

# **Agroecological Measures for the Maya Golden Landscape**

A farmer's field guide for coffee, cacao, pest  
management and seed conservation

**Ya'axché Conservation Trust**



**Lead Contributing Author**  
Professor José Rubén Sánchez



# AGROECOLOGICAL MEASURES FOR THE MAYA GOLDEN LANDSCAPE

A farmer's field guide for coffee, cacao and pest management and seed conservation

*Prácticas Agroecológicas para el Maya Golden Landscape  
Un guía de campo para el manejo de café, cacao, pestes y semillas*

A collaboration between | *Una colaboración entre*  
José Rubén Sánchez Curiel & Ya'axché Conservation Trust  
2019

Copyright © 2019 Ya'axché Conservation Trust

---

Cover photo of a coffee flower in an agroforestry farm.  
Back cover photo of a young cacao pod in agroforestry concession.

---

## **Lead Contributing Author**

José Rubén Sánchez Curiel

## **Design & Layout**

Sayuri Tzul

## **Editor**

Marvin Vasquez

## **Map**

Prepared by Ya'axché

## **Revisions by**

Gustavo Requena

Said Gutierrez

Christina Garcia

Elizabeth Dorgay

## **Photography by**

Sayuri Tzul/ Ya'axché

Erwin Tush/ Ya'axché

Marcelia Assi/ Ya'axché

Maximiliano Caal/ Ya'axché

This farmer's field guide was elaborated by Professor Sánchez Curiel for Ya'axché Conservation Trust and its ongoing support of Sustainable Food and Agroecology in Maya Golden Landscape (MGL). As part of the Community Outreach and Livelihoods program, the 2018 printing of this field guide was through the support of ICCO/ EU Forest Governance Project (2017-2021).

*Este guía de campo para el agricultor fue elaborado por el Profesor Sánchez Curiel para Ya'axché Conservation Trust y su continuo apoyo a la Alimentación Sostenible y la Agroecología en el Paisaje Dorado Maya (MGL). Como parte del programa Alcance Comunitario y Medios de Vida, la impresión de esta guía de campo en el 2018 se realizó con el apoyo de ICCO/UE en el marco del proyecto: Gobernanza Foresta (2017-2021).*



Roasting pepitas on the fire hearth

## List of acronyms

BAS	Belize Audubon Society
BDF	Belize Defence Force
BNR	Bladen Nature Reserve
CFII	Chiquibul Forest Investment Initiative
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species
COL	Community Outreach and Livelihoods
FCD	Friends for Conservation and Development
FD	Forest Department,
GSCP	Golden Stream Corridor Preserve,
GIS	Geographic Information Systems
GPS	Global Positioning System
GTC	Global Trees Campaign
IFS	Integrated Farming System
km	kilometre
MFFSD	Ministry of Forestry, Fisheries and Sustainable Development
MGL	Maya Golden Landscape
MMNFR	Maya Mountain North Forest Reserve
PAM	Protected Areas Management
SMART	Spatial Monitoring and Reporting Tool
SPU	Police Special Patrol Unit
TFCGA	Trio Farmers Cacao Growers Association
TIDE	Toledo Institute for Development and Environment
Ya'axché	Ya'axché Conservation Trust



Roasted peppers

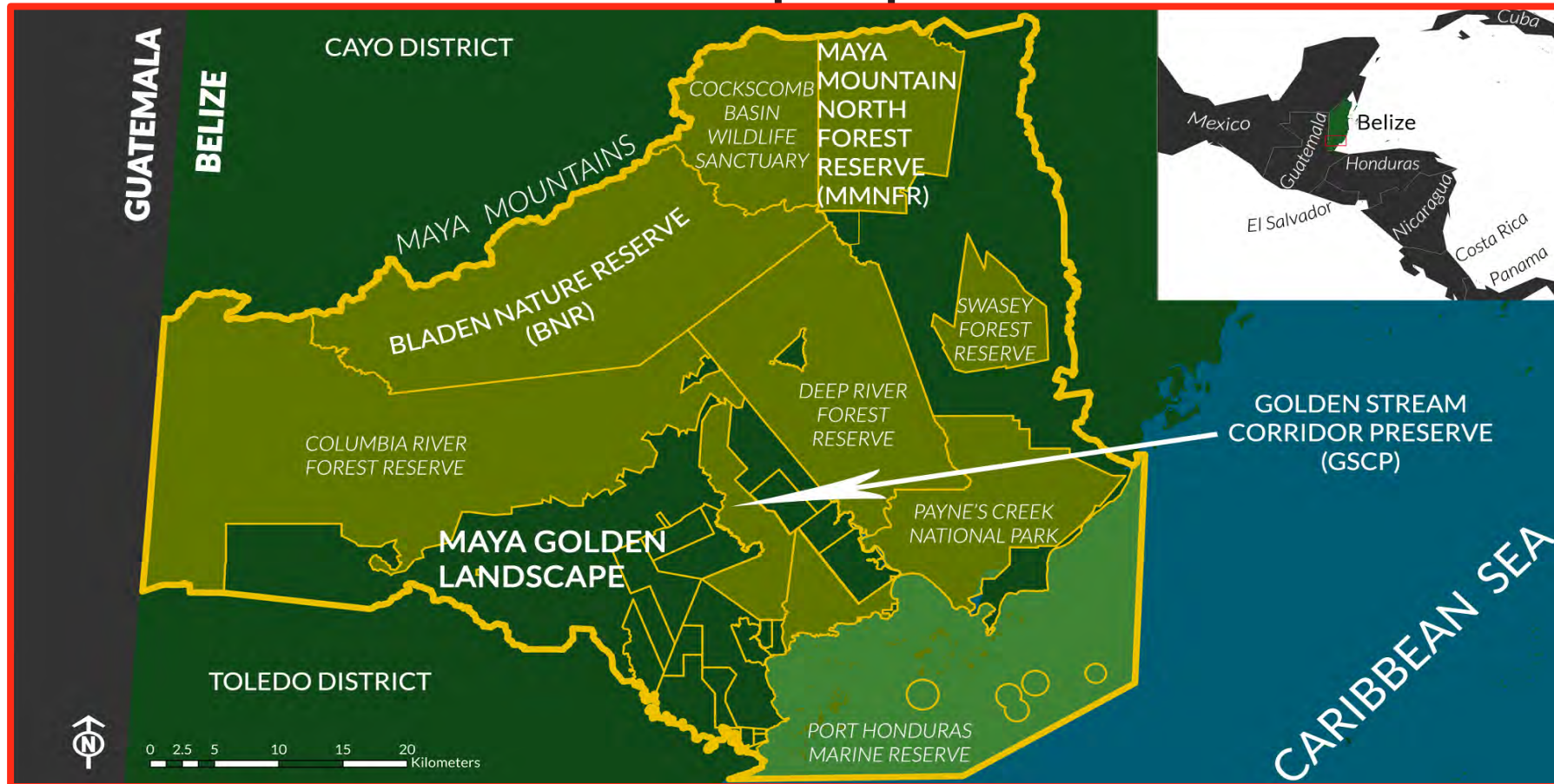
# Contents

- 10 Acknowledgements
- 12 Introduction
- 14 Agroecological Practices for Insect Management
- 15 Using Plants to Manage Insect Damage and Diseases
- 16 Vegetables
- 33 Fruit Trees
- 35 Grains and Cereals
- 38 Other Solutions to Manage Insects and Diseases
- 41 Agroecological Practices to Manage Insects in Coffee & Cacao
- 48 Collecting and Storing Seeds
- 61 Conclusion

## Acknowledgements

This agroecology manual was developed through the collaborative efforts of the GEF SGP Belize program, El Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt (INIFAT), Professor José Rubén Sánchez Curiel, and Ya'axché Conservation Trust. Development of this manual is the result of a series of exchange visits made possible by GEF SGP between Cuba and Belize. During the GEF SGP Belize program, information shared at several trainings highlighted the need to document and capture the extensive knowledge shared by Professor Rubén, as well as the local and experiential traditions of the MGL farmers.

## Map of the Maya Golden Landscape



## Agradecimientos

*Este manual de agroecología se desarrolló gracias a los esfuerzos de colaboración del programa GEF SGP Belize, El Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt (INIFAT), el profesor José Rubén Sánchez Curiel y Ya'axché Conservation Trust. El desarrollo de este manual es el resultado de una serie de visitas de intercambio que el GEF SGP hizo posible entre Cuba y Belice. Durante el programa GEF SGP Belize, la información compartida en varias capacitaciones destacó la necesidad de documentar y capturar el amplio conocimiento compartido por el profesor Rubén, así como las tradiciones locales y experienciales de los agricultores MGL.*

## Introduction

As an introductory guide to Agroecology principles, this guide expands on climate-smart agricultural practices, an initiative that has been set in motion by Ya'axché's Community Outreach and Livelihoods program. The focus is to strengthen farming techniques for the successful cultivation of cacao and coffee, obtaining handcrafted seeds in the garden, and ecologically-based pest management within the Maya Golden Landscape (MGL). Furthermore, this manual can serve as a facilitation tool for creating synergy between science, traditional knowledge, and sustainable food production.

Agroecology is the application of ecological concepts to agricultural production. Understanding ecosystems and the complex factors of the environment as they affect crops and animals is an important component of agroecology. It focuses on the intricate interrelationship between populations and nature.

Agricultural production “thrives when it works with local ecosystems, for example, improving soil and plant quality through available biomass and biodiversity, rather than battling nature with chemical inputs.” Farmers that practice these methods strive to augment food yields for balanced nutrition, obtain fair market prices for their produce, and strengthen healthy ecosystems. Agroecological farming effectively utilizes nature's resources for food production while simultaneously preserving them.

An agroecological seed is being sown within the MGL and will be nurtured to grow into a guiding principle that could have lasting positive impacts on our communities. It builds upon the existing knowledge and traditions of farmers who aim to provide wholesome food for their families, through subsistence farming, while at the same time living together as one with nature.

This field guide also aims to spark the curiosity in farmers to become researchers and scientists on their farms by putting into practice the use of natural and all-organic measures to enhance their farm yields. Furthermore, this guide promotes an integrated management approach to understand the benefits forest provides communities, encouraging good governance practices towards sustainability.

These agroecological principles connect the science, research and monitoring that Ya'axché is currently undertaking in the MGL. As stewards of buffering agricultural landscape, we seek to create harmony between nature and human development for the benefit of both.



## Introducción

Como guía introductoria a los principios de la agroecología, esta guía amplía las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes, una iniciativa que ha sido puesta en marcha por el programa Community Outreach and Livelihoods de Ya'axché. El enfoque es fortalecer las técnicas agrícolas para el cultivo exitoso de cacao y café, la obtención de semillas artesanales en el jardín y el manejo de plagas con base ecológica dentro del Paisaje Dorado Maya (MGL). Además, este manual puede servir como una herramienta de facilitación para crear sinergia entre la ciencia, el conocimiento tradicional y la producción sostenible de alimentos.

La agroecología es la aplicación de conceptos ecológicos a la producción agrícola. Comprender los ecosistemas y los factores complejos del medio ambiente que afectan a los cultivos y los animales es un componente importante de la agroecología. Se centra en la intrincada interrelación entre las poblaciones y la naturaleza.

La producción agrícola "prospera cuando trabaja con los ecosistemas locales, por ejemplo, mejorando la calidad del suelo y las plantas a través de la biomasa y la biodiversidad disponibles, en lugar de luchar contra la naturaleza con insumos químicos". Los agricultores que practican estos métodos se esfuerzan por aumentar la producción de alimentos para lograr una nutrición equilibrada, obtener precios de mercado justos para sus productos y fortalecer ecosistemas saludables. La agricultura agroecológica utiliza eficazmente los recursos de la naturaleza para la producción de alimentos y al mismo tiempo los preserva.

Se está sembrando una semilla agroecológica dentro del MGL y se nutrirá para que se convierta en un principio rector que podría tener impactos positivos duraderos en nuestras comunidades. Se basa en el conocimiento y las tradiciones existentes de los agricultores que tienen como objetivo proporcionar alimentos saludables para sus familias, a través de la agricultura de subsistencia, mientras que al mismo tiempo viven juntos como uno con la naturaleza.

Esta guía de campo también tiene como objetivo despertar la curiosidad de los agricultores para que se conviertan en investigadores y científicos en sus granjas al poner en práctica el uso de medidas naturales y totalmente orgánicas para mejorar los rendimientos de sus granjas. Además, esta guía promueve un enfoque de manejo integrado para comprender los beneficios que el bosque brinda a las comunidades, fomentando buenas prácticas de gobernanza hacia la sostenibilidad.

Estos principios agroecológicos conectan la ciencia, la investigación y el monitoreo que Ya'axché está llevando a cabo actualmente en el MGL. Como administradores de la protección del paisaje agrícola, buscamos crear armonía entre la naturaleza y el desarrollo humano en beneficio de ambos.

## Agroecological Practices for Insect Management

Insects are important biological controllers that contribute to the balance within ecosystems. Existing in almost every imaginable habitat, insects are ubiquitous in nature. They have high species diversity and are essential in the functioning of natural ecosystems. Diverse benefits of insects range from the decomposition of organic matter to the provision of food for fish and wildlife. Furthermore, insects are important pollinators. Bees, for example, pollinate approximately 30% of the world's crops. However, unsustainable farming and chemicals destroy bees and their environment.

## Prácticas agroecológicas para el manejo de insectos

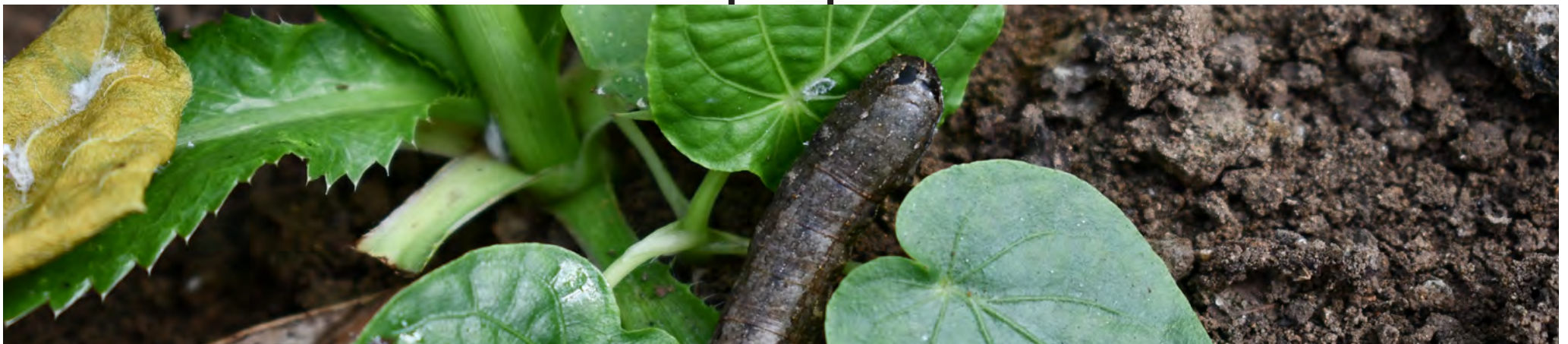
*Los insectos son importantes controladores biológicos que contribuyen al equilibrio dentro de los ecosistemas. Los insectos, que existen en casi todos los hábitats imaginables, son omnipresentes en la naturaleza. Tienen una alta diversidad de especies y son esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas naturales. Los diversos beneficios de los insectos van desde la descomposición de la materia orgánica hasta el suministro de alimento para los peces y la vida silvestre. Además, los insectos son importantes polinizadores. Las abejas, por ejemplo, polinizan aproximadamente el 30% de los cultivos del mundo. Sin embargo, la agricultura y los productos químicos insostenibles destruyen a las abejas y su medio ambiente.*

## Using Plants to Manage Insect Damage and Diseases

While insects play an important role on the farm and not all insects are harmful, sometimes certain measures are necessary to mitigate damage from insects and diseases. The key to preventive control is taking good care of your plants and recognizing the conditions they need for vigorous growth. Insects and diseases are attracted to stressed, damaged, and unhealthy plants so it's important to encourage plant diversity and to rotate crops. Organic methods for insect and disease control are healthier, safer, and more effective. The following recipes provide instructions for how to work with nature and use plants to minimize insect and disease problems.

## Uso de plantas para controlar los daños y las enfermedades causadas por insectos

*Si bien los insectos juegan un papel importante en la granja y no todos los insectos son dañinos, a veces se necesitan ciertas medidas para mitigar los daños causados por insectos y enfermedades. La clave del control preventivo es cuidar bien sus plantas y reconocer las condiciones que necesitan para un crecimiento vigoroso. Los insectos y las enfermedades se sienten atraídos por las plantas estresadas, dañadas y poco saludables, por lo que es importante fomentar la diversidad de plantas y rotar los cultivos. Los métodos orgánicos para el control de insectos y enfermedades son más saludables, más seguros y más efectivos. Las siguientes recetas proporcionan instrucciones sobre cómo trabajar con la naturaleza y utilizar plantas para minimizar los problemas de insectos y enfermedades.*



# Vegetables

## Verduras



Farmer growing vegetables in a green house

## Vegetables

Vegetables are a very important component of the Mayan diet. These are commonly grown in family-owned backyard gardens. Common vegetables that are grown include; cho-cho, pumpkin, and peppers - along with other spices. The following is a list of recipes that can be used to reduce insect damage to vegetables found within the family garden.

Use the following recipes on your vegetables to mitigate damage from insects and diseases:

## Verduras

*Las verduras son un componente muy importante de la dieta maya. Estos se cultivan comúnmente en jardines traseros de propiedad familiar. Las verduras comunes que se cultivan incluyen; cho-cho, calabaza y pimientos, junto con otras especias. La siguiente es una lista de recetas que se pueden utilizar para reducir el daño causado por los insectos a las verduras que se encuentran en el huerto familiar.*

*Use las siguientes recetas en sus vegetales para mitigar el daño de insectos y enfermedades:*

**Soursop | Anona**  
*Annona muricata* L.

Instructions: Crush and soak a handful of green seeds for 5 days. Dilute in 1 litre of water. Filter and spray to control aphids and corn worm (*Spodoptera* species).

*Instrucciones: Aplastar y remojar durante 5 días un puñado de semillas verdes. Diluir en 1 litro de agua. Filtrar y pulverizar para controlar áfidos y gusanos de maíz (Spodoptera especies).*



Soursop seeds



## Eucalyptus | *Eucalipto*

*Eucalyptus spp.*

Instructions: Crush fresh young leaves in water until the water turns green. Add 2.5 ml of liquid soap per litre (unscented is best). Spray to control aphids and butterfly and moth larvae.

*Instrucciones: Aplastar las hojas frescas jóvenes en agua hasta que se vuelva verde. Agregue 2,5 ml de jabón líquido por litro (sin aroma mejor). Rocíe para el control áfidos y larvas de mariposa y polilla.*



Eucalyptus leaves



Eucalyptus tree

**Andean Horsetail | *Cola de caballo andina***  
*Equisetum bogotense* L.

Instructions: Boil 500 grams of fresh leaves in 10 litres of water. Cool and filter. Spray for control of early blight (*Alternaria solani*) and late blight (*Phytophthora infestans*) in vegetables (these are fungal diseases).

Instrucciones: Hervir 500 gramos de hojas frescas en 10 litros de agua. Enfriar y filtrar. Rocíe para controlar la Tizón Tempranero (*Alternaria solani*) y Tizón Tardío (*Phytophthora infestans*) en las verduras (estas son enfermedades fúngicas).



Horsetail leaves



## Castor-Oil Plant | *Higuereta*

*Ricinus communis L.*

Instructions: Crush seeds (beans) or leaves and boil in 1 litre of water for 20 minutes. Allow mixture to stand overnight (24 hours). Filter and spray to control nematodes and fungal diseases such as Fusarium wilt, Southern blight, Anthracnose, and Belly Rot.

*Instrucciones: Aplastar semillas u hojas y hervir en 1 litro de agua durante 20 minutos. Deje reposar la mezcla durante la noche (24 horas). Filtrar y rociar para controlar el marchitamiento por Fusarium, Tizón Sureño, la antracnosis, la podredumbre y los nematodos.*



Castor-Oil  
dry seed pods



Castor-Oil leaves



## Jatropha or Poison Nut | *Nuez venenosa*

*Jatropha curcas* L.

Instructions: Crush a handful of dried leaves and soak in ethanol. Dilute in 1 litre of water. Filter and spray for control of *Praticolella griseola* (land snail).

Instrucciones: Aplastar un puñado de hojas secas y remojar en etanol. Diluir en 1 litro de agua. Filtrar y rociar para el control de *Praticolella griseola*.



Jatropha leaves and fruits



## Wormwood Incense | *Incienso de Ajenjo (Yerba Santa)*

*Artemisia absinthium* L.

Instructions: Take 30 grams of dried leaves and boil in 1 litre of water for 15-20 minutes. Cool and dilute in 10 litres of water. Filter and spray to control aphids, caterpillars, and storage pests such as weevils.

*Instrucciones: Tome 30 gramos de hojas secas; hervir en 1 litro de agua durante 15-20 minutos. Enfriar y diluir en 10 litros de agua. Filtre y rocíe para controlar áfidos, orugas, plagas de almacenamiento como los gorgojos.*



Incense plant and leaves



## Chamomile | *Manzanilla*

*Anthemis novilis* L.

Instructions: Take 500 grams of fresh leaves and flowers. Crush and dilute in 5 litres of water, let it stand for 24 hours. Add a tablespoon of liquid soap. Filter and spray for control of angular leaf spot (*Pseudomonas* species), bacterial soft rot (*Erwinia* species) and black rot (*Xanthomonas* species).

Instrucciones: Tome 500 gramos de hojas frescas y flores. Aplastar y diluir en 5 litros de agua, dejar reposar durante 24 horas. Agregue una cucharada de jabón líquido. Filtrar y rociar para controlar la mancha foliar angular (*Pseudomonas* especies), la podredumbre blanda bacteriana (*Erwinia* especies) y la podredumbre negra (*Xanthomonas* especies).



Chamomile plant and flowers



## Nettle | *Ortiga*

*Urtiga urens* G.

Instructions: Take 100 grams of fresh leaves. Crush and dilute in 10 litres of water. Let mixture stand for 4 days. Filter and apply to control aphids.

*Instrucciones: Tomar 100 gramos de hojas frescas. Triturar y diluir en 10 litros de agua. Reposar durante 4 días. Filtrar y aplicar para el control de áfidos.*



Nettle stem and leaf



## Onion Juice | *Jugo de Cebolla*

*Allium cepa* L.

Instructions: Dilute 100 grams of crushed onion in 1 litre of water and let it stand in a well-covered container for at least 3 days. Spray for control of aphids (*Brevicoryne brassicae*, *Myzus persicae*, *Aphids gossipii*, *Aphis craccivora*), (*Plutella xylostella* and (*Tetranychus* species). This also controls damping-off, early blight (*Alternaria solani*, *Alternaria tenuis*), late blight (*Phytophthora infestans*), *Aspergillus niger*, gray mold (*Botritis* species), *Curvularia lunata*, *Diplodia maydis*, *Colletotrichum* species, *Xanthomonas* species, *Erwinia* species and bacterial speck (*Pseudomonas* species) as well as mice and moles.

Instrucciones: Diluir 100 gramos de cebolla triturada en 1 litro de agua y dejar reposar en un recipiente bien tapado durante al menos 3 días. Rociar para el control de áfidos (*Brevicoryne brassicae*, *Myzus persicae*, *Aphids gossipii*, *Aphis craccivora*), (*Plutella xylostella* y (*Tetranychus* spp.) También para el control de 'damping off', tizón temprano (*Alternaria solani*, *Alternaria tenuis*), tizón tardío (*Phytophthora infestans*), *Aspergillus niger*, moho gris (*Botritis* especies), *Curvularia lunata*, *Diplodia maydis*, *Colletotrichum* especies, *Xanthomonas* especies, *Erwinia* especies y Mancha Bacteriana (*Pseudomonas* especies), así como para ratones y topos.



Onion leaves and root



## Nipplefruit | *Güirito Espinoso*

*Solanum mammosum* L.

Instructions: Mash and pulverize 100 grams of fruits and seeds. Dilute in 1 litre of water. Let mixture stand for 6 to 8 hours. Filter and apply to control snails, slugs, aphids and caterpillars.

*Instrucciones: Aplastar y pulverizar 100 gramos de frutas y semillas. Diluir en 1 litro de agua. Reposar de 6 a 8 horas. Filtre y aplique para controlar los caracoles, las babosas, los áfidos y las orugas.*



Nipplefruit fruits and leaves



## Pepper & Garlic | *Pimienta y ajo*

Instructions: Blend 250 grams each of pepper and garlic in 1 litre of water. Let mixture stand for 24 hours, then filter and dilute in 5 gallons of water. Apply for the control of slugs, snails and caterpillars.

*Instrucciones: Mezclar 250 g de pimienta y ajo respectivamente en 1 litro de agua. Déjelo reposar durante 24 horas, filtre y diluya en 5 galones de agua. Aplicar para el control de babosas, caracoles y orugas.*



Hot peppers and garlic

## Mexican Marigold | *Caléndula mexicana*

*Tagetes erecta* L.

Instructions: Boil 200 grams of flowers and roots in 5 litres of water for 30 minutes. Filter and apply to control aphids, white fly, caterpillars, nematodes and bean rust.

*Instrucciones: Hervir 200 gramos de flores y raíces en 5 litros de agua durante 30 minutos. Filtrar y aplicar para áfidos, mosca blanca, orugas, nematodos y óxido de frijol.*



Marigold roots, flowers and leaves



## Papaya | Papayo

*Carica papaya L.*

Instructions: Marinate 1 kilogram of fresh leaves in 1 litre of water. Filter and dilute 1 litre of that extract in 5 litres of water. Apply for control of mildew and bean rust.

*Instrucciones: Marinar 1 kilogramo de hojas frescas en un litro de agua. Filtra y diluye un litro de ese extracto en 5 litros de agua. Luego, aplique para el control del moho y el óxido de los frijoles.*



Papaya plant and leaves



**Mexican Mint/Spanish Thyme | *Menta mexicana*/Oregano orejón**

*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Sprengel

Instructions: Boil 100 grams of fresh leaves in 1 litre of water. Cool down and spray for aphid control.

*Instrucciones: Hervir 100 gramos de hojas frescas en 1 litro de agua. Enfriar y rociar para el control de áfidos.*



Oregano leaves



## Candelabra Cactus | *Cardona*

*Euphorbia lactea* Haw.

Instructions: Take 9 kilograms of crushed stem. Dilute in 50 litres of water. Let mixture stand for 72 hours to allow for fermentation. Stir twice every day. Filter and apply 1 litre in 10 litres water to control white fly, aphids, leaf hoppers and *Chrysomelidae* species.

*Instrucciones: Tome 9 kilogramos de tallo triturado. Diluir en 50 litros de agua. Deje reposar durante 72 horas para permitir la fermentación. Revolver dos veces todos los días. Filtrar y aplicar 1 litro en 10 litros de agua para controlar la mosca blanca, los áfidos, las saltahojas y Chrysomelidae especies.*



Photo by Valentino Vallicelli

Fruit Tree

Árbol de frutas

Pineapple in an agroforestry farm

## Fruit Trees

Fruit trees form an important part of agroforestry ecosystems. Common fruit trees are sour-sop, oranges, and papayas. They are an important source of food and income for forest communities. Additionally, they are important shade trees for crops such as cacao and coffee and may be used as a green manure. Common insects to be mindful of when cultivating fruits tree include leaf cutter ants and mites.

The following is a list of recipes that can be used to reduce insect damage to fruit trees found on family farms.

Use the following recipes on your fruit trees to mitigate damage from insects and diseases:

## Árbol de frutas

*Los árboles frutales forman una parte importante de los ecosistemas agroforestales. Los árboles frutales más comunes son el agrío, las naranjas y las papayas. Son una fuente importante de alimentos e ingresos para las comunidades forestales. Además, son árboles de sombra importantes para cultivos como el cacao y el café y pueden utilizarse como abono verde. Los insectos comunes a tener en cuenta al cultivar árboles frutales incluyen las hormigas cortadoras de hojas y los ácaros.*

*La siguiente es una lista de recetas que pueden usarse para reducir el daño causado por los insectos a los árboles frutales que se encuentran en las granjas familiares.*

*Use las siguientes recetas en sus árboles frutales para mitigar el daño de insectos y enfermedades:*

## Castor-Oil Plant | Higuereta

*Ricinus communis L.*

Instructions: Crush seeds (beans) or leaves and boil in 1 litre of water for 20 minutes. Allow mixture to stand overnight (24 hours). Filter and spray to control nematodes and fungal diseases such as Fusarium wilt, Southern blight, Anthracnose, and Belly Rot.

*Instrucciones: Aplastar semillas u hojas y hervir en 1 litro de agua durante 20 minutos. Deje reposar la mezcla durante la noche (24 horas). Filtrar y rociar para controlar el marchitamiento por Fusarium, Tizón Sureño, la antracnosis, la podredumbre y los nematodos.*

# Grains and Cereals

## Granos y cereales

Sesame seeds pods

## Grains and Cereals

Grains and cereals are very important in the diet of Mayan communities. Corn and beans are two important crops that most farmers cultivate. Even though the incidences of insect damage and diseases are low within these crops, the following measures are recommended when the need arises.

The following is a list of recipes that can be used to reduce damage from insects and diseases to grains:

### Granos y cereales

*Los granos y cereales son muy importantes en la dieta de las comunidades mayas. El maíz y los frijoles son dos cultivos importantes que cultivan la mayoría de los agricultores. Aunque la incidencia de daños por insectos y enfermedades es baja dentro de estos cultivos, se recomiendan las siguientes medidas cuando surja la necesidad.*

*La siguiente es una lista de recetas que se pueden usar para reducir el daño de los insectos y las enfermedades a los granos:*

#### Soursop | *Anona*

*Annona muricata L.*

Instructions: Crush and soak a handful of green seeds for 5 days. Dilute in 1 litre of water. Filter and spray to control aphids and corn worm (Spodoptera species).

*Instrucciones: Aplastar y remojar durante 5 días un puñado de semillas verdes. Diluir en 1 litro de agua. Filtrar y pulverizar para controlar áfidos y gusanos de maíz (Spodoptera especies).*

#### Sweet Potato | *Camote*

*Ipomoea batata*

Instructions: Crush a handful leaves and soak in 1 liter of water overnight. Spray for the control of aphids and fungal diseases in rice.

*Instrucciones: Aplastar un puñado de hojas y remojar en 1 litro de agua durante la noche. Rocíe para controlar los áfidos y las enfermedades fúngicas en el arroz.*

## **Papaya | Papayo**

*Carica papaya L.*

Instructions: Marinate 1 kilogram of fresh leaves in 1 litre of water. Filter and dilute 1 litre of that extract in 5 litres of water. Apply for control of mildew and bean rust.

*Instrucciones: Marinar 1 kilogramo de hojas frescas en un litro de agua. Filtra y diluye un litro de ese extracto en 5 litros de agua. Luego, aplique para el control del moho y el óxido de los frijoles.*

## **Castor-Oil Plant | Higuera**

*Ricinus communis L.*

Instructions: Crush seeds (beans) or leaves and boil in 1 litre of water for 20 minutes. Allow mixture to stand overnight (24 hours). Filter and spray to control nematodes and fungal diseases such as Fusarium wilt, Southern blight, Anthracnose, and Belly Rot.

*Instrucciones: Aplastar semillas u hojas y hervir en 1 litro de agua durante 20 minutos. Deje reposar la mezcla durante la noche (24 horas). Filtrar y rociar para controlar el marchitamiento por Fusarium, Tizón Sureño, la antracnosis, la podredumbre y los nematodos.*

## **Mexican Marigold | Caléndula mexicana**

*Tagetes erecta L.*

Instructions: Boil 200 grams of flowers and roots in 5 litres of water for 30 minutes. Filter and apply to control aphids, white fly, caterpillars, nematodes and bean rust.

*Instrucciones: Hervir 200 gramos de flores y raíces en 5 litros de agua durante 30 minutos. Filtrar y aplicar para áfidos, mosca blanca, orugas, nematodos y óxido de frijol.*





Insects and Diseases

Insectos y enfermedades

The southern green stink bug (*Nezara viridula*)

## Other Solutions to Manage Insects and Diseases

In addition to plant-based solutions, there are also readily-available materials found in the home that can be used to manage insects and diseases. These homemade remedies are suitable for a backyard garden.

### Wood ashes

Splatter in affected crops for control of leaf miners, caterpillars and termites; mix with seeds to control storage insects such as weevils; apply to soil to prevent diseases produced by soil fungi.

### Oil & soap

Mix 40 millilitres of cooking oil with 40 millilitres of liquid soap. Dilute in 20 litres of water. Apply for the control of scales, beetles, grasshoppers, crickets, and aphids.

### Solution of cow milk

Mix 500 millilitres of milk in 5 litres of water. Apply every 10 days to control fungal diseases.

### Powdered egg shell

Put powdered egg shells around the plant as a repellent to keep out snails and caterpillars.

### Propolis extract (Bee glue)

Dilute in a coloured glass vial 10 grams of propolis in ethyl alcohol. Then, dilute 2 millilitres of the extract in 1 litre of water. Apply for the control *Phytophthora* blight in chili culture, late blight in tomato, *Fusarium* species, *Sclerothium rolfsii*, and *Alternaria* and *Oidio* species.

### Vinegar solution with salt

Dilute 20 milliliters of vinegar and 10 grams of salt in 1 liter of water. Shake and apply against aphids and white fly.

## Otras soluciones para controlar insectos y enfermedades

Además de las soluciones a base de plantas, también hay materiales disponibles en el hogar que se pueden usar para controlar insectos y enfermedades. Estos remedios caseros son adecuados para crecer en un huerto local.

### **Cenizas de madera**

Esparcir en los cultivos afectados para el control de los mineros de las hojas, las orugas y las termitas; para mezclas de semillas para controlar plagas de almacenamiento como los gorgojos. Para la prevención de enfermedades producidas por hongos del suelo.

### **Aceite y jabón**

Mezclar 40 ml de aceite de cocina con 40 ml de jabón líquido. Diluir en 20 litros de agua. Aplicar para el control de escamas, escarabajos, saltamontes, grillos y áfidos.

### **Solución de leche de vaca**

Mezclar 500 ml de leche en 5 litros de agua. Aplicar para el control de enfermedades fúngicas cada 10 días.

### **Polvo de cáscara de huevo**

Poner cáscaras de huevo en polvo alrededor de la planta como un repelente para mantener fuera a los caracoles y las orugas.

### **Extracto de propóleos**

Diluir en un vial de vidrio coloreado 10 gramos de propóleos en alcohol etílico. Luego, diluya 2 mililitros del extracto en 1 litro de agua. Aplicar para el control tizón por la *Phytophthora tizón* en cultivo de chile, tizón tardío en tomate, *Fusarium* especies, *Sclerothium rolfsii*, *Alternaria* especies y *Oidio* especies.

### **Solución de vinagre con sal**

Diluir 20 mililitros de vinagre y 10 gramos de sal en 1 litro de agua. Agitar y aplicar contra los áfidos y la mosca blanca.

*Insects managment in Coffee & Cacao*

*Manejo de insectos en café y cacao*



Coffee beans

## Agroecological Practices to Manage Insects in Coffee & Cacao

Maintaining forest cover within the MGL provides ecosystem services such as clean air, water, and is also important for the conservation of biodiversity. Furthermore, it allows for the cultivation of shade-loving crops such as coffee and cacao, making these ideal for an agroforestry system.

### *Prácticas agroecológicas para el manejo de insectos en café y cacao*

*Mantener la cubierta forestal dentro del MGL proporciona servicios ecosistémicos como aire limpio, agua y también es importante para la conservación de la biodiversidad. Además, permite el cultivo de cultivos amantes de la sombra como el café y el cacao, lo que los hace ideales para un sistema agroforestal.*

### Common Coffee Pests

The coffee borer is a small weevil that affects coffee production. The adult female burrows and lays its eggs into the immature beans about 8 weeks after flowering. The beans continue with their normal development while the egg hatches and larval development takes place within the coffee bean. As the bean matures, so does the coffee beetle. When it gets ripe the mature beetle crawls out and is ready to repeat this cycle. When there is a high infestation, it can render the entire crop useless.

### *Plagas Comunes del Café*

*El barrenador del café es un pequeño gorgojo que afecta la producción de café. La hembra adulta excava y deposita sus huevos en los granos inmaduros unas 8 semanas después de la floración. Los granos continúan con su desarrollo normal mientras que el huevo eclosiona y el desarrollo larvario tiene lugar dentro del grano de café. A medida que madura el grano, también lo hace el escarabajo del café. Cuando madura, el escarabajo maduro sale y está listo para repetir este ciclo. Cuando hay una alta infestación, se puede hacer que toda la cosecha sea un desperdicio.*

## Measures to Prevent and Control the Coffee Beetle

1. Keep the plant's base free of weeds that may be a reservoir of the pest.
2. Collect all of the post-harvest remains of crops that fall to the soil around the plant to avoid the pest from reproducing for the next production season.
3. Collect all the coffee grains that appear after the last harvest and submerge them in hot water to eliminate the presence of the pest.
4. Apply ashes to the coffee plants during the flowering phase to prevent the beetles from landing on them.
5. Systematically carry out the pruning of old branches on the entire coffee farm after harvest.
6. Place homemade traps of alcohol to capture pests.
7. During the flowering and fruiting seasons, check every week for the presence of the coffee beetle on the flowers or inside the fruit.
8. When the pest has been detected, perform treatments with the biological control *Beauveria bassiana* (natural forest floor fungus). \*However, it is important to note that this is not readily available but can be used if a person has access to it.



Coffee borer small weevil

## **Medidas para prevenir y controlar el escarabajo del café**

1. Mantenga la base de la planta libre de malezas que puedan ser un reservorio de la plaga.
2. Recolecte todos los restos de cultivos posteriores a la cosecha que caigan al suelo alrededor de la planta para evitar que la plaga se reproduzca para la próxima temporada de producción.
3. Recoger todos los granos de café que aparezcan después de la última cosecha y sumergirlos en agua caliente para eliminar la presencia de la plaga.
4. Aplicar cenizas a las plantas de café durante la fase de floración para evitar que los escarabajos se posen sobre ellas.
5. Realizar sistemáticamente la poda de ramas viejas en toda la finca cafetalera después de la cosecha.
6. Coloque trampas caseras de alcohol para capturar plagas.
7. Durante las temporadas de floración y fructificación, verifique cada semana la presencia del escarabajo del café en las flores o dentro de la fruta.
8. Cuando se haya detectado la plaga, realizar tratamientos con el control biológico *Beauveria bassiana* (hongo natural del suelo del bosque). \*Sin embargo, es importante tener en cuenta que esto no está disponible, pero se puede usar si una persona tiene acceso a él.



Local coffee beans

## Common Cacao Diseases

Cacao is an economically important crop for the communities within the MGL. Climatic conditions and soil types are also ideal for this crop, and it can be grown in an agroforestry system. When an agroforestry system is properly designed, it should contribute to the natural balance within ecosystems. In instances where there is an increase in moisture, limited air circulation, and not enough sunlight, pathogens can become out of control. This happens in the case of *Monilia* and *Phytophthora* in cacao - two common cacao diseases caused by fungi. Good field practices such as weed control, pruning, and shade management reduce the impacts of these diseases on cacao yields.

### **Enfermedades comunes del cacao**

*El cacao es un cultivo de importancia económica para las comunidades dentro del MGL. Las condiciones climáticas y los tipos de suelo también son ideales para este cultivo y se puede cultivar en un sistema agroforestal. Cuando un sistema agroforestal está diseñado adecuadamente, debe contribuir al equilibrio natural dentro de los ecosistemas. En los casos en los que aumenta la humedad, la circulación de aire es limitada y no hay suficiente luz solar, los patógenos pueden descontrolarse. Esto sucede en el caso de *Monilia* y *Phytophthora* en el cacao, dos enfermedades comunes del cacao causadas por hongos. Las buenas prácticas de campo, como el control de malezas, la poda y el manejo de la sombra, reducen los impactos de estas enfermedades en los rendimientos del cacao.*



*Monilia in cacao*



*Phytophthora in cacao*



## Measures to Prevent and Control Cacao Diseases

1. Plant healthy seedlings. It is best to plant the same cacao variety within the plot.
2. If you have visited farms that are affected by insects or diseases, wash your clothing and boots thoroughly before visiting another farm. This helps to prevent the spread of insects or diseases to healthy farms.
3. Before entering and leaving the farm, disinfect machetes and other work tools with ash, sap from banana plants, or other cleaning solutions.
4. Collect diseased fruits once a week by depositing them in a sealed bag and removing them from the farm. Bury the fruits far from the cultivation area to prevent the spread of fungal diseases such as *Monilia* and *Phytophthora*, as well as insects.
5. Eliminate possible water pools near the farm by making drainage ditches.
6. Conduct three maintenance pruning of cacao per year to increase light and air movement between trees. Constant pruning also causes the cacao to sprout new branches that are more vigorous and productive.
7. Systematically prune shade trees with low branches that interrupt the entry of light and air. The shade percentage should be at 60% for young cacao and gradually decreases for mature cacao.
8. During weed control and harvesting, avoid making wounds to the plant to prevent the entry of pathogens that cause disease.
9. During and after the harvest period, do not leave fruit on the plants. Any fruit that remains may host insects and diseases. Fruits must be collected so as not to have a risk of infestation. If possible, they can be composted together with other plant materials.
10. Check the farm weekly for the presence of insects or diseases. If insects are observed, apply the practical solutions recommend in the Agroecological Practices for Insect Management section.

## **Medidas para prevenir y controlar las enfermedades del cacao**

1. *Plante plántulas sanas. Es mejor plantar la misma variedad de cacao dentro de la parcela.*
2. *Si ha visitado granjas afectadas por insectos o enfermedades, lave bien la ropa y las botas antes de visitar otra granja. Esto ayuda a prevenir la propagación de insectos o enfermedades a granjas saludables.*
3. *Antes de entrar y salir de la finca, desinfecte los machetes y otras herramientas de trabajo con ceniza, savia de plantas de banano u otras soluciones de limpieza.*
4. *Recolecte las frutas enfermas una vez a la semana depositándolas en una bolsa sellada y retirándolas de la finca. Enterrar los frutos lejos del área de cultivo para prevenir la propagación de enfermedades fúngicas como Monilia y Phytophthora, así como insectos.*
5. *Eliminar posibles charcos de agua cercanos a la finca mediante la realización de zanjas de drenaje.*
6. *Realice tres podas de mantenimiento de cacao por año para aumentar el movimiento de luz y aire entre los árboles. La poda constante también hace que el cacao brote nuevas ramas que son más vigorosas y productivas.*
7. *Podar sistemáticamente árboles de sombra con ramas bajas que interrumpan la entrada de luz y aire. El porcentaje de sombra debe ser del 60% para el cacao joven y disminuye gradualmente para el cacao maduro.*
8. *Durante el control de malezas y la cosecha, evite hacer heridas a la planta para evitar la entrada de patógenos que causan enfermedades.*
9. *Durante y después del período de cosecha, no deje frutos en las plantas. Cualquier fruto que quede puede albergar insectos y enfermedades. Las frutas deben recolectarse para no tener riesgo de infestación. Si es posible, se pueden compostar junto con otros materiales vegetales.*
10. *Revise la finca semanalmente por la presencia de insectos o enfermedades. Si se observan insectos, aplique las soluciones prácticas recomendadas en la sección Prácticas agroecológicas para el manejo de insectos.*

# Collecting and Storing Seeds

## Recolección y almacenamiento de semillas



Moringa seeds

## Collecting and Storing Seeds

The seed is the organ in the plant that allows reproduction and multiplication. To obtain seeds with characteristics similar to the plant that produced, it is necessary to know some elements:

### *Recolección y almacenamiento de semillas*

*La semilla es el órgano de la planta que permite la reproducción y la multiplicación. Para obtener semillas con características similares a la planta que la produjo, es necesario conocer algunos elementos:*

### **How to Make Smart Planting Decisions: Steps to Ensure Seed Purity**

1. Do not plant more than one variety of the same species in the garden to avoid the occurrence of spontaneous crossings. This helps to ensure the purity of seeds.
2. Many closely related crops such as cabbage, broccoli, turnip, and cauliflower may have crosses between species, so it is necessary to either plant them at different times or plant them 500 meters apart.
3. Sow according to the recommended time for each crop and variety.
4. Guarantee fertile soils and adequate moisture during the growth of each crop.
5. Stop watering the plants when the fruits or seed pods appear.
6. Encourage bees to visit in the flowering stage by maintaining other flowering plants nearby. Practice beekeeping the attack of pests, diseases and weeds to ensure pollination.

**Note:** Keep each crop free from the attack of pests, diseases and weeds.

## **Cómo tomar decisiones de plantación inteligentes: pasos para garantizar la pureza de las semillas**

1. No plante más de una variedad de la misma especie en el jardín para evitar que se produzcan cruces espontáneos. Esto ayuda a garantizar la pureza de las semillas.
2. Muchos cultivos estrechamente relacionados, como el repollo, el brócoli, el nabo y la coliflor, pueden tener cruces entre especies, por lo que es necesario plantarlos en diferentes momentos o plantarlos a 500 metros de distancia.
3. Siembre según el tiempo recomendado para cada cultivo y variedad.
4. Garantizar suelos fértiles y una humedad adecuada durante el crecimiento de cada cultivo.
5. Deje de regar las plantas cuando aparezcan las frutas o las vainas de semillas.
6. Anime a las abejas a visitar en la etapa de floración manteniendo otras plantas con flores cercanas. Practica la apicultura el ataque de plagas, enfermedades y malezas para asegurar la polinización.

**Nota:** Mantenga cada cultivo libre del ataque de plagas, enfermedades y malezas.



Farmers planting in an inga alley cropping plot

## When to Harvest Seeds

Crop	Description
Chard, Broccoli, Cauliflower, Cabbage, Radish, Turnip	When 30% of the inflorescences are dry on the flower stalk.
Sesame	When the leaves begin to take on a yellow colour.
Eggplant	When the fruits are dull yellow.
Pumpkin	When the fruits are ripe.
Onion	When more than 30% of the capsules are formed.
Watermelon or Cantaloupe	When the fruit stems are getting dry (where the fruits attach to the vine).
Cucumber	When the fruits start to turn yellow (change color).
Lima beans and string beans	When the pods start to dry.
Peanut	When 95% of the pods have stretch marks and the plant starts to dry.
Pepper and Chili	When the fruits are red or dark yellow.
Tomato	When the fruits are red.
Carrot	When the flowers turn brown.

### How to Separate and Clean Seeds

Once the harvest is done, seeds from fleshy fruits should be extracted and dried. Threshing should also occur for seeds in pods that split open when dried.

### What is threshing?

Threshing is the separation of the new seeds from the remaining plant material and other impurities. To prevent future germination damage, it must be done manually by rubbing seed pods together and shelling them.

### How to clean seeds

After threshing, seeds must be sorted from the remains of the harvested plant and other impurities. This can be done by using the wind for heavy seeds or by using screens of different sizes. After the seeds have been fully cleaned from the other plant material, they are ready to be dried one final time.

## Cuando cosechar semillas

Cultivo	Descripción
Acelgas, Brócoli, Coliflor, Repollo, Rábano, Nabo	Cuando el 30% de las inflorescencias estén secas en el tallo de la flor.
Sésamo	Cuando las hojas comienzan a tomar un color amarillo.
Berenjena	Cuando los frutos son de un amarillo apagado.
Calabaza	Cuando los frutos están maduros.
Cebolla	Cuando más un 30 % de las cápsulas están formadas.
Melón o Sandía	Cuando los zarcillos frente al pedúnculo están secos.
Pepino	Cuando los frutos comienzan a amarillarse (cambiar de color).
Habas lima y Habichuela	Cuando las vainas comienzan a secar.
Maní	Cuando el 95 % de las vainas tienen estrías.
Pimienta y Chile	Cuando los frutos están rojos o amarillo oscuro.
Tomate	Cuando los frutos están rojos.
Zanahoria	Cuando las flores se vuelven marrones.

### **Cómo separar y limpiar semillas**

*Una vez terminada la cosecha, las semillas de frutos carnosos deben extraerse y secarse. La trilla también debe ocurrir para las semillas en las vainas que se abren cuando se secan.*

### **¿En qué consiste la trilla?**

*La trilla es la separación de las semillas nuevas del material vegetal restante y otras impurezas. Para evitar futuros daños por germinación, debe hacerse manualmente frotando las vainas de semillas y descascarando.*

### **Cómo limpiar semillas**

*Después de la trilla, las semillas deben separarse de los restos de la planta recolectada y otras impurezas. Esto se puede hacer usando el viento para semillas pesadas o usando pantallas de diferentes tamaños. Una vez que las semillas se hayan limpiado por completo del resto del material vegetal, estarán listas para secarse por última vez.*

## Collecting and Drying Seeds

Collecting and drying seeds reduces a farmer's expenses and makes use of local seeds that are more adapted to local conditions. Furthermore, seeds are readily available from the farm and the farmer doesn't have to rely on suppliers for seeds.

### **Recolección y secado de semillas**

*La recolección y el secado de semillas reducen los gastos de los agricultores y utilizan semillas locales que se adaptan mejor a las condiciones locales. Además, las semillas están disponibles en la granja y el agricultor no tiene que depender de los proveedores para obtener semillas.*

Here are some tips for identifying the best seeds to collect for drying:	<i>Estos son algunos consejos para identificar las mejores semillas para recolectar y secar:</i>
1. Collect seeds only from healthy plants. Avoid diseased seeds.	<i>1. Recolecte semillas solo de plantas sanas. Evite las semillas enfermas.</i>
2. Ensure seeds are mature before collecting.	<i>2. Asegúrese de que las semillas estén maduras antes de recolectarlas.</i>
Here are some tips for properly drying and storing seeds:	<i>Estos son algunos consejos para el secado y el almacenamiento apropiado de semillas:</i>
1. Dry the seeds on crocus sacks, tarps, or bags. Do not dry seeds on metal surfaces.	<i>1. Secar las semillas en sacos de azafrán, lonas o bolsas. No seque semillas sobre superficies metálicas.</i>
2. Store the seeds when they are warm.	<i>2. Guarde las semillas cuando estén calientes.</i>
3. Once the seeds are stored, do not open the storage containers until the seeds are going to be used to avoid oxygen contact before usage.	<i>3. Una vez que las semillas estén almacenadas, no abra los recipientes de almacenamiento hasta que las semillas se vayan a utilizar para evitar el contacto con el oxígeno antes de su uso.</i>



## How to Dry Seeds

Seed Variety	Procedures
Chard, Cabbage, Broccoli, Cauliflower, Radish, Turnip	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cut and bunch the plants in groups of 15 to 20.</li> <li>• Hang branches upside down in the sun to dry for several days until they reach 5 to 6% moisture content.</li> </ul>
Eggplant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remove seeds, wash with plenty of water, and dry until they reach a moisture content of 5 to 6%.</li> </ul>
Pumpkin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harvest ripe fruits; cut and extract seeds.</li> <li>• Clean seeds from impurities, and wash and dry them until they reach 6% moisture.</li> </ul>
Onion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Place harvested seeds in the sun on polyethylene or canvas blankets until they are free of impurities and have a moisture content of 5 to 6%.</li> </ul>
Lima Beans, String Beans	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expose the pods to the sun on a crocus sack, bag, or tarp until they reach 7 to 8% moisture.</li> </ul>
Lettuce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Place seeds in the sun for 5 to 7 days.</li> </ul>
Peanut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uproot plants; place capsules in the sun until the dry leaves fall off.</li> <li>• Thresh the plant material to separate the seed capsules from the stem.</li> <li>• Place capsules in the sun until the seed detaches from the capsule.</li> </ul>
Cantaloupe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cut ripe fruits open and separate seeds. Wash seeds with water and dry in the sun for 6 to 8 days.</li> </ul>
Cucumber	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extract seeds and juice from the fruit. Add 30% more water.</li> <li>• Allow mixture to ferment for 24 to 48 hours.</li> <li>• Rinse seeds with plenty of water and put them in the sun to dry until they reach 6 to 7% moisture.</li> </ul>
Pepper	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cut ripe fruit and extract seeds.</li> <li>• Rinse seeds with plenty of water.</li> <li>• Allow seeds to dry at a rate of 6 to 8 hours in the sun daily until they reach 6 to 7% moisture.</li> </ul>

## How to Dry Seeds

Tomato	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cut open fruit and squeeze out the seeds and juice.</li><li>• Allow the seeds and juice to ferment in a plastic or glass plate for 12 to 24 hours.</li><li>• Rinse seeds with plenty of water.</li><li>• Allow seeds to dry at a rate of 6 to 8 hours in the sun daily until they reach 6 to 7% moisture.</li></ul>
Carrot	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cut and bunch the plants in groups of 15 to 25.</li><li>• Place bunches in a vertical position in the sun.</li><li>• Once dry, thresh the foliage and clean the seeds.</li><li>• Place clean seeds in the sun for periods of 6 to 8 hours a day until they have 5 or 6 percent moisture.</li></ul>



Drying beans

## Cómo secar semillas

Variedad de semillas	Procedimientos
Acelgas, Brócoli, Coliflor, Repollo, Rábano, Nabo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corta y agrupa las plantas en grupos de 15 a 20.</li> <li>• Cuelgue las ramas boca abajo al sol para que se sequen durante varios días hasta que alcancen un contenido de humedad del 5 al 6%.</li> </ul>
Sésamo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar las semillas, lavar con abundante agua y secar hasta que alcancen un contenido de humedad del 5 al 6%.</li> </ul>
Berenjena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosecha frutos maduros; cortar y extraer semillas.</li> <li>• Limpia las semillas de las impurezas, lávalas y sécalas hasta que alcancen un 6% de humedad.</li> </ul>
Calabaza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloque las semillas cosechadas al sol sobre mantas de polietileno o lona hasta que estén libres de impurezas y tengan un contenido de humedad del 5 al 6%.</li> </ul>
Cebolla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponga las vainas al sol en un saco, bolsa o lona de azafrán hasta que alcancen de 7 a 8% de humedad.</li> </ul>
Melón o Sandía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coloque las semillas al sol durante 5 a 7 días.</li> </ul>
Pepino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarraigar plantas; coloque las cápsulas al sol hasta que se caigan las hojas secas.</li> <li>• Trilla el material vegetal para separar las cápsulas de semillas del tallo.</li> <li>• Coloque las cápsulas al sol hasta que la semilla se desprenda de la cápsula.</li> </ul>
Habas lima y Habichuela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte las frutas maduras y separe las semillas. Lavar las semillas con agua y secarlas al sol durante 6 a 8 días.</li> </ul>
Maní	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrae las semillas y el jugo de la fruta. Agrega un 30% más de agua.</li> <li>• Deje que la mezcla fermente durante 24 a 48 horas.</li> <li>• Enjuague las semillas con abundante agua y déjelas secar al sol hasta que alcancen entre un 6 y un 7% de humedad.</li> </ul>

## ***Cómo secar semillas***

Pimienta y Chile	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corta la fruta madura y extrae las semillas.</li><li>• Enjuague las semillas con abundante agua.</li><li>• Deje que las semillas se sequen a una velocidad de 6 a 8 horas al sol al día hasta que alcancen de 6 a 7% de humedad.</li></ul>
Tomate	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corta la fruta abierta y exprime las semillas y el jugo.</li><li>• Deje que las semillas y el jugo fermenten en un plato de plástico o vidrio durante 12 a 24 horas.</li><li>• Enjuague las semillas con abundante agua.</li><li>• Deje que las semillas se sequen a una velocidad de 6 a 8 horas al sol al día hasta que alcancen de 6 a 7% de humedad.</li></ul>
Zanahoria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Corta y agrupa las plantas en grupos de 15 a 25.</li><li>• Coloque los racimos en posición vertical al sol.</li><li>• Una vez seco, trilla el follaje y limpia las semillas.</li><li>• Coloque semillas limpias al sol durante períodos de 6 a 8 horas al día hasta que tengan un 5 o 6 por ciento de humedad.</li></ul>

## How to Conserve Seeds Between Seasons

It's important to remember that seeds are happiest when they are stored in a cool, dark, and dry place. Once properly dried, seeds can be sealed in airtight containers and stored for a year. While the seeds of some crops are naturally longer-lived, some seeds lose their ability to germinate if stored too long. Seed longevity varies and depends on the seeds. For example, stored seeds from corn lose their viability after two years.

\*Storage Tip: Label seeds with their name, date, and year that they were stored. Determine the “expiration date” for those particular seeds and include that on the label as well.

## Cómo conservar semillas entre estaciones

*Es importante recordar que las semillas son más felices cuando se almacenan en un lugar fresco, oscuro y seco. Una vez secas correctamente, las semillas pueden sellarse en recipientes herméticos y almacenarse durante un año. Si bien las semillas de algunos cultivos son naturalmente más longevas, algunas semillas pierden su capacidad de germinar si se almacenan durante demasiado tiempo. La longevidad de las semillas varía y depende de las semillas. Por ejemplo, las semillas de maíz almacenadas pierden su viabilidad después de dos años.*

*\*Consejo de almacenamiento: etiquete las semillas con su nombre, fecha y año en que fueron almacenadas. Determine la “fecha de vencimiento” para esas semillas en particular e inclúyala también en la etiqueta.*



Properly labeled seeds containers

## **Avoid Cross-Pollination**

If you plan to collect seeds from your farm to store and use for the next season, it's important to save pure seeds and prevent cross-pollination between two different varieties in the same species. To do this, maintain certain planting distances between different varieties of the same species to avoid cross-pollination. The planting distance between plots varies and will depend on the crop. Corn requires at least 500 yards between one corn plot and another corn plot where the seed is going to be collected. Furthermore, leaving natural vegetation to use as plant barriers between plots of the same species helps reduce cross-pollination. Another technique to avoid cross-pollination is to stagger the planting dates for the different plots for a minimum of 2 weeks apart.

## **Germination**

A simple germination test is to wet 10 seeds and wrap them in paper towels. The amount of time that it will take the seeds to germinate will be different depending on the type of seeds. Corn will usually take about 4 days. After germination occurs, count how many seeds out of the 10 germinated. Ideally, you want to plant seeds with a germination rate above 80% (8 out of 10 seeds germinated).

## **Seed Storage**

For storage and conservation, choose cool and dry conditions. Plastic, glass bottles, nylon, or metal containers can also be used as packaging in order to guarantee a certain impermeability to air and moisture. Pack the seed at a time of day when the relative humidity is the lowest. If refrigeration is available between 7°C and 9°C, this contributes to the best conservation of the seed for longer periods.

## **Solutions to Reduce Insect Damage in Stored Seeds**

- Use insecticidal leaves: add dry tobacco, neem, or Eucalyptus leaves to storage containers.
- Create an oxygen-free atmosphere: place a piece of a burning candle, along with the seeds, inside a metal tank and close the tank tightly.
- Use inert materials: cover seeds with fine sand, acid clay, or white wood ash to create a barrier and kill the insects.
- Use just enough vegetable oils to cover all seeds with a film of peanut, coconut, neem, or soybean oil.

## **Evite la polinización cruzada**

Si planea recolectar semillas de su granja para almacenarlas y usarlas durante la próxima temporada, es importante guardar semillas puras y evitar la polinización cruzada entre dos variedades diferentes de la misma especie. Para ello, mantenga determinadas distancias de siembra entre diferentes variedades de la misma especie para evitar la polinización cruzada. La distancia de siembra entre parcelas varía y dependerá del cultivo. El maíz requiere al menos 500 yardas entre una parcela de maíz y otra parcela de maíz donde se recolectará la semilla. Además, dejar la vegetación natural para utilizarla como barrera vegetal entre parcelas de la misma especie ayuda a reducir la polinización cruzada. Otra técnica para evitar la polinización cruzada es escalonar las fechas de siembra de las diferentes parcelas con un mínimo de 2 semanas de diferencia.

## **Almacenamiento de semillas**

Para almacenamiento y conservación, elija condiciones frescas y secas. También se pueden utilizar como embalaje envases de plástico, vidrio, nailon o metal para garantizar una cierta impermeabilidad al aire y la humedad. Empaque la semilla en un momento del día en que la humedad relativa sea la más baja. Si se dispone de refrigeración entre 7 ° C y 9 ° C, esto contribuye a la mejor conservación de la semilla durante períodos más prolongados.

## **Germinación**

Una prueba de germinación simple es mojar 10 semillas y envolverlas en toallas de papel. El tiempo que tardarán las semillas en germinar será diferente según el tipo de semillas. El maíz suele tardar unos 4 días. Después de que ocurra la germinación, cuente cuántas semillas de las 10 germinaron. Lo ideal es plantar semillas con una tasa de germinación superior al 80% (germinaron 8 de cada 10 semillas).

## **Soluciones para reducir el daño de insectos en semillas almacenadas**

- Use hojas insecticidas: agregue hojas secas de tabaco, neem o eucalipto a los recipientes de almacenamiento.
- Cree una atmósfera libre de oxígeno: coloque un trozo de vela encendida, junto con las semillas, dentro de un tanque de metal y cierre el tanque herméticamente.
- Use materiales inertes: cubra las semillas con arena fina, arcilla ácida o ceniza de madera blanca para crear una barrera y matar los insectos.
- Use solo suficientes aceites vegetales para cubrir todas las semillas con una película de aceite de maní, coco, neem o soja.

## Conclusion

Agroecology is the foundation of sustainable agriculture. In the face of climate change and shifting weather patterns, it's important to strengthen the resilience of food production in a way that will support future generations to come. Agroecological farming applies ecological concepts, organic principles, and the traditional knowledge of farmers to the management of sustainable farms. It is the hope that this manual will serve as a guide for the implementation of these principles in the MGL.

## Conclusión

*La agroecología es la base de la agricultura sostenible. Ante el cambio climático y los patrones climáticos cambiantes, es importante fortalecer la resiliencia de la producción de alimentos de una manera que apoye a las generaciones futuras. La agricultura agroecológica aplica conceptos ecológicos, principios orgánicos y el conocimiento tradicional de los agricultores para el manejo de fincas sostenibles. Se espera que este manual sirva como guía para la implementación de estos principios en el MGL.*





**SGP** The GEF  
Small Grants  
Programme



UNIÓN EUROPEA

COOPERACIÓN >

**Proyecto: Gobernanza Forestal**  
Gobernanza Forestal desde los Pueblos Indígenas  
y las Comunidades Forestales para REDD+ y FLEGT