos veces por semana el cultivo, identifique, plagas y enfermedades, cuando los encuentre elimínelos manualmente, así evitamos que se multipliquen en grandes cantidades.
- **Preparar repelentes líquidos naturales.** Como medida preventiva utilizar por lo menos una vez al día.
- **Trampas de Luz.** Se coloca en un recipiente agua y se mezcla con algún detergente (Ace o jabón). Sirve para atrapar insectos voladores, que son atraídos por la luz.



4.4.1. Caldo de humus de lombriz

¿Qué es el humus de lombriz?

- Es un fertilizante orgánico y ecológico, resultado de la transformación del compost y estiércol natural, por parte de las Lombrices Rojas de California.
- Es un excelente abono asimilable por las plantas.
- Es de color pardo oscuro, inodoro y no deja residuos al tacto.
- Como fertilizante orgánico sólido, no fermenta ni se pudre, su pH es prácticamente neutro (pH entre 6,8 y 7,8) y contiene abundante flora bacteriana (*miles de millones de colonias por gr de producto*).
- Es una preparación líquida para aplicar a los cultivos.



¿Para qué sirve?

- Es un fuerte abono, porque aporta nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio a la tierra y a las plantas.
- Es un alimento nutritivo para la Madre Tierra.



¿En qué caso se lo utiliza?

- Ayudar a la retención como a la infiltración del agua según las necesidades del suelo.
- Consistencia a los suelos según su tipo, por ejemplo en suelos arenosos compacta, mientras que en suelos arcillosos tiene un efecto de dispersión.
- Facilitar la toma de nutrientes por las raíces.
- Regula la nutrición vegetal.
- Aportar productos nitrogenados al suelo degradado.
- Hacer la tierra más fértil.
- Mejorar la asimilación de abonos minerales.

¿Qué materiales se requiere?

Para preparar 20 litros de caldo de humus de lombriz se necesita:

- 2 kilos de humus de lombriz.
- 10 litros de agua.
- 1 balde de 20 litros.
- 1 regadera o mochila fumigadora
- Colador tamiz fino.
- Tela para colar.
- Guantes de goma.
- Palito mezclador.
- Balanza o romanilla.

¿Cómo se elabora?

- En el balde 20 litros se coloca se coloca los 10 litros de agua,
- Agregar los 2 kilos de humus de lombriz
- Luego se remueve con el palito mezclador y se lo deja reposar por 24 horas.
- Cuando haya terminado de reposar se filtra el caldo con ayuda de una tela para colar y se lo puede guardar en botellas PET.

¿Cómo se usa?

- Se puede utilizar después de 2 horas, directamente con regadera o filtrado.
- Se recomienda mezclar 10 litros de caldo de humus en 10 litros de agua. Se debe regar toda la planta.



4.4.2. Caldo de estiércol

¿Qué es el caldo de estiércol?

Como su nombre lo dice, es un caldo fermentado en base a estiércol vacuno.

¿Para qué sirve?

Aporta nutrientes al suelo y la planta.

¿En qué caso se lo utiliza?

Se lo utiliza cuando los suelos no tienen suficiente materia orgánica o tiene pocos nutrientes.

¿Qué materiales se requiere?

Para preparar 20 litros de caldo de estiércol, se necesita:

- 2 kilos de estiércol fresco de vaca.
- 5 litros de agua.
- 1 balde de 20 litros.
- 1 regadera o mochila fumigadora
- Colador tamiz fino.
- Colador tamiz grueso.
- Tela para colar.
- Guantes de goma.
- Palito mezclador.
- Balanza o romanilla



¿Cómo se elabora?

- Se debe mezclar el estiércol con agua en el balde.
- Luego se deja fermentar por la mezcla por 15 días, removiendo cada 3 días.
- Una vez fermentado se cuela la mezcla, se filtra y se guarda en botellas PET.

¿Cómo se usa?

- Se utiliza un litro de caldo por cada 5 litros de agua, luego se aplica en las plantas con un atomizador.
- Ambos caldos se pueden utilizar 1 vez por semana en forma intercalada



4.4.3. Extractos de hierbas para plagas de insectos

Los extractos de hierbas son repelentes naturales para ahuyentar a las plagas de insectos. Los extractos están preparados en base a hierbas locales picantes.

a) Extracto de ajo y ruda

¿Qué cantidad?

- Para 5 litros

¿Qué se requiere?

- 5 litros de agua
- 3 dientes de ajo
- 50 gr de ruda verde o seca

¿Cómo se elabora?

- Se licua o machaca el ajo y la ruda, juntos o separados.
- Luego se cuele o filtra el preparado y se guarda en botellas PET.

¿Cómo se usa?

- El extracto se aplica a las plantas con ayuda de aspersor o atomizador.

b) Caldo de sábila y semillas de papaya y cal

¿Qué cantidad?

- Para 10 litros de preparado

¿Qué se requiere?

- 15 semillas de papaya.
- 3 hojas de sábila.
- 1 libra de cal.
- 10 litros de agua.

¿Cómo se elabora?

- Moler las semillas de papaya.
- Picar o moler la sábila.
- Agregar la cal.
- Hervir durante media hora.
- Reposar 12 horas.
- Colar o filtrar para guardar en botellas PET.

¿Cómo se usa?

- Se usa un litro de caldo en 20 litros de agua.
- Con ayuda del atomizador, se aplica en todo el follaje de la planta (también es insecticida).

c) Caldo de cebolla con ajo

¿Qué cantidad?

- Para 10 litros de preparado

¿Qué se requiere?

- 5 cebollas medianas.
- 5 cabezas de ajo.
- ¼ de jabón.
- 10 litros de agua.

¿Cómo se elabora?

- Moler todo.
- Agregar al agua.
- Dejar durante 24 horas.
- Colar y ponerlo en envase cerrado.

¿Cómo se usa?

- En un litro de preparado en 5 litros de agua.
- Con ayuda del atomizador, se aplica directa en la planta, mejor en la parte del envés de las hojas (parte trasera de las hojas).

d) Caldo de ajo, vinagre y jabón

¿Qué cantidad?

- Para 20 litros de preparado

¿Qué se requiere?

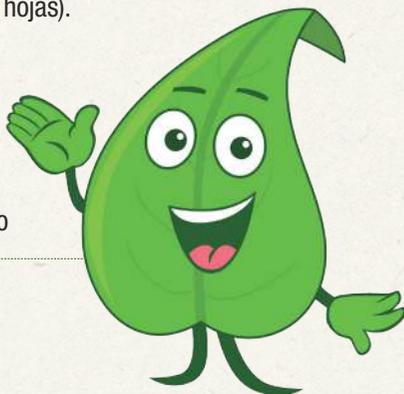
- 5 cabezas de ajo.
- Medio litro de vinagre.
- 50 gramos de jabón.
- 10 litros de agua.
- 20 cc aceite vegetal comestible.

¿Cómo se elabora?

- Machacar o moler los ajos.
- Agregar el vinagre.
- Raspar el jabón.
- Agregar 10 litros de agua.
- Dejar macerar por 24 horas.
- Colar.
- Antes de aplicar agregar el aceite.
- Mezclar bien.

¿Cómo se usa?

- Se aplica directamente el preparado en toda la planta, mejor con aspersor de chorro muy fino (está preparado también es fungicida).



4.4.4. Caldo sulfo cálcico para controlar hongos y enfermedades

¿Qué cantidad?

- Para 15 litros de preparado

¿Qué se requiere?

- 3 kilos de azufre soluble.
- 1,5 kilos de cal viva.
- 15 litros de agua

¿Cómo se elabora?

- Hervir el agua.
- Echar azufre y la cal poco a poco.
- Remover constantemente.
- Hacer hervir hasta que adquiera color rojizo.
- Enfriar.
- Guardar cerrado en lugar fresco y sin mucha luz.
- Agregar 10 ml. de aceite vegetal comestible.

¿Cómo se usa?

- En un litro de caldo sulfocálcico por cada 20 litros de agua.
- Se aplica en todo el follaje, con una frecuencia de cada 8 a 10 días.

4.4.5 Recomendaciones



Para control de:

- babosas,
- tijeretas y
- otras plagas nocturnas

Se recomienda:

- La recolección nocturna.



Para control del:

- gusanos nocturnos cortadores

Aplicar:

- Ceniza con sal.
- Trampas oscuras.
- Trampas con cerveza.
- Cáscara de huevo triturada.

Importante:

- Toda aplicación debe ser 48 horas antes de las cosechas.
- Cambiar o rotar los productos.
- Aplicar en la tarde cuando no hay calor.
- Cada 5 a 8 días.
- A cualquier preparado, se le puede agregar 5 a 10 gotas de limón antes de la aplicación.

4.5. Buenas Prácticas Agroecológicas para cultivos

4.5.1. Elaboración de Abono Bocashi

¿Qué es el abono Bocashi?

Es un abono sólido resultado de la fermentación o descomposición de materiales locales como pajas, rastrojos de plantas o cultivos de campañas pasadas. Esta descomposición es realizada por un conjunto de microorganismos (obreritos del agricultor) que existen en el estiércol de los animales, la levadura, leche o yogurt.

¿Para qué sirve? y ¿en qué caso se lo utiliza?

Es ayudar a mejorar la materia orgánica del suelo reponiendo los nutrientes, mejorando así la fertilidad del suelo para que las plantas de los cultivos puedan crecer adecuadamente. Los suelos abonados son más sanos y sostenibles para las futuras generaciones y campañas agrícolas. Esta práctica es muy útil para aquellos productores que no tienen abono en grandes cantidades.



¿Qué materiales se requiere para elaborar?

Gran parte de los materiales que se necesitan se encuentran en nuestras comunidades, parcelas o casas. Los más importantes son:

- 2 bolsas de paja picada.
- 2 bolsas de estiércol de animal: gallinaza, oveja, llama, vacuno, cuy.
- 2 bolsas de tierra puruma, descansada, negra o turba.
- ½ arroba de ceniza o carbón molido.
- ½ arroba de harina puede ser de cebada, harina amarilla o afrecho.
- 1 kilo de chancaca o azúcar morena.
- 250 gramos de levadura fresca.
- 70 litros de agua.
- 5 kilos de harina de hueso quemada (opcional).
- 5 kilos de harina de rocas del lugar.

¿Cómo se elabora?

1. Juntar los materiales sólidos en las cantidades indicadas y amontonar capa tras capa: tierra, ceniza, rastrojos, harina de rocas y huesos, de tal forma que se pueda mezclar de un lado para otro como si fuera una mezcla de cemento.
2. Diluir la levadura y chancaca en un poco de agua caliente. Mezclar con los 70 litros de agua. Utilizar más agua si es necesario, dependiendo del tipo de suelo negro o turba utilizada.
3. Regar con la mezcla de chancaca, levadura y agua cada vez que se voltean las capas de los materiales sólidos remover y/o voltear con una pala de manera uniforme hasta conseguir una masa semisólida no barro.
4. Tapar con nylon y mantas oscuras para acelerar la fermentación y descomposición.
5. Voltear dos a tres veces por día, dependiendo del lugar si es muy frío o cálido, para evitar que la mezcla se queme.
6. Una vez descompuesto, el abono se mantiene frío y solo recién se guarda en bolsas de yute.
7. Es conveniente su preparación 10 a 15 días antes de la siembra.



¿Cómo se usa?

- Se aconseja utilizar este abono igual que el guano, se echa en los surcos antes o después de colocar la semilla en la siembra.
- Este abono se puede utilizar para papa, quinua y hortalizas, incluyendo como enmiendas orgánicas en frutales. Agricultores optimizan el uso del bocashi haciendo uso de un plato por semilla de papa.

4.5.2. Elaboración de harina de rocas

¿Qué es la harina de rocas?

Es un abono sólido y de origen natural resultado de la selección de diferentes tipos de rocas (volcánicas, sedimentarias y metamórficas).



¿Para qué sirve? y ¿en qué caso se lo utiliza?

Las harinas de rocas actúan como fertilizantes naturales, aportando minerales que son alimento para los microorganismos del suelo, los mismos liberan los nutrientes básicos y esenciales para las plantas, cumpliendo un papel muy importante en el desarrollo de los sistemas de defensa que les ayuda a resistir el ataque de plagas y enfermedades. Las principales ventajas son:

- Incorporación gradual de elementos nutritivos.
- Aporta silicio, fósforo, potasio disponible y más de 60 elementos.
- Regula el pH del suelo (sustituye al encalado).
- Mejora la calidad y la salud del suelo.
- Aumenta la disponibilidad de los minerales para las plantas y el hombre.
- Aumenta la resistencia de las plantas contra las enfermedades.
- Favorece el desarrollo de la microbiología benéfica del suelo.
- Reduce la erosión del suelo.

¿Qué materiales se requiere para elaborar?

Piedras y rocas del lugar:

- Basaltos, son rocas de color generalmente negras y duras.
- Calcitas, son rocas de color blanquecinas y suaves.
- Fosforitas, son rocas de color verdusco a plomizo, se deshacen fácilmente.
- Serpentinicos, son las rocas de color verde azuladas, se deshacen fácilmente.
- Silicatos, son rocas de color blanquecinos o plomos, son los más duros.



¿Cómo se elabora?

- Las rocas pueden ser molidas en canteras, por molinos, a martillazos o en batanes hasta su fina pulverización
- Entre más molidas las rocas, más fino será el polvo, de ahí el término de harina.



¿Cómo se usa?

- La harina de roca puede ser mezclada con melaza o chancaca, y con esta mezcla se “rebosa” las semillas antes de la siembra.
- También puede ser esparcida a mano desde una carretilla usando una pala como si fuera guano o mezclada con ella.
- Se recomienda aplicar 300 gramos por m² y 3 toneladas por hectárea. Inclusive se pueden remineralizar abonos, biofertilizantes, compostas entre otros.



4.5.3. Elaboración y uso del Abono Biofoliar

¿Qué es el abono Biofoliar?

Es un abono líquido fermentado, cuya elaboración es en base a bosta fresca de vaca, agua y otros materiales. Es considerado uno de los mejores abonos líquidos en la experiencia de los agricultores que han utilizado este abono líquido.

¿Para qué sirve? y ¿en qué caso se lo utiliza?

Sirve para complementar y fortalecer la nutrición de las plantas de cultivos que presentan deficiencias de nutrientes, debido a suelos pobres en fertilidad. También es muy utilizado para recuperar cultivos dañados por el impacto de heladas, granizadas e incluso sequías; asimismo, ayuda a resistir y recuperar cultivos de los ataques de plagas y enfermedades. Este producto no contamina el suelo y permite una producción sana.

¿Qué materiales se requiere para elaborar?

- 40 kilos de bosta fresca de vaca.
- 6 kilos de chancaca o azúcar morena o estevia (½ kilo).
- 200 gramos de levadura.
- 10 litros de leche o suero de leche (sin sal) ó 2 litros de yogurt.
- 10 kilos de alfalfa fresca.
- 5 kilos de gallinaza o estiércol de cuy o cerdo.



Otros insumos que sirven para mejorar la calidad del abono:

- 2 kilos de harina de pescado o pescado crudo molido.
- 2 kilos de cáscara de huevo.
- 3 a 5 kilos de harina de rocas.
- 5 kilos de ceniza o khella.

Contar con un turril de plástico de 200 litros con tapa, carretilla o bañador, baldes o jarra, batanes, una botella PET, manguera de 60 cm, válvula de neumático, un palo para remover.

¿Cómo se elabora?

1. Mezclar el estiércol o bosta fresca en agua en un bañador carretilla hasta que quede como “lagua”, en caso que el estiércol o bosta se encuentre seco remojar una noche antes, al día siguiente amasar por $\frac{1}{2}$ hora aproximadamente.
2. Remojar y diluir la chancaca en agua tibia junto con la levadura en un balde o jarra.
3. Machacar la alfalfa fresca para extraer el jugo.
4. Mezclar en el turril de plástico de 200 litros la bosta diluida, la chancaca, la levadura, jugo de alfalfa machacada o molida y la leche.
5. Si se quiere mejorar el biofoliar se puede agregar de forma opcional: gallinaza, harina de pescado, harina de rocas, cáscara de huevo molido.
6. Luego, mezclar los materiales en el turril con ayuda de un palo durante unos 10 a 15 minutos.



7. Realizar la perforación y colocada de la válvula a la tapa de turril plástico, asegurando con una liga de neumático. Conectar la manguera por uno de los extremos a la válvula.
8. Tapar y sellar herméticamente el turril plástico, y acoplar la manguera conectada a la válvula y el otro extremo a la botella PET con agua. Se realiza esto para que el turril “respire” o “burbujee”, es decir, para que el biogás que se produce con la fermentación salga, de lo contrario el turril corre el riesgo de explotar.
9. El turril debe ubicarse en un ambiente caliente como una carpa solar o en medio de bosta seca.
10. El tiempo que dura el proceso de fermentación varía según la época y la región donde se prepara, el producto en condiciones del altiplano tarda aproximadamente entre 45 y 90 días.
11. Antes de conservar y guardar el biofoliar, este debe ser filtrado o cernido con ayuda de una tela de seda. Luego se almacena en botellas PET o turriles agregando una cucharilla de aceite comestible para su conservación en un lugar oscuro.



¿Cómo se usa?

- Se utiliza entre dos a tres litros de biofoliar para una mochila de 20 litros. La dosis depende de la fase fenológica del cultivo, la salud del suelo y su contenido de materia orgánica (nutrientes).
- Cuando las plantas son pequeñas y los suelos están débiles, se puede usar una mayor dosis de aplicación.

¡Ya no dejo morir a mis cultivos, ahora sé cómo puedo ayudarlos para tener una buena producción de alimentos!



PROSUCO

Promoción de la Sustentabilidad
y Conocimientos Compartidos

Calle Agustín Aspiazú N° 458, Sopocachi

Teléfono/fax: (591) 2412097

Página web: www.prosuko.org

Correo electrónico: prosuko.org@gmail.com

La Paz - Bolivia