



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

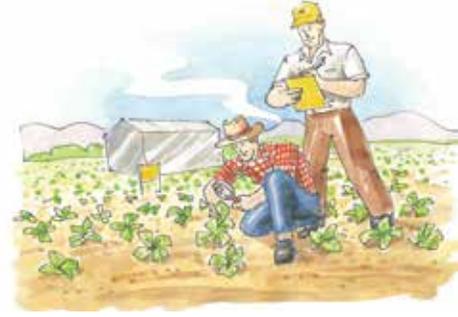


MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

Guía técnica del extensionista rural



Guía técnica del extensionista rural



AUTORIDADES DE GOBIERNO

Jimmy Morales Cabrera

Presidente de la República

Jafeth Ernesto Cabrera Franco

Vicepresidente de la República

Autoridades del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación Administración 2016 -2020

Mario Méndez Montenegro

Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación

José Felipe Orellana Mejía

Viceministro de Desarrollo Económico Rural

Rosa Elvira Pacheco Mangandi

Viceministra de Seguridad Alimentaria y Nutricional

Byron Omar Acevedo Cordón

Viceministro de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones

Jorge Armando Rosado Mendoza

Viceministro Encargado de Asuntos de Petén

Presentación

El gobierno del Presidente, Jimmy Morales, formuló la “Agenda Rural 2016-2020”, la cual “constituye el instrumento para operativizar la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral –PNDRI- y especialmente responde a las prioridades del Gobierno, en el marco del desarrollo rural...”, su objetivo es “lograr el desarrollo sostenible de las poblaciones que habitan en los territorios rurales y, por ende, mejorar su calidad de vida.” (...) “es el instrumento que permite viabilizar el desarrollo rural para este período de gobierno, en el marco de esta Política (la PNDRI)...”

Alineado a los grandes mandatos de la Presidencia de la República y como concreción de la Política Agropecuaria, el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA–, ha decidido priorizar, reestructurar y relanzar el Programa de Agricultura Familiar para Fortalecer la Economía Campesina, –PAFFEC–.

Con este aporte dirigido a la población habitante del área rural que hace agricultura familiar en condiciones de pobreza, inseguridad alimentaria y desnutrición crónica, el MAGA pretende contribuir con el esfuerzo nacional que se plantea el Gobierno de la República de erradicar el hambre y la desnutrición, como condición indispensable para la superación del rezago que experimenta el país en materia de desarrollo rural.

El MAGA posee una institucionalidad territorial que posibilita su liderazgo en el proceso de implementación del programa de agricultura familiar para el fortalecimiento de la economía campesina –PAFFEC–, a partir de sus Delegados Departamentales, sus Agencias Municipales de Extensión Rural –AMER– y sus más de

mil extensionistas. Para lograr la integración de toda la institucionalidad del sector público agropecuario y de alimentación, mediante acuerdo ministerial Numero 149-2016, el MAGA crea el CODEP que en el artículo 1 dice “Se crea dentro del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación el Consejo de Coordinación Agrícola y Pecuaria, con el objeto de coordinar la ejecución de las funciones asignadas al Ministerio” y en el artículo 5 le define las atribuciones relacionadas con la PNDRI.

Retomando las experiencias que se han acumulado en los últimos años dentro del MAGA y gracias al esfuerzo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se está relanzando el documento titulado la “Guía Técnica del Extensionista Rural”, el cual es una recopilación de experiencias de buenas prácticas de agricultura familiar que han sido impulsadas en el país por familias, promotores, organismos gubernamentales y no gubernamentales, academia, iniciativa privada y cooperación internacional.

La presente publicación, al igual que en la primera edición, contiene orientaciones técnicas de prácticas que han sido validadas, adaptadas y difundidas en las diferentes regiones agroclimáticas, condiciones culturales y socioeconómicas de Guatemala. Éstas, han demostrado fortalecer los sistemas productivos familiares, mejorar las condiciones y medios de vida e incrementar la resiliencia de las familias vulnerables a la inseguridad alimentaria y nutricional, así como contribuir a dinamizar y mejorar las economías locales, el acceso a mercados, la inclusión en cadenas de valor y la competitividad de la agricultura familiar.

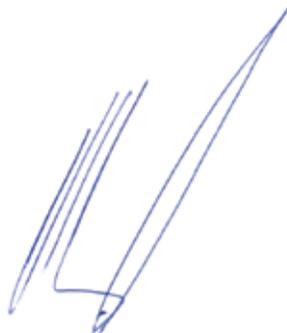
El objetivo de la “Guía técnica del extensionista rural” es promover el conocimiento de buenas prácticas para su implementación en los Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural (CADER), que es un sistema de participación social en el cual concurren saberes y capacidades locales y externas para encontrar rutas y acciones hacia niveles superiores de vida de la población rural con base en la auto-gestión. El CADER es el medio para poner en práctica procesos de aprendizaje y solucionar la problemática que enfrentan todas aquellas familias en situación de infrasubsistencia, subsistencia y excedentarias de los hogares rurales que representan aproximadamente el 60 % de la población rural de Guatemala.

En esta segunda edición se ha agregado un capítulo introductorio que bien hacía falta en la primera edición y trata sobre “lo que nos debe inspirar al implementar el PAFSEC” una sucinta descripción de los esfuerzos que se han realizado a lo largo de los últimos años para ir materializando dentro de la institucionalidad del Estado, aquellas políticas públicas que sirvan para el desarrollo rural, hasta llegar al actual gobierno que ha planteado una agenda rural con visión integradora y donde la agricultura familiar es central.

Para todos aquellos extensionistas, que sirven a nuestra nación como el brazo más cercano a nuestra gente en el área rural, especialmente

a aquellas familias que se dedican a la agricultura familiar, quiero instarlos a que pongan todas sus energías en el traslado de los conocimientos y prácticas que en esta guía se sugieren. Que se reconozcan como los guerreros luchadores, que hoy plantan la semilla que por fin sacará a nuestra querida Guatemala de la pobreza, porque es en la producción de alimentos que podemos dinamizar nuestra economía, acabar con el hambre y la desnutrición y convertirnos en un país con verdadero desarrollo. Con tu esfuerzo no solo ayudarás a centenares de familias a salir de la situación de pobreza en que se encuentran, sino también serás uno de los héroes que nuestros descendientes recordarán como aquellos que nos hicieron sentir orgullosos de nuestra Gran Nación, Guatemala.

Agradezco en nombre del Presidente, y del equipo que me acompaña en el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA–, a todos los que han hecho posible este documento, desde el campesino que experimenta, el extensionista que comparte, el político que genera las decisiones a favor del campo, y las organizaciones que buscan la mejora de las condiciones de vida rural; y los insto a que sigamos con esta hermosa misión de cambiar la pobreza del país por oportunidades dignas para todos y todas, porque estamos juntos “ALIMENTANDO EL FUTURO DE GUATEMALA”.



Mario Méndez Montenegro
Ministro de Agricultura Ganadería y Alimentación

Índice

Presentación.....	v
Prólogo.....	xi
Introducción.....	1
Concepto de buena práctica.....	3
Concepto de agricultura familiar.....	5



Primera sección Buenas prácticas para la seguridad alimentaria y nutricional en la agricultura familiar

1. Producción en patio.....	9
a. Abonera bocashi.....	11
b. Abono de lombriz.....	15
c. Huerto familiar escalonado.....	17
d. Producción de hongos ostra.....	21
e. Filtros de aguas grises.....	23
f. Prácticas de poscosecha de grano de maíz.....	27
g. Encierro de aves.....	31
h. Profilaxis de aves.....	35
i. Incubadora de aves de patio.....	37
j. Módulo de crianza de conejos.....	39
2. Sistema Milpa.....	43
a. Abonos verdes.....	45
b. Manejo de rastrojo.....	49

c. Surcos aboneros	51
d. Selección masal de semillas del cultivo de maíz.....	53
e. Sistema agroforestal Kuxur rum	55
3. Conservación de suelo	57
a. Nivel tipo A.....	59
b. Curvas a nivel.....	63
c. Acequias, zanjas y pozos de infiltración.....	67
d. Barreras vivas.....	69
e. Barreras muertas.....	71
4. Casa hogar saludable	73
a. Estufa ahorradora de leña	75
b. Separación de ambientes.....	79
c. Piso saludable	83
d. Paredes saludables	85
e. Manejo adecuado de desechos en el hogar.....	87
f. Manejo y preparación de alimentos.....	89
g. Métodos de desinfección de agua para consumo humano	91
5. Autogestión comunitaria	95
a. Producción local de semilla de variedades de maíz y frijol	97
b. Bancos comunitarios de semilla criolla.....	101
c. Capitalización de incentivos	103
d. Establecimiento y manejo de jardines clonales.....	107
e. El injerto.....	111
f. Implementación de guardería móvil	115
g. Huerto escolar pedagógico sostenible	117

6. Gestión y reducción de riesgos	119
a. Sistemas de alerta temprana en SAN	121
b. Medidas para proteger los cultivos de las heladas.....	125
c. Medidas de adaptación y convivencia con la sequía	129
d. Medidas para proteger los cultivos ante deslaves.....	133
e. Medidas para proteger los cultivos ante inundaciones.....	137
f. Fondos mutuos de contingencia.....	141



Segunda sección

Buenas prácticas para la competitividad en la AF

7. Buenas prácticas agrícolas (BPA)	147
a. Letrinización	149
b. Muestreo de suelo para análisis de fertilidad	151
c. Manejo integrado de plagas	153
d. Equipo de protección personal	155
e. Circulación de parcelas	157
f. Caseta recolectora de envases de plaguicidas	159
g. Camas biológicas	161
h. Riego por goteo	163
i. Producción bajo invernaderos	165
8. Buenas prácticas de manufactura (BPM).....	169
a. Condiciones necesarias del local o centro de acopio.....	171
b. Condiciones necesarias del personal.....	173
c. Buenas prácticas de manufactura para la recepción de alimentos	175
d. Limpieza y desinfección del área de trabajo	177
e. Uso de canastas plásticas.....	179

9. Buenas prácticas forestales	181
a. Viveros forestales	183
b. Establecimiento de sistemas agroforestales a base de árbol de Ramón con enfoque de Pinpep	187
c. Sistemas agroforestales	191
d. Plantaciones forestales energéticas	195
e. Siembra de especies vegetales con enfoque de sucesión ecológica para la protección de suelos	199
10. Buenas prácticas de producción piscícola	203
a. Producción piscícola	205
b. Criterios para la construcción de estanques para la producción piscícola	209
c. Cosecha, sacrificio y eviscerado	213
11. Buenas prácticas apícolas	215
a. Buenas prácticas apícolas en la producción de miel de abejas	217
b. Selección de panales para la cosecha de miel de abejas	219
c. Buenas prácticas apícolas en la cosecha de miel de abejas	221

Prólogo

EL PAFFEC Y EL CONTEXTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS QUE LO SUSTENTAN

(La Política Agropecuaria, la Agenda Rural, la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral, el Katún 2032 y los Acuerdos de Paz, en el contexto jurídico constitucional y ordinario nacional vigente, respondiendo a un acuerdo regional tomado por los presidentes del SICA -la ECADERT- y, coyunturalmente, con el respaldo del Plan de la Alianza para la Prosperidad del Triángulo Norte)

Introducción

El Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (PAFFEC), como “programa insignia” del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), no es una iniciativa aislada. Tiene un contexto histórico y de políticas públicas que lo explica y lo ubica en una perspectiva estratégica para el desarrollo del país.

Este contexto está constituido, al nivel más estratégico, por el Katún 2032, que es el Plan Nacional de Desarrollo del país para los próximos 20 años, así como por la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI). Desde ese marco general de política pública, el gobierno de Jimmy Morales formuló la Agenda Rural para abordar la problemática de esos territorios durante los cuatro años de su gestión; el MAGA, por su parte, elaboró la Política Agropecuaria 2016/2020, cuya principal concreción es el Programa de Agricultura Familiar para Fortalecer la Economía Campesina (PAFFEC).

Todo lo anterior, se enmarca en el Acuerdo de Paz titulado “Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria” y corresponde, en términos jurídicos, al mandato constitucional correspondiente y a lo que para el efecto preceptúa la Ley del Organismo Ejecutivo. A nivel nacional, la Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDRI) es la concreción nacional de la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT), que fue definida por los Presidentes del Sistema de Integración Centroamericana (SICA).

Coyunturalmente, el PAFFEC se impulsa en un contexto regional que reconoce su importancia, particularmente a partir de haber sido contemplada la Agricultura Familiar (AF) como un componente importante de la Alianza para la Prosperidad del Triángulo Norte de Centroamérica.

A continuación se resume el contenido esencial de esos instrumentos, en lo que corresponde para ubicar el PAFFEC en el contexto referido.

El Marco jurídico, constitucional y ordinario¹

Entre los mandatos institucionales de orden jurídico el de mayor jerarquía es la Constitución Política de la República de Guatemala, la cual en su artículo 119 “Obligaciones del Estado”, literal “a”, establece que son obligaciones del Estado promover el desarrollo económico de la nación, estimulando la iniciativa en actividades agrícolas, pecuarias. Por su parte, la literal “j” de dicho artículo constitucional indica que corresponde al Estado impulsar activamente programas de desarrollo rural que tiendan a incrementar y diversificar la producción nacional con base en el principio de la propiedad privada y de la protección al patrimonio familiar. Este mandato constitucional debe enmarcarse, tal como lo establece el Artículo primero de la misma Carta Magna, en la búsqueda del bien común, como fin supremo del Estado guatemalteco.

A nivel ordinario, la Ley del Organismo Ejecutivo y sus reformas, Decreto 114-97 del Congreso de la República, crea el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y establece sus funciones, correspondiéndole atender los asuntos concernientes al régimen jurídico que rige la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica, esta última en lo que le atañe, así como aquellas que tienen por objeto mejorar las condiciones alimenticias de la población, la sanidad agropecuaria y el desarrollo productivo nacional. A través de su Reglamento Orgánico Interno, Acuerdo Gubernativo 338-2010, establece la organización y estructura que le permite cumplir con las funciones que le han sido conferidas. (artículos 22 y 23) teniendo autoridad y competencia en toda la República.

Los Acuerdos de Paz

Específicamente el Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria², (ASASA), tiene un numeral (III) que se titula Situación Agraria y Desarrollo Rural, que contiene dieciséis numerales (del 27 al 42).

Al respecto, el citado Acuerdo dice: “La resolución de la problemática agraria y el desarrollo rural son fundamentales e ineludibles para dar respuesta a la situación de la mayoría de la población que vive en el medio rural y que es la más afectada por la pobreza, la pobreza extrema, las inequidades y la debilidad de las instituciones estatales. La transformación de la estructura de la tenencia y el uso de la tierra debe tener como objetivo la incorporación de la población rural al desarrollo económico, social y político, a fin de que la tierra constituya, para quienes la trabajan, base de su estabilidad económica, fundamento de su progresivo bienestar social y garantía de su libertad y dignidad”. También afirma que “Corresponde al Estado un papel fundamental y urgente en este proceso. Como orientador del desarrollo nacional, como legislador, como fuente de inversión pública y prestatario de servicios, como promotor de la concertación social y de la resolución de conflictos, es esencial que el Estado aumente y reoriente sus esfuerzos y sus recursos hacia el campo, e impulse en forma sostenida una modernización agraria en la dirección de una mayor justicia y de una mayor eficiencia”³.

En el año 2002, durante la administración del Presidente de la República, Alfonso Portillo, se llevó a cabo una reunión en Washington entre el gobierno de Guatemala, representantes de la sociedad civil y el Grupo Consultivo -conjunto de organismos financieros y gobiernos que

1. Tomado de la Política Agropecuaria 2016/2020.

2. Gobierno de Guatemala/URNG, México, 6 de mayo de 1996.

3. Ibidem.

apoyaban el proceso de implementación de los Acuerdos de Paz-, con el objetivo de analizar el proceso de cumplimiento del conjunto de dichos acuerdos. Una de las conclusiones de esta reunión fue que el acuerdo más rezagado era el de Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria (ASASA), y, para superar este atraso, se acordó impulsar un proceso participativo para formular una política nacional de desarrollo rural integral. Este proceso tardó siete años y, finalmente, en el año 2009 se logró consensuar una política, la PNDRI.

Lo anterior significa que el Acuerdo citado, ASASA, constituye de manera directa la génesis de la PNDRI.

Plan Nacional de Desarrollo, Katún Nuestra Guatemala 2032

El Katún, “constituye la política nacional de desarrollo de largo plazo que articula las políticas, planes, programas, proyectos e inversiones; es decir, el ciclo de gestión del desarrollo”⁴. El CONADUR “... en cumplimiento del mandato constitucional de formular las políticas de desarrollo del país, aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Katún Nuestra Guatemala 2032 e instruye al Organismo Ejecutivo para que mediante la organización y la coordinación de la administración pública se inicie el proceso de socialización e implementación del mismo a partir de la presente fecha”⁵.

El numeral 6 del Katún, que se titula “**El Katún y el desarrollo rural integral**”⁶, literalmente dice: “Resolver la problemática rural y agraria es un propósito central del Katún, pues ello cobra relevancia fundamental en Guatemala si se espera alcanzar el desarrollo nacional...”. Además, afirma que “Producto de los Acuerdos de Paz y específicamente del ya

citado⁷, existe una Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI) que, con contundencia, señala que “el desarrollo rural determina, en gran medida, el desarrollo nacional”. Por consiguiente, **un Plan Nacional de Desarrollo debe contener, de manera central, la decisión de solucionar la problemática mencionada. Y debido a que ya existe esta Política, se considera que ella constituye la respuesta que el Estado debe dar para solución a dicha problemática**, reconociendo, para el efecto, un “Sujeto priorizado”, caracterizado como “... la población rural en situación de pobreza y extrema pobreza, con prioridad en los pueblos y comunidades indígenas y campesinas, con tierra insuficiente, improductiva o sin tierra; mujeres indígenas y pequeños productores rurales; micro y pequeños empresarios rurales. La economía rural, indígena y campesina, se constituye, por lo tanto, en el sujeto económico que, contando con el rol rector del Estado en la presente Política y su acción como promotor del Desarrollo Rural Integral se constituirá en un actor fundamental del desarrollo rural, entendido éste como el desarrollo humano integral de las poblaciones que habitan estos territorios”. Finaliza el Katún este apartado, diciendo que “En correspondencia con las anteriores argumentaciones, la implementación de la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral es indispensable para resolver la problemática rural y agraria en beneficio de los pobres y excluidos, que son la mayoría de quienes habitan en esos territorios. **El Katún asume plenamente esta consideración política y las derivaciones programáticas correspondientes**”⁸.

El hecho que la PNDRI sea parte del Katún y que éste asume las derivaciones programáticas correspondientes, implica que reconoce

4. Katún, 2032. Pag. 4. Guatemala, Julio de 2014

5. Ibid

6. Ibidem, página 49.

7. Se refiere al Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria”

8. Ibidem.

la Política Agropecuaria como una de las diez políticas sectoriales que integran la PNDRI y, por lo tanto, también reconoce su principal concreción, el PAFFEC.

La Política Nacional de Desarrollo Rural Integral, PNDRI

Tal como lo explicamos anteriormente, **la PNDRI nace del ASASA** (Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria) y es producto de un largo proceso participativo (nueve años, del 2002 al 2009), lo cual le da una gran legitimidad social y política.

El **Objetivo General de la PNDRI** es: “Lograr un avance progresivo y permanente en la calidad de vida de los sujetos priorizados en la presente Política Nacional de Desarrollo Rural Integral y, en general, de los habitantes de los territorios rurales, a través del acceso equitativo y uso sostenible de los recursos productivos, medios de producción, bienes naturales y servicios ambientales, para alcanzar el desarrollo humano integral sostenible en el área rural”⁹.

Establece la PNDRI que **su finalidad** es “... lograr el pleno ejercicio de los derechos humanos de las poblaciones que habitan en las poblaciones rurales (sic), para alcanzar progresiva y permanentemente el mejoramiento de la calidad de vida, con énfasis en los sujetos priorizados en la presente Política”¹⁰. **Esto significa que se concibe el desarrollo rural como el desarrollo humano de quienes habitan en esos territorios.**

Con relación al referido **sujeto priorizado**, éste se define de la siguiente manera: “Se

establece como sujetos de la presente Política: la población rural en situación de pobreza y extrema pobreza, con prioridad en los pueblos y comunidades indígenas y campesinas con tierra insuficiente, improductiva o sin tierra; mujeres indígenas y campesinas; asalariados permanentes o temporales; artesanos; pequeños productores rurales; micro y pequeños empresarios rurales. La economía rural, indígena y campesinas, se constituye por lo tanto en el sujeto económicos que, contando en el rol rector del Estado en la presente Política y su acción como promotor del Desarrollo Rural Integral, se constituirá en un actor fundamental del desarrollo rural, atendiendo éste como el desarrollo humano integral de las poblaciones que habitan en esos territorios”¹¹.

La PNDRI también establece, respecto del rol del Estado, que “En función de dicho sujeto priorizado, el Estado deberá jugar, fundamentalmente, un rol promotor en la implementación de esta política”¹².

Luego, en correspondencia con el carácter multi e intersectorial de la PNDRI, se definen **diez políticas sectoriales** como las constitutivas de la misma. Entre ellas están la “Política Agraria” y la “**Política Agrícola, Pecuaria, Forestal e Hidrobiológica**” Como se aprecia de acuerdo a lo referido anteriormente, la política Agropecuaria, que es la responsabilidad sectorial del MAGA en el marco de la PNDRI, es parte inherente de la misma y, por consiguiente, debe responder a ella.

Para impulsar la implementación de la PNDRI, se constituye un Gabinete de Desarrollo Rural Integral¹³, del cual el Ministro del MAGA forma parte.

9. Política Nacional de Desarrollo Rural Integral, Aprobada por el Acuerdo Gubernativo 106/2009, por el gobierno de Alvaro Colom

10. Ibidem

11. Ibidem

12. Ibidem

13. El Gabinete de Desarrollo Rural Integral, que está contemplado en la PNDRI se concreta legalmente mediante el Acuerdo Gubernativo 262-2013, emitido por el gobierno de Otto Pérez Molina.

La Agenda Rural 2016/2020

La Agenda Rural 2016/2020 “constituye el instrumento para operativizar la PNDRI y especialmente responde a las prioridades del Gobierno, en el marco del desarrollo rural...”, su objetivo es “lograr el desarrollo sostenible de las poblaciones que habitan en los territorios rurales y, por ende, mejorar su calidad de vida.” (...) “es el instrumento que permite viabilizar el desarrollo rural para este período de gobierno, en el marco de esta Política (la PNDRI)...”

La Agenda Rural prioriza cuatro ejes estratégicos: Seguridad Alimentaria y Nutricional, Desarrollo Económico Productivo, Desarrollo Social e Infraestructura y conectividad. **De estos cuatro ejes, el MAGA tiene competencias en los tres primeros.**

La Política Agropecuaria, que a continuación se refiere, responde a esta Agenda Rural presentada en noviembre del 2016.

Política Agropecuaria 2016/2020

La Política Agropecuaria (PA) tiene como **finalidad** “... implementar modelos de producción sostenibles y culturalmente pertinentes en materia agrícola, pecuaria, forestal e hidrobiológica, en la perspectiva de alcanzar el pleno desarrollo humano de las comunidades rurales.”

“La política agropecuaria 2016-2020 **pretende** fortalecer las actividades productivas agropecuarias que **satisfagan las necesidades de alimentación de la población guatemalteca**, en el marco del cumplimiento de las responsabilidades sectoriales que tiene el MAGA en el contexto de la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral, PNDRI y, particularmente, en lo establecido en la Agenda Rural...”

Beneficiarios de la Política Agropecuaria

La presente política con su implementación pretende **atender a la población rural que desarrolla una agricultura familiar**, se encuentra en situación de pobreza y pobreza extrema, con especial atención a los pueblos indígenas y campesinos con tierras insuficientes, improductivas o sin tierra, mujeres indígenas y campesinas, asalariados permanentes o temporales, artesanos, pequeños productores rurales, micro y pequeños empresarios rurales.... (...) **Uno de los instrumentos clave para la implementación de la presente política es el Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Agricultura Campesina, (PAFFEC), el cual además se constituye en el programa insignia del MAGA....**”¹⁴

La atención a la Agricultura Familiar como una prioridad del MAGA no significa que deje de atender sus responsabilidades en relación a la Agricultura Comercial, respecto de la cual debe jugar un rol facilitador para que sea competitiva y acceda ventajosamente a los mercados, en un marco de respeto al medio ambiente, a los derechos laborales y a las responsabilidades fiscales, para lo cual son necesarias las regulaciones correspondientes.

A nivel regional, la Política Agropecuaria pretende **concretar la responsabilidad sectorial del MAGA en relación a la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT)**, así como aprovechar la prioridad que el Plan de la Alianza para la Prosperidad del Triángulo Norte le da a la Agricultura Familiar, como un programa que aporta al objetivo de encontrar soluciones sistémicas a la migración de guatemaltecos hacia el exterior.

14. MAGA, Política Agropecuaria 2016-2020.

La Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial, ECADERT

La ECADERT es un acuerdo tomado por los Presidentes de los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana, SICA, a mediados del 2010 y fortalecida en la cumbre realizada a mediados del año 2015. El compromiso de los Estados gira en torno a impulsar el desarrollo rural territorial en sus respectivos países, de acuerdo a los criterios que en dicha estrategia se definen.

En la institucionalidad del SICA encargada de la implementación de la ECADERT (el Consejo Agropecuario Centroamericano, CAC y su Secretaría Ejecutiva, SECAC), **se reconoce que, para el caso de Guatemala, la expresión nacional de esta Estrategia regional es la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI).**

Plan de la Alianza para la Prosperidad del Triángulo Norte

En la parte inicial del documento de la Alianza para la Prosperidad del Triángulo Norte (PAP), Guatemala afirma que la PNDRI es una de las tres principales iniciativas que ya impulsa para enfrentar las causas sistémicas de la Migración. Al respecto dice: “En Guatemala, ... El país está implementando la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral para brindar de alternativas sostenibles de desarrollo a la población que en condiciones de subsistencia”.

Coherente con este reconocimiento, **el PAP, en sus Líneas y Acciones Estratégicas –la relacionada con la dinamización del sector productivo– contiene el “Apoyo a la agricultura familiar”, como punto 1.3., contemplando “el apoyo a la agricultura familiar y seguridad alimentaria que incluye financia-**

miento, asistencia técnica y la adopción de tecnologías apropiadas, que recuperen saberes tradicionales valiosos; la renovación de cultivos, cuando fuere pertinente; desarrollo de infraestructura de riego; producción de alimentos para seguridad alimentaria; y la integración de encadenamientos productivos. Asimismo, se promoverá el acceso a activos productivos entre ellos, tierra, créditos, semillas, riego con un enfoque de desarrollo rural territorial”¹⁵.

El PAFPEC: Programa de Agricultura Familiar para fortalecer la Economía Campesina

En primer lugar hay que resaltar que, de acuerdo al nombre que se le da a este programa, se reconoce que **la Agricultura Familiar es parte de la “economía campesina”, la cual se caracteriza por su carácter “poliactivo”,** lo que significa que está constituida por diversas actividades productivas (artesanía, comercio diverso, jornaleo, etc.), o sea que aunque contiene un elemento de identidad con el campo, las actividades productivas son diversas, inclusive no necesariamente agropecuarias. Sin embargo, **pese a esa poliatividad, la agricultura familiar continúa siendo el principal componente de la economía campesina.**

En este marco conceptual, **“El PAFPEC y el Sistema Nacional de Extensión Rural (SNER) a través del cual se ejecuta, constituyen los instrumentos principales de la política sectorial agropecuaria.** Son medios con los cuales el MAGA contribuye a dar respuestas a la primera prioridad del eje “Guatemala Urbana y Rural” del Plan Nacional de Desarrollo K’atun Nuestra Guatemala 2032 y la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI).

15. “Acciones estratégicas. Plan de la Alianza para la Prosperidad del Triángulo Norte. Plan Guatemala. Documento de trabajo para discusión, Junio de 2015, página 11.

En virtud de tal marco de política pública, el **PAFFEC tiene como población prioritaria** a la población habitante del área rural que hace agricultura familiar en condiciones de pobreza inseguridad alimentaria y desnutrición crónica del país.

El PAFEC tiene el propósito de **contribuir con el esfuerzo nacional que se plantea el Gobierno de la República de erradicar el hambre y la desnutrición**, como condición indispensable para la superación del rezago que experimenta el país en materia de desarrollo rural. Para ello propicia el fortalecimiento de la agricultura familiar como contribución relevante de la solución integral a la problemática socio económica que enfrentan las familias campesinas.

El Programa, tiene el propósito de contribuir con la meta nacional de reducir en 10%

la desnutrición crónica en niños menores de dos años de edad, en el marco de la **Estrategia para la prevención de la desnutrición crónica**, mediante la promoción de la agricultura familiar en los hogares en condición de pobreza y pobreza extrema, mejorando la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos, activando para ello la coordinación interinstitucional e intersectorial, la participación social y ciudadana en cada uno de los niveles territoriales, con la solidaridad y acompañamiento de la cooperación internacional.

El MAGA, a través del PAFEC atiende a un 61% de los hogares rurales agropecuarios, que en total son aproximadamente 1.3 millones¹⁶. A continuación un cuadro que muestra esta situación:

Cuadro 3			
Distribución de hogares agropecuarios según su sistema productivo¹⁷			
Tipos de hogar	Hogares	Porcentaje	MAGA/ PAFEC Porcentaje
Sin tierra	164,097	12.6	61
Infrasubsistencia	105,856	8.1	
Subsistencia	513,395	39.5	
Excedentarios	171,420	13.2	
Pequeños comerciales	228,621	17.6	
Grandes comerciales	115,988	8.9	
Total	1.299,377	100.0	(790,671)

16. Este dato fluctúa entre 1.1y 1.4, según la fuente que se tome.

17. PAFEC

El **concepto operativo que asume el PAFFEC de Agricultura Familiar**, es el siguiente: “Es la interacción de una familia con la naturaleza, en donde se desarrollan procesos productivos agrícolas sustentables con base en sus saberes ancestrales, recursos locales e innovaciones tecnológicas para el sustento de la vida. Se desarrolla en unidades productivas familiares, dirigidas a contribuir a satisfacer las necesidades básicas de sus miembros y comunidades. Tiene como principios la solidaridad, el respeto al ejercicio de derechos, el reconocimiento y aporte de cada miembro de la familia, el intercambio y el equilibrio con la naturaleza, en el marco de la economía campesina”¹⁸.

EL liderazgo del MAGA en la PNDRI

El PAFFEC debe ser el instrumento del MAGA para asumir un LIDERAZGO TERRITORIAL en la implementación de la PNDRI.

Hasta ahora, y a partir de que el Gabinete de Desarrollo Rural Integral aprobó el anterior Plan para Implementarla, en Octubre de 2013, **la acción gubernamental ha estado centrada en un nivel superestructural, macro y meso**, en coherencia con la necesidad de crear las condiciones institucionales que posibiliten realizar la naturaleza multi e intersectorial de la PNDRI. Esta práctica, sin embargo, a pesar de las expectativas que ha creado, tanto nacionales como internacionales, no ha logrado concretarse en impactos reales, particularmente en relación al sujeto priorizado por la PNDRI.

Si no se modifica esta práctica, la efectiva implementación de dicha política no será posible y se caerá en un proceso de burocratización, que ya se ha iniciado.

Hace falta, por lo tanto, trascender de la dimensión superestructural, avanzando hacia la concreción territorial en su proceso de implementación.

En términos institucionales, el MAGA cuenta con las condiciones y naturaleza pertinentes para asumir un liderazgo político a nivel nacional y un liderazgo territorial que permita superar el riesgo de la burocratización del proceso de implementación de la PNDRI.

Esto es así porque del conjunto de intervenciones de políticas públicas que están contemplados en las distintas competencias sectoriales que constituyen la PNDRI, la Agricultura Familiar es la que está dirigida directamente a impactar en el sujeto priorizado por la PNDRI y porque también posee las mayores potencialidades para convertirse en el motor que “jale” la multi e intersectorialidad que caracteriza dicha política y la concrete en la indispensable articulación territorial.

El MAGA, además, posee una institucionalidad territorial que posibilita su liderazgo en el proceso de implementación de la PNDRI, a partir de sus Delegados Departamentales, sus Agencias Municipales de Extensión Rural y sus más de mil extensionistas. Para el efecto el MAGA mediante acuerdo ministerial Numero 149-2016 crea el CODEP que en el artículo 1 dice “Se crea dentro del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación el Consejo de Coordinación Agrícola y Pecuario, con el objeto de coordinar la ejecución de las funciones asignadas al Ministerio” y en el artículo 5 le define las atribuciones relacionadas con la PNDRI¹⁹.

18. PAFFEC

19. Acuerdo Ministerial 149-2016, artículo 5, literales a y b

A esta fortaleza institucional debe agregarse su relación “natural” con el mundo rural, al cual se dedica.

Para lograr lo anterior se deben perseguir dos objetivos:

1. **Que el PAFFEC efectivamente se convierta en el “programa insignia” del MAGA**, sin perjuicio del cumplimiento de otras responsabilidades institucionales relacionadas con sus competencias;
2. **Que, a partir del PAFFEC, particularmente de la Agricultura Familiar, el MAGA asuma un liderazgo en el proceso de implementación de la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral, PNDRI**, y, por consiguiente, en el impulso de la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial, ECADERT, así como en la comisión Centro Americana y Republica Dominicana de Agricultura Familiar CCAF

Conclusión

El PAFFEC es la principal concreción de la Política Agropecuaria y constituye el Programa Insignia del MAGA.

La Política Agropecuaria, PA, es una de las diez políticas sectoriales que integran la PNDRI y, por lo tanto, responde a ella. La PA orienta el quehacer del MAGA, que ejerce la rectoría de la misma.

La PNDRI es una política de Estado, de naturaleza multi e intersectorial, que articula diez políticas sectoriales distintas, con el propósito de impulsar el desarrollo rural integral, que en esencia significa el desarrollo humano de quienes habitan en esos territorios.

La Agenda Rural es el plan que ha elaborado el gobierno actual para efectivamente implementar la PNDRI.

La ECADERT, que es un acuerdo tomado por los Presidentes del Sistema de Integración Centroamericana, se concreta, en el caso guatemalteco, en la PNDRI.

La Alianza para la Prosperidad, es un acuerdo entre los gobiernos de Guatemala, El Salvador y Honduras, con los Estados Unidos, para enfrentar las causas estructurales de la migración y, dentro de las medidas que contempla, está el impulso de la Agricultura Familiar.

El Katún 2032, es el plan de desarrollo nacional por veinte años, que reconoce la necesidad de resolver la problemática agraria y rural mediante la implementación de la PNDRI.

El PAFFEC debe ser entendido en ese contexto de políticas públicas de diferentes niveles y no como un programa aislado.

El MAGA debe asumir el LIDERAZGO TERRITORIAL en el proceso de implementación de la PNDRI, dado que los avances logrados en la construcción de una institucionalidad superestructural (Gabinete de Desarrollo Rural Integral, Unidad Técnica Interinstitucional, Comisiones de Desarrollo Rural en el SISCODE, etc.) resultan insuficientes para la ejecución efectiva de la PNDRI. **En este propósito, el instrumento con que cuenta el MAGA es el PAFFEC.**

Introducción

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) tiene la misión de constituirse en una institución con capacidad de prestar servicios eficaces, eficientes y de calidad orientados al logro de resultados bajo un nuevo enfoque más allá de lo productivo, respondiendo al mandato de la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI), Agenda Rural 2016-2020, Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina (Paffec) y otras políticas de Estado en el ámbito de competencia sectorial que corresponden al MAGA.

El sujeto priorizado lo constituye la población que depende económicamente, total o parcialmente, de la economía campesina incluyendo la agricultura familiar, la forma predominante de agricultura en Guatemala. Esto incluye a las explotaciones de pequeña y mediana escala, así como familias campesinas, pueblos indígenas, comunidades y grupos organizados en el área rural que aportan un gran valor económico, social y cultural al país.

El MAGA, reafirmando su compromiso de fortalecer la agricultura familiar y consciente del papel importante de este en la lucha contra el hambre y la pobreza, integra a todas las instancias institucionales, públicas, privadas, sociedad civil y de cooperación internacional, relacionadas con el desarrollo rural en el Sistema Nacional de Extensión Rural (SNER) que tiene como riel o canal para todas las acciones territoriales a las Agencias Municipales de Extensión Rural, conformadas por técnicos y técnicas extensionistas.

Los técnicos extensionistas para el desarrollo rural, conjuntamente con las familias, serán actores de su propio desarrollo a través de fortalecer y consolidar las capacidades de desarrollo humano y autogestión para lograr un avance progresivo y permanente en la calidad de vida de los hogares. Este documento representa un apoyo de consulta y didáctico sobre orientaciones técnicas para fortalecer los sistemas productivos y alimentarios de las familias, mejorar las condiciones de vida de los hogares y promover el uso sostenible de los recursos en el área rural.

Con la implementación de buenas prácticas de agricultura familiar en los Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural (Cader), se estará contribuyendo a potenciar las capacidades de los hogares para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional y mejorar la competitividad de la agricultura familiar contribuyendo de esta forma con el desarrollo rural integral.

Esta guía técnica está dividida en dos grandes secciones: a) la primera sección en donde se recopilan distintas buenas prácticas de agricultura familiar para mejorar la seguridad alimentaria, condiciones de vida y resiliencia; b) la segunda sección que está dedicada a buenas prácticas para la competitividad en la agricultura familiar. Cada una de las secciones está constituida por componentes específicos, cada componente se conforma de prácticas puntuales que para su implementación en las diferentes regiones de Guatemala se pueden ajustar a las condiciones de disponibilidad de recursos, materiales y herramientas según sea el caso.

Concepto de buena práctica

¿Qué es una buena práctica?

Una buena práctica de agricultura familiar es una actividad programada que:

- Es aceptada
- Ha promovido la participación
- Ha generado aprendizajes
- Impulsa cambios eficientes y procesos que contribuyen a la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) en un contexto determinado

Es hacer las cosas bien y dar garantías de ello.

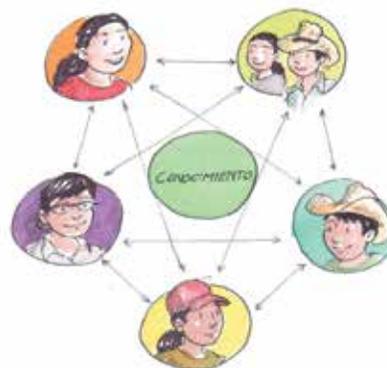


¿Para qué sirve una buena práctica?

Sirve para obtener productos y alimentos saludables para el consumo y la venta. Pretende lograr una alimentación balanceada, adecuada a las necesidades nutricionales de todos y todas, a partir de alimentos locales.

Busca mejorar las condiciones de vida, en particular de las familias más vulnerables.

Además, contribuye a la sostenibilidad ambiental, económica y social de la agricultura familiar.



1. Es replicable. Otras familias la implementan o aplican. Una buena práctica es replicable cuando:
 - Se transfiere
 - Responde a una demanda
 - Es adaptable
 - Es adoptable, en particular por las familias más vulnerables y más pobres
 - Es sencilla y flexible
 - Es de fácil comprensión
 - Es validada
2. Es sostenible. Garantiza tener para el hoy y el mañana. Una buena práctica es sostenible cuando:
 - No genera dependencia
 - Es amigable con el ambiente
 - Su incorporación está al alcance de las productoras y los productores
 - Toma en cuenta los riesgos
3. Es rentable. Es decir que produce un beneficio o excedente. En otras palabras “trae cuenta”. Una buena práctica es rentable cuando:
 - Mejora la productividad
 - Ahorra tiempo de trabajo y dinero en efectivo
 - Es eficiente
 - Utiliza recursos disponibles localmente

4. Permite el empoderamiento de las familias. Es decir, se fomentan las decisiones propias. Permite el empoderamiento de las familias cuando:
- Es aceptada
 - Estimula la toma de decisiones propias
 - Valora las capacidades locales
 - No genera clientelismo
 - No es asistencialista
 - Promueve la equidad de género y la multiculturalidad
 - Fortalece la participación organizada



Las condiciones que favorecen la implementación de las buenas prácticas

- a) Se llevan a cabo o se realizan con poco dinero
- b) La práctica es fácil de implementar
- c) Muestran resultados
- d) Se adecúan a las condiciones de la población participante
- e) Responden a una necesidad concreta
- f) Aumentan la producción
- g) Se dispone de materiales en la localidad

Recomendaciones

- Para iniciar la implementación de las prácticas es recomendable comenzar en pequeño.
- Visibilizar las prácticas aplicadas desde años anteriores, introducir las nuevas prácticas, rescatar de prácticas ancestrales, la innovación tecnológica y el aprovechar los recursos e información permiten elevar la autoestima de las familias.
- La implementación y adopción de buenas prácticas es lenta. Requiere de resultados visibles a corto plazo.
- Las prácticas tienen que estar diseñadas en función de las necesidades y potencialidades reales de las comunidades y no para responder aspectos coyunturales o pasajeros.

Concepto de agricultura familiar

¿Qué es agricultura familiar?

La agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas basadas en la familia y está vinculada a diversas áreas del desarrollo rural. La agricultura familiar es una forma de organizar la agricultura, silvicultura, pesca, pastoreo y acuicultura que es administrada y operada por una familia y que depende predominantemente del trabajo familiar, incluyendo tanto a las mujeres como a los hombres.

¿Qué caracteriza a la agricultura familiar?

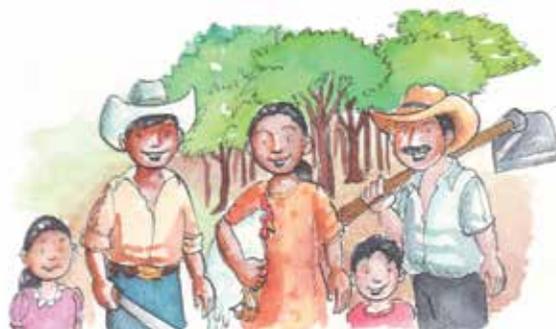
Se entiende por Agricultura Familiar a la producción agrícola, pecuaria, forestal, pesquera y acuícola que, pese a su gran heterogeneidad entre países y al interior de cada país, posee las siguientes características principales:

- Acceso limitado a recursos de tierra y capital.
- Uso preponderante de fuerza de trabajo familiar, siendo el(la) jefe(a) de familia quien participa de manera directa del proceso productivo; es decir, aun cuando pueda existir cierta división del trabajo, el(la) jefe(a) de familia no asume funciones exclusivas de gerente, sino que es un trabajador más del núcleo familiar.
- La actividad agropecuaria, silvícola, pesquera o acuícola es la principal fuente de ingresos del núcleo familiar, que puede ser complementada con otras actividades no agrícolas que se realizan dentro o fuera de la unidad familiar (servicios relacionados con el turismo rural, beneficios ambientales, producción artesanal, agroindustrias, empleos ocasionales).

Aportes de la agricultura familiar

La agricultura familiar tiene un importante papel socioeconómico, ambiental y cultural:

- En muchas regiones son los principales productores de los alimentos que consumimos a diario.
- Sus actividades rurales son gestionadas y operadas por una familia y dependen principalmente de la mano de obra familiar.
- Van desde las pequeñas explotaciones a las de mediana escala e incluyen a campesinos, pueblos indígenas, comunidades tradicionales, pastoriles, de pescadores, recolectores y muchos otros grupos en cualquier región y bioma del mundo.
- Los agricultores familiares desarrollan sistemas agrícolas basados en la diversificación de cultivos y preservan los alimentos tradicionales, contribuyendo a la vez a una dieta equilibrada y a la protección de la biodiversidad agrícola mundial.
- Los agricultores familiares pertenecen a redes territoriales y culturas locales, y gastan la mayor parte de sus ingresos en mercados locales y regionales, generando muchos empleos agrícolas y no agrícolas.



Tipos de agricultura familiar²⁰

Se identifican principalmente dos tipos de agricultura familiar:

- La agricultura familiar campesina: que suele combinar autoconsumo y venta de productos, en proporciones variables, además de otras actividades, y constituye un modo de vida con su propia especificidad cultural.
- La pequeña agricultura empresarial: fuertemente orientada hacia los mercados.

Mujeres y pueblos indígenas en la AF

Las mujeres representan dos tercios de los productores pecuarios del mundo. Suelen encargarse de activos familiares importantes, como los animales de traspato. Además, suelen dedicarse al cultivo de huertos y otras actividades domésticas y comerciales. Cuando estas tareas se cuentan en total de horas de trabajo, las jornadas diarias de las mujeres, incluso de las más jóvenes, resultan onerosas.

Los hombres, por su parte, dedican su tiempo a las actividades del predio, el cuidado y el mantenimiento de los cultivos y herramientas. Por eso, se consideraron “jefes de familia”. Sin embargo, esta situación está cambiando y son las mujeres las que están tomando ese papel.

Los agricultores familiares de pueblos indígenas han desarrollado sistemas agrícolas basados en la diversificación de cultivos y preservan los alimentos tradicionales, contribuyendo a la vez a una dieta equilibrada y a la protección de la biodiversidad agrícola.

Políticas asociadas a la agricultura familiar

- **PNDRI:** La Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI) fue promulgada en 2009. Es resultado de un largo proceso de negociación entre el Gobierno y la sociedad civil sectorial organizada, derivado de mecanismos instituidos en los Acuerdos de Paz para su cumplimiento y firmados en el año de 1996. La PNDRI tiene el objetivo general de “lograr un avance progresivo y permanente en la calidad de vida de las familias rurales guatemaltecas y, en general, de los habitantes de los territorios rurales, a través del acceso equitativo y uso sostenible de los recursos productivos, medios de producción, bienes naturales y servicios ambientales, para alcanzar el desarrollo humano integral sostenible en el área rural”.
- **PAFFEC:** El Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de la Economía Campesina se inscribe para activar y adecuar la Política Nacional de Desarrollo Rural Integral (PNDRI). Por lo tanto, el programa tiene como población meta/priorizada a los habitantes del área rural que hacen agricultura familiar en condiciones de pobreza extrema y pobreza no extrema. El Paffec tiene el propósito general de contribuir a erradicar el hambre y la desnutrición mediante la promoción y fortalecimiento de la economía campesina, considerada ésta como solución integral al rezago en el desarrollo rural.

20. Política Agropecuaria 2011-2015.

Primera sección

Buenas prácticas para la seguridad alimentaria y nutricional en la agricultura familiar



Componentes:

1. Producción en patio
2. Sistema Milpa
3. Conservación de suelo
4. Casa hogar saludable
5. Autogestión comunitaria
6. Gestión y reducción de riesgos

1. Producción en patio



Es el conjunto de elementos o recursos (tales como las aves, cerdos, desechos orgánicos, suelo, agua, hierbas, legumbres, plantas medicinales, hortalizas) que la familia posee y que son ubicados de forma ordenada en el espacio del patio de la vivienda. El manejo integral y sostenible de dichos recursos contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional (SAN). A través de la implementación de prácticas orientadas a estabilizar y fortalecer el sistema patio se puede complementar y/o mejorar la producción de alimentos de la dieta básica familiar con alimentos que son fuentes de micronutrientes (vitaminas y minerales) y proteínas (animal y vegetal).

Prácticas:

- | | |
|-------------------------------|---|
| a. Abonera bocashi | f. Prácticas de poscosecha de grano de maíz |
| b. Abono de lombriz | g. Encierro de aves |
| c. Huerto familiar escalonado | h. Profilaxis de aves |
| d. Producción de hongos ostra | i. Incubadora de aves de patio |
| e. Filtros de aguas grises | j. Módulo de crianza de conejos |

a. Abonera bocashi



Descripción de la práctica

El Bocashi es un abono fermentado que representa una opción de gran utilidad para la agricultura, no solo por los resultados que se obtienen procesando materiales que son producto de actividades agrícolas (rastreo, cascarilla de café, etc.), sino por la variedad de materiales que pueden ser utilizados y sustituidos, según la disponibilidad que exista en la región. Esto lo convierte en una actividad práctica y de gran beneficio para el agricultor que quiere aprovechar todos los recursos con los que cuenta en el campo.

Importancia de la práctica

La producción de abono tipo Bocashi es una práctica que fortalece los procesos de producción de los agricultores, porque se produce más invirtiendo menos, al mismo tiempo que se recupera el suelo y mantiene la humedad por más tiempo.

A continuación se describen algunas ventajas del Bocashi:

- Ayuda a la economía del agricultor, debido a su bajo costo en la elaboración.
- Contribuye a obtener mejores resultados en la cosecha.
- Recupera el suelo y mantiene por más tiempo la humedad.
- Se obtiene abono de buena calidad en 18 días.

Materiales para producir 8 quintales de abono

- Dos quintales de hojarasca seca
- Dos quintales de tierra del bosque (preferiblemente que contenga materia orgánica)
- Dos quintales de estiércol de bovino o gallinaza
- Un quintal de ceniza
- 10 libras de afrecho
- Una panela de dulce
- Cuatro onzas de levadura seca o húmeda
- Agua abundante
- Cuatro metros cuadrados de plástico (nailon) de color negro
- Sacos o costales para almacenar el abono (unos 10)

Las herramientas que se utilizan son:

- Azadón
- Pala
- Machete

Procedimiento para realizar la práctica

1. Ubicar un lugar seco, lo más cercano a la parcela donde será utilizado el abono Bocashi. Es recomendable que esté libre de escorrentías y goteras.

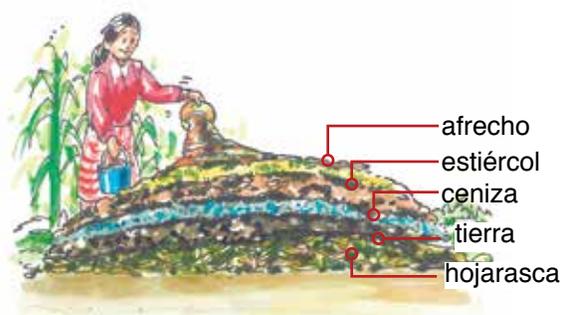


2. Mezclar en un recipiente con agua, las cuatro onzas de levadura con la panela de dulce. La mezcla estará lista cuando los ingredientes estén completamente deshechos o bien cuando el líquido no tenga grumos.



3. Para hacer la abonera se colocan los materiales en capas. Los materiales son suficientes para hacer dos capas de cada una. El orden en que se colocan es muy importante. Se recomienda colocarlas de la siguiente manera:

- Un quintal de hojarasca seca
- Un quintal de tierra
- Medio quintal de ceniza o cal
- Un quintal de estiércol de bovino o gallinaza
- Recubrir con cinco libras de afrecho
- Regar el preparado de dulce de panela y levadura



4. Regar cada una de las capas con abundante agua (hasta que queden bien húmedas).



- Después de colocar la primera serie de capas, se coloca la segunda serie realizando el mismo procedimiento, con la única diferencia de que después de colocar la capa de afrecho ya esparcida con la preparación de dulce de panela y levadura, se sella la abonera con una capa de tierra y se humedece.



- Al finalizar la abonera se cubre con el plástico negro teniendo el cuidado de que no quede nada destapado (por efectos de fermentación).

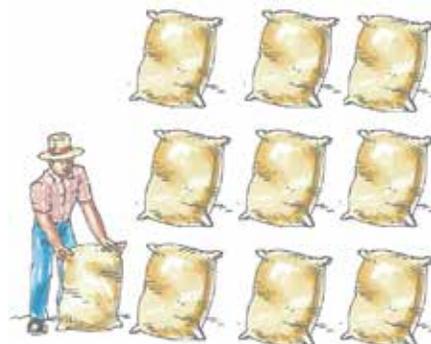


- El procedimiento de elaboración de abono Bocashi exige que se dé vuelta (revolver con una pala) al material. Dependiendo del número de día, así será la cantidad de veces que se hace necesario voltearlo.



Del día 1 al 6: dar dos vueltas al día, una a las 6:00 de la mañana y la otra a las 6:00 de la tarde (recomendado). En cada una de las vueltas se debe humedecer bien el material.

Del día 7 al día 18: dar una vuelta al día y humedecer según sea la necesidad. De este procedimiento se obtiene una producción de entre 8 y 12 quintales de abono orgánico que puede ser aplicado a cualquier tipo de cultivo.



Importante: Para verificar si el procedimiento de fermentación de la abonera es el adecuado, se introduce el machete en varios lugares de la abonera para verificar su temperatura.

Si el machete sale caliente, el proceso de fermentación está bien.

Si sale frío, es porque algo en el proceso no se realizó de la manera adecuada. Se recomienda retomar el proceso desde el inicio.



Recomendaciones

- Que la hojarasca esté seca para que el proceso de descomposición sea más rápido
- Si la levadura es seca, se debe de disolver en agua tibia para activar la bacteria
- No se debe utilizar material verde ni fresco en el proceso
- Cumplir con lo estipulado en la preparación, para obtener los mejores resultados
- De preferencia, utilizar plástico (nailon) de color negro
- Proteger la abonera y el abono del sol, el viento y las lluvias
- Envasar el abono en sacos de plástico y almacenarlo bajo techo, en un lugar fresco
- No guardar el abono más de dos meses

b. Abono de lombriz



Descripción de la práctica

Es el estiércol de la lombriz coqueta roja californiana. Este abono es de color café oscuro, granulado, homogéneo, olor agradable, limpio, suave al tacto y no se descompone, logrando que los nutrientes que se encuentran en el suelo sean aprovechados por las plantas. Este tipo de estiércol es conocido con varios nombres: vermicompost, abono de lombriz o lombricompost.

Importancia de la práctica

- Facilita que los nutrientes que se encuentran en el suelo sean absorbidos más fácilmente por las plantas
- Con el tiempo desaparecen los residuos de los plaguicidas químicos
- Los suelos se vuelven más sueltos y porosos
- Se conserva más la humedad de los suelos
- Aumenta la actividad de microbios benéficos del suelo
- Mejora la calidad física y química del suelo

Procedimiento para la siembra de las lombrices

1. Hacer un cajón de madera de 2 metros de largo por 1 de ancho y 0.70 metros de alto. El cajón debe tener una leve inclinación para poder obtener el humus líquido. Además, debe estar ubicado bajo techo, preferiblemente.
2. Colocar 3 yardas de plástico (nailon) color negro en el fondo de la caja. Hacer un hoyo del tamaño de una ficha de veinticinco centavos en el extremo del cajón y el plástico.
3. Colocar una capa de 10 centímetros de alimento (adelante se describe cómo elaborar alimento de lombriz), regar y colocar las lombrices encima.

4. Tapar con malla o tablas de madera (para que las aves no se coman las lombrices).

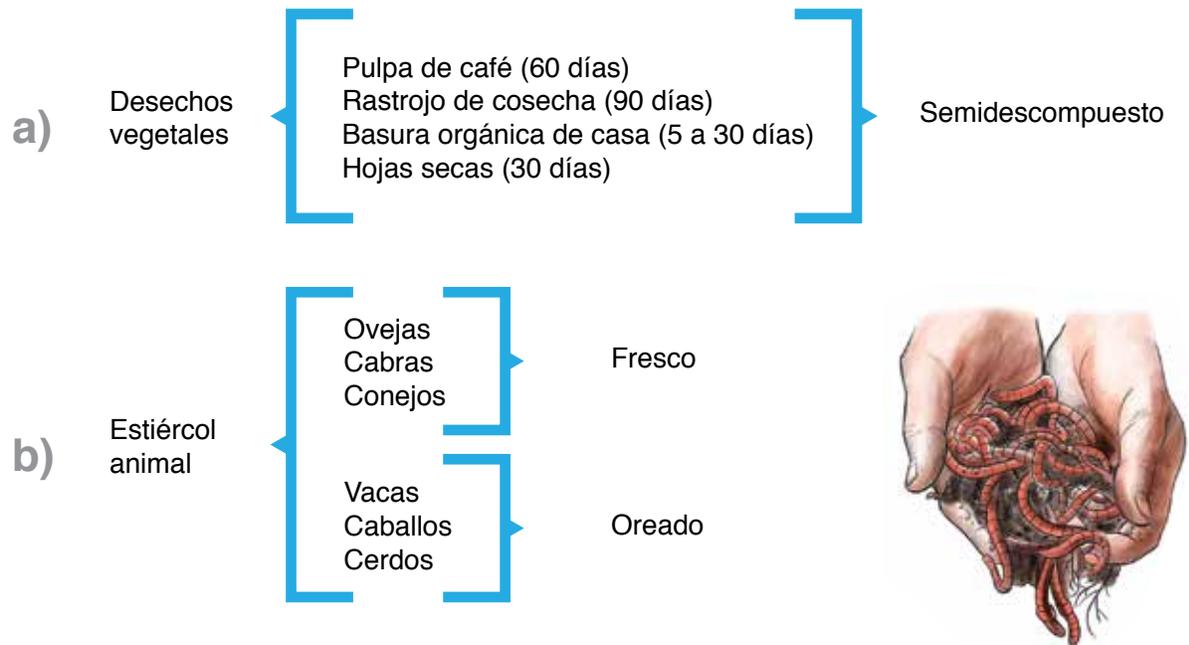
La cantidad de lombrices sugeridas según el tamaño del cajón descrito anteriormente es de 500 lombrices, lo que equivale a 0.5 kilogramos. El contenedor debe estar ubicado en un lugar con las siguientes características: cercano al cultivo, protegido del Sol, de la lluvia directa y de animales de traspatio.

Proceso de elaboración del alimento de las lombrices

- a) Alimento a base de desechos vegetales: picar los desechos de rastrojos de cosecha, caña de milpa, cáscara de frutas y verduras, a modo de dejarlos pequeños, colocándolos sobre el suelo en el lugar techado o bajo sombra, echarle agua y voltearlo constantemente.
- b) Alimento a base de pulpa de café o estiércol: dejar el material en un lugar bajo la sombra, regarlo y voltearlo para que se descomponga en el tiempo indicado.

La humedad que debe tener el alimento se mide agarrando un puñado, luego se aprieta y deben caer de 3 a 5 gotas de agua.

Tipos y estado del alimento para lombrices según su procedencia



Cosecha de lombricompost

1. Sobre el cajón se coloca una malla o tela metálica.
2. Encima de la malla se coloca una capa de 5 cm de alimento para que las lombrices suban a comer.
3. A la semana se quita la malla con todo y lombrices, para colocarlas en otro cajón con alimento.
4. El abono que queda en el cajón se saca, se pasa por un cernidor y se guarda en costales.
5. Del cajón también se obtiene abono líquido (ácido húmico). Este sale o estila por el agujero que se realizó en un extremo del cajón y el plástico. Por ello, se debe colocar un recipiente debajo del agujero para recolectar los ácidos húmicos.

Utilización del lombricompost

El uso del lombricompost puede ser antes de la siembra de los cultivos. Este se distribuye abundantemente sobre la superficie del terreno para que se incorpore en el suelo. También se puede aplicar al fondo del surco o en los agujeros donde se plantarán los árboles frutales y forestales. El abono líquido se recomienda aplicarlo con un aspersor.



c. Huerto familiar escalonado



Descripción de la práctica

El huerto **familiar escalonado** es el lugar en donde las familias siembran, manejan y producen hortalizas que utilizan para la alimentación de la familia.

Se llama **escalonado** porque se siembran semillas o se trasplantan pilones a cada 8 a 15 días consecutivamente. Por tanto, la cosecha también es escalonada. Un huerto familiar escalonado colabora a que las familias cuenten con hortalizas en el transcurso del año. Mientras mayor cantidad de colores tenga (verde, amarillo, anaranjado, morado, blanco, rojo), con mayor diversidad de vitaminas y minerales contarán las familias para su alimentación.

Importancia de la práctica

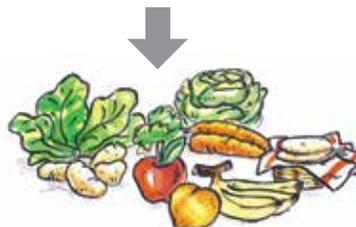
- Se cuenta con diferentes clases de vegetales durante la mayor parte del año.
- Se mejora la nutrición de las familias que consumen los vegetales y hortalizas que producen.
- Permite reproducir hortalizas nativas que son especies que se adaptan a zonas donde otros cultivos no prosperan, algunas son tolerantes a sequías y plagas.
- Si el huerto produce lo suficiente para consumo y venta, se convierte en una fuente de ingresos.

Materiales y herramientas

- Agua apta para riego
- Semillas o pilones de diferente clases de hortalizas y plantas nativas
- Abonos proveniente de aboneras aéreas, bocashi o de lombricomposteras
- Insecticidas y fungicidas, equipo de aplicación y protección

Las herramientas que se utilizan son:

- Azadón
- Machete
- Piocha
- Rastrillo
- Pala
- Metro
- Pita



Procedimiento para realizar un tablón de 106 metros cuadrados (1/4 de cuerda)

1. Seleccionar el terreno. Se recomienda considerar la disposición de una fuente de agua cercana y cercar o circular el terreno. Si no se cuenta con terreno, se puede sembrar en contenedores tales como llantas, macetas, cubetas, botes, etc.
2. Preparar del terreno (barbecho)



3. Elaborar los tablonos o preparar los contenedores
4. Desinfectar el suelo. Para ello se coloca una cama de cal al fondo del espacio en que se implementará el huerto
5. Incorporar materia orgánica al terreno.
6. Se pueden recolectar semillas de hortalizas nativas silvestres para reproducirlas en el huerto. Para hortalizas como el bledo, chipilín y hierba mora se puede recolectar semilla y para el caso de la yuca, chaya y camote se reproduce mediante material vegetativo.
7. Sembrar semilla de las diversas hortalizas, respetando los distanciamientos recomendados.



Distanciamientos recomendados

Hortalizas nativas

Cultivo	Distanciamiento
Bledo o quilete	Distancia entre plantas de 50 cm y 80 cm entre surcos. Se recomienda que sea por trasplante o semillero.
Camote	Distancia entre plantas de 100 cm y 100 cm entre surcos. Se recomienda que sea de siembra directa
Chaya o Chatate	Distancia entre plantas de 80 cm y 100 cm entre surcos. Se puede realizar semillero o siembra directa.
Hierba Mora o macuy	Distancia entre plantas de 20 cm y 50 cm entre surcos. Se recomienda que sea por trasplante o semillero.
Yuca, Tzin, Mandioca	Distancia entre plantas de 100 cm y 100 cm entre surcos. Se recomienda que sea de siembra directa

Hortalizas de almácigo (pilón)

Cultivo	Distanciamiento
Chile	Trasplantar y dejar 35 cm de distancia entre plantas y 45 cm entre surcos.
Cebolla	Trasplantar y dejar 10 cm de distancia entre plantas y 15 cm entre surcos.
Tomate	Trasplantar y dejar 50 cm de distancia entre plantas y también 50 cm entre surcos.
Lechuga	Trasplantar y dejar 25 cm de distancia entre plantas y 30 cm entre surcos.

Es importante considera que el trasplante deberá hacerse en las horas frescas del día, muy temprano por la mañana (6:00 am.) o por la tarde (4:00 pm.), para evitar el estrés hídrico de las plantas.

Hortalizas de siembra directa

Cultivo	Distanciamiento
Pepino	Colocar de 2 a 3 semillas en hoyos de 2 cm de profundidad. Dejar de 35 a 40 cm de distancia entre hoyos y la misma distancia entre surcos.
Zanahoria	Colocar de 2 a 3 semillas en hoyos de medio centímetro. Dejar 5 cm de distancia entre hoyos y 20 a 30 cm entre surcos.
Remolacha	Colocar de 1 a 2 semillas en hoyos de 2.5 cm de profundidad. Dejar 12 a 15 cm de distancia entre hoyos y 15 a 20 cm entre surcos.
Culantro	Colocar 1 semilla en hoyos de 1 cm de profundidad. Dejar 2 cm de distancia entre hoyos y 15 cm entre surcos.
Espinaca	Colocar de 2 a 3 semillas en hoyos de 2 cm de profundidad. Dejar de 25 a 30 cm de distancia entre hoyos y la misma distancia entre surcos. La espinaca se reproduce también por estaca.
Rábano	Colocar 1 semilla en hoyos de 1 a 2 cm de profundidad. Dejar de 5 a 8 cm de distancia entre hoyos y de 15 a 20 cm entre surcos.

Fuente: Manual sobre prácticas para la producción de huertos familiares urbanos, FAO 2011.

Para implementar un huerto es importante elegir especies diversas tomando en cuenta las diferentes partes de las mismas que se pueden consumir:

- Fruto (tomate, chile pimiento)
- Semillas (bledo)
- Tallos (apio)
- Raíces o bulbos (zanahoria, rábano, papas)
- Hojas (espinaca, acelga, chipilín, bledo)



8. Realizar labores de mantenimiento:

- Realizar las limpiezas de malezas regularmente



- Regar constantemente



- Realizar fertilizaciones durante el ciclo del cultivo



- Llevar un control diario de plagas y enfermedades de las hortalizas, para realizar aplicaciones cuando sea necesario.

Este control se puede realizar mediante la aplicación de extractos botánicos con propiedades de repeler plagas.

9. Cosechar de forma escalonada
10. Consumir las hortalizas en caldo, ensaladas, envueltas en huevo, guisadas, apagadas o al vapor, dependiendo del gusto de las familias.



Recomendaciones

- La siembra de hortalizas tiene que ser de acuerdo con el clima, necesidades de las familias de cada comunidad y que exista cultura de consumo de las especies a producir por parte de la población.
- Impulsar la producción de especies de hortalizas nativas, ya que en la actualidad no se aprovechan adecuadamente y solamente se recolectan.
- Las familias deben capacitarse sobre el establecimiento y mantenimiento del huerto escalonado, preparación y consumo de las diferentes hortalizas (raíces, frutos, bulbos, tallos y hojas), así como sobre el manejo integrado de plagas (MIP).
- Se puede implementar un huerto medicinal específico para la producción de plantas con propiedades medicinales, pues en el área rural es de vital importancia contar con alternativas a los fármacos.



d. Producción de hongos ostra



Descripción de la práctica

Es un sistema común de siembra de micelios del hongo ostra en bolsas plásticas. Como sustrato se pueden utilizar sub productos de los cultivos de maíz, café, arroz y otros vegetales. Este sistema de siembra permite utilizar residuos baratos y fáciles de conseguir localmente.

Importancia de la práctica

- Contribuye a la producción y disponibilidad de alimentos a nivel familiar
- Provee de alimento con alto contenido proteínico a las familias en cualquier época del año
- La inversión inicial es baja
- Es de fácil cultivo, sin complicadas operaciones de laboreo
- Es una fuente de ingresos para las familias, ya que pueden vender los excedentes
- Tiene creciente potencial de demanda

Materiales y herramientas para implementar un modulo de 1 x 1 x 2 metros

- Cuatro palos u horcones
- Tres yardas de plástico de color negro
- Dos bolsas de plástico transparentes de 25 libras de capacidad
- 25 libras de olotes, paja de trigo, cascarilla de arroz u hojas de roble o encino
- 0.5 libras de cal en polvo o en terrón
- Un frasco de 50 mm alcohol
- Ocho onzas de semilla del hongo (micelio)

Las herramientas a utilizar son:

- Recipiente plástico
- Martillo
- Clavos
- Machete
- Metro
- Serrucho

Procedimiento para realizar la práctica

1. **Preparación del módulo.** Los requerimientos para la producción de hongos comestibles tipo ostra son: techo de lámina, paredes de plástico negro, ventana de plástico azul, piso de cemento. Con ello se obtiene una buena incubación y se acelera la producción. Las medidas sugeridas para el módulo son de 1 metro de ancho por un metro de largo. También pueden utilizarse las medidas de 1.5 X 1.5 metros.



2. Preparación del sustrato. El sustrato más común es el olote de maíz que debe estar limpio, sin pesticidas y almacenado en un lugar libre de otros microorganismos. Se pican los olotes en trozos de 5 a 8 centímetros, con ello se facilita la desinfección y la colonización. Otros materiales que se pueden utilizar son cascarilla de café, cañas de milpas, cascarillas de arroz y aserrín.



3. Desinfección del sustrato. Este proceso tiene por objeto reducir los contaminantes. El método más aconsejado para la desinfección, es el remojo del sustrato en cal, dejándolo reposar durante 16 horas. Se utilizan 1.5 libras de cal por tonel de agua de 54 galones. También se puede hacer un tratamiento térmico del olote a temperaturas entre 80 a 90 grados centígrados.

4. Semilla (micelios). Se debe contar con semilla libre de contaminantes y con la humedad adecuada.

5. Siembra. Consiste en mezclar 4 onzas de semilla en 25 libras del sustrato, luego de haberse desinfectado. En una buena siembra la semilla debe estar bien distribuida en el sustrato, para lograr una rápida y bien distribuida colonización.

6. Colonización. Cuando el sustrato adquiere un color blanco es señal de que se encuentra completamente colonizado. Este proceso puede durar de 20 a 30 días con una temperatura de 15 a 18°C. Una vez colonizado, se rompen las bolsas. Se recomienda distribuir las perforaciones en forma uniforme.

7. Producción. En esta etapa se producen los sombreros que nacen en ramilletes de varios ejemplares. Se desarrollan en 4 o 5 días desde que se observan los primeros botones. El tamaño óptimo de cosecha son sombreros de 10 a 12 centímetros, pero dependiendo del objetivo de la producción, se pueden coleccionar sombreros más pequeños (para aperitivos) o más grandes (para corte e industrialización).



8. Cosecha. Entre 2 o 3 semanas después de aparecer el primer brote, se cosechan los primeros hongos. Se hacen aproximadamente 4 cortes por un período de 45 días. La cosecha se realiza en forma manual, cortando los sombreros con cuchillos bien afilados para evitar remover el sustrato.



Recomendaciones

- Capacitación en el manejo de la práctica, temperatura, humedad, aireación, registros de producción y comercialización.
- Capacitaciones sobre diferentes formas de preparación y consumo de hongos.
- Obtener información de los proveedores de la semilla (micelio). La adquisición de la semilla se considera una limitante porque no siempre se puede comprar localmente, sino en laboratorios especializados.

e. Filtros de aguas grises



Descripción de la práctica

Es una práctica utilizada para filtrar el agua utilizada en los hogares (principalmente la proveniente del lavado de utensilios de cocina, lavado de ropa y lavado de manos, entre otros). Con la implementación de esta práctica, se disminuye la cantidad de jabones y otros elementos, para que el agua sea apta para ser utilizada en el riego de cultivos, principalmente huertos de hortalizas, huertos medicinales, plantas frutales y ornamentales.

El filtro consiste en tres agujeros en el suelo que se construyen al final de la tubería del drenaje de la pila o del lugar donde lavan los trastos y la ropa. En cada filtro se captan las aguas grises, que atraviesan las diferentes capas del filtro (carbón vegetal, piedra laja, arena y piedrín). Luego el agua sale para caer a un reservorio final, desde donde se puede distribuir el agua según la necesidad y la forma deseada para el riego de las plantas.

Las aguas grises o jabonosas se generan en las actividades cotidianas de aseo personal y del hogar. Son aguas que provienen **únicamente** del lavamanos, fregaderos, lavaderos, regaderas y lavadoras.

Importancia de la práctica

- Permite reutilizar el agua del hogar proveniente del lavado de utensilios de cocina y de la ropa.
- Se aprovecha el agua en las épocas críticas.
- Contribuye a evitar la contaminación del suelo con productos químicos presentes en los jabones y detergentes.

Materiales y herramientas

- 12 metros cuadrados de plástico negro
- Dos tubos de PVC de 1 pulgada, o cualquier otro material que sirva para la conducción del agua desde la pila al filtro
- 20 metros de poliducto de ½ pulgada. Se puede utilizar manguera plástica o cualquier otro material que conduzca el agua del reservorio final hacia las plantas a regar.
- 0.25 metros cúbicos de carbón vegetal
- 0.25 metros cúbicos de piedra laja
- 0.25 metros cúbicos de grava o piedrín
- 0.25 metros cúbicos de arena de río
- 0.25 metros cúbicos de piedra en bola
- 4 metros cuadrados de cedazo de metal de ¼
- Piocha
- Barreta, cubo, chuzo o saca tierra
- Azadón
- Pala
- Machete

Procedimiento para realizar la práctica

1. Conectar un pedazo de tubo PVC al drenaje de la pila de la casa. El tamaño del tubo dependerá de la distancia entre la pila y el lugar en donde se excavará el primer agujero.



2. Cavar un primer agujero en el suelo con las siguientes medidas: 60 cm de profundidad, 60 cm de ancho y 60 cm de largo, o según la cantidad de agua que sale a diario en el hogar.
3. Recubrir las paredes del agujero con plástico resistente. Se puede colocar un tonel recubierto de plástico dentro del agujero, para que no se filtre el agua y se pierda a través del suelo.



4. Colocar en el siguiente orden los materiales que se describen a continuación:
 - a. Una capa de 10 centímetros de grosor de piedra en bola

- b. Una capa de 10 centímetros de piedrín
- c. Una capa de 10 centímetros de carbón vegetal
- d. Una capa de 10 centímetros de arena de río fina
- e. Una capa de 10 centímetros de piedra laja

5. Cubrir con cedazo el agujero ya relleno, para filtrar los residuos de alimento, basura, etc.



6. Colocar una pieza de tubo PVC en el fondo del primer agujero para que sirva como salida del agua filtrada. Las conexiones de tubería entre cada agujero serán subterráneas. Para introducir este tubo, se puede cavar al mismo tiempo una zanja angosta a la par del agujero. Se introduce por allí el tubo y, ya colocado, la zanja se vuelve a llenar con tierra.



7. Cavar un segundo agujero en el suelo, con las mismas medidas y realizar un segundo filtro igual al primero.
8. Cavar un tercer agujero en el suelo. Las medidas deben ser más grandes que los anteriores. Este es llamado “reservorio”. Algunas familias entierran un tonel para que cumpla las funciones del recipiente.
9. Colocar la manguera o tubería que irá del reservorio a la plantación establecida. Si la familia lo prefiere, puede realizar el riego de manera directa con regaderas u otros recipientes.



Recomendaciones

- **Esta práctica no se puede hacer en terrenos planos, deben tener pendiente.** Establecer la práctica en lugares con pendiente a partir de un 15 %.
- Cada tres meses se deben revisar los materiales y cambiarlos si es necesario.
- Regar las plantas solo lo que haga falta. Con esto se reduce cualquier daño a las plantas debido a algún residuo de jabón (sodio) que haya quedado en el agua filtrada.
- Se pueden apilar tres llantas con las paredes recubiertas de plástico en vez de hacer un agujero.
- Evitar lavar agua de nixtamal, porque se tapa el filtro.
- Durante la época lluviosa se debe tener cuidado con los zancudos, pues hay más proliferación de estos insectos debido a que se reproducen en el agua estancada.

f. Prácticas de poscosecha de grano de maíz



Descripción de la práctica

Tecnologías que pueden ser aplicadas a nivel rural para mejorar los sistemas de limpieza, secado y almacenamiento de granos de los pequeños agricultores con el fin de prevenir y disminuir las pérdidas de alimentos en la etapa de la poscosecha.

Importancia de la práctica

Los pequeños productores utilizan estructuras poco apropiadas que facilitan el deterioro de los granos y sus productos.

El buen manejo poscosecha es importante porque:

- Mantiene la calidad del grano
- Evita proliferación de plagas y enfermedades
- Contribuye a la economía del productor porque evita la pérdida económica

Factores que influyen en la calidad de los granos

1. **Daños mecánicos.** Desde la cosecha hasta el momento del almacenamiento, los granos pueden sufrir impactos que les ocasionan grietas o fragmentaciones. Estos granos se deterioran con gran facilidad y se convierten en focos que pueden afectar a los granos sanos.
2. **Impurezas.** Los granos que contienen impurezas (fragmentos del mismo producto) y materias extrañas (residuos vegetales o cuerpos extraños, tales como tierra, etc.) son portadores de una mayor cantidad de microorganismos y presentan condiciones que facilitan su deterioro.
3. **Humedad.** Si bien hay otros factores que pueden ejercer influencia sobre la conservación de los granos, el contenido de humedad es el principal factor que influye en la calidad del producto almacenado. Para obtener un almacenamiento eficiente, los granos deben tener un bajo contenido de humedad (máximo 13 %). Los granos húmedos constituyen un medio ideal para el desarrollo de microorganismos, insectos y ácaros.
4. **Temperatura.** Las bajas temperaturas pueden compensar los efectos de un alto contenido de humedad y evitar el desarrollo de microorganismos, insectos y ácaros que atacan los granos almacenados.

5. **Microorganismos.** Los hongos son los principales microorganismos de la microflora presentes en los granos almacenados y constituyen la más importante causa de pérdidas y deterioro durante el almacenamiento. Por lo general, los hongos que atacan los granos se dividen en dos grupos:
- **Hongos de campo.** Así son llamadas las especies que contaminan los granos antes de la cosecha, durante su desarrollo en la planta.
 - **Hongos del almacenamiento.** Estos hongos se desarrollan después de la cosecha. Los hongos que proliferan con mayor frecuencia en los granos almacenados son algunas especies de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*.

Prácticas de conservación de la calidad de los granos

1. **Muestreo.** Consiste en obtener pequeñas cantidades de granos, que forman una muestra representativa del lote de granos con la finalidad de determinar el contenido de humedad, impurezas y daños.
2. **Contenido de humedad de los granos.** La determinación del contenido de humedad de los granos debe realizarse en todas sus etapas de manejo desde la cosecha hasta el almacenamiento. Un bajo contenido de humedad (máximo 13 %) limita el desarrollo de microorganismos, insectos y ácaros.
3. **Limpieza de los granos.** La limpieza tiene por finalidad eliminar impurezas (fragmentos de olotes, tuzas, cañas de maíz, etc.) y de materias extrañas (residuos vegetales, terrones, piedras, etc.) existentes en los granos. Se recomienda efectuar la limpieza de los granos antes de su secado y almacenamiento.
4. **Secado de los granos.** El principal objetivo del secado es reducir el contenido de humedad. Cuando la temperatura es excesivamente alta ocasiona fisuras y fragmentación de los granos. Generalmente, los cereales se cosechan con humedad que va

del 20 al 30 por ciento (%); mientras que el almacenamiento se debe llevar a cabo cuando su contenido de humedad es de 12 a 13 por ciento (%).

5. **Almacenamiento de los granos y prevención de daños o pérdida.** El objetivo del almacenamiento es guardar los granos por un periodo más o menos largo después de su cosecha y secado. Durante el almacenamiento, la calidad del grano no se mejora, a lo sumo se mantiene. La principal fuente de pérdidas de calidad y cantidad de los granos durante el almacenamiento son los hongos, micotoxinas, insectos y roedores.
 - **Prevención de proliferación de hongos:** El desarrollo de los hongos en granos puede ser controlado por medios físicos y químicos. Se recomienda utilizar productos químicos autorizados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). La prevención del crecimiento de los hongos sin emplear productos químicos, se puede llevar a cabo controlando el contenido de humedad de los granos, la temperatura y el medio ambiente del almacenamiento.
 - **Prevención de proliferación de micotoxinas:** Algunos hongos que se desarrollan en los granos tienen la capacidad de producir sustancias químicas que son tóxicas para el ser humano y para los animales. Estos venenos químicos reciben el nombre de micotoxinas. Un grupo específico de micotoxinas (las aflatoxinas) ha sido considerado de gran peligro para los seres humanos y animales.

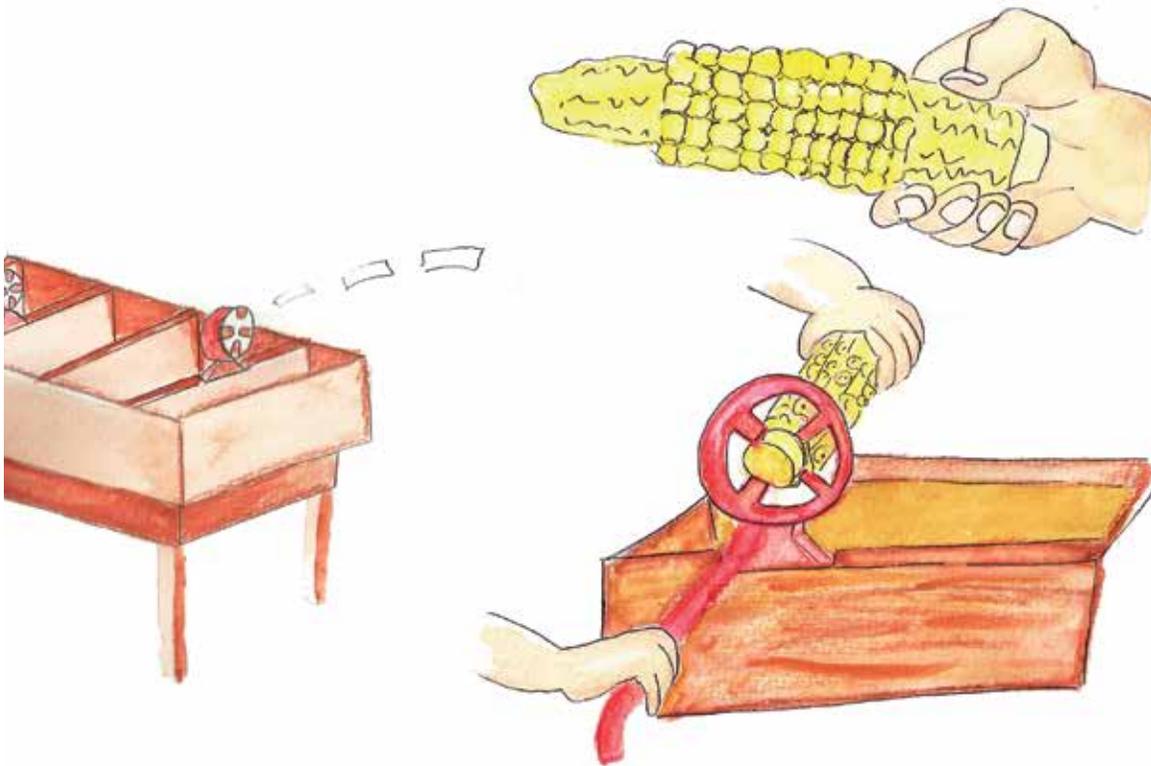
La aflatoxina es producida por los hongos de género *Aspergillus* (particularmente *Aspergillus flavus*) cuyas esporas se encuentran muy diseminadas en la naturaleza. Cantidades muy pequeñas de aflotoxinas pueden causar graves enfermedades, a veces hasta la muerte.
 - **Los granos contaminados con estas toxinas no deben utilizarse en la alimentación:** Para prevenir la formación de micotoxinas es necesario inhibir el crecimiento de los hongos en los granos. Para un periodo

largo de almacenamiento se deben tener las siguientes precauciones:

- El contenido de humedad del grano almacenado sea bajo (menos de 13 % para maíz, trigo, arroz, cebada, centeno y sorgo)
- La temperatura del grano almacenado sea baja
- El porcentaje de daños ocasionados durante la cosecha y el secado debe ser bajo
- Cuando no se almacenan adecuadamente los granos, aparte de las aflatoxinas se pueden producir otras micotoxinas, que también son peligrosas para la salud humana y de los animales.

- **Control de insectos:** Existen algunas prácticas de manejo que limitan o previenen el desarrollo de los insectos en los granos almacenados tales como:

- Limpiar y espolvorear con insecticida todo el depósito antes de almacenar el grano
- Almacenar los granos en depósitos bien contruidos y ubicarlos en áreas frescas y ventiladas
- Almacenar solamente los granos limpios
- Fumigar y espolvorear los granos con insecticida en la época adecuada y a intervalos frecuentes



g. Encierro de aves



Descripción de la práctica

Consiste en mantener a las aves en un espacio cerrado o corral para protegerlas de los depredadores y las inclemencias del tiempo, mejorar su alimentación, prevenir las enfermedades y darle un manejo que permita elevar los rendimientos de producción. En esta forma de crianza, un ave debería disponer de un espacio total de aproximadamente un metro cuadrado (área techada + patio).

La estructura (corral) consta de un espacio al aire libre, el cual puede estar dividido para separar a las gallinas ponedoras, los pollos, pollas y las gallinas con sus crías.

En el corral las aves reciben el alimento en comederos y agua en bebederos; y en un área cercada anexa, puede haber un cultivo para pastoreo durante algunas horas por día. Dentro del corral hay un albergue techado con un lugar para que las aves duerman y nidales para que pongan sus huevos.

- Hay menor posibilidad de contaminación en el hogar y sus alrededores.
- Las aves caminan menos y, por lo tanto, gastan menos energía, desarrollan menos músculos y producen una carne más blanda.

Importancia de la práctica

- Encierro y protección de las aves por la salud familiar y de las aves
- Permite proteger a las aves de los depredadores y de las inclemencias del tiempo: frío, lluvia, viento, humedad, de esta manera las aves se enferman menos.
- Los huevos no se pierden y es más fácil recolectarlos
- Es posible recuperar la gallinaza y utilizarla como abono orgánico
- Se facilita el manejo de las aves, en particular, la aplicación de vacunas, el suministro de vitaminas y medicamentos y el llevar registros.
- Se evita el daño a los cultivos provocados por las aves



Materiales y herramientas

Las herramientas y materiales a utilizar para el encierro de 20 aves son:

- Para el techo: 8 láminas de 6 pies de largo o paja suficiente para realizar un techo de 9 m² o materiales locales como pajón, paja.
- 25 postes de madera rolliza
- 25 metros de malla galvanizada de 1.5 m de altura
- 24 tablas de 8 pies de largo y 12 pulgadas de ancho
- 5 libras de cal hidratada
- 5 libras de cemento
- 10 libras de arena
- 4 botes de 5 libras para comederos y bebederos
- 1 libra de clavos para lámina
- 1 libra de clavos de dos pulgadas
- 1 libra de alambre de amarre
- 4 sacos de aserrín o viruta

Las herramientas a utilizar son:

- Una piocha
- Un azadón
- Una pala
- Un machete
- Un metro

Además, se pueden sembrar árboles forrajeros como fuente de alimento ricos en proteína, los cuales pueden servir como cerco vivo. También se sugieren el té de limón y la flor de muerto como repelentes.

Anotación importante para realizar la práctica

- Tomar en cuenta que como mínimo debe contar con tres secciones: sección para las gallinas con crías, sección para las pollas y pollos (ideal, a su vez, es poder separar este estrato por sexo) y sección para las gallinas que están en postura.

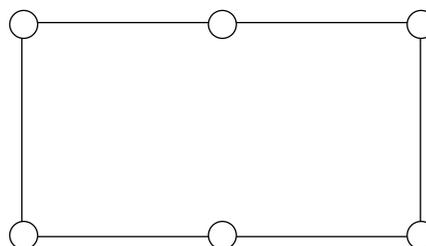
Procedimiento para realizar la práctica

1. Preparar (desmalezado y aplanado del lugar) un área de terreno de aproximadamente 30 metros cuadrados, el cual estará

distribuido en 20 metros cuadrados para el pastoreo de las aves y 10 metros cuadrados para el techo.

2. El albergue.

- a) Marcar el sitio el lugar de construcción del albergue. Se hacen seis agujeros y se siembran igual número de postes rollizos.



- b) Colocar las láminas que serán el techo del albergue (cuatro para cada lado) sobre los seis postes de madera rolliza.
- c) Alrededor de los postes que sostienen el techo se clavan las tablas de madera hasta la mitad de la altura de los postes (aprox. 1 metro). En el orificio que queda se colocará malla galvanizada. Esto permite mayor ventilación, un factor muy importante para controlar la temperatura.



3. **Nidos y percheros.** Contar con un lugar protegido para las gallinas y sus crías, evita muchas pérdidas. El albergue debe disponer de nidos para la incubación, nidos de postura y percheros para que las aves duerman.

A continuación se describen sus características:

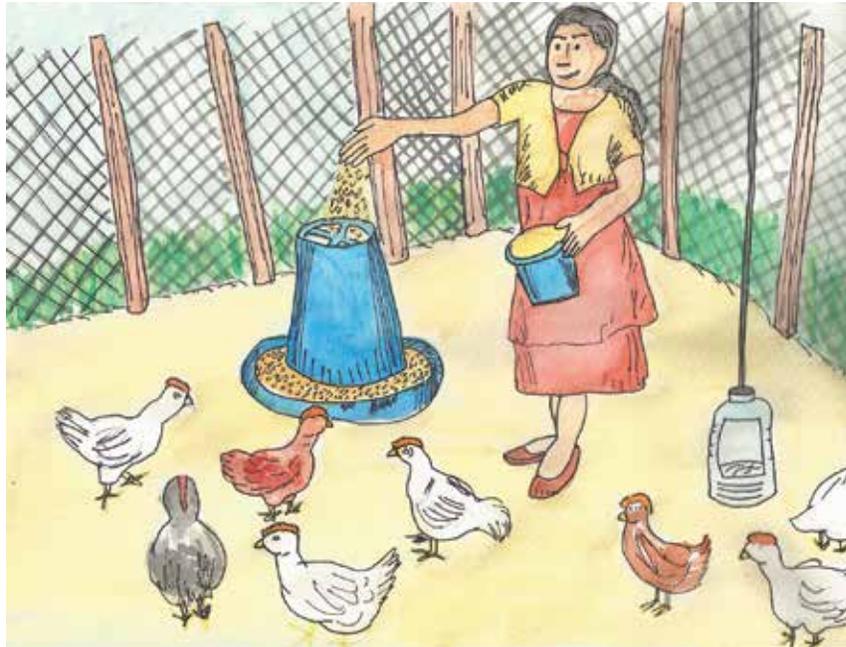
- Los nidos de incubación: sirven para que las gallinas cluecas se echen e incuben los huevos. Se recomienda que estén en el primer piso y al fondo del gallinero, para más tranquilidad de las gallinas echadas. Las dimensiones recomendadas son de 40 x 40 x 40 centímetros.
 - Los nidos de postura: se pueden construir de madera y colocarlos en filas. Deben ser fáciles de limpiar y desinfectar. Se usa un nido por cada 5 gallinas adultas. Un tamaño adecuado de un nido de postura para una gallina criolla es de 30 x 30 x 30 centímetros. Se recomienda colocarlos a una altura de 20 a 30 centímetros. Las aves realizan posturas sobre el piso cuando se encuentran incómodas en los ponederos, ya sea porque son pequeños, hay humedad o existe presencia de ectoparásitos. Es normal que se presenten del 1 al 2 % de huevos puestos sobre el piso. Si el porcentaje es mayor, se debe buscar la causa y resolverla.
 - Para evitar que las aves duerman en los ponederos, una solución es cerrar el ingreso a estos utilizando un tablón de madera tapar la entrada a lo largo de toda la fila de nidos. Esto puede hacerse a la hora que termina la postura, alrededor de las seis de la tarde. Posteriormente, al hacer la revisión de la noche, es conveniente abrir los ponederos para que puedan ser utilizados por las aves en las primeras horas de la mañana.
 - El perchero sirve para que las gallinas duerman. Tiene forma de escalera y se puede construir con varas rollizas. Se utiliza un metro lineal por cada 5 gallinas o 7 pollos.
- 4. Piso.** Al finalizar la construcción de nidos y perchas se debe esparcir aserrín o viruta por toda la superficie del gallinero que servirá de aislante del piso de tierra.
- 5. Comederos y bebederos.** Para implementar los comederos se pueden utilizar materiales como plásticos (reciclados) que tengan una profundidad de 2 pulgadas. En este caso, se sugiere utilizar botes de 5 libras de capacidad. Partirlos por la mitad para aprovechar la profundidad. El lado que contiene la tapadera, se utilizará para comedero y la otra mitad será el bebedero; por lo tanto, el total serán cuatro comederos y cuatro bebederos.



- 6. Corral o encierro.** Posteriormente de la construcción del albergue, se construye un corral con los demás postes y el resto de malla galvanizada. Este tendrá una dimensión de aproximadamente 5 m x 5 m, el cual servirá para pastorear una o dos horas al día a las aves.
- 7. Pediluvio.** El pediluvio es una estructura de forma rectangular que se construye a la entrada del corral o en el carril de manejo y sus medidas son 60 cm de largo x 40 cm de ancho x 5 cm de profundidad. Estas dimensiones aseguran que al momento de ingresar al corral no se contamine a las aves de traspatio. El pediluvio se usa siempre.
- 8.** Cuando se ingresa un ave nueva en el corral es necesario pasarle las patas por el pediluvio.
- 9. Área de pastoreo.** Sembrar el cultivo seleccionado (Té de limón, Flor de muerto o Madre cacao) para la sombra de las aves cuando se pastorean. Hay que tomar en consideración que cada material vegetativo tiene una forma diferente de siembra alrededor o a una distancia de 1 metro del cerco del gallinero.

Recomendaciones

- Limpiar periódicamente la gallinaza e incorporarla a la abonera para el proceso de descomposición y posterior utilización en la producción agrícola.
- Sembrar árboles forrajeros como fuente de alimentos ricos en proteína.
- En pequeñas unidades se garantiza su autosostenimiento a través de la venta de excedentes de carne, huevo y subproductos utilizables en otras prácticas (como huerto familiar, huerto escolar, producción de peces y otras).



h. Profilaxis de aves



Descripción de la práctica

Se llama profilaxis al resguardo o protección de una enfermedad. Las enfermedades que atacan a las aves son numerosas y pueden provocar pérdidas hasta del 100 % de las parvadas. Es mejor y menos costoso prevenir las enfermedades que tener que curarlas²¹. Con el botiquín, las familias disponen de medicamentos en el momento oportuno y dentro de su misma comunidad, ya sea para prevenir enfermedades o para curarlas.

Importancia de la práctica

Las enfermedades en las aves constituyen uno de los factores determinantes en la producción de aves de patio. En comunidades en donde se maneja el botiquín de manera adecuada se logra:

- Reducir al máximo el riesgo de pérdidas
- Permite tener aves de calidad al momento del consumo o de fechas importantes para la venta
- El uso del botiquín pecuario ayuda a las familias a mantener su patrimonio

Materiales y herramientas

- Dosis de vacuna contra la enfermedad de Newcastle
- Dosis de vacuna contra la enfermedad de la viruela aviar
- Dosis de vacuna contra la enfermedad del cólera aviar
- Dosis de vacuna triple contra coriza, cólera y refuerzo de Newcastle

- Dosis de desparasitante
- Un frasco de 100 ml de desinfectante
- Jeringas
- Una hielera plástica con dimensiones de 23 x 16 x 20 centímetros y 4 congelantes (hielo seco)
- Un frasco de 100 ml de Yodo



21. <http://www.fao.org/docrep/v5290s/v5290s43.htm> Cartilla tecnológica No. 18, Prevención de enfermedades de las aves. FAO.

Procedimiento para realizar la práctica

1. Realizar la compra de vacunas y medicamentos en establecimientos que garanticen la calidad de los mismos.
2. Conservar y transportar en refrigeración los medicamentos y vacunas que así lo requieran.
3. Aplicar las vacunas según el calendario establecido (ver cuadro abajo).
4. Realizar desinfección de sitios de permanencia de las aves.

Calendario de vacunación para aves

Edad	Vacuna contra	Vía de administración
10 días	Newcastle	Gota en el ojo o nariz
20 días	Newcastle	Gota en el ojo o nariz
4 semanas	Cólera aviar y tifoidea	Intramuscular o subcutánea en la pechuga
8 semanas	Viruela	Punción en el ala
14 semanas*	Cólera, tifoidea y Newcastle	Intramuscular o subcutánea en la pechuga

*A partir de las 14 semanas se deberá vacunar a las gallinas cada año contra cólera y viruela antes de la temporada de lluvia

Recomendaciones

- Considerar, en primera instancia, el mantenimiento de la cadena de frío. Es decir, para conservar las vacunas deben mantenerse bajo condiciones de baja temperatura. Con esa medida se garantiza que el medicamento esté en buenas condiciones para ser utilizado.
- De acuerdo a las condiciones de cada región, las aves deberán vacunarse periódicamente para reforzar los mecanismos de defensa y evitar que se enfermen.
- El personal que aplica las vacunas debe estar debidamente capacitado.
- Se debe revisar la etiqueta de la vacuna para saber los días recomendables de espera para el consumo posterior a la vacunación.
- Para ahorrar tiempo, se recomienda el encierro de las aves una noche previa a la aplicación de las vacunas.
- En la medida de lo posible realizar vacunaciones completas en toda la comunidad.
- La aplicación de cualquier antibiótico deberá realizarse solamente con la orientación de técnicos capacitados para tal situación.
- Adquirir la presentación de las vacunas acorde al número de aves que se van a vacunar y utilizar en el día.



i. Incubadora de aves de patio



Descripción de la práctica

Consiste en un aparato o local que sirve para la incubación artificial. El objetivo de la incubadora es calentar artificialmente los huevos de un ave para lograr el nacimiento del pollito. Sin embargo, la reproducción de los huevos de las aves, por medio de la incubación artificial va más allá de intentar, simplemente, calentar los huevos. Esta práctica pretende imitar todas las condiciones que un ave pone a disposición de los huevos para conseguir su eclosión: lograr los parámetros de temperatura, humedad, ventilación y movimiento utilizados por un ave para la reproducción de las mismas.

Esta práctica ha venido a fortalecer e incrementar la aves de corral de las familias, con frecuencia se cría selectivamente una especie. Esto significa que se seleccionan algunas aves con cualidades especiales, como poner muchos huevos o proporcionar abundante carne.

Importancia de la práctica

- Aumenta la producción de aves de corral o patio, considerando que la producción de pollos es continua. Se llega a tener hasta 200 pollitos por camada.
- Se diversifican las aves de patio porque se pueden incubar huevos de gallina, chompipe, pato, codornices, etc.

- Se pueden producir pollos durante cualquier época del año, en el momento que se requiera
- Se elimina la transmisión de parásitos (piojos, ácaros) de gallina al pollito

Materiales y herramientas

- Huevos previamente seleccionados
- Canastos para recepción de huevos
- Agua desmineralizada
- Criadora
- Termómetro e higrómetro para incubadoras manuales
- Ovoscopio

Procedimiento para realizar la práctica

El funcionamiento de una incubadora artificial es sencillo, pero requiere producir una serie de actividades numerosas, repetitivas y precisas. Las actividades varían y dependen del tipo de incubadora que se posea. Para lograr los resultados esperados se trata únicamente de regular y controlar los parámetros de T°, H°, ventilación y movimiento.

A continuación se detallan los pasos para tener éxito en esta práctica:

1. Recolectar y seleccionar los huevos de aves que llenen las siguientes características: Que no tengan manchas de sangre, yemas y/o heces fecales; que no estén quebrados o con fisuras; que no sean pequeños o tengan doble yema; que no estén arrugados o sean de cascara delgada o blanda y que no sean huevos redondos.



2. Colocar los huevos seleccionados en bandejas para incubar.
3. Llenar el tambo de la incubadora con agua desmineralizada para generar humedad relativa a la incubadora.
4. Precalentar la incubadora hasta lograr la temperatura óptima, 37.5 °C. Asimismo, es importante mantener un 60 % de humedad durante todo el proceso de incubación.

5. Al tener los factores T° y H° controlados, introducir las bandejas con los huevos. Controlar nuevamente la temperatura.
6. El período de incubación suele durar 21 días.
7. Es necesario supervisar constantemente los huevos. Los criterios que se evalúan constantemente son:
 - El movimiento de los huevos: Es necesario supervisar que las bandejas giren o tengan movimiento a cada hora como máximo para que el calor sea homogéneo.
 - Fertilidad de los huevos: Esta revisión se realiza 7 días después de que los huevos se colocaron en la incubadora. Se realiza una revisión a través del ovoscopio (lámpara incandescente) para determinar si los huevos son fértiles o no. Al concluir, se procede a evacuar los huevos infértiles o dañados. Para los huevos restantes (fértiles), continúa su periodo de incubación.
8. Durante los últimos tres días de incubación es necesario incrementar la humedad hasta el 70 % y bajarla una vez eclosionados los pollitos.



Recomendaciones

- Para el éxito de la práctica se debe considerar el origen de los huevos. Es decir, que sean de gallos y gallinas jóvenes, padres sanos, con características fenotípicas deseables.
- Contar con un generador de energía, por si hay cortes de luz, y un regulador de voltaje.
- Supervisión constante en el proceso de incubación.
- Cuando se empieza a usar una incubadora, se recomienda hacer una primera prueba con pocos huevos e ir corrigiendo los posibles errores, e incrementando la producción.
- Los huevos no eclosionados se deben, en gran medida, al incumplimiento de selección (características idóneas) que deben presentar los huevos previo a su incubación.

j. Módulo de crianza de conejos



Descripción de la práctica

La crianza de conejos en encierro consiste, como su nombre lo indica, en mantener los animales en un espacio cerrado o jaula para protegerlos de los depredadores y las inclemencias del tiempo, mejorar su alimentación, prevenir las enfermedades y darle un manejo que permita elevar los rendimientos de producción.

Importancia de la práctica

- Contribuye a la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos de origen animal por parte de las familias. Por tanto, las familias mejoran y diversifican su dieta.
- El módulo pecuario de conejos contribuye también a la obtención de ingresos mediante la comercialización de excedentes.

Requerimientos básicos de viabilidad técnica y financiera

- Un módulo familiar estará compuesto por: los conejos, jaulas de madera con 4 compartimentos para las hembras y el macho en producción, una jaula de engorde y un espacio de traspatio para producción de forraje.
- El número inicial de animales por módulo será de tres hembras y un macho.
- Las razas a implementar serán de rápido crecimiento, bajo costo de alimentación, que no compita con la alimentación familiar y su selección dependerá de la región (New Zeland y California para el oriente y, Chinchilla en occidente).
- El pie de cría inicial deberá ser obtenido en lugares que garanticen la calidad genética de la especie. Será deseable que los animales que se entreguen estén lo más próximo a su edad reproductiva (cinco meses para la hembra y siete meses para el macho).
- Se recomienda cambiar las hembras reproductoras cada año.
- La jaula se debe construir de madera rústica y con las siguientes medidas: 1.80 m de largo x 0.60 m de ancho x 0.50 m de alto, una altura de patas de 0.60 metros (4 patas), con 4 compartimentos de 0.45 m de largo x 0.60 m de ancho (tres de ellos con parideras externas para manejar a las hembras reproductoras) con piso de malla metálica de media pulgada, abrevaderos y comederos.

- Las dimensiones de la jaula de engorde serán 1.80 m de largo x 0.60 m de ancho x 0.50 m de alto y constará de dos compartimentos (cada uno de 0.90x0.60x0.50) para la separación de machos y hembras. Esta jaula será necesaria a partir de los primeros destetes y los costos serán asumidos por los beneficiarios.
- Se recomienda el uso de materiales locales como materia prima para jaulas (madera serrada), abrevaderos y comederos, para reducir el costo de inversión y mejorar la sostenibilidad de la práctica.
- Un conejo debe comer diariamente el 15 % de su peso vivo (por ejemplo, si pesa 4kg debe comer 600g de alimento al día). El forraje verde (alfalfa en heno o fresca) constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. Otros alimentos pueden ser: hojas de milpa o de maicillo, hojas de hortalizas, hojas de árboles como: xate, jocote, caulote, gandul, yaje, madre cacao, banano. También puede darles frutas, granos de maíz, maicillo, masa y otros. No incluir en la dieta apio ni puerro, pues son perjudiciales para la salud del animal.
- La alimentación de los animales será por tanto a base de forrajes, desperdicios de hortalizas de la alimentación familiar y concentrado comercial como suplemento (50 libras/módulo se entregarán junto con los animales) principalmente para las hembras gestantes y lactantes.
- Se debe procurar la capacidad técnica en las comunidades por medio de la formación de productores y productoras extensionistas (promotores agropecuarios y nutricionales).
- Se deberá establecer el plan profiláctico detallado, incluyendo las excepciones según el estado del animal (gestante, lactante, etc).
- La implementación del plan profiláctico debe considerar el establecimiento de un botiquín pecuario por comunidad (servicios al costo y un margen de ganancia para su sostenibilidad). El botiquín deberá constar, como mínimo, de un desparasitante exter-

no con un máximo de dos aplicaciones por año. Este desparasitante no se aplicará en ningún caso en hembras gestantes.

- Es deseable que esta práctica se complemente con la elaboración de aboneras familiares utilizando el estiércol de conejos, por lo que se recomienda la instalación de sacos debajo de las jaulas para la recuperación de las deyecciones (ver ficha técnica de producción de lombricompost).
- La fase de implementación de la práctica tendrá una duración mínima de 8 meses y deberá acompañarse de una estrategia de salida que permita la desvinculación económica del proyecto.

Recomendaciones para implementación grupal de esta práctica

- Capacitaciones sobre módulos pecuarios de conejos. Los participantes adquieren conocimiento, experimentan y validan las diferentes prácticas de implementación de los módulos.

Temas de capacitación	Tiempo de capacitación recomendado
Características, ventajas para la alimentación y la economía familiar, desventajas, razas, productos y subproductos	4 horas
Construcción de instalaciones y equipo	5 horas
Manejo pecuario de la especie	10 horas
Manejo de registros genéticos (incluye sexado)	4 horas
Plan profiláctico y manejo de botiquín pecuario	3 horas

- Capacitación en educación nutricional, faenado y consumo de carne de conejo. En los momentos de producción se capacita a los grupos (especialmente a las mujeres).



Temas de capacitación	Tiempo de capacitación recomendado
Contribución nutricional de la carne de conejo	2 horas
Selección, preparación, conservación y transformación de alimentos	4 horas
Demostraciones de preparación de alimentos	4 horas
Uso, importancia y consumo de la carne de conejo en la dieta	2 horas
Distribución intrafamiliar de los alimentos (con énfasis en la mujer y la niñez)	3 horas
Alimentación complementaria	3 horas

- **Construcción de instalaciones.**
La construcción de las instalaciones se realizará previo a la introducción de pie de cría. La construcción de la jaula de engorde se realizará previo a los primeros destetes.

- **Obtención de pie de cría y alimento balanceado.**
Los conejos de pie de cría deberán tener una edad promedio de 4.5 a 5 meses, los cuales estén próximos a iniciar la reproducción. El alimento concentrado que se entregará o adquirirá (50 libras) se considera suficiente para que los animales se adapten al consumo de forrajes. Se suplementará con concentrado a gazapos destetados (a razón de 0.5-1 onza diaria) y conejas gestantes y lactantes (a razón de 4 onzas diarias).
- **Manejo de la especie.**
El manejo se resume en los cuidados generales, la oferta de forrajes por la mañana y suplemento por la tarde, la oferta permanente de agua fresca, el manejo de la coneja gestante y parida (para obtener un mínimo de uno a dos conejos destetados para consumo familiar semanal), el manejo sanitario (higiene, prevención y control de ácaros, infecciones oculares, y otras), el mantenimiento de registros y la selección de animales para consumo, comercialización y mejoramiento genético del plantel.

- **Asistencia técnica.**

Se brindará asistencia técnica individual y grupal a las familias para reforzar los conocimientos adquiridos con las capacitaciones, con el fin de garantizar el manejo adecuado de los animales e instalaciones. Estas actividades las realizarán los promotores agropecuarios con la supervisión del técnico.

Para mejorar la adopción de tecnología por parte de los productores y productoras se elaborarán documentos técnicos relacionados con la producción de conejos como material de apoyo a las capacitaciones para los participantes (deben ser gráficos, dar mensajes cortos y estar validados localmente). Se buscará utilizar materiales ya existentes al respecto.

- **Elaboración de subproductos.**

Aunado a la capacitación en faenado y preparación de carne de conejo, se realizarán los eventos de capacitación de curtido de pieles para que los productores puedan iniciarse en esta actividad que también puede generar ingresos, con la industrialización de la piel (8 horas).

Asimismo, los productores y productoras adquirirán conocimientos para producir lombricompost utilizando el estiércol de conejo como materia prima (ver ficha técnica de producción de lombricompost).

2. Sistema Milpa



El maíz es el eje central y el eslabón inicial del sistema Milpa y cuando el maíz es asociado a otros cultivos (tales como el frijol, haba, las cucurbitáceas, árboles forestales, árboles frutales, plantas nativas alimenticias y medicinales) se denomina Sistema Milpa, que en lengua náhuatl significa “campo recién limpiado”.

A través de la implementación de prácticas orientadas a estabilizar y fortalecer el Sistema Milpa se logra rescatar y conservar a las especies nativas, mantener el equilibrio del recurso suelo y agua, así como contribuir a la dieta basada en granos básicos y la diversificación de alimentos.

Prácticas:

- a. Abonos verdes
- b. Manejo de rastrojo
- c. Surcos aboneros
- d. Selección masal de semillas del cultivo de maíz
- e. Sistema agroforestal Kuxur rum

a. Abonos verdes



Descripción de la práctica

Los abonos verdes son especies vegetales que cubren el suelo e incrementan su fertilidad. Pueden ser leguminosas comestibles, leguminosas usadas para forraje y malezas. Los tipos de plantas usadas como cultivos de cobertura o abonos verdes, las tecnologías y sistemas en los que son utilizados son tan numerosos y variados que es importante pensar en ellos como ejemplos de un solo sistema agrícola, en el que uno de los propósitos es mantener una cubierta del suelo permanente, la mayor parte del año. Se pueden sembrar en suelos pedregosos, pero se desarrollan mejor en suelos poco pedregosos.

Importancia de la práctica

- Aumentan la capacidad de infiltración. El material vegetal que se utiliza como cobertura del suelo actúa como una sombrilla que detiene las gotas de lluvia antes de su impacto en el suelo. Gracias a ello, las gotas se deslizan sobre las hojas y caen suavemente en la superficie del suelo.
- Se reduce la escorrentía (o erosión) e incrementa el drenaje del agua. El deslizamiento suave del agua de lluvia desde la cobertura hacia el suelo ayuda a reducir la escorrentía, ya que al caer lentamente la mayor parte del agua, penetra al suelo antes de escurrirse.
- Aumentan la fertilidad del suelo. Al implementar cultivos de cobertura y abonos verdes, la fertilidad del suelo mejora porque liberan nutrientes al suelo al momento de descomponerse.
- Mejoran la textura del suelo e incrementan la materia orgánica
- Protege la vida de macro y micro organismos



- Mantienen la humedad en el suelo y reducen la evaporación
- Reciclan nutrientes
- Aumentan la eficiencia del fertilizante
- Reducen la incidencia de malezas
- Decrece las tareas de labranza
- Reducen la incidencia de plagas y enfermedades
- Proporcionan otros ingresos
- La tecnología no provoca daño al ambiente

Materiales y herramientas para 1 hectárea de terreno

Hay una gran variedad de especies que son leguminosas que se pueden utilizar. Entre estas se encuentran las siguientes:

- Hierbas y arbustos: cantidad de semilla por hectárea para Canavalia (40 kg), Caupí o Mucuna (56 kg), frijol abono (50 kg), Gandul (40 kg), Píloy (70 kg), frijol arroz (25 kg), Choreque (45 kg), Soya (45 kg), frijol común (45 kg).
- Árboles: Cushín, Madre cacao, Palo de pito, Leucaena o Yaje (entre 400 a 600 árboles por hectárea).
- Machetes
- Piochas
- Azadones
- Palas
- Sembradoras manuales (chuzo)

Procedimiento para realizar la práctica

1. Hacer un plan de siembra para cada cultivo. La leguminosa es para mejorar el suelo: si se mejora el suelo hay mayor producción.



2. Preparar el terreno antes de sembrar las leguminosas. Es necesario manejarlo de acuerdo con su especie.

A continuación se describe como establecer esta práctica con tres diferentes especies:

- a) Cobertura con Canavalia: Treinta días después de la siembra del maíz, efectuar una chapia. Seguidamente, con el chuzo, sembrar dos semillas de Canavalia por postura entre los surcos de maíz (a una distancia de 50 cm entre surcos y 40 cm entre plantas).
- b) Cobertura con Caupí: Entre los 15 y 20 días de la siembra del maíz, se siembra el Caupí entre los surcos de la milpa. Se puede sembrar de dos maneras.
 - Siembra al chorrillo: con 15 semillas por metro lineal.
 - Siembra con chuzo: dos o tres semillas por postura

Se puede sembrar en primera y en postre-ra. La cobertura del Caupí se chapea en la época de floración.

- c) Cobertura con Mucuna: Se siembra al chorrillo entre los 15 y 30 días después del maíz. La Mucuna se desarrolla bajo la sombra del maíz. También se puede incorporar a los 50 días para aportar nitrógeno al maíz durante el llenado del grano.



Recomendaciones

- Se recomienda la recolección, utilización, multiplicación y el mantenimiento de variedades adaptadas en cada zona con insumos locales.
- Es aconsejable tener diferentes especies de leguminosas para aprovechar sus beneficios: sombra, leña, alimento, forraje, etc.
- Utilizar variedades de la zona o de zonas y altitudes similares, para su mejor adaptación y beneficio.
- Es necesario mantener el equilibrio entre la siembra de leguminosas y los cultivos para un mejor aprovechamiento.
- Se utilizan 53 kilogramos de semilla de leguminosas por hectárea. Se siembra en surcos a 0.40 metros entre surcos y se dejan 20 plantas por metro lineal, para una densidad de 514,000 plantas por hectárea.
- En el ciclo de cultivo de primera, las leguminosas se siembran y son incorporadas al suelo 60 días después.
- En el ciclo de segunda o postrera se dejan pasar entre 20 y 30 días después de haber incorporado el abono verde en el terreno.
- En el momento de la canícula, el agricultor o agricultora, como alternativa de alimentación, puede cosechar el 50 % de la producción de semilla de leguminosas.
- Al momento de implementar esta práctica es importante conocer la textura y profundidad del suelo.
- Para la implementación de la tecnología se requiere una tenencia de la tierra moderadamente segura.
- En los primeros años, en los cultivos establecidos, se recomienda incorporar las leguminosas y aplicar 50 % de la dosis de fertilizantes que normalmente se han aplicado. Esto se realiza con el objetivo de disminuir gradualmente el uso de fertilizantes químicos.
- El abono verde no modifica a corto plazo la humedad del suelo. Por lo tanto, inicialmente es difícil determinar el grado de retención de humedad. Se debe tomar en cuenta la influencia de otros factores relacionados con la acumulación de materia orgánica.

b. Manejo de rastrojo



Descripción de la práctica

Consiste en dejar los residuos y rastrojos de cosechas anteriores sobre la superficie del suelo como “mulch”. Cuando por una u otra razón se introducen en el suelo se denomina incorporación de rastrojo.

Para poder realizar esta práctica no se debe de realizar la quema de los rastrojos.

La utilización de abonos verdes (por ejemplo Mucuna y Canavalia) en los terrenos complementa esta práctica, pues aportan nitrógeno al suelo.

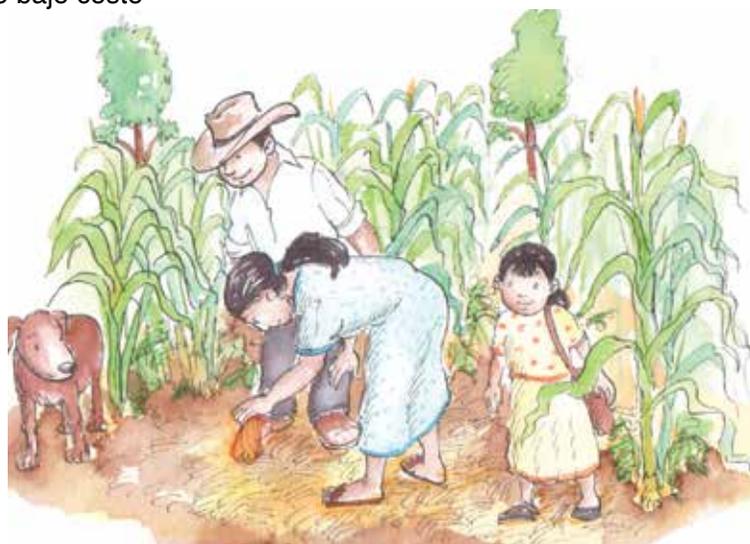
Importancia de la práctica

- Protege el suelo contra la erosión
- Aumenta la fertilidad del suelo
- Mayor presencia de macro y micro organismos en el suelo
- Amortigua las gotas de agua de lluvia, reduciendo así la escorrentía y manteniendo la humedad en el suelo
- Reduce la germinación de malezas dentro del cultivo, facilitando las labores de limpieza
- Mejora la textura del suelo
- Es una práctica de bajo costo

Materiales y herramientas

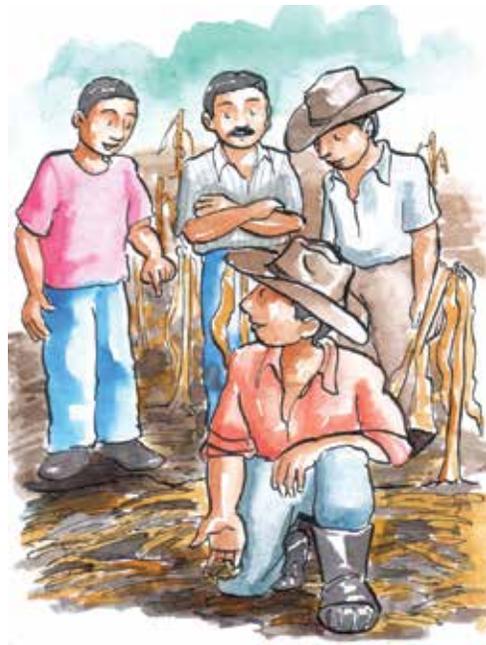
- Machete
- Lima
- Hojas secas de cualquier planta
- Rastrojos de cultivos ya cosechados
- Las herramientas a utilizar para la siembra son de labranza mínima

Cualquier planta, aún las llamadas malezas, es importante para la cobertura del suelo.



Procedimiento para realizar la práctica

1. Desmenuzar (picar) todas las hojas secas y rastrojo antes de incorporarlo en la superficie del terreno
2. Distribuir el material uniformemente sobre la superficie del suelo
3. Preferiblemente, crear un colchón de 10 a 15 centímetros de rastrojo en el suelo



Recomendaciones

- Es importante la buena distribución para que tenga la función de una mejor cobertura del suelo.
- No se deben tirar los desperdicios, cualquier basura orgánica ayuda a cubrir el suelo.
- No realizar la quema.
- Es importante obtener la mayor cantidad de rastrojos para la cobertura del suelo.
- Reducir el pastoreo.
- Sembrar algún cultivo de cobertura que produzca mayor cantidad de biomasa en el terreno.
- Si el agricultor acostumbra utilizar el rastrojo para alimentación de su ganado, entonces debe de brindarse una alternativa para que disponga de dicho alimento.

c. Surcos aboneros



Descripción de la práctica

Los surcos aboneros son estructuras que se hacen para almacenar basuras o rastrojos que posteriormente se convertirán en abono orgánico, material que sirve para futuras siembras. Si se tiene suficiente producción de abono orgánico, también se puede depositar directamente en el surco abonero.

Importancia de la práctica

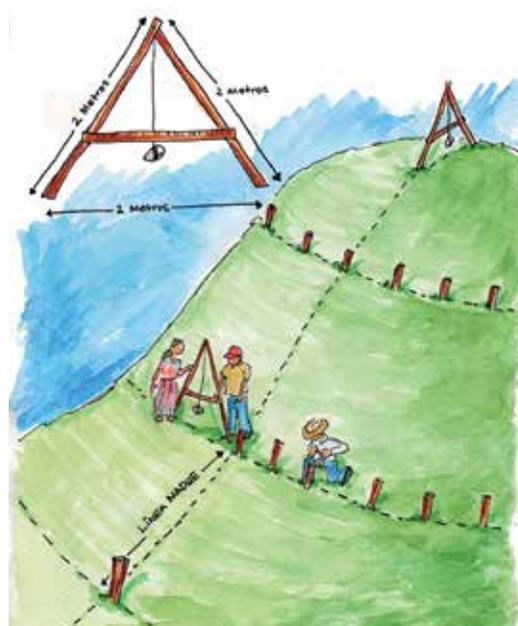
- Previene la erosión ya que retiene los excesos de agua de escorrentía y la mantiene para que se infiltre en el terreno. Por eso, el suelo se mantiene más tiempo húmedo, lo que es especialmente importante en la época de sequía.
- De construcción fácil y rápida.
- Requiere de poca mano de obra. La puede hacer el mismo agricultor con su familia.
- Eleva la plusvalía de los terrenos.
- Previene la formación de escorrentía o futuras cárcavas.
- Retiene el abono orgánico que transporta el agua desde arriba del terreno.

Materiales y herramientas

- Nivel rústico tipo A o nivel de compás.
- Estacas
- Pita
- Machete
- Piocha
- Azadón
- Pala
- Carreta

Procedimiento para realizar la práctica

1. Trazar las curva a nivel.



2. Poner una pita que servirá de guía o se hace una línea por donde va a pasar el surco abonero con la punta de la piocha.

3. Los surcos aboneros se construyen igual que las acequias. La dimensión que se recomienda es de 30 centímetros de ancho x 30 de alto. La tierra que se extrae al excavar se coloca en la parte lateral (con la pendiente hacia abajo). También se puede utilizar rastrojo en lugar de la tierra. Si se utiliza esta opción es importante recordar que se debe cubrir o tapar con tierra para mantenerlo compacto.



4. Solo se trabajan los 30 centímetros de ancho en cada surco, lo que queda en medio entre los surcos no se trabaja, se queda con monte o si no hay monte no se remueve esa parte, es como si fuera labranza mínima.
5. Cuando el surco ya fue elaborado, este se rellena. El relleno puede ser de:
- Abono ya descompuesto: Se colocan por lo menos 15 libras de abono orgánico por cada metro de largo del surco.
 - Rastrojos o basuras: La descomposición será más lenta, por lo que se debe esperar a que se descomponga para poder sembrar.

- Abono orgánico ya preparado: Se colocan por lo menos 15 libras de abono orgánico por cada metro de largo del surco. Si se utiliza esta opción se puede sembrar inmediatamente.



6. Después de rellenar se esparce cal o ceniza, se riega con agua y finalmente se tapa con tierra.



7. Si hay monte en medio de los surcos, solo se chapea para que no afecte a las siembras.
8. Las siembras tienen que hacerse en el mismo surco.

Recomendaciones

- Se recomienda no utilizar gallinaza en los surcos aboneros porque contiene demasiado nitrógeno y puede afectar el cultivo. Si es la única opción con la que se cuenta se recomienda:
 - Utilizar solamente una libra de gallinaza por metro lineal
 - Tapar la gallinaza con tierra y finalmente sembrar
- Si es rastrojo o basura el material con el que se rellena el surco abonero, se recomienda revisar que ya esté descompuesto antes de sembrar.
- El surco abonero se realiza cada año.

d. Selección masal de semillas del cultivo de maíz



Descripción de la práctica

Es un conjunto de actividades que se realizan en forma ordenada y secuencial para seleccionar la semilla de las variedades de maíz que se cultivan. Incluye actividades desde el marcado de plantas pequeñas hasta la cosecha.

La selección masal es el método de mejoramiento de maíz antiguo y simple; el menos costoso y que requiere recursos mínimos. La selección masal fue también bastante usada por los pioneros mejoradores de maíz que desarrollaron variedades de maíz de altos rendimientos. Hoy en día se practica alguna forma de selección masal simple por parte de las y los agricultores para el mantenimiento de variedades criollas.

Importancia de la práctica

La semilla de maíz criolla o nativa ha sido utilizada por los agricultores a través de los años, en la mayoría de los casos sin utilizar un método adecuado para conservar la variedad. Las plantas de maíz presentan características poco deseables ya que influyen significativamente en los rendimientos, entre las que se puede mencionar:

- Altura de planta (muy alta, hasta de 5 metros en el altiplano) y posición de mazorca (se ubica en la parte alta de la planta lo que las hace susceptible al acame o volcadura)
- Algunas tienen un ciclo de producción muy largo
- Bajo potencial de rendimiento

La selección masal de semillas es importante porque contribuye a mejorar las características de las plantas de maíz, a través de prácticas que el mismo agricultor puede ir realizando para convertirse en mejorador de su propia semilla.

Materiales y herramientas

- Lote de maíz
- Tiras de plástico (nailon) para marcar plantas deseables
- 1 libra de cal hidratada
- Cinta métrica
- Machete

Procedimiento para realizar la práctica en 100 metros cuadrados



1. El lote de maíz donde se practique la selección masal debe estar aislado para evitar contaminaciones con polen de otros maíces no deseables. Debe escogerse el área de selección, preferiblemente, en el centro del campo de cultivo y estar rodeado por plantas de la misma variedad, por lo menos 10 metros a la redonda.
2. Si el lote no puede aislarse, debe adelantarse o atrasarse la fecha de siembra del campo seleccionado. De tal manera que al florecer el maíz del campo seleccionado, los maíces de los campos vecinos hayan florecido antes o lo hagan después. Este tiempo varía dependiendo de la región donde sea la siembra. Si es en clima frío: son 30 días antes o después; si es en clima cálido: son 15 días antes o después. De esta manera se aísla el campo seleccionado de la contaminación con polen de otros maíces.
3. Se marcan con estacas, las cuatro esquinas del lote de selección masal. Este lote seleccionado debe tener 25 surcos de ancho por 50 matas o posturas de largo para hacer un total de 1,250 matas de maíz. El lote seleccionado se debe dividir en 25 sublotos de un tamaño regular.
4. Al inicio de la floración, o sea cuando la espiga emerge (flor masculina del maíz), se eliminan todas las espigas de las plantas no deseables, las cuales se identifican fácilmente ya que son plantas deformes y que no llenan los requisitos deseados. Eliminar todas aquellas espigas de las plantas que no llenan los requisitos exigidos. La eliminación de la flor masculina o espiga no produce ningún efecto negativo en el llenado de granos de la mazorca.
5. El desespigado se hace a mano y debe efectuarse inmediatamente después de que la espiga aparece o aun antes si es posible. El desespigado también se hace en el maíz situado en los 10 metros (o más si la parcela lo permite) alrededor del lote de selección, para evitar que la espiga madure y produzca polen. El desespigado tierno se hace por dos razones:
 - Para asegurarse que las espigas no produzcan polen
 - Porque la espiga en estado tierno es un alimento muy nutritivo para el ganado
6. Aproximadamente un mes después de la floración, cuando el pelo de las mazorcas esté completamente seco, se seleccionan las 20 mejores plantas por sublote. Al seleccionar 20 plantas por sublote, dará un total de 500 plantas. Por ningún motivo se seleccionan aquellas plantas a las cuales se les ha eliminado las espigas (están descartadas). Marcar las plantas seleccionadas con cal, pita, tiras de plástico (nailon) o con cualquier medio que permita identificarlas perfectamente al momento de la cosecha. Estas mazorcas aportarán las semillas para la próxima cosecha.

Recomendaciones

- Es necesario resaltar que la semilla que se obtenga de este proceso está adaptada al área donde se hizo la selección masal. No debe pensarse que se adaptará bien a cualquier lugar.
- Con este procedimiento de selección de semilla se puede obtener un incremento del rendimiento que va desde el 3 al 10 por ciento en cada ciclo de selección.
- Se obtendrá una mejora significativa en características, tales como altura de la planta y mazorca, resistencia al acame y precocidad.
- La ganancia en rendimiento o en el mejoramiento de las características de la planta, dependerá del grado en que se aplique el método descrito.
- Este proceso da buenos resultados, solamente cuando el proceso de selección masal se aplica año tras año. De otra manera, en uno o dos años de no aplicarse el proceso de selección, la variedad volverá a presentar sus características iniciales.
- Con este método, el agricultor se convierte en el mejorador de su propio maíz y el resultado estará de acuerdo con el esfuerzo que el mismo realice al hacer su selección de semilla.

e. Sistema agroforestal Kuxur rum



Descripción de la práctica

Es el sistema de producción agroforestal generado en el área Ch'ortí' del Corredor Seco del Oriente de Guatemala, desarrollado por el Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA) como resultado de la interacción del conocimiento local y técnico.

El "Kuxur rum" (significa "Mi tierra húmeda" en idioma ch'ortí') combina la siembra de cultivos de granos básicos (maíz, frijol y sorgo) y especies forestales (Madre cacao, *Gliricidia sepium*).

Contribuye a mejorar la calidad de vida y disponibilidad de alimentos de las familias campesinas que cultivan en sistemas productivos de secano con las siguientes características:

- Suelos con poca profundidad
- Suelos de baja fertilidad y degradados
- Terrenos con pendiente alta
- Precipitación mal distribuida (presencia de canícula)
- Agricultores de infra y subsistencia
- Tenencia de la tierra en minifundios

El Kuxur rum es una alternativa estratégica de convivencia con la sequía, variabilidad y cambio climático.

Importancia de la práctica

- Es un sistema predominantemente implementado por mano de obra familiar.
- Incrementa rendimientos por unidad de área contribuyendo con la disponibilidad y acceso a alimentos en el marco de la seguridad alimentaria.
- Se utilizan materiales locales (semilla criolla de maíz y frijol) y especies forestales nativas. Considerar también el uso de variedades mejoradas adaptadas al ambiente.

- Aumenta la capacidad de retención de humedad e infiltración.
- Permite a los cultivos tolerar periodos de no lluvia (canícula).
- Puede ser implementado a través de estacas o semilla botánica de Madre Cacao.
- Incremento en la disponibilidad de agua en las fuentes (caudales más estables y regulares de los ríos), con efectos positivos en las partes bajas de las cuencas.

El sistema aporta:

- Materia orgánica y nitrógeno al suelo
- Leña para uso doméstico
- Postes para cercos
- Palos de escoba
- Disponibilidad de flores para consumo humano
- Como tutor para producción del cultivo del loroco
- Protege y recupera el paisaje y la biodiversidad
- Reduce el uso de insumos externos (agroquímicos)
- Se pueden elaborar productos a base de las especies sembradas (por ejemplo, insecticida natural y abono foliar de las hojas del Madre Cacao)

- Genera condiciones para diversificación de cultivos.
- Reduce la erosión de suelos y deslizamientos de tierras.

Materiales y herramientas

- Material vegetativo (estacas) de Madre Cacao o semilla botánica de dicha especie.
- Nivel tipo A.
- Semilla de maíz y frijol (criollos o mejoradas).
- Abono orgánico o fertilizante químico.
- Insecticidas naturales o químicos.
- Caracolcidas.

Procedimiento para realizar la práctica

1. Se inicia con la “no quema” de los rastrojos del ciclo anterior.
2. Guataleo o barbecho del terreno y su distribución sobre la superficie del mismo.
3. Trazar curvas a nivel utilizando el nivel tipo “A”.
4. Recolección de material vegetativo de Madre Cacao (estacas de 1.5 mts de largo por 3 cm de diámetro). Esto se realizara 20 días antes del establecimiento en el campo para darle tiempo a que forme callo en la parte basal. La estaca debe de sembrarse en suelo seco. De no existir disponibilidad de material vegetativo, se realiza la siembra directa con semillas a razón de dos semillas por postura.

5. Trazado y estaquillado del terreno estableciendo los surcos en curvas a nivel. El distanciamiento de la plantación forestal es de 6 metros entre surcos (dependiendo de la pendiente) y 2 metros entre plantas.
6. Plantación o siembra de la especie forestal.
7. Siembra del cultivo de maíz y/o frijol de variedades criollas o mejoradas.
8. Definir un plan de fertilización para el cultivo de maíz acorde a las posibilidades económicas de la familia.
9. Para el segundo ciclo es necesario realizar podas a las plantas de Madre Cacao con el fin de: incorporar material vegetativo al suelo, evitar sombra al cultivo de maíz y proliferación de plagas. El material vegetativo se puede utilizar para reforestar nuevas áreas, leña, mangos de escobas, etc.



Recomendaciones

- Para que el sistema funcione debe de eliminarse el pastoreo, la venta de rastrojo y crear conciencia de la “no quema”.
- Implementar prácticas alternativas para disponer de alimento para el ganado tales como zacateras y curvas a nivel con pasto de corte.
- El sistema puede ser complementado o mejorado realizando acequias y sembrando barreras vivas, siempre respetando el trazo de las curvas a nivel. Se recomiendan especies tales como pasto o bien un cultivo alimenticio como la piña, piñuela, entre otros.
- Impulsar los programas de incentivos para pequeños poseedores de tierra en cultivos de granos básicos y café en alianza con el Instituto Nacional de Bosques (INAB).
- Promoción de las buenas prácticas con técnicas de extensión tales como giras, parcelas demostrativas, afiches, promoción radial y escrita, videos, fotografías, talleres y otros.

3. Conservación de suelo



Es la aplicación de métodos apropiados de manejo de la tierra que ayudan a invertir la degradación del recurso suelo, el agua y los recursos biológicos. Estas prácticas contribuyen al aumento de la producción del cultivo y la ganadería, logrando alcanzar la seguridad alimentaria y fortalecer los medios de vida.

Prácticas:

- a. Nivel tipo A
- b. Curvas a nivel
- c. Acequias, zanjas y pozos de infiltración
- d. Barreras vivas
- e. Barreras muertas

a. Nivel tipo A



Descripción de la práctica

El nivel tipo A es una herramienta básica para la conservación de suelos y agua. Esta herramienta, también llamada Nivel A, sirve para trazar líneas (sin caída y con caída) en los terrenos inclinados. Estas líneas y el porcentaje de pendiente determinan las obra de conservación que más se acoplen al terreno o al lugar.

Importancia de la práctica

- Permite hacer trazos para las distintas prácticas de conservación de suelos y agua, tales como curvas a nivel, terrazas, acequias, barreras vivas, barreras muertas, surcos orientados, pequeños proyectos de riego.
- Es un aparato sencillo y fácil de construir que se prepara con materiales que se consiguen fácilmente en el campo.

Materiales y herramientas

- Dos varas de 1.50 a 2.0 metros de largo (que sean fuertes y resistentes; mejor si ya están secas)
- Una vara de 1.20 metros de largo (iguales características de las anteriores)
- Pita para amarrar
- Machete
- Estacas para la nivelación del aparato
- Clavos
- Martillo

Procedimiento para realizar la práctica

1. Hacer chaflanes donde irán las uniones en la parte superior o alta de la A con las varas más largas (son chaflanes o cachetes).
2. Se hace el primer amarre con pita fuerte. El amarre debe ser bien hecho.



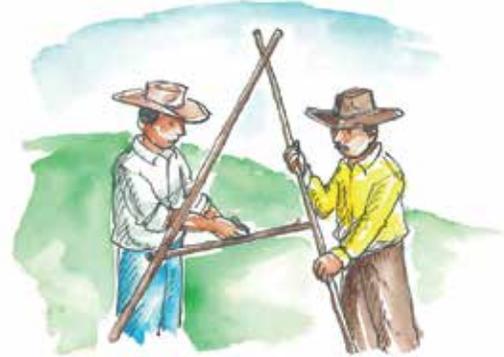
3. Luego, hacer los chaflanes y los amarres en la parte media de la A uniendo las varas largas con la mediana, a la altura del ombligo de la persona. Los amarres deben estar bien hechos y apretados para evitar que se aflojen. También se pueden clavar. Se calcula que la parte abierta de la A que va en el suelo tenga dos metros.



4. Se colocan las estacas que servirán de base para la medición. Las estacas son puntos fijos importantes que nos sirven para colocar las patas del nivel. Es importante fijarse que donde se colocan al principio ahí se colocarán después, en el momento en que se esté nivelando el aparato.
5. Colgar (bien amarrada) una pita larga desde el vértice superior. La medida de largo aproximada es: unas dos cuartas debajo de la vara horizontal. Luego colocar una piedra mediana y que sea fácil de amarrar que servirá de "plomada". La piedra debe quedar ubicada por lo menos una cuarta debajo de la vara horizontal.



6. Colocar las patas del Nivel tipo A sobre las estacas que se ubicaron en el suelo. Marcar el lugar en el que marca la plomada.



7. Después, dar la vuelta al aparato, colocando las patas al revés en las estacas. Marcar el lugar que marca la plomada. Es importante que la marca la haga sobre la misma cara donde se realizó la primera marca.



8. Seguidamente, se mide la distancia entre la primera marca y la segunda. Esta medida se divide entre dos y ese será el centro del Nivel tipo A.
9. Para revisar que las marcas estén correctamente, se levanta y se pone en la posición inicial nuevamente. Si marca el punto central, seguramente que está muy bien construido. Si no fuera así, hay que volver a apretar muy bien los amarres y volver a hacer la calibración.

Recomendaciones

- Las varas tienen que ser bien rectas, resistentes, fuertes y secas.
- Los amarres deben estar bien hechos, hay que ahorcarlos para que queden bien seguros. Si se cuenta con materiales, es preferible utilizar clavos en lugar de pitas.
- Los chaflanes deben ir cara con cara (son cortes hechos con machete para aplanar un poco lo redondo de la vara).
- Las bases de las varas en las puntas de abajo deben ser planas no puntudas.
- Cada día que se va a utilizar el Nivel tipo A para trazar hay que comprobar los amarres, porque pueden haberse aflojado y hay que apretarlos.
- Algunas instituciones hacen los Niveles tipo A con medidas exactas porque la distancia que queda en la tierra lleva las medidas de las distancias a que quedaran las matas de café. Si usted desea puede hacerlo así pero no se olvide siempre de la calibración para que quede a nivel.

b. Curvas a nivel



Descripción de la práctica

Es una práctica para el control de la erosión del suelo que ayuda a controlar y disminuir la escorrentía.

Consiste en una línea de puntos que están a la misma altura y atraviesan la pendiente del terreno. Estos puntos señalan dónde estarán las obras y la siembra de los cultivos.

Importancia de la práctica

Sirven para guiar al agricultor o agricultora, indicando donde va a trazar:

- La obra física
- El surco
- El cultivo
- Barreras vivas
- Barreras muertas

Materiales y herramientas

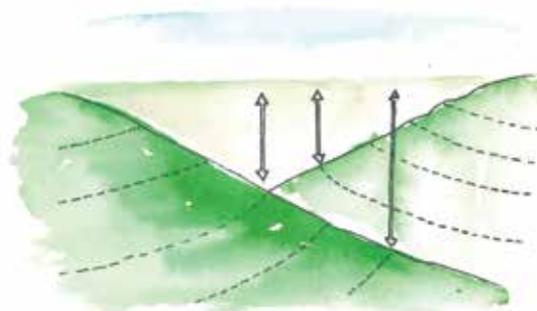
- Nivel tipo A para el trazo de las curvas a nivel
- Setenta estacas cortas y largas para marcar el trazo
- Cuerda larga
- Regla o vara
- Nivel de pita
- Martillo
- Machete
- Metro
- Estacas
- Nivel de burbuja



Procedimiento para realizar la práctica

1. Toma de pendiente

¿Qué es la toma de pendiente? Es una actividad que permite determinar el grado de inclinación que tiene el terreno.



¿Para qué sirve? Esta actividad permite escoger el tipo de trabajo apropiado según la pendiente del terreno. El terreno puede tener diferentes pendientes y según el grado de pendiente, así se calculan las distancias de las curvas a nivel.

¿Cómo se hace? Para saber la inclinación del terreno hay dos formas: con el nivel de burbuja y con el nivel A.



Con el nivel de burbuja: Se debe observar el terreno y se escoge la pendiente que tenga una inclinación parecida o promedio del lugar. En la parte más alta de la pendiente se coloca una estaca en el suelo y se amarra una cuerda a ras del suelo.

En la cuerda se hace un nudo a un metro de la estaca, se coloca el nivel de burbuja cerca del nudo. Se estira la cuerda a un metro de distancia, pendiente abajo y se mueve hacia arriba o abajo, hasta donde indique que está a nivel.

Ahora, se pone una regla desde el suelo al nudo y se maca en ella la altura que la cuerda está a nivel. Tomar varias veces la medida de la pendiente en distintas partes del terreno y luego se calcula el promedio de las medidas. Cada centímetro de desnivel indica el 1 % de pendiente.

Distancias entre las curvas a nivel y las obras a realizar según el porcentaje de pendiente del terreno

% Pendiente	Distancia entre curvas (metros)	Prácticas que se pueden realizar
2-4	45-95	Barreras vivas, acequias
5-9	35-40	Barreras vivas, acequias
10	20	Barreras muerta
15	13	Zanjas aboneras
20	10	Sistemas agroforestales
25	10	Sistemas agroforestales
30	10	Sistemas agroforestales
40	10	Sistemas agroforestales, terrazas continuas e individuales
50	10	Sistemas agroforestales
60-70	3.0-3.5	Barreras muertas
80-90		Sistemas agroforestales
100 o más		Cultivos permanentes, terrazas

Mientras mayor sea la pendiente, menor debe ser la distancia entre las curvas.

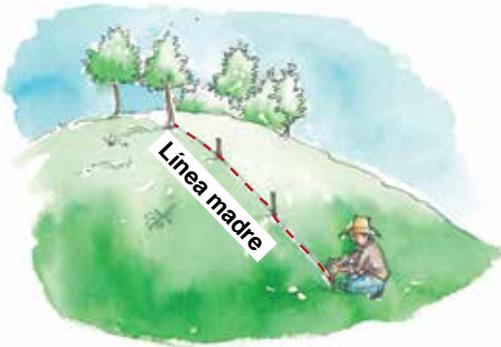
Con el nivel A: Se coloca una pata del nivel A en el suelo y la otra hacia debajo de la pendiente, se va levantando poco a poco hasta que la plomada marca el centro del travesaño. Una pata queda en el aire; entonces, desde el suelo se mide la altura a la que quedó la pata.

Si la distancia entre las patas del Nivel tipo A es de dos metros, este resultado se divide entre dos: ese es el porcentaje de la pendiente del terreno. Después se observa la tabla anterior y se decide que trabajos se pueden realizar.



2. Trazado de la línea madre.

¿Qué es la línea madre? Es el trazo de una línea de arriba hacia abajo del terreno que marcará el comienzo para marcar las curvas a nivel.



¿Para qué sirve? Para marcar las distancias entre las curvas a nivel.

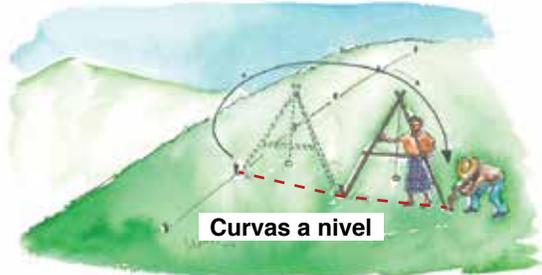
¿Cómo se traza la línea madre? Se toma la pendiente del terreno y se observa en la tabla las distancias en que debe ir una

curva de la otra. Colocar la primera estaca en la parte más alta del terreno, se amarra una cuerda y se lleva hacia abajo por la parte más representativa del terreno. Se verifica la pendiente, ya que según el grado de la pendiente se van colocando las estacas hacia abajo, a la distancia indicada en la tabla. Cada estaca marca por donde va a pasar la curva a nivel o línea de cultivo.



3. Trazado de las curvas a nivel.

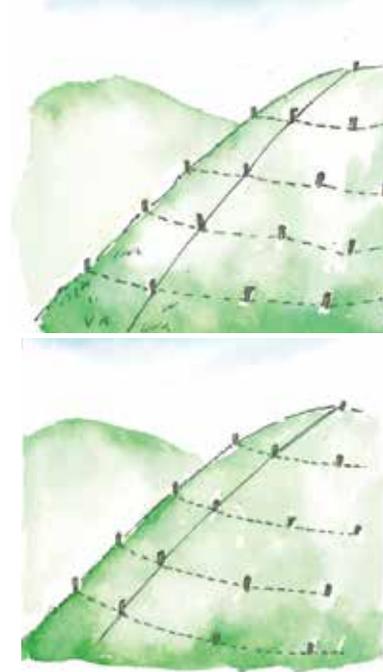
¿Cómo se hacen? Se empieza con una de las estacas de la línea madre, se ubica una de las patas del nivel A del lado superior de la estaca. La otra pata se mueve para arriba o hacia abajo sobre la ladera, hasta que la plomada cae sobre el centro del travesaño.



Para seguir trazando la línea se le da vuelta al nivel "A", dejando fija la pata en la parte superior de la nueva estaca y colocando otra en donde indique la pata que quedó suelta, y así sucesivamente hasta terminar la línea. Cuando se ha terminado la línea, se inicia el mismo proceso al otro lado de la estaca de la línea madre, luego se mueve a la próxima estaca, sea arriba o abajo.

Corrección de las curvas: Con el trazo completo, las curvas están listas para la construcción de las obras, sin embargo, debido a la deformidad de la tierra, las curvas pueden quedar bastante irregulares y pueden afectar las prácticas de conservación. Es por ello que se recomienda corregir las estacas que se salen de la línea horizontal de la curva.

Al terminar todas las líneas se corrigen.



c. Acequias, zanjas y pozos de infiltración



Descripción de la práctica

Son canales o zanjas de infiltración de forma trapezoidal y construidas sobre las curvas a nivel y en dirección transversal a la pendiente que, en conjunto, reciben las aguas y sedimentos del terreno.

Importancia de la práctica

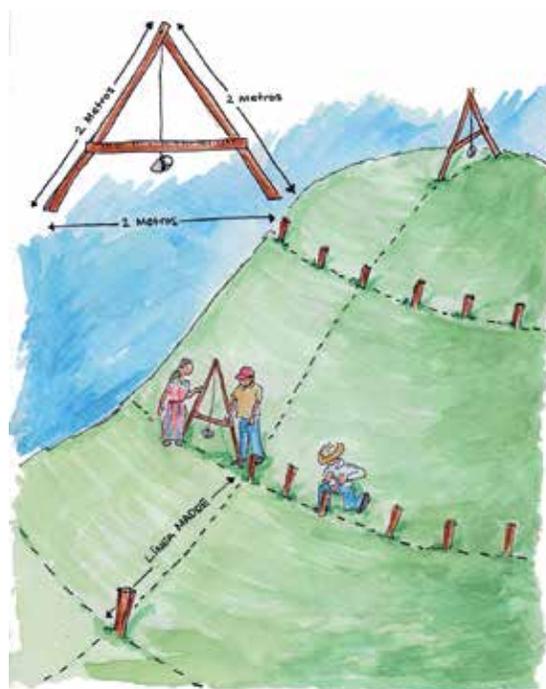
- Las acequias y pozos de infiltración son acumuladores y conductores de agua que mejoran el drenaje, la infiltración y la retención de agua y contribuyen a disminuir la erosión y mejorar la recarga hídrica de los mantos freáticos.
- En combinación con otras prácticas (como barreras vivas, barreras muertas o camellones), contribuyen a la conservación de suelo y agua.
- Permiten adecuar el terreno para proveer un área firme para la siembra.

Herramientas

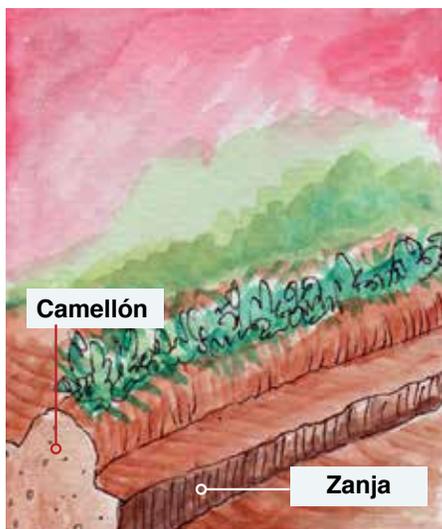
- Nivel tipo A
- Estacas, para marcar el trazo
- Nivel de pita
- Metro
- Piocha
- Pala
- Barreta
- Especies para siembra de barreras vivas

Procedimiento para realizar la práctica

1. Trazar la curva a nivel en el terreno con el Nivel tipo A



2. Sobre las curvas a nivel delimitadas, se excavan las zanjas en forma trapezoidal, es decir, con talud inclinado. Las dimensiones recomendadas son de aproximadamente 40 cm de ancho por 40 cm de alto. Cada zanja debe tener un desnivel de al menos 1 % que permita una conducción hacia los pozos de infiltración o hacia un desagüe seguro.
3. La excavación se debe realizar dejando una leve inclinación hacia adentro de la pendiente, de manera que se retenga el agua hacia el talud interior de la terraza.
4. La tierra resultante de la excavación de la zanja se ubica sobre el borde externo de la misma para formar un camellón. Este último se utiliza para la siembra de los cultivos.
5. En terrenos de ladera se recomienda la siembra de barreras vivas en el borde superior de la zanja.
6. Dentro de cada zanja, a cada 10 metros de longitud, se debe construir un pozo de infiltración que debería tener la capacidad para almacenar un metro cúbico.
7. La excavación de los pozos de infiltración será de:
 - Un metro de ancho
 - Un metro de largo
 - Un metro de profundidad



Recomendaciones

- A mayor porcentaje de pendiente, se recomienda acortar la distancia entre una y otra acequia.
- La construcción de esta práctica se inicia en la base de la ladera. Es decir, se inicia en la parte más baja del terreno y va hacia la parte más alta.
- Es importante dejar un desnivel a lo largo de la acequia o zanja que desemboque en una zona segura para evacuación del agua que no alcance a infiltrarse.
- En suelos moderadamente pedregosos, se pueden construir barreras muertas en el borde superior de la zanja. Esto con el fin de reducir la entrada de sedimentos a la acequia.
- En suelos arcillosos, de baja infiltración, se recomienda que las acequias y pozos de infiltración sean más profundas.
- Las acequias y los pozos de infiltración se limpian una o dos veces por año, dependiendo de la cantidad de suelo que entra con el agua y que se azolve en ellas.
- Durante la época seca, los sedimentos retenidos en las zanjas se pueden mezclar con material orgánico para generar surcos aboneros.

d. Barreras vivas



Descripción de la práctica

Las barreras vivas son cultivos que se siembran en las curvas a nivel, principalmente en las laderas, con el propósito de controlar la erosión. Poseen la característica de que se manejan tupidas en los surcos, con alta densidad. Por este motivo actúan como barreras.

Importancia de la práctica

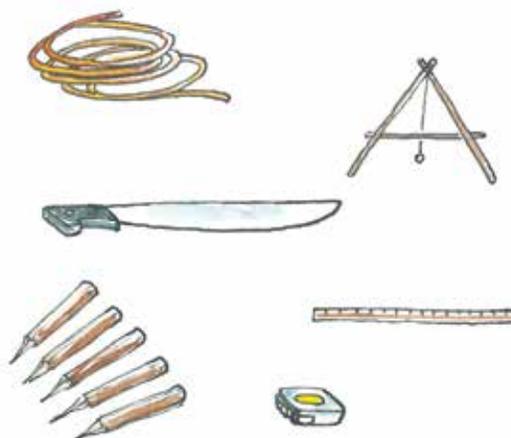
- Las barreras vivas o vegetativas retienen la tierra que arrastra el agua y dejan pasar solamente el agua que corre, lo que ayuda a la conservación del suelo y del agua.
- Evitan la erosión causada por la escorrentía superficial y, a largo plazo, evitan la pérdida de fertilidad de los suelos.
- Proporcionan beneficios en pastos, leña, alimento, etc.

Materiales y herramientas

- Estacas o semillas de zacate, semillas de arbustos, árboles forestales o frutales, plantas leguminosas y otros.
- Las especies varían según la región. Las más comunes son: zacate, té de limón, pasto napier, piña, piñuela/muta, caña de azúcar, izote, gandul, banano, malanga y pacaya, entre otras.

Las herramientas a utilizar son:

- Aparato para el trazo de la curva a nivel (nivel tipo A)
- Estacas para marcar el trazo
- Nivel de pita
- Metro
- Macana/chuzo/cubo
- Azadón
- Pala
- Machete



Procedimiento para realizar la práctica en 100 metros lineales

1. Trazar la curva a nivel



2. Marcar de 30 a 40 centímetros de distancia sobre la curva a nivel
3. Picar la tierra a 30 centímetros de ancho y de 20 a 30 centímetros de profundidad



4. Sembrar el cultivo seleccionado. Tener en consideración que cada material vegetativo tiene una forma diferente de sembrarse.



A continuación se presentan algunos ejemplos: sembrar los vástagos del zacate a cada 10 centímetros, la piña se siembra a cada 50 centímetros entre mata, las semillas de gandul se siembran en chorro (hileras).



Recomendaciones

- Control para que el zacate no invada todo el terreno
- Utilizar plantas de crecimiento rápido y de raíces profundas
- Sembrar plantas de varios usos y que existan en la zona

e. Barreras muertas



Descripción de la práctica

Las barreras muertas son estructuras de piedra o de otros materiales que se hacen en los terrenos con la finalidad de protegerlos de la erosión, principalmente la que es causada por el agua (ya sea de lluvia o de riego). Debe utilizarse en terrenos en donde hay mucha piedra, pues se mueve del terreno que sirve para labores agrícolas y se usa en la construcción de las barreras muertas. Esta práctica es de fácil y rápida construcción.

Importancia de la práctica

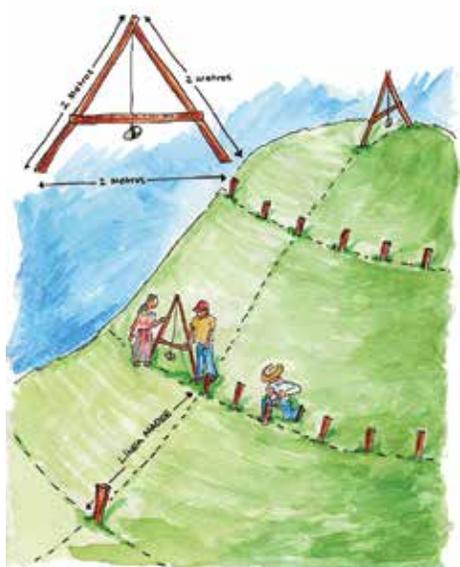
- Previene la formación de escorrentía o futuras cárcavas.
- Requiere de poca mano de obra. La puede hacer el mismo agricultor con su familia.
- Retiene los excesos de agua de escorrentía y las mantiene para que se infiltre en el terreno, guardando más humedad para épocas de sequía
- Sube la plusvalía de los terrenos
- Guarda el abono orgánico que transporta el agua desde la parte de arriba del terreno

Materiales y herramientas

- Nivel tipo A o nivel de compás
- Estacas
- Pita
- Machete
- Piocha
- Azadón
- Pala
- Carreta

Procedimiento para realizar la práctica

1. Trazar la curva a nivel con el Nivel tipo A.



2. Colocar una pita para que sirva de guía o se hace una línea con la punta de la piocha, por donde va a pasar la barrera.
3. Hacer un terraplén o base de 40 centímetros de ancho que servirá de base para la estructura. Deberá recorrer todo el terreno a lo largo de donde se va a construir.



4. Previo a construir las barreras muertas, se recomienda colocar una barrera viva en la parte más alta del terreno. El objetivo es que retenga el agua y tierra que se mueve mientras llueve o se riega. Esta barrera viva es un complemento muy necesario para que funcione muy bien la barrera muerta.
5. Acarrear la piedra y colocarla en montones cerca de donde se construirán las estructuras.
6. Colocar la piedra, bien jateada y traslapada para que amarre. Las dimensiones que se recomiendan para la estructura son:
 - Base o terraplén: 40 centímetros
 - Altura a nivel del piso: 40 centímetros
 - Longitud: todo lo largo del terreno

Si hay poca piedra en el terreno, se puede dejar a una altura a nivel de suelo de unos 30 centímetros.

7. Las piedras más grandes se colocan en las orillas de la construcción y en el medio se colocan las pequeñas.



Recomendaciones

- Colocar una barrera viva en la parte superior del terreno y así funcionará mejor la estructura de la barrera muerta. Resembrar la barrera viva al inicio del invierno.
- Revisar y reparar las barreras por lo menos una vez al año.

4. Casa hogar saludable



Espacio íntimo y básico que le da protección física y emocional a la familia para que se desarrolle plenamente. En la casa hogar saludable se previenen y reducen los riesgos que generan problemas de salud a sus ocupantes y la comunidad.

Prácticas:

- a. Estufa ahorradora de leña
- b. Separación de ambientes
- c. Piso saludable
- d. Paredes saludables
- e. Manejo adecuado de desechos en el hogar
- f. Manejo y preparación de alimentos
- g. Métodos de desinfección de agua para consumo humano

a. Estufa ahorradora de leña



Descripción de la práctica

Consiste en el mejoramiento de los fogones tradicionales a través de estufas ahorradoras de leña adecuadas a las viviendas rurales para hacer un uso eficiente de la leña en el proceso de cocción de los alimentos y mejorar las condiciones de las cocinas de las viviendas.

Importancia de la práctica

- Evita la contaminación del aire interior de la vivienda asociada con el uso de leña u otro material de combustión para cocinar, reduciendo o minimizando la incidencia de infecciones respiratorias en los miembros de las familias.
- Reduce considerablemente las quemaduras.
- Reduce la cantidad promedio de leña utilizada por las familias al año, lo que contribuye en la conservación del ambiente. Reduce el consumo de leña hasta en un 40 %, lo que impacta favorablemente en la economía de las familias (menos tiempo y mano de obra para la recolección y transporte de leña).
- Se puede manejar el cocimiento de dos o más comidas al mismo tiempo.

Materiales y herramientas

- Ladrillos tayuyos, block o adobe
- Un saco de cemento UGC preferiblemente de 4000 PSI
- Un saco de cal hidratada
- Un plancha de metal para estufa
- Un sombrero para chimenea (preferiblemente con adaptador)
- Dos tubos de concreto o lámina galvanizada (de 6 centímetros de diámetro interno y 8 centímetros de diámetro externo)
- Dos quintales de arena blanca
- Dos quintales de selecto

Las herramientas a utilizar son:

- Nivel de burbuja
- Metro
- Cuchara
- Pala
- Azadón
- Plomada
- Cubeta

Procedimiento para realizar la práctica

1. Construcción de la base de la estufa

- Seleccionar con la familia el espacio más adecuado en la cocina en donde se construirá la estufa. Tomar en cuenta que se debe permitir la circulación del aire y la ubicación del tubo de salida de humo (chimenea) en el techo o pared.
- Una vez seleccionada la ubicación, marcar la distribución de la base de la estufa que tendrá aproximadamente 100 cm de ancho x 150 cm de largo (rectangular). Es importante mantener la simetría.
- Luego, dibujar en el suelo el espacio que ocupará la base. Es decir, se realiza el trazado con estacas e hilo de acuerdo con las medidas. En el trazo que hizo, excavar una zanja de 20 centímetros de profundidad y luego proceder a emparejar el suelo con pico y pala, hasta dejar nivelado (cuando la vivienda no tiene piso de cemento se recomienda primero hacer la cementación de todo el piso de la cocina).
- Dentro de la zanja nivelada, realizar un pequeño cimientito de piedra o cemento de tal forma que sobresalga del nivel del suelo. Para preparar la mezcla, se deben cernir las dos cubetas de la arena de río y colocarlas a razón de dos por una medida de cemento (relación 2 x 1). Agregar suficiente agua hasta lograr una mezcla pastosa.

- Sobre el cimientito, colocar la primera hilada de block de 20 x 40 x 40 cm y continuar con la construcción del muro de la base hasta alcanzar la altura de construcción de la cámara de combustión (que será aproximadamente de 40 o 50 cm).
- Después de alcanzar la altura deseada del muro de la base, rellenar con arena blanca o selecto el vacío del centro del cajón y se compacta el material hasta nivelarse con la altura del muro. Esto será la base de la estufa (no rellenar con tierra ya que no guardara el calor).

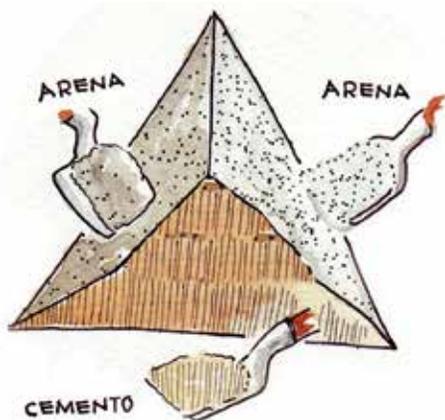
2. Construcción de la cámara de combustión

La cámara de combustión es la parte más importante de la estufa, ya que es el espacio donde se realizará la combustión de la leña con el fuego, es decir, el fogón. Esta cámara debe ser construida de un material que evite la pérdida excesiva de calor y que permitirá aprovechar al máximo el calor generado.

La cámara de combustión deberá contar con una entrada de aire y su respectiva salida por la chimenea, lo cual mejora la calidad de combustión. Además, permite un aprovechamiento del aire caliente y elimina la dispersión del humo dentro de la cocina. Sobre la cámara de combustión se instalará la plancha de metal con las hornillas.

De ser posible se puede cubrir con cemento, ladrillos o mezcla la superficie de la base de la cámara de combustión. De no haber posibilidad, será la arena o material selecto.

El tamaño de la cámara de combustión dependerá de la plancha de metal disponible y de la cantidad de leña utilizada para cocinar (entre más pequeña sea la cámara la estufa utilizará menos leña).



- a) Se puede iniciar colocando la plancha sobre la base y dibujando o trazando las esquinas en la parte que se desea instalar, si fuera el caso que la plancha es más pequeña que las dimensiones de la base. Si el tamaño de la plancha permite continuar con la construcción vertical al ras de la base, se recomienda continuar la hilada con ladrillos tayuyos.
- b) Colocar la primera, segunda y tercera hilada de ladrillos tayuyos, hasta alcanzar una altura aproximada de 30 cm. Es importante considerar que la plancha deberá quedar a una altura cómoda para poder cocinar. Generalmente, la estufa terminada deberá tener una altura de aproximadamente 70 cm.
- c) La parte frontal de la estufa (donde estará la entrada de aire y leña) deberá tener unas dimensiones aproximadas de 20 cm de ancho x 15 a 20 cm de alto. Estas medidas varían dependiendo el tipo de leña o ramas que se utilicen como combustible, pero el principio es que la entrada sea más pequeña que el interior de la cámara para evitar la salida de calor o humo.
- d) La cámara de combustión deberá tener un desnivel en su superficie inferior, siendo el punto más bajo donde ingresa la leña y el aire, y el punto más alto donde se ubica la chimenea. Es decir, el aire caliente debe permanecer el mayor tiempo posible bajo la plancha, por lo cual la cámara deberá formar un túnel y mantener un flujo ascendente hacia la chimenea.
- e) En la parte de atrás de la estufa, colocar ladrillos o block vacíos para asentar el primer tubo de la chimenea, donde también se colocara un regulador de salida de humo para la chimenea. Este consiste en una compuerta de aluminio o metal que abre o cierra la chimenea. Los ladrillos o blocks que se utilicen se

deben tallar para que tengan la forma que requieren según la posición donde se coloquen.

- f) La chimenea debe estar conectada a la salida de la cámara de combustión logrando una instalación formal que no permita que se desprenda, introduciendo el tubo en al menos 10 centímetros en el cuerpo de la estufa.
- g) Colocar el resto de la chimenea uniendo cada tubo. Finalmente, sujetarlos al techo dirigiendo el extremo superior hacia afuera de la casa y colocándole un sombrero para chimenea en la punta. Entre más alta sea la chimenea, mejor será el funcionamiento de la estufa. Se recomienda que nunca sea menor de 2 m y esta debe exceder en al menos 80 cm la parte más alta del techo.
- h) Instalar la plancha de metal sobre la cámara de combustión, logrando la mayor precisión posible evitando dejar cualquier tipo de grietas o agujeros por donde pudiera escapar calor o humo.
- i) De ser posible, se recomienda cubrir con repello la superficie de la base de la estufa y la cámara de combustión para luego proceder con el encalado.



Recomendaciones

- Realizar pruebas de la estufa para determinar la eficiencia de la cámara de combustión, la funcionalidad de la chimenea y verificar que no se produzca ahogamiento dentro de las hornillas.
- Limpiar diariamente la estufa mejorada. Eliminar la ceniza antes de iniciar con el fogón del siguiente día y cuando se detecten grietas, repellar nuevamente con mezcla.
- Limpiar la plancha dos veces al día para evitar la corrosión. Revisar periódicamente la chimenea.
- Utilizar leña seca y colocar trozos pequeños dentro de la cámara de combustión, con la finalidad de aumentar el fogón.



b. Separación de ambientes



Descripción de la práctica

Se llama así a la división de los distintos ambientes de un lugar (el hogar, un salón comunal, etc.). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), una casa hogar saludable es un espacio de residencia que promueve la salud y se caracteriza por tenencia y ubicación segura, estructura adecuada y espacios suficientes.

Importancia de la práctica

- Mejora las relaciones personales, convivencia, salud física, mental y emocional de los miembros de las familias.
- La verificación del estado de la vivienda y el entorno permite identificar y minimizar los riesgos basándose en recomendaciones técnicas.
- Ubicar a la vivienda en un lugar seguro y libre de riesgos.
- Seleccionar los lugares más seguros e idóneos para las diferentes actividades que realizan los miembros de las familias.
- Contar con espacios limpios, ordenados y libres de contaminantes.
- Garantiza la privacidad e intimidad.
- Desarrolla buenos hábitos de higiene.

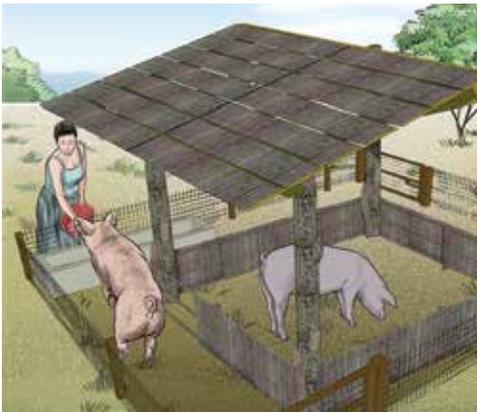
Materiales y herramientas

Dentro de los materiales más utilizados en el área rural por su acceso y disponibilidad están:

- Tablas de madera rústica o block
- Plástico (nailon) negro de 6mm o costales de rafia
- Piezas de tela o de cartón
- Madera rústica para marcos
- Clavos de 2 pulgadas o grapas de 1 pulgada
- Pita de rafia
- Martillo
- SERRUCHO
- Metro

Procedimiento para implementar la práctica

1. La práctica se inicia con un análisis participativo con la familia sobre la localización de la vivienda y revisión del entorno. Se verifica que se encuentre en suelo estable y libre de deslizamientos, inundaciones u otros riesgos asociados a fenómenos naturales. También se recomienda verificar si tiene acceso a servicios básicos, tales como luz, agua potable, drenajes, etc.
2. Revisar el entorno de la vivienda para verificar que no existan basureros, desagües, botaderos o animales sueltos que puedan ser un foco de contaminación hacia la vivienda.
3. Los animales domésticos o animales de patio deben contar con corrales, cercos o barreras que impidan su entrada a la vivienda.



4. Revisar la infraestructura de la vivienda, la cual debe garantizar la protección de la familia frente a altas y bajas temperaturas, lluvias, vientos, temblores, animales, etc. Las paredes y estructuras deben ser firmes y seguras, no importando el material del cual han sido construido (adobe, block, madera).
5. El suelo dentro de la vivienda debe ser compacto, de preferencia estar cementado.

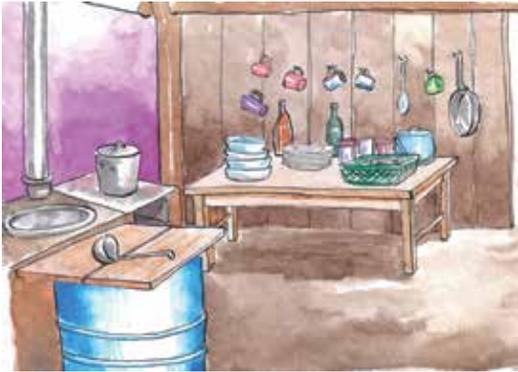
6. La vivienda debe contar con los espacios separados según la actividad que se realiza en cada uno de los ambientes y cada uno debe poseer iluminación artificial o natural, así como también debe estar ventilado.



7. La cocina debe estar separada de los dormitorios y del baño.
8. Los dormitorios de los padres de familia deben ser un espacio o ambiente diferente al de los hijos.
9. Los dormitorios de los hijos deben estar en espacios separados. Es decir, los niños en un dormitorio y las niñas en otro dormitorio. Esto influye positivamente en las relaciones

familiares y le da privacidad a cada miembro de la familia. La división de dormitorios también permite mantener en resguardo de los hijos cuando alguno se encuentre enfermo y necesite reposo, disminuyendo el riesgo de contagio al resto de la familia.

10. Los ambientes deben contar con puertas con seguros que le brinden mayor seguridad a la familia.
11. La vivienda debe contar con muebles tales como camas y armarios en las habitaciones; mesas, sillas, utensilios de cocina y alacena para guardar alimentos en la cocina. Esto permitirá tener mayor orden y limpieza dentro del hogar.



12. Si dentro de la vivienda se lleva a cabo alguna actividad productiva, comercial o de almacenamiento de algún tipo de producto, se debe designar un ambiente específico de la misma. Este espacio debe tener acceso limitado de los niños con el fin de prevenir cualquier accidente o intoxicación. Nunca se deben guardar agroquímicos en las habitaciones o cocina de la vivienda.

13. Una vez identificados todos los ambientes dentro de la vivienda se procede a separarlos o dividirlos para volverlos independientes. Idealmente, se deben separar con block, madera o algún tipo de material rígido. De no contar con estos materiales se puede realizar con plástico (nailon) de color negro, costales de rafia o cartón.

14. Si las divisiones o separaciones se realizan con plástico (nailon), se deben armar estructuras que sirvan como marco para fijar el plástico (nailon) con clavos o grapas.

Recomendaciones

- Es importante la sensibilización sobre la importancia de esta práctica, pues es en beneficio de la seguridad y bienestar familiar.
- En la medida de lo posible, dependiendo del material utilizado para la separación de ambientes, sustituirlo por uno de mayor durabilidad y seguridad. Por ejemplo: de cartón a madera o de nailon a madera.
- Con la implementación de esta práctica se definen los espacios apropiados para los todas las personas del núcleo familiar.
- Si la familia tiene alguna mascota, esta debe dormir fuera de los dormitorios y de la cocina, se le debe construir una pequeña casa o jaula que los resguarde.

c. Piso saludable



Descripción de la práctica

La cementación de los pisos consiste en la aplicación de una mezcla de cemento, arena, piedra o pedrín y agua que se aplica sobre la superficie del piso de tierra del hogar, para mejorar la limpieza y minimizar los riesgos de contaminación.

Importancia de la práctica

- Mejora las condiciones de la vivienda
- Reduce la incidencia de enfermedades como diarreas y enfermedades respiratorias. Es muy importante, ya que en la tierra se depositan y desarrollan gran cantidad de microorganismos (como bacterias, parásitos intestinales) e insectos (como pulgas, cucarachas, alacranes/escorpiones), que transmiten enfermedades. El polvo mismo puede ser causante de enfermedades respiratorias que se complican en neumonías, principalmente en niños menores.
- Es más fácil de limpiar, por lo que la vivienda puede mantenerse limpia por más tiempo.
- Los alimentos se mantienen lejos del polvo del suelo.

Materiales y herramientas

- Cemento de 4000 psi
- Arena
- Piedra o pedrín
- Agua

Las herramientas a utilizar son:

- Nivel de albañil
- Metro
- Cuchara de albañil
- Pala
- Azadón
- Cubeta

Procedimiento para realizar la práctica

1. Definir el ambiente por el cual se iniciará la cementación de pisos en la vivienda.
2. Hacer el cálculo de los materiales necesarios para implementar la práctica correctamente.
3. Emparejar el piso y compactarlo. Si fuera posible, colocar piedra en el suelo y cubrirla con la mezcla de cemento. Esto dará mayor durabilidad al piso.
4. Mezclar los materiales enlistados hasta que la mezcla tenga una textura espesa o densa.
5. Antes de aplicar la mezcla en el suelo del hogar, se recomienda humedecer el suelo (sin que se forme lodo).
6. Dejar reposar y secar por un período de 24 horas, como mínimo.



Recomendaciones

- Iniciar la implementación de la práctica por la cocina, seguidamente los dormitorios y finalmente el corredor.
- Barrer y trapear todos los días.
- En caso de agrietarse el piso, aplicar la mezcla en los agujeros para evitar su deterioro.
- Evitar colocar de manera directa superficies demasiado calientes ya que estas dañan el piso y reducen su durabilidad.
- Evitar que los animales domésticos se mantengan dentro del hogar.

d. Paredes saludables



Descripción de la práctica

Las paredes saludables son aquellas que están libres de animales (insectos, arañas, ácaros, etc.) y suciedad que favorecen la contaminación y enfermedades en el hogar. Deben ser lisas, sin grietas y encaladas o pintadas.

El encalado de paredes es la aplicación de la cal hidratada mezclada con agua y un fijador (sal, azúcar o detergente en polvo). Con la pasta resultante se pintan las paredes.

Importancia de la práctica

- El encalado tiene propiedades desinfectantes y antisépticas derivadas de la alta alcalinidad de la cal, y propiedades transpirantes para los muros.
- Evita que las paredes guarden el calor del sol y sean un ambiente adecuado para el crecimiento y desarrollo de huevos de insectos transmisores de enfermedades. Especialmente, se reduce el riesgo de la proliferación del mal de chagas (transmitido por la chinche picuda *Triatoma infestans*).
- Es una práctica de bajo costo, efectiva y puede ser realizada por cualquier miembro de la familia.
- Propicia un ambiente más agradable para la convivencia familiar.
- Es una práctica económica puesto que la cal es un producto de bajo costo.

Materiales y herramientas

- Dos sacos de cal hidratada de 25 kg cada uno
- Agua, según sea necesario
- Recipiente de plástico grande o dos recipientes medianos
- Palo de escoba
- Como fijador se puede utilizar una libra de sal o azúcar blanca o dos tazas de detergente en polvo para ropa

Las herramientas a utilizar son:

- Metro
- Pala
- Cubeta
- Brochas gruesas para pintar o brochas elaboradas con tuza de mazorca de maíz

Procedimiento para realizar la práctica

1. Definir claramente el área o ambiente a encalar para el cálculo de materiales a utilizar.
2. Retirar o sacar todas las cosas (muebles, equipos, ropa) que se encuentren dentro del área a encalar.
3. Limpiar con un cepillo o escoba las paredes que serán encaladas. Remover todas las telas de araña, polvo o cualquier basura pegada a la pared.
4. Rellenar las grietas en la pared con cemento y/o mezcla de revocado (tierra arcillosa + cal + arena de río + detergente en polvo + agua) u otro material resistente.
5. Barrer el área para evitar que cualquier animal que haya caído de la pared al piso ponga en riesgo de picadura o mordedura a cualquier persona que se encuentre dentro.
6. Elabore la mezcla de la siguiente manera: se deben pesar 12.5 kg de cal (27.5 libras), agregar 25 litros de agua (a razón de una palangana de cal por dos palanganas de agua) y una libra de sal gruesa, azúcar o detergente.

Se deben revolver bien los materiales (evitar grumos).
7. Finalmente, llevar el recipiente con la mezcla al área. Empezar con el encalado. Se sugiere que se pinte de arriba hacia abajo, para que el exceso de la mezcla que gotea de la brocha quede en la pared y no se desperdicie. De esta forma se optimiza el redimiendo del producto. Encalar un cuarto de 4 x 4 tomará un tiempo aproximado de tres horas.
8. Al finalizar, deberá revisarse que ningún espacio haya quedado sin encalar.

Recomendaciones

- Repetir la aplicación de cal en las paredes cuando se observen sucias, con indicios de presencia de insectos o por el efecto del humo producido por la combustión de leña en el proceso de cocción de los alimentos.
- Aplicar el encalado en todas las paredes del hogar, empezando por la cocina, ya que además del calor del sol, sus paredes guardan el calor provocado por las estufas o poyos donde se cocinan los alimentos. El segundo lugar priorizado son los dormitorios de los miembros de la familia, ya que allí pueden sufrir picaduras sin saberlo.

e. Manejo adecuado de desechos en el hogar



Descripción de la práctica

Es la gestión, la recolección, el transporte, el tratamiento, el reciclaje y la eliminación de los residuos y los materiales de desecho. Generalmente, se define como “manejo de desechos sólidos” al proceso de tratamiento de los materiales producidos por la actividad humana, y, en general, con el fin de reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. Otro objetivo de la gestión de los desechos es recuperar los propios recursos de dichos residuos.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos es uno de los factores más importantes de la contaminación y deterioro del paisaje, proliferación de plagas, emanación de olores putrefactos, convirtiéndose en caldo de cultivo que pone en riesgo la salud humana.

Importancia de la práctica

- Elimina la proliferación de plagas (insectos, roedores) y la contaminación del aire con malos olores.
- Reduce los índices de morbilidad en la población, ya que se eliminan una serie de factores causantes de enfermedades respiratorias, dérmicas y gastrointestinales.
- Mejora y conserva el paisaje, produciendo bienestar a las familias de las zonas rurales.

- Se reducen las fuentes de contaminación de los recursos naturales, principalmente las fuentes de agua subterránea que abastece del vital líquido a la mayoría de las comunidades.

Materiales y herramientas

- Escobas
- Recipientes de distintos colores para recolectar y clasificar la basura

Las herramientas a utilizar son:

- Machetes
- Piochas
- Azadón
- Pala

Procedimiento para realizar la práctica

1. Ubicar estratégicamente contenedores o recipientes para depositar los desechos sólidos en la vivienda y sus alrededores. Los animales domésticos deben estar alejados o encerrados



2. Indicar a los integrantes de la familia los beneficios para el ambiente, la salud y económicos del manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos.
3. Los recipientes deben estar rotulados y ser de distintos colores, ya que esto facilitará la clasificación de los desechos sólidos y su posterior manejo y tratamiento. Los colores más utilizados son:
 - Azul: papel, cartón, periódicos, revistas.

- Verde: para depositar los desechos orgánicos (residuos de comidas, hortalizas, viseras de animales, entre otros)
- Rojo: desechos peligrosos, plaguicidas, fármacos, baterías, jeringas, etc.
- Amarillo: para depositar desechos inorgánicos como envases plásticos y latas de aluminio.

4. En el caso de los desechos orgánicos deben incorporarse en una abonera orgánica, de tal manera se garantice su descomposición adecuada y su posterior beneficio.



5. En cuanto a los desechos inorgánicos se deben recolectar y trasladar a los lugares establecidos y autorizados para reciclarlos. Con esta acción las familias pueden obtener beneficios económicos.
6. Los desechos peligrosos deben ubicarse en lugares cerrados para evitar el contagio o la exposición riesgosa.

Recomendaciones

- Si no existen basureros autorizados o servicios de recolección de basura en la localidad, se sugiere organizar a la comunidad para identificar un sistema apropiado de disposición de basura sin dañar el ambiente.
- Verificar la implementación de la práctica con los integrantes de la familia de manera periódica.
- Retroalimentar la importancia de la práctica en la comunidad, y principalmente, con los miembros de la familia.
- No es recomendable quemar la basura, porque implica inconvenientes tales como la contaminación (por el humo), posibles quemaduras o incendios.
- La correcta separación de materiales puede representar una fuente de ingresos para la familia.

f. Manejo y preparación de alimentos



Descripción de la práctica

Consiste en implementar una serie de medidas y prácticas higiénicas que garantizan la inocuidad de los alimentos en su preparación y consumo. Generalmente, las malas prácticas de manipulación y preparación de alimentos en el hogar ocasionan que se contaminen y sean una causa de enfermedades en la familia. Las familias pueden adoptar prácticas adecuadas de manejo y preparación de alimentos, con insumos y tecnologías accesibles.

Importancia de la práctica

- Garantiza el consumo seguro de alimentos, para que estos cumplan su función de alimentar o nutrir a la familia.
- Aumenta el aprovechamiento biológico de los alimentos.
- Se reducen los índices de morbilidad por ingesta de alimentos contaminados.
- Asegura la inocuidad de los alimentos mediante una adecuada manipulación.

Materiales y herramientas

- Alimentos
- Botes para colocar los restos o sobrantes de la alimentación
- Agua
- Cloro
- Desinfectantes

Las herramientas a utilizar son:

- Cuchillos
- Tabla para picar
- Utensilios de cocina
- Mueble para proteger y almacenar los alimentos

Procedimiento para implementar la práctica

1. Seleccionar cuidadosamente los alimentos, tomando en cuenta la procedencia de los mismos y fechas de vencimiento.
2. Antes de empezar a manipular los alimentos, lavarse bien las manos con agua y jabón.



3. Utilizar utensilios y recipientes que estén completamente limpios.



4. Cubrir la superficie o mesa que utilizará para la preparación y manipulación de los alimentos con una manta o mantel limpio.
5. Lavar cuidadosamente los alimentos (frutas, verduras, hojas, bulbos, raíces, granos, entre otros), usando suficiente agua limpia para eliminar basuras, tierra, insectos, impurezas, etc. Si se cuenta con desinfectante para hortalizas, se debe aplicar.



6. Se sugiere utilizar una redcilla o manta en la cabeza para evitar la contaminación de los alimentos con cabello humano.



7. Durante el proceso de preparación de los alimentos, asegurarse de cubrirlos adecuadamente para evitar el contacto con insectos (principalmente moscas y cucarachas) y otros bichos.

Recomendaciones

- En caso de consumir alimentos crudos (rábano, lechuga, entre otros), se deben lavar cuidadosamente utilizando agua limpia, mejor si purificada con cloro comercial a razón de 5 gotas por galón de agua.
- Después de regresar del baño se deben lavar bien las manos, para poder continuar con la preparación de los alimentos.
- Las uñas siempre deben estar recortadas y limpias.
- Todos los utensilios de cocina como ollas, cubiertos, vasos, deben ser almacenados en un lugar libre de insectos, roedores y animales que puedan contaminarlos. Además, siempre se deben lavar de antes de usarlos.
- El ambiente de cocina debe estar libre de animales domésticos, insectos o plagas.
- Se deben brindar alternativas para elaborar jabones y desinfectantes orgánicos a base de plantas locales.

8. En el proceso de cocción de los alimentos debe considerar el tiempo adecuado, de tal manera se asegura el mantener las propiedades nutritivas.



9. Durante el proceso, lavarse las manos cuantas veces sea necesario.

10. Previo a consumir los alimentos, toda la familia se debe lavar bien las manos con suficiente agua y jabón.

11. Mantener y conservar separados los alimentos crudos y los cocinados, tanto en la cocina, en la despensa y armarios. De igual forma, separar los alimentos de origen animal y vegetal.

12. No dejar los alimentos a temperatura ambiente por más de dos horas. De ser posible, utilizar refrigeradora para conservarlos.



13. Los alimentos almacenados se deben volver a hervir antes de consumirlos.

g. Métodos de desinfección de agua para consumo humano

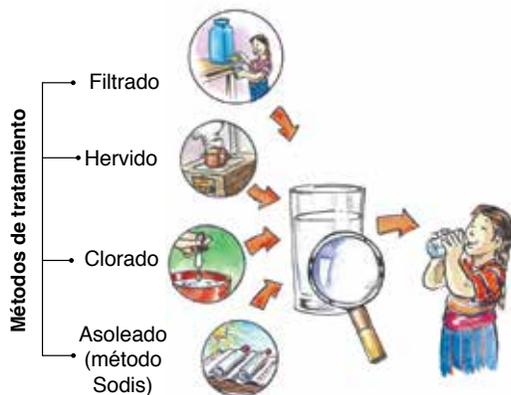


Descripción de la práctica

Son diferentes técnicas utilizadas para eliminar organismos, materia orgánica o sustancias nocivas presentes en el agua, los que son causantes de enfermedades en las familias.

Importancia de la práctica

Esta práctica es importante porque, por cualquiera de los métodos que aquí se describen, se eliminan microbios y parásitos que causan enfermedades, lo que repercute en el bienestar de la familia. Al utilizar eficientemente cualquiera de estos métodos se obtiene agua apta para el consumo humano y para la preparación de alimentos.



Métodos de desinfección del agua

a. Hervido del agua

Es el método de desinfección más utilizado y muy efectivo. Se recomienda especialmente para desinfectar pequeñas cantidades de agua.



Materiales:

- Agua, lo más cristalina posible
- Recipiente de aluminio o de barro y su respectiva tapadera
- Leña o estufa de gas

Procedimiento:

1. Llenar el recipiente con el agua a desinfectar
2. Colocar el recipiente con agua sobre el fuego
3. Dejar hervir el agua por un mínimo de 15 minutos
4. Dejar enfriar el agua para ser consumida

b. Sodis (asoleado del agua)

Este es un método económico y práctico. Consiste en exponer el agua a los rayos del sol. Debido al aumento de la temperatura y la acción de los rayos solares se eliminan los microbios y parásitos.

Procedimiento:

1. Seleccionar las botellas de plástico, las cuales deben ser lisas, transparentes y tener tapadera. No utilizar envases de colores u oscuros porque impiden que los rayos del sol penetren adecuadamente. 
2. Lavar las botellas y las tapaderas con agua y jabón hasta dejarlas completamente limpias. No olvidar que se deben retirar las etiquetas.
3. Colar el agua con un trapo limpio para eliminar sólidos.
4. Llenar las botellas con agua clara a $\frac{3}{4}$ de su capacidad.
5. Cerrar (poner la tapa) a las botellas, con esto se evita que el polvo e insectos contaminen el agua.
6. Colocar las botellas llenas de agua en el techo de la vivienda donde reciban el sol de la mañana (colocarlas en forma horizontal). Es preferible que el techo sea de lámina.
7. Es importante que la exposición al Sol no sea obstruida por casas, paredes o árboles.
8. Las botellas con agua deben exponerse al Sol como mínimo durante seis horas. Cuanto más prolongada sea la exposición al Sol, mejor será la calidad del agua. En días nublados, exponerlas durante dos días.

c. Clorado del agua

Es un método químico utilizado para desinfectar el agua por medio del cloro. Los productos químicos a base de compuestos del cloro

tienen gran poder destructivo sobre los microbios causantes de enfermedades que se encuentran en el agua.

El cloro puede adquirirse en varias formas. Para la desinfección del agua de uso doméstico en la vivienda, los hipocloritos de calcio y de sodio son los más apropiados.



Este método de cloración utiliza cloro líquido o en solución que es el hipoclorito de sodio. La concentración comercial que generalmente se consigue es del 6 % y del 13 %.

Materiales:

- Agua lo más cristalina posible
- Recipientes de plástico con tapadera, que deben estar limpios y con una capacidad de 20 litros.
- Cloro líquido (hipoclorito de sodio al 13 %)
- Un gotero limpio

Procedimiento:

1. Lavar bien los materiales a utilizar
2. Llenar el recipiente con 20 litros de agua
3. Agregar al recipiente 20 gotas de hipoclorito líquido



4. Remover el agua dentro del recipiente y luego dejar que el cloro actúe por media hora. Después de ese tiempo, se puede consumir el agua.

a) Filtrado

Un filtro de agua es un aparato compuesto generalmente de un material poroso y carbón activo, que permite purificar el líquido que llega directamente del acueducto y cae a través de los chorros. El filtro atrapa las partículas que lleva el agua y pueden ser perjudiciales para la salud, tales como arena, barro, óxido, polvo, hierro, altas cantidades de cloro y bacterias. Se basa en el principio básico de filtración que

hace la tierra en su forma natural: los depósitos de agua más pura en cuanto a sustancias y controles bacteriológicos están registrados en el agua subterránea. Al observar el proceso que sufre esta agua ya purificada se observa el paso de la misma por las capas de la tierra. El filtro es un sistema que posee una combinación de minerales recubiertos por un conjunto de mallas.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • De fácil manejo y cuidado • Permite almacenar agua de forma sencilla y segura • Purifica el agua de forma sana y segura • El costo de adquisición no es muy elevado 	<ul style="list-style-type: none"> • Algunas de sus partes (llave de paso, unidad filtrante) son frágiles • No permite filtrar gran cantidad de agua para familias numerosas • La unidad filtrante no siempre está disponible en el mercado

Recomendaciones

- Se debe proteger la fuente principal de agua (superficial y subterránea) manteniéndola limpias y evitando su contaminación.
- Los recipientes que contienen el agua de consumo humano deben estar perfectamente limpios y tapados. Es recomendable que los recipientes cuenten con el sistema de llave de balde.
- Una vez desinfectada el agua, se debe procurar tener prácticas seguras para evitar una posterior contaminación, lo cual puede suceder durante su almacenamiento o transporte.
- Para almacenar el agua de uso diario se pueden emplear botellas disponibles en el comercio, tales como envases de gaseosas.
- Utilizar las cantidades recomendadas de cloro para la desinfección de agua para consumo humano.
- El método Sodis no funciona cuando está lloviendo o cuando el día está nublado. Para estos casos debe aumentarse el tiempo de exposición.
- Los niños menores de 18 meses y personas enfermas deben consumir agua desinfectada mediante el método de hervir el agua.
- Se recomienda filtrar el agua cuando esté turbia, antes de realizar cualquiera de los métodos de desinfección.
- Se debe consultar al establecimiento de salud sobre la dosis recomendada para la calidad de agua de la localidad.
- Al utilizar el método de clorado, el cloro se va perdiendo con el tiempo. Debido a esto es importante no dejar contaminar el agua de nuevo.

5. Autogestión comunitaria



Implica la facultad del poder de decisión de las comunidades y pobladores en el diseño de iniciativas destinadas a mejorar los niveles de vida, así como para la asignación de recursos para lograr los objetivos acordados. La fuente de la autogestión comunitaria es el cambio de una visión fatalista (negativa) a una visión esperanzadora (positiva), como generadora del impulso necesario para el desarrollo.

La autogestión comunitaria es un canal a través del cual el potencial que tiene cada ser humano es encauzado hacia el logro de una vida digna, de acuerdo con sus propios objetivos y metas, y con el apoyo solidario de sus semejantes.

Prácticas:

- a. Producción local de semilla de variedades de maíz y frijol
- b. Bancos comunitarios de semilla criolla
- c. Capitalización de incentivos
- d. Establecimiento y manejo de jardines clonales
- e. El injerto
- f. Implementación de guardería móvil
- g. Huerto escolar pedagógico sostenible

a. Producción local de semilla de variedades de maíz y frijol



Descripción de la práctica

Producir y comercializar semillas categoría certificada de variedades de polinización libre de maíz y frijol, cumpliendo con los estándares de calidad genética, física, fisiológica y fitosanitaria y las normas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Importancia de la práctica

- Que los pequeños agricultores dispongan de semilla de buena calidad de variedades de polinización libre a precios accesibles.
- Garantiza la adaptación al ambiente debido a que la semilla es producida localmente.
- Fomenta la economía local, ya que estas semillas se comercializan por medio de organizaciones rurales de pequeños productores que han sido capacitados para realizar esta práctica.
- Permite a los agricultores incrementar los rendimientos de maíz y frijol, contribuyendo con la disponibilidad de granos básicos que son la dieta base de la población guatemalteca.
- Fomenta el tejido social.

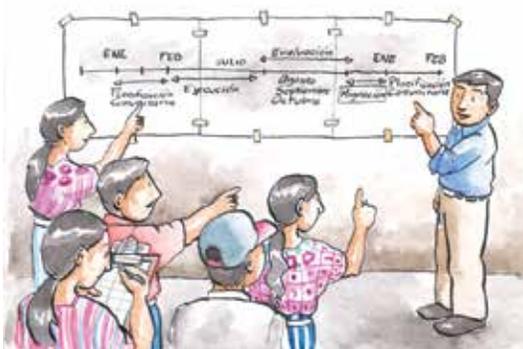
Requerimientos básicos

- Terreno con riego (disponibilidad de producir en época de verano)
- Semilla categoría registrada (maíz 30 libras para una manzana y 100 libras en el caso del frijol)

- Análisis de laboratorio de suelos
- Fertilizantes
- Plaguicidas (fungicidas, insecticidas y herbicidas)
- Tonel tratador o mezclador
- Zarandas de malla
- Cosedora de bolsas
- Determinador de humedad
- Capital de trabajo para invertir en:
 - La inscripción de la organización y lotes de producción en la Dirección de Fitozoogenética y Recursos Nativos del (DFRN/MAGA).
 - El combustible para bombas de riego, si fuera necesario.
 - Jornales de trabajo (manejo agronómico, eliminar plantas fuera de tipo, aporreo, desgranado-trillado, secado, clasificación y limpieza).
 - Empaques de la semilla y etiquetas de certificación del MAGA.
 - Análisis de laboratorio para determinar la calidad de la semilla producida.
 - Labores de comercialización, publicidad y distribución de la semilla.

Procedimiento para realizar la práctica

1. Identificar organizaciones con potencial para producir semillas.
2. Conformación de una Comisión de Semillas dentro de cada organización
3. Elaborar e implementar de un Plan de Capacitación y Asistencia Técnica para los productores de semillas.
4. Seleccionar la semilla y las variedades que van a producir. Estas serán de acuerdo con las condiciones agroecológicas de la zona.
5. Elaborar un plan de producción de semilla por organización
6. Seleccionar a los productores y los lotes de producción de semilla. Para ello se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:
 - a. Debe ser buen productor de grano comercial.
 - b. Tener disponibilidad para participar en actividades de capacitación.
 - c. Probada responsabilidad en cumplimiento de orientaciones técnicas.
 - d. Poseer terreno propio o capacidad de arrendar uno. Se espera que el terreno a utilizar tenga topografía plana, suelos fértiles, fuentes de agua en época de verano, accesibilidad y baja incidencia de malezas y enfermedades.
7. Realizar un muestreo y análisis de suelos de los terrenos seleccionados para la producción de semillas
8. Adquirir semilla registrada de la variedad seleccionada en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)
9. Inscribir a la organización como empresa productora de semillas en la DFRN del MAGA (Pago anual)
10. Inscribir los lotes de producción en el MAGA (pago por Ha)
11. Aislar los lotes en tiempo o en distancia
12. Preparar el terreno o lote
13. Regar el terreno o lote (de preferencia por gravedad para no incurrir en costos de combustibles).
14. Sembrar la semilla categoría registrada
15. Fertilizar el suelo (según análisis de laboratorio), control de plagas, enfermedades y malezas
16. Eliminación de plantas fuera de tipo
17. Cuando el lote de producción se encuentre en estado de maduración se debe hacer la promoción de los lotes de semilla (por medio de días de campo, publicidad en agroservicios, cuñas radiales, afiches, etc.).
18. Cosechar la semilla
19. Desgranar manualmente para evitar daños a la semilla



20. Secar la semilla hasta alcanzar un porcentaje de humedad en un rango de 12 % a 13 %.
21. Acondicionar las semillas:
 - a. Realizar limpieza de los granos de semilla. Se puede realizar manualmente mediante zarandas de malla.
 - b. Clasificar los granos por tamaño (redondos y planos).
 - c. Tratar la semilla con insecticida, fungicida, colorante y adherente para que la semilla pueda ser almacenada. Para esto se puede utilizar un tonel o una mezcladora manual.
 - d. Empacar las semillas. De preferencia, seleccionar un empaque de papel resistente, con un tamaño acorde a la demanda de los agricultores.
22. Solicitar las etiquetas de certificación en la DFRN del MAGA.
23. Comercializar las semillas producidas. Para ello se debe establecer el precio de venta, puntos de distribución, formar una cartera de clientes, etc.
24. Capitalizar. Es importante que de los ingresos por ventas se destine un porcentaje para la inversión del ciclo de producción siguiente.



Recomendaciones

- Un buen productor de grano comercial tiene más potencialidades para convertirse en buen productor de semillas.
- Cuando la organización tiene otras actividades económicas que le generan ingresos y quiere dedicarse a la producción de semillas, debe crear una Comisión de Semillas que tenga la responsabilidad de llevar esta actividad.
- Los miembros de la Comisión de Semillas de cada organización deben recibir algún incentivo o mecanismo de compensación que retribuya el trabajo que invierten en la actividad semillera.
- Las organizaciones que se involucren en la actividad de producción de semillas deben tener ciertas características: contar con sistemas de riego adecuados y buena fuente de agua; terrenos accesibles y un buen nivel de organización.
- El productor de semillas debe verificar que su fuente de agua para riego sea suficiente para cubrir el ciclo de cultivo.
- Las organizaciones que se inician en la actividad semillera deben empezar con producción de semilla certificada de variedades de polinización libre, pues su manejo es más fácil y el costo es menor que otras variedades.
- Debe elaborarse un plan de producción para contar con una guía que defina los momentos y tiempos para desarrollar las actividades del proceso de producción de semillas. Este plan define, adicionalmente, los costos de producción o la inversión requerida.
- Si las normas definidas para la producción de semillas no se cumplen, el agricultor o la organización pierde dinero porque su lote es descartado y deberá ser aprovechado como grano.
- El inicio del ciclo de producción de semilla certificada debe tomar en cuenta la época en que los agricultores demandan semilla para sembrar grano.
- La producción y acondicionamiento local de semilla certificada genera confianza en los usuarios debido a que estos conocen los lotes de producción de semilla o el origen de esta.
- Una mejor presentación del empaque de la semilla hace que el producto sea más competitivo, posiciona la marca y, por consiguiente, favorece su comercialización.
- Una eficiente producción, acondicionamiento, promoción y comercialización de semillas constituye un negocio rentable.

b. Bancos comunitarios de semilla criolla



Descripción de la práctica

El banco comunitario de semillas es un lugar donde se resguardan materiales genéticos, con el objetivo de propiciar el uso sostenible y conservación de la diversidad genética.

Importancia de la práctica

- Las familias disponen de semillas de reserva en caso de presentarse un fenómeno que afecte parte o la totalidad del cultivo establecido.
- Se contribuye al mejoramiento de la productividad de los cultivos.
- Los aportes comunitarios para la implementación de la práctica de bancos comunitarios de reserva de semilla criolla minimizan la dependencia, el asistencialismo y paternalismo en el capital humano de las comunidades.
- La formación de capital humano y social en la práctica de bancos comunitarios contribuye con la mitigación de riesgos y mejora de resiliencia comunitaria.

Materiales y herramientas

- Semilla de buena calidad
- Recipientes (plásticos, de vidrio o de barro)
- Local adecuado para almacenar los recipientes con semilla
- Estantería
- Plaguicida

Procedimiento para realizar la práctica

1. Identificar participativamente el local o espacio que será destinado para almacenar y resguardar las semillas. Los requerimientos adecuados para ello son: ventilación suficiente, baja humedad, baja temperatura y acondicionamiento, entre otros.

Generalmente, son espacios dentro de viviendas de algún participante, con esto se minimiza el riesgo del robo de la semilla. Además, se facilita la supervisión continua del local.





2. Equipar el banco de semillas. La infraestructura interna para el almacenamiento (estantes) es elaborada por las familias con materiales locales. Los recipientes utilizados para almacenar la semilla son en su mayoría de plástico, mientras que un pequeño porcentaje utiliza recipientes de barro. El tamaño de los recipientes está en relación directa con el área del terreno que siembra cada familia.

3. Para poder almacenar semillas, las familias al momento de cosechar, guardan el doble de la cantidad que utilizan normalmente en la siembra. Se almacena toda la semilla de manera individual en los bancos de semilla en los recipientes bien identificados.
4. La semilla a almacenar deberá ser de buena calidad. Es decir, tener un contenido de humedad del 12 %, libre de impurezas y plagas, buena germinación y haber sido tratada con un insecticida y fungicida para almacenamiento.
5. Al llegar el momento de la siembra, se utiliza únicamente el 50 %, el otro 50 % se conserva en el banco. Allí estará disponible para ser utilizada en caso de la pérdida del cultivo por cualquier fenómeno.
6. La semilla es conservada durante toda la duración del ciclo del cultivo. En caso no se utilizara en el siguiente ciclo, se puede resguardar hasta un año más (en condiciones favorables). Previo a utilizar la semilla, siempre es recomendable realizar pruebas de germinación.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar giras de intercambio de experiencias a comunidades donde tengan implementados bancos comunitarios de semillas. La gira es un detonante para la implementación de los bancos comunitarios.
- Se debe identificar bien, tanto los bancos comunitarios como las semillas que han sido tratadas con plaguicidas (se recomienda utilizar colorantes). Con esto se evita el consumo humano.

c. Capitalización de incentivos



Descripción de la práctica

Los **incentivos** se conciben como bienes y servicios que complementan la ejecución de un proyecto con la intención de estimular y motivar la detonación de procesos sostenibles de desarrollo y empoderamiento.

La **capitalización** se considera el producto o efecto en el que se transforman los servicios o bienes entregados en calidad de incentivo, concretado en las personas participantes de un proyecto, las familias, las organizaciones y la comunidad.

Importancia de la práctica

- La capitalización de incentivos se traduce al aprendizaje, desarrollo de capacidades nuevas y empoderamiento para brindar sostenibilidad a los procesos de desarrollo rural encaminados a mejorar la calidad de vida a nivel familiar y comunitario.
- Fortalece la inversión local, con lo cual se genera capital, que a través del ahorro local o de la transformación en capital financiero, es utilizado como capital semilla.
- Permite establecer una política de incentivos clara para articular acciones con los sectores gubernamentales, privados y de la sociedad civil.
- Permite la reconstrucción de una sociedad más equitativa, democrática, participativa y solidaria a partir de lo local y en coherencia a los otros ámbitos de la vida nacional. Es decir, la autogestión de sus propios recursos complementados por recursos externos provenientes de otros procesos y/o instituciones.

Implementación de la práctica

Para aplicar incentivos se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- a) Prioridad hacia los más pobres:** Los incentivos se aplican de manera diferenciada a los estratos de la población participante; pero en primera instancia deben llegar a los más pobres.
- b) Evitar clientelismo:** Los incentivos se manejan a partir de demanda y no deben generar dependencia hacia quien los provee. Los incentivos no pretenden atraer participantes sino contribuir y motivar su involucramiento real en la solución de los problemas identificados y el aprovechamiento de sus potencialidades.
- c) Complementariedad:** Los incentivos complementan a otros proporcionados por otras instituciones que tienen acción local y los aportes de la población en materia de recursos locales y mano de obra familiar.

- d) **Temporalidad:** La entrega de incentivos facilita el inicio de procesos, no así todo el período de su ejecución. En todo caso, se preferirá su aplicación una sola vez, siempre y cuando, ello impulse la capitalización de quien los utiliza.
- e) **Invisibilidad:** Los procesos no dependen directamente de la existencia o no de incentivos. Los resultados de un proceso se visualizan por medio de la realización de acciones concretas de los actores y no de la entrega de incentivos por parte de institución alguna.
- f) **Equidad:** La entrega de incentivos es diferenciada según necesidades y no en función de etnia ni género de quien los recibe.
- g) **Compromiso de retribución:** Toda persona que recibe un incentivo se compromete a retribuir algo a cambio, de manera convenida, clara y formal, en beneficio de otros participantes, del grupo y de la comunidad.
- h) **Formalidad:** Los incentivos se entregan dentro de un proceso formal que incluye documentación suscrita y concluye con un acuerdo.
- i) **Orientado a la demanda:** La identificación y entrega de incentivos parte de la demanda y necesidades expresas de la población meta.
- j) **Transparencia:** Los procedimientos y resultados de la identificación, entrega, uso y destino de los incentivos y su manejo son conocidos por cualquier actor en el proceso al que se orientan.
- k) **Apoyo a la innovación:** La naturaleza de los incentivos y los procesos que motivan pueden ser de cualquier naturaleza que implique desarrollo, incluyendo la innovación tecnológica.
- l) **Materialidad:** El uso de incentivos monetarios se restringe al mínimo.



Requerimientos básicos de viabilidad técnica y financiera

- a) **Partir de la demanda comunitaria:** Debe partirse de la demanda de la población meta e identificar las soluciones desde la perspectiva de sus decisiones (empoderamiento) y no de la oferta de una institución. La propuesta de oferta institucional se debe manifestar como insumo de las soluciones identificadas y no la solución misma.
- b) **Negociación diferenciada:** Para que los procesos de capitalización sean equitativos, la distribución de incentivos debe negociarse en forma diferenciada, en función de la situación de los medios de vida de cada tipo de familia y nivel de su involucramiento y aceptación de compromisos en los procesos. Lo anterior quiere decir que, en la medida que las familias participantes son más pobres, el tipo de valor de capitalización (monetario), debe ser menor, dadas sus limitaciones de ingreso. Y, por el contrario, cuando la familia participante tiene más activos (campesinos excedentarios), el tipo de incentivos se orienta más a aprendizajes que a entrega de bienes físicos y mucho menos recursos financieros o equipos.
- c) **Participación y decisión comunitaria:** La capitalización de incentivos en el ámbito comunitario necesita participación organizada y la cobertura legal y normativa de la autoridad comunitaria, en este caso de los consejos comunitarios de desarrollo. Cuando la capitalización negociada incluye la formación de un fondo, si no se establecen compromisos y normas propias del grupo y la tutela normativa de un ente como el Cader, se incrementan los riesgos de apropiación indebida por líderes corruptos, la consecuente desarticulación de los grupos y la interrupción de los procesos.
- d) **Claridad:** Aplicar una política de incentivos que implica detonación de procesos y capitalización de los mismos, requiere criterios claros y capacidad institucional para su aplicación, lo cual incluye facilitadores de procesos con la visión, capacidad logística y metodológica e instrumentación para promoverlo de manera adecuada.

Recomendaciones

- Es necesario desarrollar una estrategia para el abordaje comunitario.
- Cuando la capitalización negociada incluye la formación de un fondo, si no se establecen compromisos y normas propias del grupo y la tutela normativa de un ente con credibilidad, se incrementan los riesgos de apropiación indebida por líderes corruptos, la consecuente desarticulación de los grupos y la interrupción de los procesos.
- Se deben realizar asambleas comunitarias en donde se socialicen los proyectos y se seleccionen líderes para conformar la junta directiva de la comunidad.
- Se debe brindar acompañamiento durante los procesos de materialización de las capacitaciones recibidas por las familias, a través del establecimiento de las prácticas, así como al proceso de reintegro monetario o de ahorro definido de manera voluntaria y consensuada por el grupo de familias, bajo las modalidades, condiciones y plazos definidos.

d. Establecimiento y manejo de jardines clonales



Descripción de la práctica

Los jardines clonales son plantaciones a las que el agricultor les brinda un manejo específico con el fin de disponer de material vegetativo (genéticamente seleccionado) de diferentes especies de plantas con fines reproductivos que garanticen la pureza genética, adaptabilidad a las condiciones agroecológicas y características como resistencia a plagas y enfermedades.

Importancia de la práctica

- Disponibilidad de material vegetativo de calidad de diferentes variedades de especies (forestales, frutales, ornamentales, etc.), de las que dependerá todo el proceso productivo, ya que será la semilla base de los sistemas productivos.
- Fomenta la producción de árboles y la implementación de sistemas agroforestales, lo cual le permite a las familias disponer de recursos que contribuyen con la seguridad alimentaria y nutricional y desarrollo de la economía local.

Requerimientos para establecer un jardín clonal

Inicialmente, se debe considerar y decidir cuál es el material vegetal que se desea propagar y el tiempo de duración del jardín clonal. Se recomienda sembrar una sola especie y variedad por parcela. Si se trata de varias especies y variedades deben estar bien identificadas para evitar confusión.

Para definir la especie y la variedad a propagar se deben considerar las condiciones agroclimáticas: suelo, temperatura, precipitación, altitud, humedad relativa, horas luz, vientos; también las características de resistencia a plagas y enfermedades presentes en la zona. Es decir, se debe considerar si las especies y variedades a establecer en el jardín son de climas templados o de climas tropicales y están adaptados al ambiente local y si tienen una potencial demanda de consumo o venta.

Ubicación del jardín clonal

- Disponer de un área de terreno propia para establecer el jardín clonal y contar con una fuente de agua permanente y cercana para riego.
- Se recomienda utilizar un área de al menos 500 m², con topografía plana o con pendiente que no sobrepase el 35 % y que no exista riesgo de inundación, heladas o fuertes vientos.
- Zona segura o cerca de viviendas para evitar robos de plantas, frutos o flores, el área debe estar circulada o cercada.

Materiales y herramientas

- Herramientas de uso agrícola (palas, piochas, tijeras de podar, navaja de injertar, machetes, etc.)
- Semilla botánica o material vegetativo certificados de las especies y variedades a propagar
- Fertilizantes
- Plaguicidas

Procedimiento para realizar la práctica

1. Preparar el suelo para el establecimiento de la plantación. En terrenos planos se inicia con una limpia del terreno. En terrenos inclinados se requiere de una limpia, un barbecho (lo más profundo posible), trazado de curvas a nivel y construcción de terrazas de banco o individuales.

2. Determinar el distanciamiento de siembra. Hay diversos factores que influyen en la decisión de la distancia de la plantación. Por ejemplo: la especie, la variedad y el sistema de formación. Normalmente, van desde 3x3 m en sistemas intensivos y 6x6 m en sistemas comunes. Se recomienda utilizar el distanciamiento sugerido por el proveedor del material vegetativo certificado.

Cuadro 1. Densidades de plantas por hectáreas de acuerdo con sistemas de conducción marco y distanciamiento más empleado en el medio.

Conducción	Marco	Distanciamiento (en m.)	Densidad de árboles por Ha.
Vaso abierto	Real	5 X 5	400
Vaso abierto	Rectangular	5 X 4	500
Vaso abierto	Tresbolillo	4 X 4	625

3. Trazar áreas de siembra con técnicas de alineación dadas para el cultivo. Existen diversas formas de trazos que dependerán de factores, tales como tipo de cultivo, densidad de siembra, superficie a sembrar, utilización de equipo y maquinaria, topografía del terreno. Los trazos más utilizados son:

Marco real: Los árboles van situados en los vértices de los cuadrados, cuya distancia o marco de plantación puede variar dependiendo de la fertilidad del suelo, y conducción de la planta, mecanización etc. Este sistema permite realizar labores de cultivo en forma cruzada.

Marco rectangular: Las plantas forman un rectángulo, permite intercalar un mayor número de plantas dentro de las hileras. Las labores de cultivo solo se pueden realizar en un solo sentido.

Tresbolillo. Es un buen sistema cuando se tienen suelos con altos niveles de fertilidad y planos, ya que permite un buen aprovechamiento del terreno, incrementándose el número de árboles hasta en un 15 % aproximadamente. Los árboles en la plantación van situados en los vértices del triángulo equilátero.

4. Ahoyar el suelo para el sitio de siembra definitiva. Los hoyos para la siembra de las plantas varían en relación con la calidad y dureza o suavidad del suelo. Su tamaño oscila entre 0.40 x 0.40 x 0.40 m y 0.80 x 0.80 x 0.80 m. Considerar que entre más pesado sea el suelo, más grande hay que abrir el hoyo. El ahoyado debe hacerse dos meses antes de la siembra o trasplante.

Debe tenerse cuidado en no mezclar la tierra del suelo con la de subsuelo, ya que al momento de plantar estas capas deben quedar en orden inverso. Si no se ha realizado la incorporación de materia orgánica, puede adicionarse a razón de entre 10 y 15 libras por hoyo. La materia orgánica puede mezclarse con el suelo.

Previo al trasplante, se puede aplicar un insecticida/nematicida colocándolo a la mitad del hoyo. Esto será benéfico para el control de gallina ciega y nematodos.

5. Siembra o trasplante. Se realiza en los meses de mayo a junio (invierno) para aprovechar al máximo la época de lluvia. Previo a colocar la planta en el hoyo, debe retirarse

la bolsa del pilón, acomodar las raíces podándolas si es necesario, para evitar que queden dobladas hacia arriba (formando lo que se conoce como “cola de coche”). Luego compactar bien el suelo para evitar bolsas de aire alrededor de las raíces.

Puede realizarse un tipo de aporque (calza) alrededor de la plántula y abrir una zanja alrededor del plato, la que sirve para drenar en la época de lluvia y para almacenar humedad en la época seca.

Sobre el aporque puede colocarse una capa de paja, lo cual evitará que el agua se evapore rápidamente. Esta medida también evita las quemaduras de las raíces (por el enfriamiento del suelo por efecto de las heladas o por el calentamiento por el sol). Inmediatamente después del trasplante, puede encalarse o pintarse con látex blanco la plántula para evitar daños por quemaduras de sol.

- 6. Manejo agronómico del jardín clonal.** Una vez establecida la plantación se realizan las prácticas agronómicas del cultivo: fertilización, podas, deshijes, control de malezas, riegos y manejo de fitosanitario hasta que las plantas alcancen una madurez que permita la selección de material vegetativo para su propagación.

- 7. La propagación a partir del jardín clonal.**

La propagación vegetativa de plantas, como su nombre lo indica, es una reproducción a partir de partes vegetativas que conservan el potencial de multiplicación. Por ejemplo, los bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o esquejes de plantas que tienen potencial de enraizar.

También se puede propagar a través de injertos de varetas de las plantas del jardín clonal sobre tallos de otras plantas similares receptoras (porta injertos), adaptadas a los ambientes locales y resistentes a enfermedades locales.

- 8. Inspección y certificación** Se debe inscribir el jardín clonal en el Departamento de Sanidad Vegetal del MAGA. Para ello será necesario realizar ciertos pagos de inscripción anual y un pago por cada hectárea reportada. Personal calificado del MAGA efectuará inspecciones al jardín clonal y dejará recomendaciones que deben implementarse para finalmente lograr la certificación. Para lograr la certificación es necesario reportar el origen de las varetas así como de los patrones, que provenir de un jardín clonal certificado.

Recomendaciones

- Se debe implementar un plan de capacitación sobre establecimiento de jardines clonales para conocer los requerimientos técnicos de los diferentes cultivos, manejo agronómico, así como las diferentes formas de propagación.
- Esta práctica debe ser complementada con capacitaciones sobre injertación y establecimiento, manejo y comercialización de plantas de viveros.
- Es importante mencionar que algunas especies ornamentales y frutales no necesitan injertos ya que tienen el potencial de enraizar. El material vegetativo se toma del jardín clonal y se siembra directamente en el vivero aplicándole las prácticas culturales de manejo agronómico.
- Se debe promover el establecimiento de viveros para fines ornamentales, como el caso de las rosas y bambú, entre otros; así como para árboles frutales, por ejemplo: manzanos, duraznos, ciruelas, cacao y de algunas especies forestales. Esto con el fin de diversificar las plantaciones y ampliar el horizonte de producción de los agricultores.

e. El injerto



Descripción de la práctica

La propagación de plantas por injerto consiste en unir dos partes (injerto/yema + patrón) de plantas diferentes para formar una sola planta.

Importancia de la práctica

- La propagación de especies frutales, forestales y ornamentales a partir de jardines clonales, lo cual le permite a las familias disponer de recursos que contribuyen con la seguridad alimentaria y nutricional y desarrollo de la economía local.
- Permite la producción de especies y variedades que no podrían adaptarse al tipo de suelo, plagas y enfermedades locales.
- Se obtiene mayor precocidad en cuanto al tiempo de inicio de producción, en relación a materiales propagados por semilla, así como árboles de menor tamaño que permiten un mejor manejo agronómico de labores como control fitosanitario, podas y cosecha.
- Se aprovechan las bondades de las especies silvestres y se combinan con las bondades de variedad mejoradas.
- La práctica permite incrementar el número de plantas a cultivar por área.

Materiales y herramientas

- Tijeras de podar
- Navaja de injertar
- Semilla o material vegetativo de patrones o porta injertos
- Semilla botánica o material vegetativo certificado de las especies y variedades a propagar
- Fertilizantes
- Plaguicidas
- Bolsas de almacigo
- Mallas de sombra
- Plástico de colores

Ubicación del jardín clonal

- Disponer de un área de terreno propia para establecer el jardín clonal y contar con una fuente de agua permanente y cercana para riego.
- Se recomienda utilizar un área de al menos 500 m², con topografía plana o con pendiente que no sobrepase el 35 % y que no exista riesgo de inundación, heladas o fuertes vientos.

- Zona segura o cerca de viviendas para evitar robos de plantas, frutos o flores, el área debe estar circulada o cercada.

Procedimiento para realizar la práctica

- 1. Definir las especies y variedades que se van a propagar.** Para definir la especie y la variedad a propagar se deben considerar las condiciones agroclimáticas tales como: el suelo, la temperatura, la precipitación, la altitud, la humedad relativa, las horas luz y el viento; así como las características de resistencia a plagas y enfermedades presentes en la zona.

Una vez definida la especie y la variedad a propagar, se procede a la producción de patrones o porta injertos que serán plantas que aportaran el tallo y la raíz para el anclaje y la absorción de nutrientes del suelo principalmente.

Los patrones o plantas porta injertos deben poseer características deseables: buen sistema radicular, buen vigor, rápida entrada en producción, resistencia a la asfixia radicular y no ser susceptibles a plagas y enfermedades presentes en la zona, entre otras. Comúnmente, se utilizan especies silvestres o nativas que se han adaptado a las condiciones agroclimáticas locales.

- 2. Obtener semillas para el patrón.** Consiste en recolectar las semillas de la planta que será utilizada como patrón. También se pueden recolectar retoños de árboles, los cuales serán utilizados en los almácigos como semillas.
- 3. Hacer almácigos.** Para el desarrollo de las plántulas patrón se elabora un semillero, allí se siembran las semillas o retoños hasta el momento del trasplante. En los almácigos se debe lograr el mejor desarrollo radicular que se puede fomentar realizando aplicaciones de fertilizante. La propagación del patrón se puede hacer de forma directa. Esto quiere decir se enraíza el patrón en el área definitiva o en el vivero y luego se procede a realizar el injerto de la variedad deseada.

- 4. Embolsar.** Consiste en llenar bolsas perforadas de polietileno utilizando tierra negra y arena. Se recomienda desinfectar este medio de crecimiento.
- 5. Trasplantar.** Cuando las plántulas alcanzan una altura aproximada de 5 cm (varía de acuerdo con cada especie) se procede al trasplante a las bolsas. Es decir, de los almácigos a las bolsas del vivero. Se debe tener cuidado de no trasplantar alguna planta con inicio de daño en el tallo o por algún hongo.
- 6. Conducción del patrón.** En el vivero, al patrón se le debe dar el manejo agronómico: riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, limpias y podas en las ramas laterales. Todo esto para conducir un solo eje vertical, hasta que este logre la altura o el punto de injerto deseado.
- 7. Preparar el patrón para injertación.** Un mes antes de realizar el injerto, a los patrones se les hace un levantado y una aspersión con fertilizante foliar. Además, se les realiza una poda manual de hojas hasta la mitad del patrón para que sazone y aumente el grosor de la corteza del tallo. Un tallo engrosado una condición ideal para los injertos peguen. Cuando el porta injertos ha alcanzado el grosor adecuado (1 a 2 cm de diámetro) está listo para realizar el injerto.
- 8. Seleccionar las yemas o varetas.** La mayor parte de árboles caducifolios, durante una temporada de sequía, entran en un estado de dormancia y en ese momento comienza a formar las yemas florales y vegetativas lo cual se observa en la abundancia de ramas mixtas con yemas hinchadas. Durante este periodo es ideal seleccionar las varetas.

El procedimiento es sacar las varetas (de los jardines clonales previamente establecidos) de árboles identificados con buena producción y rendimiento, buen manejo fitosanitario y con cierta madurez de 4 a 5 años o más edad.

Las varetas seleccionadas se cortan en trozos de aproximadamente 10 a 20 cm de longitud (esta medida depende de la especie) y de 1 cm de diámetro eliminándose las hojas en su base; agrupándose en paquetes de 50 a 100 piezas, dentro de un papel periódico húmedo y dentro de una bolsa de plástico. Estas se colocan dentro de una hielera (con poco hielo) en su base y luego se trasladan para poder utilizarlas inmediatamente después de la recolección para evitar su deshidratación.

- 9. Método de injertación.** Se toma una vareta terminal, de 5 a 10 centímetros aproximadamente (varía de acuerdo a cada especie), que tenga de 4 a 5 yemas. Se hace un corte lateral (de 3 a 4 centímetros) con una terminación en forma de cuña, que le permita encajar en el portainjerto o patrón.

En el patrón se hace un corte lateral en el tallo del patrón (de 3 a 4 centímetros de longitud) con el que se elimina la corteza y parte de la madera ligeramente mayor al que se hizo en la vareta. Se complementa con otro corte sesgado en la parte inferior que permita la eliminación limpia de la parte cortada.

Se unen ambos (la yema y el porta injerto o patrón) de modo que los tejidos queden en contacto. Si el patrón es más grueso se debe procurar que por lo menos en uno de los lados la corteza de la vareta concuerde con la del patrón.

El injerto se hace a una altura de 30 centímetros del nivel del suelo.

La unión debe quedar lo más exacta posible, de tal modo que ambos crezcan como un solo organismo de tejido.

Una vez logrado esto, se amarra con una cinta de plástico (nailon) de de 4 – 6 mm de grosor y 3 cm de ancho.

Es importante considerar que existen varios tipos o métodos de injerto dependiendo si es de rama y/o de yema.

Las medidas de la vareta, del patrón y selección del tipo de injerto dependerá del estado del material y de la experiencia del injertador.

Los cuidados de los injertos se resumen en las siguientes actividades:

- Aflojado de la venda (40 días después del injerto, varía dependiendo la especie).
- Desmalezado manual de las bolsas
- Eliminación de la venda (60 días después del injerto, pero varía dependiendo la especie)
- Riego continuo
- Arreglo de la unión del injerto (destocado) después de eliminar la venda

- 10. Conducción de la planta injertada.** La planta injertada en el patrón debe tener un crecimiento en su eje principal lo más vertical posible, para lograrlo se le coloca un tutor de madera delgada.

Los arbolitos deberán tener un tronco recto, libre de heridas no cicatrizadas, la unión entre el portainjerto y la variedad deberá estar completamente cicatrizada y sin señales de necrosis.

Revisar constantemente (cada 15 días recomendable) por debajo del punto de injerto, ya que el patrón tiende a emitir abundancia de retoños que se deben eliminar.

- 11. Establecimiento del vivero.** El vivero es el espacio en donde se ordenarán las plantas injertadas para su desarrollo antes de ser trasladadas al lugar de trasplante final.

Los viveros, como mínimo, deben poseer un mecanismo que restrinja la entrada de personas ajenas al grupo, limite el acceso de la luz directa del sol, altura adecuada que permita el paso del personal de mantenimiento, adecuada circulación del aire, acceso a agua abundante para riego y el tamaño dependerá de la cantidad de plantas a producir.

Mientras que las plantas se encuentren en el vivero, se implementarán las prácticas culturales de manejo agronómico para contar con plantas sanas y vigorosas para su distribución y/o comercialización.

12. Inspección y certificación. Se debe inscribir el vivero en el departamento de sanidad vegetal del MAGA. Para ello será

necesario pagar una cuota anual y un pago por hectárea reportada. Personal del MAGA efectuará inspecciones al vivero, dejará recomendaciones que deben implementarse y finalmente se puede lograr la certificación. Se recomienda reportar el origen de las varetas y de los patrones (que deben provenir de un jardín clonal certificado).

Recomendaciones

- Las medidas expresadas en centímetros en esta guía son referenciales. El injertador deberá decidir, con base en su experiencia, los cortes ideales y los mejores tiempos de cuidado para lograr el mayor porcentaje de pegue en los injertos. Después de haber evaluado el porcentaje de pegue, en los injertos que no pegaron se debe considerar volver a realizar el injerto, a modo que el 100 % de patrones sean injertados.
- Se debe implementar un plan de capacitación sobre técnicas de injertación y, de ser posible, especializar a ciertos agricultores en cada comunidad.
- La correcta implementación de esta práctica puede representar una fuente de ingresos para las familias al comercializar plantas de materiales vegetativos a nivel local.
- Para el transporte de plantas se recomienda que se realice lo más ordenado posible, cubriendo las plantas con una lona para evitar que el viento las dañe.
- Las plantas injertadas deben estar bien identificadas y ordenadas para evitar cualquier confusión de variedades o especies. La supervisión de todo el procedimiento es de suma importancia porque el agricultor hace una inversión a mediano plazo al utilizar plantas provenientes del vivero.
- Se debe utilizar material vegetativo 100 % certificado o conocer la procedencia del mismo.

f. Implementación de guardería móvil



Descripción de la práctica

La guardería móvil funciona en un espacio físico dentro del Centro de Aprendizaje para el Desarrollo Rural (Cader). Allí los niños y las niñas, entre 3 a 6 años de edad, realizan actividades educativas de aprendizaje, desarrollan habilidades, destrezas y su psicomotricidad (la motricidad gruesa comprende las condiciones físicas para saltar y correr y la motricidad fina incluye dibujar, colorear, abrocharse).

Mientras los niños y niñas realizan las actividades involucran aprendizaje y entretenimiento, las madres o padres se capacitan en otras áreas del Cader.

Se le da el concepto de guardería móvil porque los materiales didácticos (crayones, libros de cuentos, libros para colorear, pelotas, rompecabezas) pueden trasladarse de un lugar a otro, ya que están resguardados en una caja de plástico grande.

Cuando se invita a mujeres (y algunos hombres) a eventos de capacitación, es común que los participantes sean acompañados por sus hijos e hijas (menores de seis años). La presencia de los infantes dificulta la concentración de los padres y las madres.

Importancia de la práctica

- Permite que, especialmente a las mujeres, puedan concentrar su atención en las capacitaciones y asistencia técnica para la implementación de prácticas.
- Evita que la madre o el padre se preocupen por sus hijos e hijas pues están muy cerca de ellos.
- Facilita y motiva especialmente a las mujeres participar en grupos de formación y capacitación.
- Los niños y niñas aprenden, se recrean y juegan utilizando materiales didácticos, adecuados para el desarrollo de sus habilidades psicomotrices.
- Permite que los niños y las niñas amplíen su círculo social, pues interactúan con otros infantes.

Materiales a utilizar

- Caja plástica o de cartón (para guardar el material)
- Tapas de aguas gaseosas (para aprender a contar)
- Cartón (para elaborar rompecabezas)
- Pajillas (para hacer ensartado, collares, pulseras, etc.)
- Botes de jugo (para hacer instrumentos musicales)

- Crayones caseros (ingredientes: jabón, cera y colorante vegetal)
- Hojas (recicladas)
- Plastilina casera (ingredientes: harina, sal, agua, colorante de alimentos)
- Acuarelas caseras (ingredientes: bicarbonato, vinagre, jarabe de maíz y colorante vegetal)
- Lana
- Lápices
- Pelotas
- Libros de Cuentos
- Libros para colorear

Procedimiento para el establecimiento de la guardería móvil

1. Identificar a los grupos con participación de hombres o mujeres acompañados por niños y niñas entre los 3 y 6 años de edad.
2. Socializar con el grupo de participantes importancia, metodología, objetivo de la guardería.

3. Definir participativamente el tipo de insumos y materiales locales necesarios para las actividades a realizarse en las guarderías.
4. Elaborar de manera participativa el reglamento para el uso y resguardo del insumo y el material didáctico para la guardería móvil.
5. Asignar y programar las diferentes responsabilidades para atención de la guardería.
6. Capacitar a los responsables de la guardería sobre uso, manejo y resguardo de insumos y material didáctico.
7. Dar seguimiento de la calidad de atención de niños y niñas y sobre el uso y manejo de insumos y material didáctico.

Recomendaciones.

- Asignar al promotor o promotora para el resguardo de los insumos y material didáctico.
- Rotar a los integrantes del grupo (hombres y mujeres) para atender la guardería móvil.
- Establecer registros de asistencia de las mujeres a las capacitaciones en el Cader, que cuenta con guardería móvil.
- Establecer el registro de asistencia de los niños y niñas que hacen uso de la guardería móvil.
- Consensuar y reglamentar el uso y resguardo de los insumos y material didáctico.

g. Huerto escolar pedagógico sostenible



Descripción de la práctica

Son áreas cultivadas que se encuentran dentro, alrededor o cerca de los centros educativos, para utilizarse fundamentalmente con fines didácticos y de aprendizaje. Contribuyen a mejorar y/o aumentar el nivel de salud de las niñas y los niños y a mejorar la alimentación escolar mediante la promoción de la educación SAN. Los huertos pedagógicos están orientados a los niños y niñas, a sus familias, a la comunidad y la propia escuela. Por consiguiente, las actividades hortícolas deben respaldar las clases teóricas y viceversa.

Importancia de la práctica

- Es una herramienta de aprendizaje y enseñanza práctica sobre seguridad alimentaria nutricional que permite promover regímenes alimentarios y estilos de vida saludables.
- Desarrollan una enseñanza activa vinculando el huerto a diferentes contenidos de las áreas del currículum escolar.
- Estimula el trabajo pedagógico dinámico, participativo, inter y transdisciplinar.
- Estimula la creación de huertos familiares.
- Promueve la cultura alimentaria y el rescate de la producción autóctona y local.
- Sirven como punto focal para el diálogo con la familia y la comunidad.
- Promueven la cooperación intersectorial a nivel de gestión local (educación, salud, agricultura y nutrición)
- Contribuyen a mejorar la alimentación y nutrición de los estudiantes
- Proporcionan a los estudiantes una experiencia práctica en materia de producción de alimentos sostenibles, lo cual actúa como fuente de innovación que pueden transmitir a sus familias y aplicar en sus

propios huertos y granjas de la comunidad.

- Mejoran la pertinencia y calidad de la educación de zonas rurales y urbanas mediante un aprendizaje activo y la integración en el programa de estudios de conocimientos teóricos y prácticos sobre agricultura y nutrición.

Materiales y herramientas

Herramientas:

- Nivel en A para el trazo de las curvas a nivel
- Estacas cortas y largas para marcar el trazo
- Palas
- Piochas
- Azadón
- Machete
- Rastrillo
- Metro
- Pita o ráfaga
- Carretilla manual
- Kit de jardinería
- Regaderas galvanizadas o plásticas
- Bomba de mochila
- Depósito de agua para riego

- Manguera
- Material reciclable de la localidad

Semillas:

- Hortícolas
- Autóctonas y/o de la localidad
- Ornamentales y de sombra
- Frutales
- Forestales

Insumos:

- Abono orgánico
- Plaguicidas orgánicos
- Es una herramienta de aprendizaje

Ubicación de los huertos escolares pedagógicos sostenibles

Dentro, alrededor o cerca de los centros educativos. Observar el terreno del entorno escolar y consultar con el profesor o el técnico agrícola de la localidad si el lugar es apropiado para el huerto. Criterios como si ha sido cultivado anterior-

mente, si es de “relleno” y qué profundidad es aprovechable, pueden ser de utilidad para tomar una decisión apropiada. Es fundamental que el huerto tenga una buena orientación, para que reciba el máximo de horas de Sol; en general, la mejor orientación es hacia el sur (hacia el sureste, el Sol temprano calentará y secará el huerto antes; hacia el sureste, el Sol de la tarde puede ser demasiado fuerte).

Procedimiento para implementar la práctica

1. Reunión con la comunidad educativa
2. Conformación del comité de huerto escolar
3. Planificación y elaboración del plan de trabajo
4. Evaluación de recursos existentes en el Centro Educativo y la comunidad
5. Implementación del huerto escolar pedagógico sostenible
6. Uso del huerto escolar como herramienta pedagógica
7. Registro de actividades

6. Gestión y reducción de riesgos



Son prácticas orientadas a mejorar la resiliencia de los medios de vida frente a riesgos, amenazas y situaciones de emergencia con el objetivo de reducir la vulnerabilidad a través de la prevención, mitigación y preparación con respuesta ante el impacto del cambio climático, desastres naturales e inseguridad alimentaria.

Prácticas:

- a. Sistemas de alerta temprana en SAN
- b. Medidas para proteger los cultivos de las heladas
- c. Medidas de adaptación y convivencia con la sequía
- d. Medidas para proteger los cultivos ante deslizamientos
- e. Medidas para proteger los cultivos ante inundaciones
- f. Fondos mutuos de contingencia

a. Sistemas de alerta temprana en SAN



Descripción de la práctica

Un sistema de alerta temprana es el acopio de información, poniendo especial interés en el análisis y la toma de decisiones en Seguridad Alimentaria y Nutricional a nivel local y municipal.

Importancia de la práctica

- En este espacio, la comunidad organizada analiza indicadores relacionados con los pilares de la seguridad alimentaria y nutricional (la disponibilidad, acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos), lo cual le permite implementar acciones de preparación, adaptación y mitigación que minimicen los riesgos.
- Se logra sensibilizar a las autoridades comunitarias respecto del grado de vulnerabilidad que tiene la comunidad en sus medios de vida. Estas actividades logran involucrar a líderes comunitarios para formar comisiones de vigilancia.

Materiales y herramientas

- Manta vinílica para la impresión del tablero de seguimiento
- Pluviómetro
- Termómetro
- Cuadernillos para apuntes de lluvia y temperatura
- Hojas de papel bond
- Lapiceros
- Local adecuado (donde se realizan la reuniones y se coloca el tablero de seguimiento)
- Clavos
- Martillo
- Marcadores
- Calcomanías de caritas con los estados de ánimo (triste, preocupado y contento)

Procedimiento para realizar la práctica

1. Capacitación del personal que implementará el sistema de alerta temprana.

Se debe formar sobre la metodología a todo el recurso humano que conformará los diferentes equipos técnicos que implementarán y acompañarán los sistemas de alerta temprana en SAN. Las etapas de la implementación del sistema son:

- Fase I: Preparación de la plataforma institucional y comunal
- Fase II: Establecimiento del sistema de alerta temprana en SAN
- Fase III: Seguimiento a nivel municipal y comunal. En esta fase se establecen acuerdos entre el equipo técnico y los miembros de la comunidad.



2. Implementación del sistema de alerta temprana.

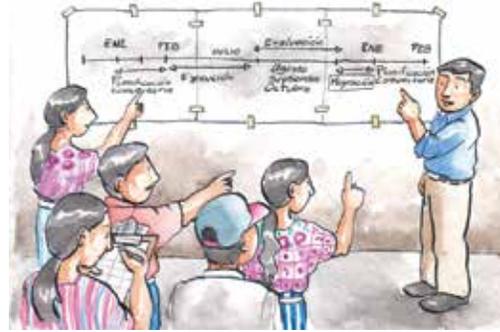
Este proceso se realiza en tres fases que incluyen sesiones de trabajo en la comunidad.

- **Fase I: Preparación de la plataforma institucional y comunal.** Se prepara la plataforma institucional y comunitaria para el acopio de información secundaria de las comunidades seleccionadas. Se realiza un primer encuentro entre la comunidad y sus autoridades locales para la sensibilización e información del por qué y para qué del sistema de alerta temprana en SAN, esto permite establecer un acuerdo con el grupo. Durante esta fase se organizan y conforman comisiones de trabajo para dar vida al sistema de alerta temprana.

Las y los miembros de esas comisiones están encargados de levantar la información de los indicadores de vigilancia propuestos en los talleres; generalmente, las promotoras y promotores son piezas fundamentales en la conformación y participación de las comisiones de trabajo. Las comisiones de trabajo se reúnen mensualmente con el objetivo principal de actualizar la información del sistema, la cual estará escrita en un tablero de seguimiento.

- **Fase II: Establecimiento del sistema de alerta temprana en SAN.** Se inicia con la selección de informantes calificados, son comunitarios que participarán en talleres para “caracterizar a la comunidad”. Es decir, ellos facilitará información de base que incluye la identificación de las principales fuentes de alimentos, ingresos de las familias e información para la elaboración del calendario estacional de la comunidad.
- Estos informantes deben conocer o contar con información de los ciclos de los principales cultivos, migración, precios de alimentos durante el año, tiempos de escasez de alimentos, morbilidad infantil, periodo de lluvias y ocurrencia de eventos climáticos, entre otros.
- Con toda la información recolectada se elabora un listado de variables a las cuales se les dará seguimiento mensualmente. Con los elementos que se identifiquen, el equipo técnico apoyará en la elaboración de una manta de vinil que incluirá la información base y los indicadores definidos por la comunidad.
- Con los miembros de la comunidad se definen los indicadores de vigilancia, ordenados en cinco categorías:
 - Disponibilidad de alimentos
 - Acceso a alimentos
 - Consumo de alimentos
 - Aprovechamiento biológico de los alimentos
 - Gestión de riesgos

- De acuerdo con la dinámica propia de cada comunidad, se realiza la priorización y los medios de vida que se quieren vigilar, partiendo de indicadores básicos, como pluviometría, días de lluvia, reservas de alimentos, plagas en cultivos, enfermedades en animales de patio, rendimiento de los cultivos, precios de insumos agrícolas, ciclos de siembra y cosecha, monitoreo de precios, fuentes de empleo, precio de jornales, enfermedades en niños menores de 5 años, entre otros.



- Fase III: Seguimiento a nivel municipal y comunal.** El seguimiento desde el nivel comunitario, es decir, los líderes comunitarios con apoyo de los equipos técnicos se mantendrán en constante vigilancia, la cual consistirá en la revisión mensual de variables e indicadores establecidos o apuntados en el tablero impreso en la manta vinílica. El equipo técnico deberá elaborar de forma participativa los instrumentos necesarios o dotar de los mismos para garantizar la medición de los indicadores. Los principales instrumentos son cuadernos para apuntes y registros, pluviómetros para medir la precipitación (lluvias) y el termómetro para las temperaturas.

- Definición de rangos críticos.** Los miembros de las comisiones que conforman el sistema de alerta temprana utilizan técnicas adecuadas para explicar la información a la comunidad, lo cual les permite identificar gráficamente en qué momento activar alertas o tomar medidas según sea el caso. Para la emisión de las alertas se utilizan tres alertivos, siendo estos: carita de color verde (la cual significa que la comunidad está alegre o no hay presencia de indicadores negativos), carita color amarillo (significa que la comunidad está afligida o hay presencia de indicadores negativos) y carita de color rojo significa que la comunidad está triste porque hubo presencia de indicadores de secuela. (Ya no es alerta temprana sino que es una emergencia). El material es elaborado por la comunidad, con el apoyo del equipo técnico y la definición de qué calificativo usar se hace en conjunto con todos los miembros de la comunidad, quienes evalúan los resultados, identifican la situación de la información y colocan la figura que corresponde en las herramientas que se utilizan en el tablero de seguimiento.



Recomendaciones

- Realizar visitas al terreno para monitorear y verificar los indicadores de vigilancia del sistema de alerta temprana directamente con las familias de la comunidad, por parte de cada comisión, permite generar información más real.
- El diagnóstico participativo es fundamental, no solo para definir los indicadores e integrar comisiones, sino para generar el interés y la comprensión de los beneficios que aportaría el sistema de alerta temprana en la comunidad.
- A través de la implementación de los sistemas de alerta temprana, las comunidades se esfuerzan más por mejorar las prácticas de gestión de riesgo, principalmente con la finalidad de garantizar sus alimentos, tener mejores producciones y generar excedentes.
- La participación activa de las mujeres en los sitios de alerta temprana aporta significativamente en el seguimiento de ciertos indicadores, tales como los de salud. Además, se genera más apertura con las comunidades donde hay mayor número de beneficiarias.
- Los instrumentos metodológicos de un sistema de alerta temprana deben ser sencillos y de fácil comprensión para toda la población beneficiaria del mismo.
- La sensibilización y motivación sobre la importancia de la gestión del riesgo para impulsar procesos de desarrollo en la comunidad a través de la capacitación y formación de equipos de promotores comunales, a los actores locales provoca un rápido proceso de evaluación de la problemática de riesgos de desastre, de las capacidades y limitaciones de los actores sociales, de propuestas de intervención y de generación de compromisos.

b. Medidas para proteger los cultivos de las heladas



Descripción de la práctica

Es un conjunto de acciones que permiten a las familias minimizar el impacto de las heladas (descenso intenso de temperatura) en los cultivos. Esto mediante la gestión del riesgo que, básicamente, consiste en la aplicación de medidas antes, durante y después de la helada.

Importancia de la práctica

- Estas tecnologías, prácticas y enfoques fomentan la resiliencia de los medios de vida, permitiendo a las familias estar mejor preparadas ante heladas.

Medidas de prevención

Revisión y ajuste de los calendarios de cultivo

Es importante que los agricultores lleven un registro de los ciclos anteriores de cultivo. Para elaborarlos se debe considerar las fechas en las que se han presentado este tipo de fenómenos climatológicos, con el fin de identificar los períodos en los que se hacen frecuentes estos eventos (fechas de la primera y la última helada, determinan el período con heladas).

Con base en esta información, los productores podrán hacer ajustes en los calendarios agrícolas para minimizar los riesgos y daños causados por heladas.

En el altiplano central y altiplano occidental las heladas se pueden presentar entre noviembre y marzo.

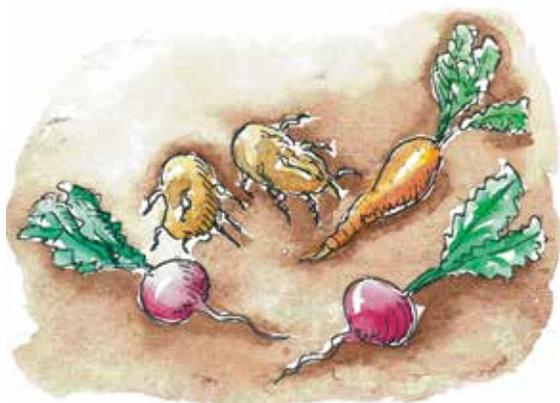


Selección de los terrenos destinados a cultivos

Las heladas son mayormente frecuentes en los terrenos bajos de los valles o montañas, ya que el flujo del aire frío baja por las laderas y se acumula en las hondonadas. Por eso, es muy importante que se analice bien la ubicación de las parcelas para cultivos, invernales, túneles, etc. Si se toma en cuenta lo anterior se evitará ubicarlos en lugares con recurrentes heladas o se podrán tomar las medidas preventivas.

Selección de especies y variedades acorde a las condiciones agroclimáticas

Los daños por bajas temperaturas pueden producirse en todas las plantas (hortalizas, frutales, ornamentales, etc.), pero la sensibilidad y daños causados por heladas varían considerablemente entre especies y variedades, es decir hay plantas más tolerantes que otras. En tal sentido, se recomienda analizar los pronósticos del clima y los registros de años anteriores para seleccionar cultivos más tolerantes o resistentes a las heladas, o variedades de ciclos cortos o precoces que se adapten mejor a los periodos presentes en la localidad.



Uso de sistemas de protección de cultivos

Los túneles, macro o microtúneles, invernaderos, acolchados u otros sistemas de protección de cultivos, consisten en cultivar bajo riego, en un ambiente controlado y con cubierta de material principalmente de plástico. Estos sistemas ofrecen muchas ventajas, ya que logran un manejo más controlado del alto riesgo frente a factores limitantes de la producción agrícola (plagas, enfermedades, cambios ambientales en la temperatura —como en el caso de las heladas—, y otros), en comparación con estas mismas limitantes en los cultivos a campo abierto.

Monitorear el pronóstico del clima y de las temperaturas en campo

Los pronósticos del clima permiten a los agricultores conocer con anticipación como será el comportamiento de los diferentes factores, tales como: temperatura, lluvias y humedad para los próximos días. Sin embargo, para tomar las medidas del caso a tiempo es ideal hacer mediciones en el campo de producción de la forma más exacta posible.



Para ello se pueden utilizar instrumentos de medición como termómetros y pluviómetros. Para el caso de las heladas se recomienda ubicar termómetros de precisión de la siguiente manera:

- En arbustos y árboles frutales: los termómetros se colocan en posición horizontal, a 40 centímetros del suelo, deben estar separados del soporte y alejado de troncos de árboles, paredes, fuentes o depósitos de agua u otros obstáculos.
- En la protección de cultivos de porte bajo (como hortalizas): se colocan a unos cinco centímetros del suelo.

Los agricultores deberán monitorear los termómetros y establecer los rangos críticos de temperaturas para los cultivos establecidos, es decir a qué temperaturas comienzan a haber daños en los órganos de las plantas y contar con un plan de acciones en caso que se alcancen estos rangos críticos.

Cortinas rompevientos (sembrar árboles alrededor del cultivo)

Los vientos de aire frío se quedan estancados o se frenan con cualquier obstáculo que se oponga a su libre circulación. Por eso, en campos con cobertura boscosa o circulados con cortinas rompevientos se disminuye el riesgo de heladas.



Técnicas adecuadas de manejo agronómico

- Diversificación de los cultivos y cultivos intercalados en la parcela.
- Una buena fertilización permite que las plantas expresen sus características de resistencia ante heladas.
- De igual forma la resistencia de los cultivos disminuye cuando la planta se encuentra debilitada a consecuencia de enfermedades o plagas.
- El suelo cubierto con vegetación o rastrojo acumula menor cantidad de calor durante el día que cuando está sin vegetación.
- El rastrojo o mulch acumulado sobre el terreno suministra protección por buen aislamiento, ya que disminuye la pérdida de calor del suelo. Este aspecto debe ser considerado de acuerdo con las condiciones de cada región y tipos de cultivo.
- El suelo labrado se enfría con mayor rapidez que el suelo sin labranza.
- En plantas frutales se puede retrasar la poda en busca de un retraso en la floración, para evitar la floración durante épocas de heladas.

Medidas de mitigación (en el momento)

Riego por aspersión durante las horas en que se produce la helada

Riegos constantes y conservación de la humedad en el suelo durante todo el día previo a la ocurrencia de una helada, logra atenuar el descenso de temperatura en la noche. Es decir, el suelo seco se enfría con mayor rapidez que el suelo húmedo.

El riego por aspersión puede ser una medida para controlar la helada, ya que el agua en aspersión de manera continua sobre las plantas evita que las temperaturas alcancen el congelamiento. Cuando la temperatura sea superior en dos grados centígrados a la temperatura crítica se debe iniciar el funcionamiento del sistema de riego por aspersión.



Es de suma importancia considerar que una vez iniciado el riego este debe ser continuo sin interrupciones y uniforme mientras dure la helada o hasta que se alcance una temperatura fuera del rango crítico. Esta técnica se deberá aplicar en terrenos con buena disponibilidad de agua y buen drenaje para evitar producir encharcamientos.

En algunos casos se puede conseguir protección al aplicar riego durante o después de la helada, ya que al enfriarse el agua desprende una cantidad de calor, que pasa al ambiente y lo calienta.

Humos y nieblas para detener el descenso en la temperatura

Se puede mitigar el descenso de la temperatura a través de pequeñas fogatas dentro de toneles u otro mecanismo que nos permita producir más humo o nieblas que fuego. Los humos y nieblas deben brindar una cobertura continua sobre toda la superficie de cultivo a proteger, con esta solo se logra detener la bajada de la temperatura, pero no un aumento de la misma. Por tanto, los humos y nieblas deben producirse antes de que el descenso de la temperatura alcance los rangos críticos.



Recomendaciones

- Capacitar a los agricultores para promover el uso del seguro agrícola.
- Realizar actividades de capacitación sobre el uso de instrumentos para medir las temperaturas, lluvias, etc. y sobre la determinación del período de heladas.
- Se deberán promover prácticas de fitomejoramiento participativo o selección masal, lo cual permite a los agricultores seleccionar las plantas con mejores características y tolerancia a heladas.
- Se recomienda promover prácticas de conservación de suelos y agua.
- Implementar prácticas o medidas para proteger a las especies pecuarias de las heladas.

c. Medidas de adaptación y convivencia con la sequía



Descripción de la práctica

Es un conjunto de acciones que permite a las familias minimizar el impacto de las sequías asociadas al cambio climático (periodo de tiempo en el cual la humedad del suelo no satisface los requerimientos del cultivo).

Importancia de la práctica

- Estas tecnologías, prácticas y enfoques fomentan la resiliencia de los medios de vida, permitiendo a las familias estar mejor preparadas ante sequías.
- Promueven intervenciones positivas y proactivas en las comunidades sensibles al cambio climático.
- Fomentan el intercambio de conocimiento y aprendizaje sobre el cambio climático, por medio del desarrollo de actividades para la toma de conciencia sobre manejo de riesgos.

Medidas de prevención

Revisión y ajuste de los calendarios de cultivo

Es importante que los agricultores lleven un registro de los ciclos anteriores de cultivo. Para elaborarlos se debe considerar las fechas en las que se han presentado este tipo de fenómenos climatológicos, con el fin de identificar los períodos en los que se hacen frecuentes estos eventos. Con base en esta información, los productores podrán hacer ajustes en los ca-

lendarios agrícolas para minimizar los riesgos y daños causados por sequías.

Gestión comunitaria del agua y la gestión integral de la cuenca

Para la protección de las fuentes y cursos de agua en una cuenca (y subcuencas) se hace necesaria la gestión integral de la misma, a fin de poder enfrentar las crisis de acceso al agua, principalmente en épocas de sequía.

La sequía afecta las fuentes subterráneas y las superficiales de agua. En términos generales, se recomiendan las siguientes acciones:

- Fortalecer las capacidades locales para el manejo, gestión y administración eficiente de los recursos hídricos.
- Formular e implementar planes de manejo sostenible e integral de microcuencas y cuencas, ligadas al desarrollo comunitario sostenible.
- Identificar, proteger y recuperar las fuentes de agua de las microcuencas, ubicadas en el contexto local.
- Identificar la demanda de agua, tanto para uso doméstico como para la producción agrícola y pecuaria.

- Reforestar las áreas próximas a fuentes o nacimientos de agua, preferiblemente con especies forestales de la zona.
- Promover la construcción de estructuras de aprovechamiento, cosecha y almacenamiento de agua, tales como aguadas, lagunas artificiales, aljibes, pozos, presas o embalses de usos múltiples.

Monitorear el pronóstico del clima y de la precipitación pluvial

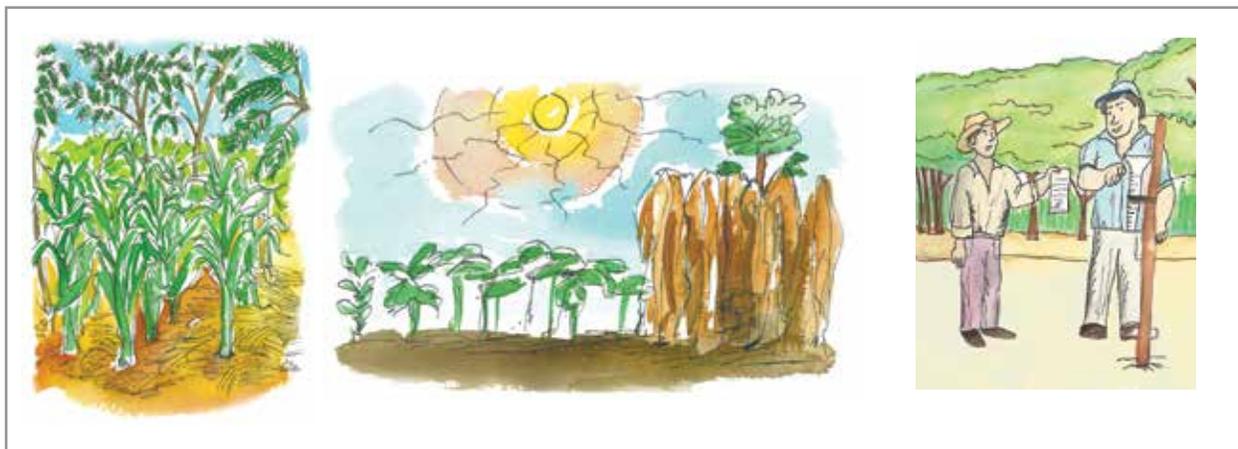
Los pronósticos del clima permiten a los agricultores conocer con anticipación como será el comportamiento de los diferentes factores, tales como temperatura, lluvias y humedad para los próximos días. Sin embargo, para tomar las medidas del caso a tiempo es ideal hacer mediciones en el campo de producción de la forma más exacta posible. Para ello se pueden utilizar instrumentos de medición, como termómetros y pluviómetros.

Para el caso de las sequías, se recomienda ubicar los pluviómetros en las parcelas de los cultivos. Los agricultores deberán monitorear las mediciones y llevar un control diario de las precipitaciones o lluvias a nivel local, así como determinar los rangos críticos de precipitación para los cultivos establecidos. Es decir, cuando comienza a escasear el agua y las plantas se empiezan a dañar es necesario contar con un plan de acciones en caso que se alcancen estos rangos críticos. En caso se presente un período de escasez de lluvias prolongado, los

agricultores deberán informar a nivel comunitario y a las autoridades de la situación potencial de riesgo.

Implementación de técnicas y prácticas de adaptación o convivencia con el cambio climático

- Selección de especies y variedades tolerantes a sequía y con característica de precocidad.
- Diversificación de los cultivos y siembra escalonada e intercalada en la parcela.
- Un plan de fertilización adecuado permite que las plantas expresen sus características de resistencia ante sequías.
- La resistencia de los cultivos disminuye cuando la planta se encuentra debilitada a consecuencia de enfermedades o plagas.
- El rastrojo o mulch acumulado sobre el terreno mantiene mayor humedad en el suelo.
- Implementación de prácticas de conservación de suelos, tales como: acequias, terrazas, barreras vivas y muertas, labranza mínima o cero labranza, no quema, implementación de abonos verdes y abonos orgánicos, pozos de absorción, canales de drenajes, tratamiento de cárcavas, etc.
- Sistemas eficientes de riego que permitan el aprovechamiento del agua al máximo.
- Implementación de sistemas agroforestales. Estos reducen el impacto de la canícula prolongada y la suspensión temprana de las lluvias.



Medidas de mitigación (en el momento)

- Revisar permanente y rigurosamente las unidades de captación, transporte o almacenamiento de agua para evitar cualquier pérdida de agua por infiltración, robo o desperdicio.
- Verificar todos los días los niveles de humedad en el suelo y el estado de las plantas.
- Es importante reflexionar y analizar la capacidad que tiene el agricultor de regar el área o superficie. Es preferible regar menos superficie de forma eficiente, que intentar regar un área mayor de terreno de manera deficiente.
- Suministrar eficientemente el recurso hídrico al cultivo. Es decir, aplicar el riego de acuerdo a la etapa y requerimiento en la que se encuentra el cultivo sin afectar su productividad (generalmente en condiciones normales se desperdicia agua).
- En casos extremos de sequía, si ya no

se cuenta con suficiente agua se deben priorizar los cultivos, manteniendo los más importantes para la seguridad alimentaria y nutricional o por su valor económico. Para el caso de los frutales, se les puede regar el mínimo necesario únicamente con el fin de mantener con vida y sin producción el árbol.



Recomendaciones

- Para implementar estrategias de adaptación y convivencia con la sequía, se requiere de articular esfuerzos y normativas locales promovidas y adoptadas por todos los actores involucrados.
- Implementar prácticas de reservas comunitarias de semilla para contar con este insumo básico para resiembra o segunda siembra, en caso de una pérdida total del cultivo.
- Las sequías no tienen impactos únicamente en la agricultura, ganadería y pesca. Seguidamente a estos períodos secos se presenta escases de alimentos, es por eso que se recomienda implementar prácticas orientadas al almacenamiento y suministro adecuado de alimentos.

d. Medidas para proteger los cultivos ante deslaves



Descripción de la práctica

Es un conjunto de acciones que permite a las familias minimizar el impacto de los deslaves (desprendimientos que se producen cuando una gran cantidad de tierra, rocas, arena o barro se desplaza rápidamente hacia abajo por las pendientes o laderas). Esto se logra mediante la aplicación de medidas preventivas (antes) y saber cómo reaccionar durante y después del evento.

Importancia de la práctica

- Fortalecen la resiliencia de los agricultores reduciendo o disminuyendo el riesgo de ser afectador por deslaves.

Medidas de prevención

Selección de los terrenos destinados a cultivos

Seleccionar un lugar seguro para establecer el cultivo o infraestructura productiva. Además, se debe conocer el historial del terreno. Es decir, si este ha presentado anteriormente deslizamientos porque se podrían repetir en cualquier momento.

Implementar prácticas de conservación de suelos y agua en las montañas

Se deben promover enfoques y tecnologías (por ejemplo: la agricultura de conservación y las técnicas de conservación del suelo y el agua) basadas en las microcuencas con el fin de complementar las prácticas locales e inte-

grarse con ellas. Es decir, tomar en cuenta las experiencias de las comunidades indígenas y apoyar las prácticas o sistemas tradicionales.



Algunas estructuras de conservación de suelos que se pueden implementar en terrenos con pendiente son: acequias, terrazas, barreras vivas y muertas, labranza mínima, implementación de abonos verdes, pozos de absorción, canales de drenajes, tratamiento de cárcavas, etc.

Practicar la agricultura de conservación, como labranza cero, rotación de cultivos, elaboración y uso de compost, etc.



Para minimizar el proceso de erosión del suelo, causado por los deslizamientos, se recomienda evitar la tala y quema de vegetación y, especialmente, de los árboles. Una adecuada cobertura del suelo, y los árboles (de follaje tupido y los extensos sistemas radiculares) son elementos que ofrecen una buena protección.



Plantar árboles y promover la regeneración natural del bosque, reforestar las partes altas y medias de las montañas de preferencia con especies nativas. En algunos casos, también se recomienda diversificar el tipo de cubierta vegetal. La diversificación de los sistemas de uso de las tierras protege los recursos naturales, mantiene e incluso aumenta la biodiversidad agrícola y da mayor resiliencia a los agricultores frente a la variabilidad del clima o las crisis económicas.



Evitar la apertura de grandes superficies o la construcción de caminos de acceso, ya que puede desestabilizar laderas completas de las montañas y dar lugar a elevadas tasas de erosión del suelo.

Medidas durante el deslave

El material que se desplaza durante un deslave tienen efectos negativos. Por ejemplo: puede bloquear ríos y aumentar el riesgo de inundaciones, dañar los medios de vida de los agricultores (impedir el acceso a la tierra, pérdida de ganado y cultivos).

Si los agricultores observan un principio de deslave o deslizamiento en la parte alta de la ladera o talud (por ejemplo: árboles inclinados, agrietamientos de suelo, drenajes o asentamientos del terreno), se recomienda evacuar la zona de inmediato y se hace necesario dar aviso a las autoridades para que evalúen la situación de peligro; **por ningún caso se debe ingresar a la zona de riesgo.**

Medidas después del deslave

Después del evento o deslizamiento, se deben evaluar los riesgos y peligros del área.

Las familias se deben mantener alejadas de la zona del deslave hasta que se tenga la seguridad de que no hay peligro de que ocurra otro deslave. Verificar si hay personas heridas o atrapadas cerca del sitio del deslave, pero sin ingresar directamente en la zona del deslave. De ser afirmativo, se deberá pedir ayuda a los cuerpos de rescate o socorro.

A veces se producen inundaciones después de un deslave. Si existe este riesgo se debe pedir ayuda a fin de evitarlo.

Se procederá a cuantificar las pérdidas o recuperar los daños ocasionados una vez que no exista ningún riesgo en la zona.

Después de un desprendimiento de tierra se deben restablecer rápidamente los medios de vida y los recursos naturales. Se debe garantizar la estabilización oportuna del sitio afectado, asegurando que los agricultores pueden iniciar la replanta-

ción o resiembra (facilitar semillas, fertilizantes y herramientas agrícolas).

Se debe considerar brindar asistencia alimentaria a las familias vulnerables a la inseguridad alimentaria y nutricional.

Paralelamente, se deben ejecutan actividades de recuperación inmediata, tales como la ordenación de las cuencas hidrográficas y la conservación de suelos y agua, dirigidas a prevenir la erosión con el fin de evitar futuros corrimientos de tierra.

Recomendaciones

- Se debe fortalecer la capacidad de la población rural por medio de capacitación y educación con campañas de sensibilización sobre los desastres provocados por inundaciones de agua.
- Para desviar la presión sobre los recursos de tierras y bosques en las montañas, habrá que promover otras actividades generadoras de ingresos.
- Dar mantenimiento y monitoreo a las prácticas orientadas a la conservación de suelos y agua.
- Proteger los animales domésticos, infraestructuras de almacenamiento y equipos de trabajo, manteniéndolos ubicados en lugares altos, seguros y de fácil evacuación.

e. Medidas para proteger los cultivos ante inundaciones



Descripción de la práctica

Las inundaciones son un fenómeno natural que se presenta constantemente. Por eso es importante prepararse y conocer las acciones que les permitan a las familias minimizar el impacto que el exceso de lluvia tiene en los cultivos. Existen medidas para prevenirlas y para enfrentar este fenómeno y evitar pérdidas, en la medida de lo posible.

Importancia de la práctica

- Fomentan la resiliencia de los medios de vida, permitiendo a las familias estar mejor preparadas ante inundaciones.
- Promueven, de forma proactiva, intervenciones positivas para las comunidades sensibles al cambio climático.
- Fomentan el intercambio de conocimiento y aprendizaje sobre el cambio climático, por medio del desarrollo de actividades para la toma de conciencia sobre manejo de riesgos.

Medidas de prevención

Selección de los terrenos destinados a cultivos

En la medida de lo posible, no cultivar en terrenos comúnmente sujetos a corrientes, bajadas de agua o inundaciones. De igual forma, se

debe evitar sembrar en terrenos susceptibles de ser afectados por desbordamiento de ríos u otros cauces de agua.



Implementación de prácticas

- Fortalecer las capacidades locales para el manejo, gestión y administración eficiente de las cuencas.

- Proteger las cuencas promoviendo la conservación del bosque natural y la reforestación, ya que las cuencas hidrográficas son las zonas de amortiguación.
- Proteger las riberas de los ríos



- Construir obras de defensa contra las inundaciones, tales como diques, estanques, presas, etc. Estas obras pueden ser una alternativa o contribuir a implementar prácticas de cosecha o almacenamiento de agua para ser utilizados en las épocas de verano para riego.
- Proteger las áreas cercanas a los cultivos a través de la siembra de árboles o de sistemas agroforestales.



- Cultivos intercalados y diversificados



- Implementar sistemas silvopastoriles combinando árboles y el cultivo de pastos o de árboles destinados para la alimentación del ganado.
- Establecer obras de conservación de suelos y agua
- Implementar sistemas de drenajes en la parcela



- Monitorear el clima para conocer si se manifiesta un invierno copioso o fenómenos naturales.



Medidas después de una inundación

Se debe hacer una detallada evaluación sobre los riesgos y peligros del área donde ocurrió la inundación. Las familias se deben mantener alejadas de la zona hasta que se estén seguras de que no hay peligro de otra inundación, deslizamiento o deslave, o avalancha de agua y lodo.

Una vez aseguradas de que no existe ningún riesgo en la zona, se podrá proceder a cuantificar las pérdidas o recuperar los daños ocasionados.

En el caso de los cultivos, inicialmente se recomienda limpiar las zanjas de drenaje alrededor de las siembras para ayudar que las aguas fluyan y no se estanquen. Se debe hacer con sumo cuidado a fin de eliminar únicamente el exceso de agua y evitar el lavado de los suelos.

De ser posible, se sugiere extraer el sedimento del suelo o fondo de las zanjas de drenaje y regresar la tierra al lugar de origen o un lugar seguro.

Es muy importante eliminar toda acumulación de agua con el fin de evitar la proliferación de enfermedades.

Después de una inundación se deben restablecer rápidamente los medios de vida y los recursos naturales. Se debe garantizar la estabilización oportuna del sitio afectado, asegurando que los agricultores puedan iniciar la replantación o resiembra (facilitar semillas, fertilizantes y herramientas agrícolas).

De ser necesario, se recomienda brindar asistencia alimentaria a las familias vulnerables a la inseguridad alimentaria y nutricional. Y paralelamente, se deben ejecutar actividades de recuperación inmediata, tales como la ordenación de las cuencas hidrográficas y la conservación de suelos y agua, dirigida a prevenir la erosión con el fin de evitar futuros corrimientos de agua.

Recomendaciones

- Se debe fortalecer la capacidad de la población rural por medio de capacitación y educación con campañas de sensibilización sobre los desastres provocados por inundaciones de agua.
- Para desviar la presión sobre los recursos de tierras y bosques en las montañas, habrá que promover otras actividades generadoras de ingresos.
- Dar mantenimiento y monitoreo a las prácticas orientadas a la conservación de suelos y agua, así como a la obras de defensa contra las inundaciones.
- Proteger los animales domésticos, infraestructuras de almacenamiento y equipos de trabajo manteniéndolos ubicados en lugares altos, seguros y fáciles de evacuar.

f. Fondos mutuos de contingencia



Descripción de la práctica

Es el fondo económico que posee una comunidad y/o organización comunitaria, orientado a incentivar la implementación de buenas prácticas aplicadas a la Reducción de Riesgo a Desastres (RRD), Adaptación al Cambio Climático, (ACC) y Manejo de Recursos Naturales (MRN) o bien para reactivar o estabilizar las unidades productivas después de ser afectados por algún fenómeno natural adverso.

Importancia de la práctica

- Que las familias participantes de los grupos organizados cuenten con la opción de optar a un crédito o préstamo de forma inmediata a nivel local y a bajo interés. Los Fondos Mutuos de Contingencia (FMC) tienen la base de sistemas de ahorro y crédito (tipo Caja Rural) de un grupo de productores con la finalidad de reducir los riesgos agroclimáticos mediante la práctica del manejo de fondos a nivel familiar.
- Al establecer los fondos mutuos de contingencia (FMC) se garantiza que los socios tengan el mayor beneficio en la utilización de estos recursos promoviendo el desarrollo comunitario.

Procedimiento para realizar la práctica

- 1. Junta Directiva y Asamblea Comunitaria.** El grupo organizado/asociación comunitaria deberá contar con una junta directiva, la cual tendrá a su cargo el manejo de los Fondos Mutuos de Contingencia (FMC) y se conformará de la siguiente manera:

- Presidente
- Vicepresidente
- Secretario
- Tesorero
- Dos vocales

La Junta Directiva de la organización deberá conformar un comité de créditos. Estos serán los responsables de lo siguiente:

- a) Elaborar y socializar el reglamento de préstamos donde se establezcan claramente las responsabilidades, compromisos y beneficios de los asociados.
- b) Realizar reuniones de socialización para conocer los procedimientos para activación de los fondos mutuos de contingencia y para la aprobación de solicitudes de préstamos.
- c) Promocionar los créditos y su tasa de interés.
- d) Realizar actividades de recapitalización. En cada reunión de la Asamblea General, los beneficiarios o socios aportarán una cantidad de contribución que servirán para recapitalizar el FMC.
- e) Rendir cuentas y presentar resultados.



2. Conformación de los Fondos Mutuos de Contingencia (FMC).

Los grupos organizados pueden contar con un fondo denominado “capital semilla” que puede haber sido formado por medio de la capitalización de incentivos, donaciones de organizaciones o aportes de autoridades municipales.

Estos aportes económicos externos se deben otorgar en función de la cantidad de familias participantes y la eficiente implementación de buenas prácticas agrícolas orientadas a mejorar la resiliencia y reducir el riesgo agro climático a través de:

- Reducción de Riesgo a Desastres (RRD)
- Adaptación al Cambio Climático (ACC)
- Manejo de Recursos Naturales (MRN)

Este capital semilla también será complementado por aportes comunitarios de las familias, grupos organizados y/o asociaciones comunitarias. Este monto es la base financiera del FMC.

3. Establecimiento de los requisitos y plazos de los créditos de los Fondos Mutuos de Contingencia (FMC).

El comité de créditos manejará los fondos y se deberá reunir constantemente con la junta directiva para fijar lo siguiente:

- a) Garantías para los préstamos: A los miembros o socios mayores de edad, únicamente se pedirá fotocopia del documento de identificación (DPI) y el

asociado firmará una carta de compromiso de pago o un acta en la que se establezca un bien como garantía de pago. En este documento se debe detallar claramente que, en caso el deudor no pagara la deuda, el Comité de Créditos podrá hacer efectivo el documento de garantía (acta o compromiso de pago), embargando sus bienes y será expulsado de la asociación sin ningún beneficio y protesta.

- b) Tasa de interés: La Asamblea y Junta Directiva establecerán la tasa de interés de los préstamos. La misma debe ser menor a los intereses de la red bancaria y los prestamistas de la comunidad o del municipio.
- c) Plazos: Es decir, el período del préstamo en meses. En general, van asociados a la duración de los ciclos de los cultivos, pero se recomienda que los plazos no sean mayores a 6 meses, en los que se pagarán mensualmente los intereses y el monto del capital al finalizar el plazo.

Ejemplo:

- Monto total del préstamo: Q5000
- Plazo: 6 meses
- Interés: 1 % mensual

Para este caso, la familia pagará el 1 % mensual del total. Es decir, pagará mensualmente Q50 durante 6 meses y en el último mes deberá devolver los Q5000 del préstamo.



4. Activación de Fondos Mutuos de Contingencia (FMC).

Los Fondos Mutuos de Contingencia (FMC) se activan mediante la otorgación de créditos a familias participantes exclusivamente para la activación de sus unidades productivas después de ser afectadas por un desastre o fenómeno natural, por el cual hayan perdido sus cosechas y activos del hogar que los han dejado en riesgo de inseguridad alimentaria y nutricional. Los fondos también pueden ser destinados a implementar prácticas que mejoren la resiliencia de las familias.

La activación consiste en determinar la cantidad de familias afectadas por desastres o fenómenos naturales y dar a conocer en asamblea comunitaria los daños ocasionados por los desastres o fenómenos naturales.



5. Metodología para otorgar un crédito de los Fondos Mutuos de Contingencia (FMC).

- i. Las familias que han sido afectadas por desastres naturales y que estén en riesgo de inseguridad alimentaria y nutricional presentan la solicitud del préstamo en donde se especifica en dónde y cómo se invertirán los fondos, cantidad y plazo requerido.
- ii. La Junta Directiva y Asamblea Comunitaria evalúan las solicitudes de las familias afectadas para determinar la aprobación de los préstamos. Se debe hacer un análisis por cada familia para verificar que el solicitante no tenga un record negativo en préstamos anteriores.
- iii. Si la solicitud es aprobada se realiza una reunión en donde se entregan los fondos y se explican claramente los compromisos que están contrayendo ambas partes, incluyendo las fechas límites de pago mensuales (generalmente último día de cada mes).
- iv. De ser posible, se debe hacer una visita de campo para verificar que efectivamente el dinero haya sido invertido en lo establecido.
- v. La familia deberá pagar los intereses mensualmente. Al final del plazo deberá pagar el capital del monto, para esto se manejarán recibos contables como constancia de los pagos realizados.
- vi. Si la familia está en la posibilidad de pagar el préstamo antes del mes de vencimiento, únicamente se cobrarán los intereses de los meses en los que utilizó el préstamo.
- vii. Si una familia presenta atraso o mora en los pagos mensuales, el comité de créditos deberá realizar visitas o llamadas con el fin de dar a conocer la situación y las posibles consecuencias si esta no cumple con lo pactado.

Recomendaciones

- Utilizar estos fondos únicamente para subsanar problemas causados por desastres o fenómenos naturales.
- Realizar un análisis y una evaluación a las personas que soliciten créditos por medio de estos fondos.
- Establecer un porcentaje de interés para la sostenibilidad de estos fondos.
- Hacer constar las aprobaciones de las solicitudes para los créditos mediante las actas y los compromisos de pago.
- Manejar con transparencia los fondos para que sean sostenibles.
- Solicitar y/o brindar informes mensuales sobre los usos de los fondos mutuos de contingencia.

Segunda sección

Buenas prácticas para la competitividad en la AF



Componentes:

7. Buenas prácticas agrícolas (BPA)
8. Buenas prácticas de manufactura (BPM)
9. Buenas prácticas forestales
10. Buenas prácticas de producción piscícola
11. Buenas prácticas apícolas

7. Buenas prácticas agrícolas (BPA)



Son un conjunto de normas, principios, recomendaciones y prácticas aplicadas a todas las etapas de la producción agropecuaria orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios. Estas también permiten generar ventajas comerciales y el desarrollo de nuevas oportunidades de mercado para productores excedentarios basadas en el cumplimiento de las exigencias de regulación de comercio nacional y de exportación.

Prácticas:

- a. Letrinización
- b. Muestreo de suelo para análisis de fertilidad
- c. Manejo integrado de plagas
- d. Equipo de protección personal
- e. Circulación de parcelas
- f. Caseta recolectora de envases de plaguicidas
- g. Camas biológicas
- h. Riego por goteo
- i. Producción bajo invernaderos

a. Letrinización



Descripción de la práctica

Consiste en instalar letrinas en los campos de producción de los pequeños productores. La cantidad dependerá del número de personas que harán uso de las letrinas.

Importancia de la práctica

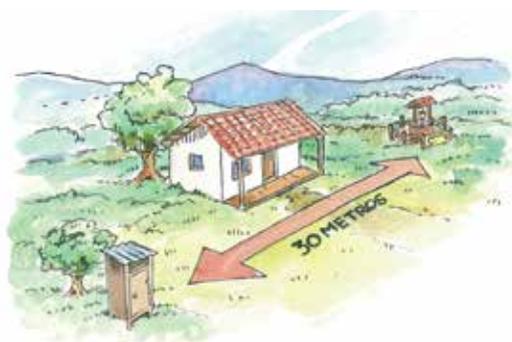
- Permite al personal de campo realizar sus necesidades fisiológicas en un lugar adecuado evitando la contaminación.
- Promueve el buen manejo de desechos sólidos y líquidos.
- Evita la transmisión de enfermedades bacterianas.
- Su implementación y uso adecuado mejora la salud de las familias y productores.

Materiales requeridos:

- Lámina, madera o materiales locales (paredes)
- Cemento
- Inodoro
- Lámina para el techo,
- Puerta de metal y/o de madera
- Cubeta plástica de cinco galones con chorro
- Jabón, papel de baño y depósito para basura
- Pala, piocha, etc.

Procedimiento para realizar la práctica

1. Seleccionar el lugar de ubicación de la letrina. Tomar en cuenta que esté alejada de las fuentes de agua (por lo menos 30 metros), pero cercana a la plantación, para que se facilite el uso de parte de los trabajadores o la familia.



2. Excavar un hoyo de forma manual. Este podrá ser de forma circular, cuadrada o rectangular. El diámetro promedio recomendado es de un metro.

Mientras que la profundidad del hoyo puede variar entre 2 y 4 metros. Debe ser lo suficientemente profundo para asegurar su duración o tiempo de vida.

Si el suelo es muy inestable, se recomienda aplicar algún revestimiento a las paredes de la fosa.

3. Se construye una losa de concreto, madera y otro material resistente. Esta deberá ser más grande que el tamaño del hoyo y soportar el peso de los usuarios y la caseta. La losa deberá impedir el ingreso de aguas superficiales o lluvia.
4. En el centro de la losa, se deberá considerar un orificio en donde se instalará el inodoro o sanitario (fijado a la losa).
5. Una vez instalado el sanitario se construye la caseta que dará protección y privacidad a los usuarios. Esta puede construirse con materiales locales. Considerar que la caseta debe contar con puertas y ventilación. En un lugar cercano a la caseta se recomienda instalar un lavamanos o botes con agua para aseo de las manos.
6. Después de hacer uso de la letrina, debe quedar tapada y con la puerta cerrada.

7. Mantenerla en buenas condiciones: mantener las paredes, puertas y techo en buen estado, no botar agua en la letrina, no utilizar insecticidas.
8. Realizar labores de aseo periódicamente: barrer todos los días el interior y sus alrededores, eliminar los papeles utilizados diariamente, echar en el agujero una pala de ceniza o cal cada siete días.



Recomendaciones

- La letrina debe mantenerse en buen estado y tener todo lo necesario para su uso (basurero, papel higiénico).
- Se recomienda colocar un lavamanos o un recipiente con agua y jabón (cubeta de plástico), para lavarse las manos después de utilizar la letrina.
- Usar la letrina hasta las $\frac{3}{4}$ partes de capacidad (es decir, unos 50 cm) bajo el nivel del suelo. Al llegar a este punto, colocar 5 cm de cal activa y 45 cm de tierra bien apisonada. Abrir luego una nueva letrina cerca de la clausurada (2 m de distancia como mínimo). Una letrina no debe superar los cinco años de uso.
- Se recomienda no construir letrinas en terrenos donde pasan aguas subterráneas o mantos freáticos, para evitar la contaminación de dichas aguas.

b. Muestreo de suelo para análisis de fertilidad



Descripción de la práctica

Consiste en la toma de muestras de suelo representativas del lote o lotes de terreno a cultivar. Estas muestras se llevan a un laboratorio para que su análisis e interpretación permita tomar decisiones al momento de la siembra.

Esta práctica tiene como objetivo tomar la decisión de cuantos nutrientes y cantidades deben aplicarse.

Importancia de la práctica

- Permite conocer la fertilidad del suelo
- Se hace un uso responsable de suelos y, económicamente, al productor le reduce sus costos porque toma las decisiones (de compra de insumos, por ejemplo) con base en cantidades adecuadas.

Materiales requeridos

- Pala
- Cubeta
- Machete
- Bolsas de papel
- Guantes
- Marcador rotulador

Procedimiento para realizar la práctica

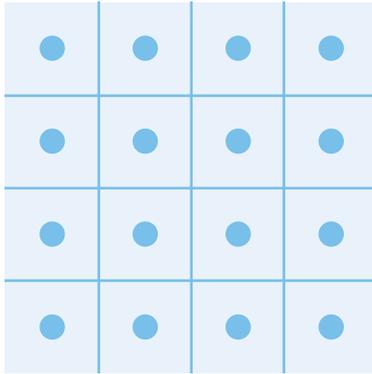
1. Reconocer el terreno, es decir, verificar si en la parcela es uniforme en tipo de suelo, textura y topografía.

Considerar el muestreo como un solo lote si el terreno es uniforme. Si no es uniforme u homogéneo, se deben realizar muestreos en las áreas más significativas o representativas.

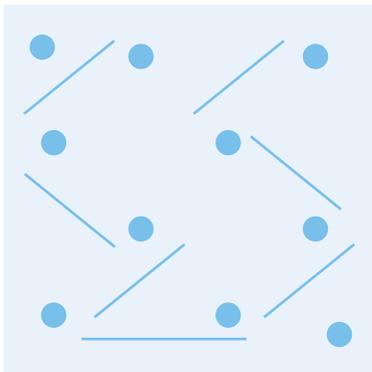
2. Tomar las submuestras del terreno con un machete o pala y recolectarlas en una cubeta. Si los cultivos son anuales, la profundidad de la muestra es de 20 a 30 centímetros de profundidad. Si los cultivos son permanentes, la muestra debe tomarse entre 30 y 60 centímetros de profundidad.

No contaminar la muestra con sudor o con el uso de bolsas o recipientes sucios o con restos.

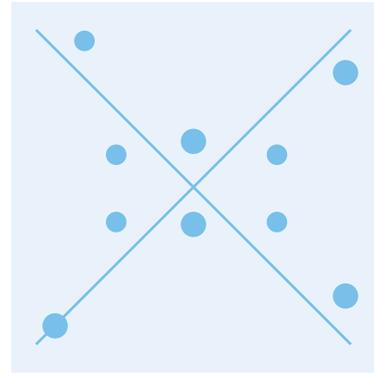
3. Se recomienda que los muestreos se realicen en zigzag de 15 a 20 metros. Sin embargo, hay otros esquemas de toma de muestras que se pueden utilizar. Cada muestra deberá estar compuesta por, al menos, 10 submuestras.



Cuadrícula



Zigzag



Diagonales

4. Mezclar bien todas las submuestras y llenar una bolsa con una libra del suelo recolectado; esta será la muestra compuesta. Rotular la muestra con el nombre del agricultor, la fecha de toma de muestras, profundidad de la toma de muestras y la ubicación del terreno que se muestreó. De la muestra compuesta se deberán extraer las piedras, raíces, hojas u otro material que no sea suelo o terrones.
5. Enviar la muestra al laboratorio y analizar los resultados. Se puede indicar el cultivo a sembrar para que un experto brinde recomendaciones de fertilización.
6. Aplicar las cantidades recomendadas de abono, fertilizantes u otros, para cada cultivo.

Recomendaciones

- No muestrear en zonas con caminos, corrales, construcciones o áreas recién fertilizadas.
- Hacer la recolección y análisis de los suelos que no han sido utilizados para siembras, entre dos y tres meses antes de la siembra. En cultivos de ciclo corto, dos meses antes de la siembra; en cultivos permanentes o anuales, dos meses antes de la fertilización.
- Es preferible que la muestra de suelo se envíe seca al laboratorio.
- La muestra deberá ser enviada inmediatamente al laboratorio para evitar cualquier alteración.
- Se recomienda hacer los análisis en cada ciclo de rotación.

c. Manejo integrado de plagas



Descripción de la práctica

El manejo integrado de plagas (MIP) permite a los agricultores vigilar y controlar las plagas en sus campos, reduciendo al mínimo la utilización de plaguicidas químicos, costosos y potencialmente dañinos y peligrosos. Combina una variedad de métodos de control: la conservación de los enemigos naturales, la rotación de cultivos, los cultivos mixtos y el uso de variedades resistentes a las plagas. Cuando se utiliza el MIP, los plaguicidas pueden seguir utilizándose de manera selectiva, pero en cantidades mucho menores.

Este tipo de manejo enfatiza la producción de un cultivo sano con la menor intervención al agro-ecosistema y promoviendo el control natural de las plagas²².

Mediante el enfoque de MIP las plagas son tratadas desde el punto de vista de sistema (sistemas ecológicos) y de poblaciones de las especies. Una plaga en particular forma parte de un sistema. Es decir, no vive sola. Por eso es indispensable tomar en cuenta lo que la rodea.

Importancia de la práctica

- Eleva la efectividad en el control de plagas.
- Puede ser aplicado más de un método de control al mismo tiempo. El MIP es compatible con otros métodos de control.
- El impacto ambiental es nulo o muy bajo.
- Tiene un efecto duradero en el tiempo. Puede evolucionar para proteger mejor a las plantas y ser más agresivo con las plagas.
- Favorece a la economía del agricultor, desde el punto de vista costo/beneficio.

- Es fácilmente aceptado por los agricultores y la sociedad.

Métodos de control de plagas

Control biológico. En este se utilizan los enemigos naturales de las plagas para mantenerlas controladas. Los principales mecanismos biológicos que ayudan en el control de las plagas son la depredación y el parasitismo.

El control biológico es un método que consiste en utilizar organismos vivos con objeto de controlar las poblaciones de otro organismo. Se debe identificar bien el parásito que afecta al cultivo y hacer una estimación de la población de las plagas. Si la población de parásitos es muy alta hay que combinar el método de control biológico con otros métodos.

A continuación se describen los mecanismos biológicos de control:

- **Depredación:** Es cuando hay interacción entre dos especies distintas en la que una sirve de alimento a la otra.

22. Alberto Pantoja, Ph.D. Oficial de Producción y Protección Vegetal Oficina Regional FAO Santiago, Chile Manejo Integrado de Plagas (MIP) En la Agricultura Familiar

- **Parasitismo:** Es la interacción entre dos especies donde una utiliza a la otra como vehículo para lograr la reproducción de su progenie, con un efecto letal en el hospedero.

Control mecánico. Consiste en la remoción manual y destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas o cultivos. Este tipo de control evita o dificulta el contacto entre la planta y el organismo que provoca la plaga o enfermedad. También se incluye la exclusión de los insectos y otros animales por medio de las barreras y otros dispositivos.

Procedimiento para realizar la práctica

A continuación se describen las técnicas que se utilizan en el control mecánico y las diferentes herramientas para su implementación:

- **Eliminación manual:** Es la más fácil e inmediata medida de control de plagas y enfermedades, especialmente en la primera etapa de infestación. Después hay que eliminar, enterrar o quemar los insectos y la parte infestada de la planta en un lugar fuera del área de cultivo.
- **Temperatura:** La temperatura tiene varios efectos sobre la vida de los organismos. Por ejemplo, los insectos usualmente no se mueven mucho por debajo de 20°C. Al contrario, insectos y nematodos mueren con temperaturas superiores a 60°C.
- **Control adecuado de humedad:** El agua es un elemento fundamental para los cultivos, en cantidades inadecuadas

puede resultar perjudicial para los cultivos y aumentar la susceptibilidad a las enfermedades.

- **Barrera:** Se pueden construir barreras con varios materiales, por ejemplo: madera, rama, plástico y malla, entre otros. Plantas alrededor de los cultivos también pueden ser barrera para las enfermedades y plagas, impidiendo su movimiento.
- **Trampa amarillas:** Las trampas se utilizan para monitorear la aparición de los insectos plagas y para hacer pronósticos. Sin embargo, en algunos casos pueden ser medidas de control.



Control químico

Es una práctica que se utiliza como último recurso en el manejo integrado de plagas (MIP). Consiste en el uso de insecticidas para controlar las plagas y vectores, también incluye el uso de compuestos químicos para prevenir el desarrollo de plantas hospederas.

Recomendaciones

- Seleccionar variedades de plantas que manifiesten mayor resistencia al daño de plagas y enfermedades.
- Desarrollar prácticas de saneamiento de las parcelas para eliminar físicamente a las plagas.
- Realizar inspecciones de las parcelas de manera regular según demande el cultivo y los signos de presencia de las plagas, para tomar decisiones de la aplicación de un método de control.
- Implementar cultivos múltiples que protejan a los enemigos naturales de las plagas y aumente su accionar.
- Reducir el uso de productos químicos. La aplicación de los mismos debe hacerse como último recurso y debe basarse en las inspecciones frecuentes y control de los otros métodos implementados.

d. Equipo de protección personal



Descripción de la práctica

Consiste en el uso de prendas (equipo de protección personal) que el productor o agricultor debe utilizar ya que le garantiza proteger su salud durante las actividades en la parcela.

Importancia de la práctica

- Protege la salud de los y las productoras que están expuestos a niveles de contaminación al momento de utilizar los agroquímicos. Principalmente, en las etapas de dosificación, mezcla y aplicación, momentos que se exponen a intoxicaciones por la vías dermal, respiratoria, oral y ocular.

Materiales requeridos

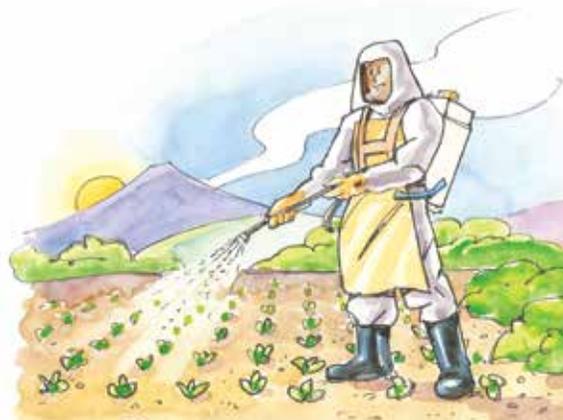
- Overol
- Gabacha
- Gorra tipo árabe
- Mascarilla
- Guantes
- Lentes
- Botas
- Baños o duchas

Procedimiento para realizar la práctica

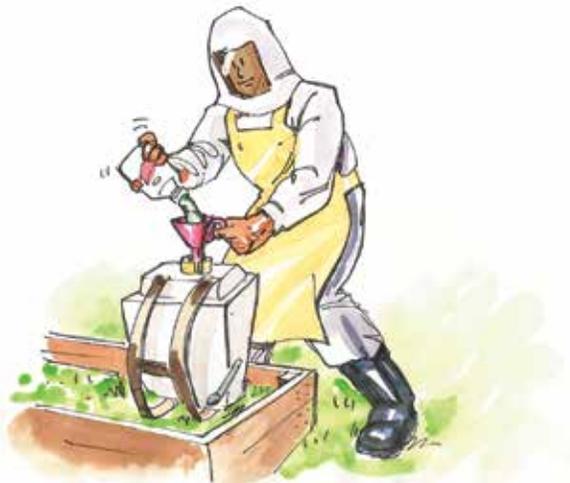
1. Inicialmente, capacitar a los y las productoras sobre el uso responsable de agro-

químicos, la importancia de lectura del panfleto e instrucciones del fabricante, la interpretación de los niveles de toxicidad según color de las etiquetas y los productos registrados. Esta información se debe conocer al momento de preparar los pesticidas y es acá donde inicia la aplicación de la práctica.

2. Utilizar el equipo de protección completo cuando sea necesario, partiendo desde la manipulación o preparación de pesticidas.



3. Al finalizar la aplicación de los productos químicos, se recomienda lavar el equipo (evitando contaminar fuentes de agua y ambiente). La ropa contaminada no se debe lavar simultáneamente con la ropa de la familia.



4. Finalmente, tomar un baño con agua y jabón.



5. No se debe efectuar ningún tipo de actividad de manejo agronómico inmediatamente después de aplicado el producto.

Consideraciones para la aplicación del control químico

- Leer detenidamente la información contenida en el panfleto del producto.
- Si es recomendable se deben mezclar productos químicos para garantizar el control eficaz de las plagas presentes en los cultivos.
- Aplicar técnicamente las medidas recomendadas y los productos químicos adecuados.
- Realizar las aplicaciones de los diferentes agroquímicos en las horas adecuadas y recomendadas.
- Calendarizar las aplicaciones del control químico para tener un manejo adecuado.

Recomendaciones

- Todo productor debe usar el equipo de protección.
- Se recomienda tener en cuenta los siguientes criterios al momento de la utilización de agroquímicos:
 - Realizar las aplicaciones a favor del viento
 - Aplicar los agroquímicos en horas frescas del día (temprano o por la tarde)
 - En caso de intoxicación, aplicar los primeros auxilios descritos en las etiquetas; lleve inmediatamente al centro médico más cercano y presente la etiqueta del producto.
- Se debe tener los números de teléfono de los bomberos, policía u hospital, para recibir asistencia médica inmediata por intoxicación.
- Cuando el equipo ya esté limpio, es necesario guardarlo en un lugar ventilado y sin acceso a niños.
- Se recomienda mantener a la familia y animales alejados de la zona de aplicación.

e. Circulación de parcelas



Descripción de la práctica

Consiste en el cercado de las parcelas de los cultivos con objetivo de evitar la entrada de animales o personas a los campos de producción. Con la implementación de esta práctica se minimizan los riesgos de contaminación o daños.

Importancia de la práctica

- Contribuye a reducir los riesgos de contaminación por transmisión de patógenos a los alimentos.
- Se restringe el ingreso de personas evitando las pérdidas por robo, daños o ingesta.
- Contribuye a conservar el bienestar de los animales
- Es parte del cumplimiento de las normas de certificación de las plantaciones

Materiales requeridos

- Malla o alambre
- Parales o postes (especies de árboles pueden ser utilizadas como postes)
- Clavos y martillo
- Pala, piocha o barreta

Procedimiento para realizar la práctica

1. Delimitar el área a circular con el fin de instalar barreras físicas para evitar y controlar el ingreso de personas o animales (domésticos y silvestres).
2. Cuantificar la cantidad de materiales a utilizar
3. Realizar el ahoyado y siembra de postes
4. Instalar la malla o el alambre fijándolo con los clavos

Recomendaciones

- Se recomienda realizar los cercos con materiales locales
- Es recomendable también cercar o restringir los accesos a las fuentes de agua para riego con el fin de evitar el acceso de animales que la puedan contaminar con materia fecal el agua.
- Los animales silvestres son difíciles de controlar, se recomienda ahuyentarlos o dirigirlos hacia áreas no cultivadas.



f. Caseta recolectora de envases de plaguicidas



Descripción de la práctica

Se refiere a la construcción de jaulas o casetas para garantizar el manejo y disposición correcta de envases de plaguicidas para que sean recolectados por empresas especializadas.

Importancia de la práctica

- Evitan la reutilización de los envases vacíos de agroquímicos para guardar bebidas o alimentos.
- Las casetas recolectoras de envases de plaguicidas previenen el riesgo de intoxicaciones y de contaminación del ambiente.

Materiales requeridos:

- Malla metálica
- Tubo angular
- Lámina
- Pintura anticorrosiva
- Tornillos
- Bisagra y candado

Procedimiento para realizar la práctica

1. Previo a la implementación de esta práctica, es necesario capacitar y solicitar asistencia con la empresa responsable de la recolección de los envases.
2. Coordinar con la empresa de recolección de envases la ubicación de las casetas recolectoras. Estas deben estar distantes de fuentes de agua, viviendas y zonas vulnerables a inundaciones con el fin de evitar contaminaciones.
3. Construir la caseta recolectora de envases de agroquímicos. Deberá contar con puerta para restringir el acceso.

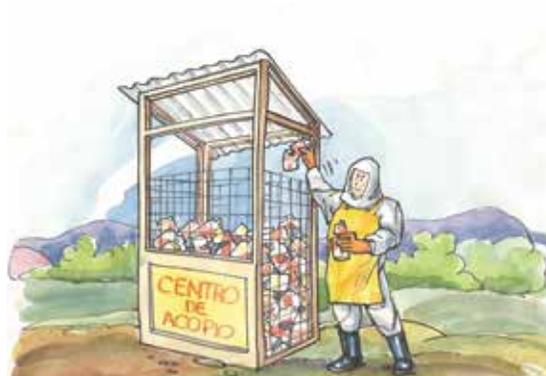
4. Utilizar los agroquímicos y realizar el triple lavado a los envases vacíos:
 - a. Agregar agua hasta $\frac{1}{4}$ del envase vacío
 - b. Agitar bien por 30 segundos
 - c. Verter la mezcla del envase en la cama biológica o en la bomba de aspersión
 - d. Repetir este proceso dos veces más con cada envase



5. Después del triple lavado, cortar o perforar los envases



6. Depositar los envases en las casetas recolectoras



7. Cuando esté llena la caseta, llamar a la empresa de recolección de envases de agroquímicos para que retiren el material.



Recomendaciones

- Hacer una buena alianza con la empresa recolectora de envases para el acopio de los desechos sólidos.
- Realizar siempre el triple lavado y perforación de los envases vacíos.
- Complementar esta práctica con la implementación de camas biológicas.

g. Camas biológicas



Descripción de la práctica

Las camas biológicas o biodeps son una construcción sencilla que tiene como función principal minimizar el riesgo de contaminación de suelos a consecuencia de derrames de productos agroquímicos para la protección de cultivos.

En la cama biológica se preparan las mochilas, se realiza el lavado de los embases y bolsas de plaguicidas, etc. Si se derrama el producto en cualquiera de estas actividades, los químicos serán degradados antes de llegar al nivel freático.

La mayor parte de la cama biológica está conformada por sustratos vegetales que contienen alto contenido de lignina (como la paja de maíz, arroz y trigo). La presencia del hongo conocido como “hongo de pudrición blanca” (*Phanerochaete chrysosporium*) ejerce una acción que provoca la descomposición de la lignina y de los compuestos químicos como herbicidas, fungicidas e insecticidas.

Importancia de la práctica

- Reduce la contaminación de aguas superficiales o subterráneas y del suelo producida por los derrames o residuos de agroquímicos.

Materiales requeridos

- Block
- Cemento
- Lámina
- Malla
- Tubo angular
- Broza
- Rastrojo de milpa
- Tierra negra
- Arcilla

Procedimiento para realizar la práctica

1. Hacer un agujero de 60 centímetros de profundidad en un área de un metro de ancho x 1 o 1.5 metros de largo.
2. Circular con un bordillo la orilla del agujero para evitar los derrames o entrada de agua. Se pueden utilizar blocks, madera, tablas, etc.



3. Colocar una capa de arcilla de cinco centímetros de profundidad en el fondo.
4. Rellenar el resto del agujero con la mezcla de rastrojo de maíz picado, broza y tierra, a razón de 50-25-25 respectivamente. Es importante rellenar completamente el hoyo.



5. Sembrar grama o zacate en la superficie del agujero.



6. Dejar madurar por dos meses antes de utilizarla.
7. Realizar la mezcla de plaguicidas y/o lavados en la cama biológica.



8. Cubrir con lámina o cedazo (con marco de madera) para proteger el biodep.



Recomendaciones

- Se recomienda tapar la estructura con lámina o plástico a una altura de dos metros para permitir la entrada de luz y evitar el contacto directo con el agua de lluvia. Si no se protege, el agua de lluvia puede provocar la saturación de agua en la estructura, lo cual favorecerá la infiltración al subsuelo y por consiguiente la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.
- La mezcla del interior del biodep se hunde aproximadamente 10 cm al año. Por eso, se recomienda quitar la grama y rellenar esos 10 centímetros con paja, tierra y broza (50-25-25). No sacar la mezcla que ya tiene y se ha hundido. Siembre nuevamente la grama en la superficie.
- Se calcula que una cama biológica tiene una vida útil de cinco años. Después de ese tiempo, se recomienda cambiar la mezcla del relleno. Es de recordar que debe pasar un período de dos meses antes de poder utilizarla nuevamente.

h. Riego por goteo



Descripción de la práctica

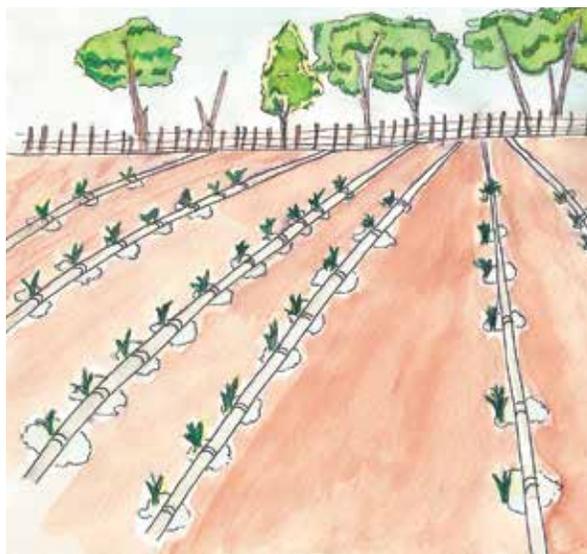
Consiste en un sistema de riego eficiente que se basa en la aplicación frecuente de pequeñas cantidades de agua regada directamente en las raíces de los cultivos.

Importancia de la práctica

- Se reduce el consumo de agua de manera sustancial
- Disminuyen costos (económicos, ambientales)
- Se maximizan los recursos
- Se protegen las plantas y reduce el riesgo de enfermedades, pues el riego por goteo es dirigido principalmente a la raíz y no al follaje como usualmente se da en los sistemas de riego por gravedad-aspersión.
- Aprovechamiento de productos para la protección y/o nutrición más efectiva por las plantas debido a su rápida asimilación por la aplicación dirigida a las raíces.

Materiales requeridos

- Cinta de goteo
- Conectores
- Cinta ciega
- Depósito de agua
- Venturi



Procedimiento para realizar la práctica

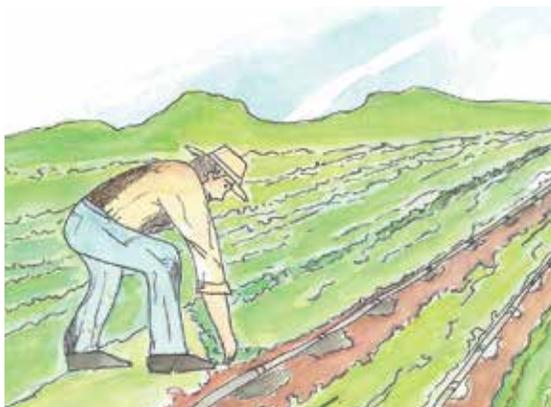
1. Elegir un lugar adecuado para la colocación del depósito de agua. Generalmente el sistema de conducción es por gravedad, por eso el depósito de agua debe colocarse en una altura aproximada de tres metros. De esa manera, el agua tendrá la suficiente presión al momento de abrir la llave de paso y regar todos los surcos.



2. Construir el sistema de riego. Para ello, es importante tomar en cuenta que el distanciamiento de los surcos dependerá de la densidad de siembra del cultivo y la cantidad de material a utilizar dependerá del área a cultivar.

Recomendaciones

- Utilizar el agua adecuada para la agricultura. Es decir, con base en los requerimientos del cultivo, no usar aguas residuales para riego, ni para dar a beber a su familia o a los animales.
- Aprovechar la fuerza de gravedad en el sistema de riego, ya que cuando se hace a través de bombeo se incurre en costos de combustible.



i. Producción bajo invernaderos



Descripción de la práctica

La producción de un cultivo bajo condiciones de invernadero es una práctica que disminuye el alto riesgo de pérdidas provocadas por factores como plagas, enfermedades, altas temperaturas y heladas en la producción de hortalizas, principalmente. De igual forma la producción en el invernadero permitirá producir intensivamente, en forma continua a lo largo del año y cultivos diversificados, obteniendo productos inocuos y de alta calidad.

Las condiciones de cultivos bajo invernadero tiene las siguientes ventajas frente al cultivo al aire libre:

- Mayor y mejor control sobre plagas y enfermedades
- Mayor eficiencia en el uso de agua y fertilizante
- Mejor calidad e inocuidad de los productos
- Producción durante todo el año (dos ciclos de producción por año dependiendo cada cultivo).
- Protección contra fuertes vientos, heladas, alta humedad, lluvias.
- Ahorro por menor utilización de pesticidas
- Incremento significativo de la producción por área sembrada

Importancia de la práctica

- La demanda actual de alimentos y la necesidad de mejorar la dieta de las familias del área rural del país obliga a mejorar los sistemas productivos actuales e introducir tecnologías que incrementen los niveles de producción, así como la calidad e inocuidad de los mismos.
- Reduce los daños de roedores, pájaros, lluvia o el viento.

- La producción de alimentos bajo condiciones de invernadero contribuye al mejoramiento de la seguridad alimentaria, ya que permite tener disponibilidad de alimentos como también generar ingresos para acceso a ellos. Adicionalmente, genera empleo, que permite mejorar las condiciones de vida de las familias.

Materiales y herramientas

Su construcción es simple dependiendo del tipo de invernadero, basta con una estructura de soporte de madera, metal o bambú y una cubierta que puede ser polietileno transparente, policarbonato o vidrios, que lo cubrirá por los cuatro costados y el techo. Así retiene y mantiene en su interior una buena parte de la temperatura que se produce por el calor del Sol.

Los materiales que se requieren para la construcción del invernadero son:

- Madera tratada, metal o bambú para la estructura de parales, zapatas, esquineros, costaneras y techos)
- Nailon UV.
- Malla antiviral/ tela antiáfidos
- Poliducto

- Alambre galvanizado calibre 12
- Grapas T-50 y engrapadora.
- Clavos o tornillos de 3"
- Sistema de ferti-irrigación
- Riego por goteo de baja presión (incluidos accesorios y filtros)
- Cemento para fundición de los parales al suelo
- Termómetro para monitorear la temperatura dentro del invernadero
- Herramientas de construcción (palas, piochas, martillos, sierras, serruchos, metro, nivel, etc.)

Los insumos para la producción bajo condiciones de invernadero son:

- Pilonos de buena calidad
- Fertilizantes
- Plaguicidas
- Bombas de mochila
- Antiséptico y desinfectante de amplio espectro (contra bacterias, virus y hongos).
- Herramientas agrícolas
- Canastas o cajas plásticas
- Estacas para tutores

Consideraciones para realizar la práctica

Es importante previo a iniciar en la práctica tener conocimiento de lo siguiente:

Reconocimiento del terreno para verificar la disponibilidad de agua durante todo el año, observar la topografía, vegetación (signos de deformación de árboles por fuertes vientos, ubicación de árboles que puedan ocasionar daños a la estructura), luminosidad, depresiones que puedan conducir agua en alguna época del año (escorrentías) y cualquier otro signo que pueda ayudarnos a evitar daños posteriores a la estructura.

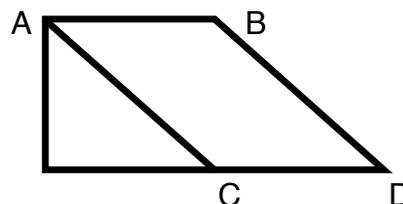
Definición del diseño del invernadero (tipo parral de ladera, de sombrilla, colombiano, túnel u otros) tomando en cuenta las condiciones del entorno. Según la topografía, el invernadero podrá ser con una sola pendiente, con dos o más. Es importante considerar que los invernaderos deben de tener un 15 % de su cobertura total dispuesta para ventilación (techo y laterales).

Definición del material local para hacer la estructura, considerando que una buena estructura y cimentación es importante porque de ella depende la seguridad, duración y resistencia de toda la estructura del invernadero, cuando esta se vea enfrentada a factores externos, como vientos, lluvias y granizadas.

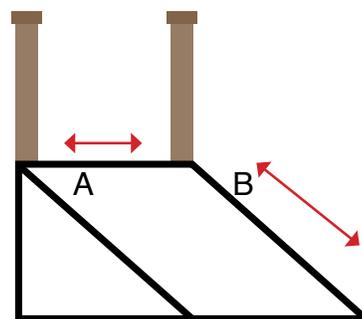
Proceso de construcción del invernadero tipo parral de ladera

La tecnología de invernaderos utilizada es la del "Parral de ladera", que es particularmente adaptada a los terrenos con pendiente y resulta económica y fácil de construir.

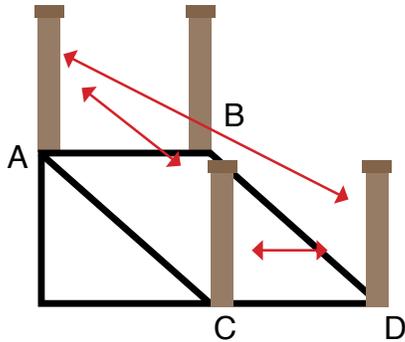
1. **Medición y trazo en el terreno.** Se miden los dos lados perpendiculares de arriba hacia abajo de cada lado es decir de A a C y de B a D y se calcula la pendiente, en todos los puntos se coloca estacas guías para señalar cada punto que forma un cuadro o rectángulo, según el diseño.



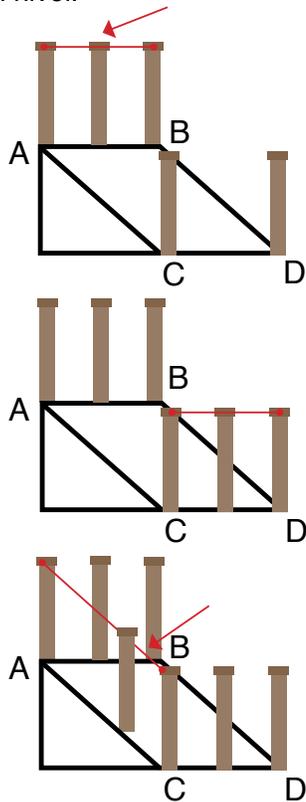
2. **Excavación para colocación de cimientos.** Según la profundidad y volumen de los cimientos será la resistencia de los postes y de la estructura, se recomienda hacer zapatas. Colocar el primer poste en la esquina A y el segundo en la esquina B debidamente puestos a plomo y a escuadra con las otras esquinas.



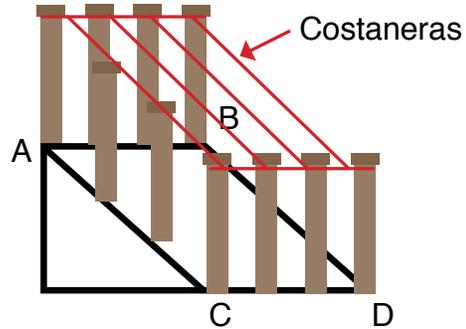
3. Colocación de postes esquineros según diseño. Se colocan los postes en las esquinas C y D, corroborando las medidas con la cinta y poniéndolos a plomo.



4. Colocación de postes guías o parales de centro. Regularmente se colocan entre los cuatro puntos marcados anteriormente. Esto se hace utilizando un hilo de pescar o cordel en los extremos superiores e inferiores, se colocan en los lugares y a la distancia intermedia entre los dos postes, utilizando como línea maestra el nivel marcado por el cordel. Debe cuidarse que ningún poste altere el nivel.



5. Colocación de costaneras. Se colocan en la dirección de la pendiente, haciendo unión entre cada poste, creando líneas continuas sobre las cuales descansarán las armazones para tensar el plástico.



Entre los postes A y B, C y D se colocan costaneras, con el fin de formar un cuadro sobre el cual se sostendrá con grapas T-50 la malla antiáfidos. Se debe colocar y tensar alambre galvanizado para soporte del plástico en el techo.



6. Instalación de tela antiáfidos. Es importante considerar como mínimo un 15 % de la superficie del invernadero para su ventilación, por ello, se coloca malla antiáfidos. Se debe hacer una unión entre el plástico que se utiliza para el techo y paredes con la malla a fin de evitar cualquier salpicadura de lluvias hacia el interior del invernadero así como también considerar que la falda del plástico o malla debe ser enterrada o fijada al suelo, teniendo cuidado de no dejar espacio por el que puedan ingresar insectos.

7. Colocación de techo de plástico (techos con caída a dos aguas, formando sierra, circulares, túneles o de parral). Para el caso de tipo parral, la madera en la cual se envuelven los extremos del lienzo de plástico deben medir exactamente la mitad de las costaneras colocadas para sostenerlas. Estas piezas se envuelven en el plástico y se aseguran con grapas; cuando el techo está completamente armado y cubierto, se procede a colocar tubo poliducto en los extremos de los lienzos y se tensa, para finalmente clavarlo a las orillas y asegurarlo a la costanera.

8. Construcción de doble entrada. Se hace un tramo al cuadro, igual a los tramos que componen el invernadero, colocando dos postes más. Luego se colocan costaneras que formen un cajón. Se construyen los marcos de las puertas lo más exactas posibles en sus respectivos marcos y se coloca plástico en su estructura. Se aconseja que la posición de las puertas se sitúen de manera, que

al abrir ambas, estas topen en sus extremos para que no exista un flujo libre de aire que provenga del exterior.



9. Construcción de un pediluvio (área con agua y desinfectante). En la entrada del invernadero como una buena práctica que evita que las personas al ingresar lleven plagas o enfermedades al interior.

10. Producción agrícola bajo invernadero.

- Preparación y desinfección de suelo
- Instalación del sistema de riego
- Instalación del sistema de ferti-irrigación
- Transplante de pilones
- Manejo agronómico del cultivo

Recomendaciones

- Los productores y productoras deberán tener conocimientos básicos y experiencia sobre producción de hortalizas al aire libre.
- La estructura del invernadero se realizará con materiales locales (madera aserrada, bambú, etc).
- El diseño del invernadero dependerá de las condiciones agroclimáticas y permitirá un manejo eficiente del mismo. Deberá ser de fácil construcción, sencillo, económico, resistente a vientos y adaptado a terrenos con pendientes de hasta un 45 %.
- Las dimensiones mínimas para un invernadero serán aproximadamente de 500m², en el que el número de familias participantes será de máximo tres familias, aunque se recomienda esta dimensión para una familia.
- Realizar un sondeo de mercado para fijar las hortalizas que demanda el mercado, temporada de ventas y el posible precio de venta de los productos a obtener.
- Se recomienda la implementación de la práctica de producción de pilones de hortalizas como un complemento para esta práctica.
- Deberá tenerse una disciplina de ahorro y capitalización para contar con un fondo para dar mantenimiento, reparaciones y recambio de plásticos o mallas al invernadero.



8. Buenas prácticas de manufactura (BPM)



Son un conjunto de normas, principios, recomendaciones y prácticas de higiene que se deben aplicar en todas las etapas de la cadena de alimentos. Es decir, desde el productor hasta llegar al consumidor. Las buenas prácticas de manufactura (BPM) deben tenerse en cuenta en la recepción, manipulación, preparación, procesamiento, elaboración o transformación, envasado y empaclado, almacenamiento, transporte y distribución de los alimentos para consumo humano. Estas prácticas les permiten a los productores y organizaciones obtener un producto de óptima calidad y que sea competitivo en el mercado nacional e internacional.

Prácticas:

- a. Condiciones necesarias del local o centro de acopio
- b. Condiciones necesarias del personal
- c. Buenas prácticas de manufactura para la recepción de alimentos
- d. Limpieza y desinfección del área de trabajo
- e. Uso de canastas plásticas

a. Condiciones necesarias de local o centro de acopio



Descripción de la práctica

La localidad destinada para el acopio, procesamiento, acondicionamiento y/o elaboración de alimentos destinados para consumo humano debe contar con condiciones y servicios básicos que permitan implementar buenas prácticas de manufactura en ambientes adecuados.

Importancia de la práctica

Cumplir con los requerimientos sanitarios mediante los cuales se eliminan al máximo las posibilidades de contaminación de los alimentos. Esto con el fin de proveer al consumidor final productos inocuos de buena calidad.

Requerimientos

- Infraestructura formal con áreas divididas de limpieza, recepción de materia prima, proceso de elaboración y almacenamiento del producto terminado.
- Servicios básicos (agua potable, luz y drenajes)
- Basureros internos y externos
- Servicios sanitarios y duchas para hombres y mujeres (se recomienda un sanitario por cada 10 personas)
- Sistema para el control de insectos y plagas
- Pediluvio en los ingresos a las áreas de trabajo
- Cortinas rompevientos
- Mesas de trabajo plásticas o de acero inoxidable

Criterios para realizar la práctica

- a. **Planificación.** Previo a construir o destinar un local para el almacenamiento o procesamiento de alimentos destinados al consumo humano se deben considerar las diferentes opciones de ubicación en la comunidad. Es necesario considerar aspectos importantes, tales como:
- Acceso de vehículos que transportaran la materia prima
 - Servicios básicos
 - Seguridad
 - Disponibilidad de trabajadores



- b. **El local.** Debe contar con servicios de energía eléctrica y agua potable para los procesos de elaboración, transformación y limpieza.

c. **Las paredes y los pisos del local.** Deberán estar con cementación para evitar riesgos de contaminación y hospederos.

d. **Buenas prácticas de higiene:**

- **Instalaciones.** Los accesos y alrededores de la instalación deberán estar limpios. No debe haber cerca de ellos letrinas, charcos, basureros o acumulación de estiércol de ganado. Los corrales de los animales deberán estar alejados.



- **Depósitos de basura.** En el local hay que tener recipientes para depositar la basura que se genera en los procesos.
- **Lavado de manos.** Se requiere de un lugar para el lavado de manos en el área de elaboración de los productos.

- **Depósitos de agua.** Deben estar siempre limpios y contar con un sistema de drenaje funcional.

- **Control de plagas.** Se debe tener un sistema que permita el control de insectos y roedores.



- **Las instalaciones sanitarias.** Deben estar separadas del área de producción. Se debe contar con todo lo necesario para la limpieza e higiene personal (jabón, papel higiénico) de quienes elaboran los productos.

- e. **Puertas y ventanas.** Deben proporcionar buena ventilación e iluminación natural y deben estar protegidas con malla contra insectos.

- f. **Recursos humanos.** Se debe contar con un área de comedor para el personal.

Recomendaciones

- Si se piensa hacer una inversión para la construcción de un local, se recomienda un análisis financiero para conocer la rentabilidad de la actividad y determinar si vale la pena la inversión. Considerar el tipo de producto a comercializar para conocer las necesidades, como por ejemplo: cuarto frío, transporte, mano de obra, etc.
- Siempre se deben realizar inspecciones para identificar daños a la infraestructura y reparar cualquier daño como por ejemplo ventanas, paredes o puertas rotas y así impedir el acceso de aves, roedores u otros factores que pueden afectar negativamente la calidad de los alimentos elaborados.
- El lugar de almacenamiento de los productos terminados tiene que estar limpio y ventilado.
- Los ambientes destinados para manipulación, procesamiento y almacenamiento de los productos terminados deben estar separados del ambiente en donde se recibe la materia prima del campo, ya que ésta pudiera estar contaminada con plagas o enfermedades.
- De ser necesario, se debe colocar cielo falso para cerrar aberturas entre techo y la pared.
- El material de las mesas dentro de las áreas de trabajo deberá de ser impermeable y nunca la superficie será de madera.
- Se deben instalar cortinas plásticas traslapadas en las puertas de ingreso a los ambientes donde se manipulan alimentos.

b. Condiciones necesarias del personal



Descripción de la práctica

El personal que realiza las actividades de recepción, procesamiento y almacenamiento de alimentos debe contar con la indumentaria, ropa de trabajo, equipo de protección y buenos hábitos de higiene adecuados para evitar cualquier contaminación de los productos.

Importancia de la práctica

Garantiza que las personas que están en contacto con los alimentos (directa o indirectamente) no los contaminen. Muchas de las enfermedades infecciosas pueden ser transmitidas por los alimentos.

Requerimientos

- Ropa de trabajo adecuada y limpia (bata, overol, camisas, pantalones, etc.)
- Mascarillas para la nariz
- Redecilla para el pelo o casco (en caso aplique).
- Botas de hule
- Guantes de hule desechables
- Agua limpia
- Jabón y desinfectante
- Todo el personal debe contar con su respectiva tarjeta de salud
- Sanitarios con duchas
- Pictogramas



Procedimiento para realizar la práctica

1. Bañarse antes de iniciar las labores
2. Colocarse la ropa adecuada y limpia para iniciar las tareas (botas, overol, redecilla, gabacha)
3. Lavarse las manos con agua, jabón y desinfectarse con alcohol en gel antes de iniciar el trabajo, después de ir al baño y todas las veces que sea necesario.
4. Cada vez que se deje el puesto o área de trabajo se debe quitar la ropa de labores. Por ejemplo, quitársela cuando se vaya al baño o a alimentarse y colocársela nuevamente al ingresar al lugar de producción.
5. Bañarse nuevamente al finalizar la jornada de trabajo.
6. Se debe mantener un estricto control del lavado del uniforme o ropa de trabajo.



Recomendaciones

- **Sobre el uso de accesorios.** No utilizar reloj, pulsera, anillos, aretes y cualquier otro elemento que pueda estar en contacto con los productos durante el proceso de elaboración.
- **En caso de enfermedades.** Evitar el contacto con los alimentos en caso de padecer de una infección o afección temporal como catarro, gripe o diarrea (evitar toser y estornudar).
- **En las instalaciones.**
 - Se debe prohibir comer, beber, masticar chicle, peinarse y escupir.
 - Los visitantes que deseen observar los procedimientos para verificar la implementación de las BPM en las áreas de trabajo deberán adoptar las mismas reglas establecidas para el personal que labora en la planta.



- **Sobre la higiene del personal.**
 - Cortarse las uñas, mantenerlas limpias y sin pintura.
 - El trabajador nunca debe limpiarse las manos en la ropa de trabajo y tampoco limpiar los utensilios en la ropa de trabajo.
 - Se debe dar recesos entre la jornada de trabajo con el fin de que el personal pueda ir al baño y utilice toallas para secarse el sudor.
 - No se permitirá la presencia de personas que no porten el uniforme completo.
- **Capacitación del personal.** El personal que realice actividades de esfuerzo físico debe ser capacitado en seguridad industrial y se le debe de brindar el equipo de protección necesario.

c. Buenas prácticas de manufactura para la recepción de alimentos



Descripción de la práctica

Los alimentos o materias primas que ingresen al local de procesamiento o centro de acopio deben ser analizados para determinar la calidad proveniente del campo.

Importancia de la práctica

Conocer la calidad de la materia prima o alimentos permite asegurar la calidad e inocuidad de los productos finales, así como rechazar cualquier materia que sea de dudosa procedencia o haya sufrido algún deterioro durante la cosecha o transporte.

Equipo y materiales requeridos

- Equipo de laboratorio según sean los requerimientos (determinadores de humedad, balanzas, lectores de antibióticos y micotoxinas, peachímetros, refractómetros, termómetros análogos y/o digitales, pruebas rápidas de pesticidas en alimentos, termohigrómetros y centrifugas para lácteos)
- Muestradores de acero inoxidable
- Tarimas
- Cajas plásticas

Procedimiento para realizar la práctica

1. Se debe realizar un análisis sensorial para lo cual se utiliza la vista, olfato, tacto y gusto para verificar las características del producto:

- Determinar olores y sabores (acidez, azúcares, etc.)
- Determinar colores (como la madurez)
- Determinar texturas y dureza cuando aplique (madurez)



Cuando aplique se deben realizar pruebas de laboratorio como las bacteriológicas que sirven para determinar el número de bacterias presentes. También se pueden

realizar pruebas físicoquímicas para determinar la pureza, acidez, grados de azúcares.

La prueba de alcohol nos sirve para conocer cuántos microbios están presentes (esto nos permite conocer la higiene y conservación que le han brindado a los alimentos desde el campo hasta que ha llegado a la planta).

2. De ser necesario lavar la materia prima (productos vegetales). Se recomienda el uso de agua potable o clorada en la proporción que el Ministerio de Salud Pública establece.
3. Ingresar la materia prima al área de procesamiento o almacenamiento.
4. Realizar el pesado o la medición del volumen del lote que está ingresando para registrarlo en el inventario.
5. Colocar las materias primas o producto sobre tarimas o cuartos fríos, dependiendo del caso.



Recomendaciones

- Se debe hacer conciencia al personal encargado de la planta acerca de que ciertos alimentos (como la leche, la carne y los vegetales) son medios propicios para la reproducción de microorganismos. Los microbios son seres vivos tan pequeños que no se notan a simple vista; se encuentran en todo lugar: en el aire, el agua, el suelo y alteran la calidad.
- Los análisis mencionados se deben realizar por la persona encargada de la planta de procesamiento o centro de acopio, el cual deberá llenar una ficha de recepción. En los registros se debe anotar la fecha de ingreso, fecha de elaboración de los productos finales y con base en ello determinar el período de vigencia o tiempo de vencimiento.
- Los productos ingresados deben ser identificados debidamente para evitar confusiones o caducidad de las materias primas.
- Es necesario tomar muestras cada vez que se reciba o ingrese un lote y efectuar el análisis sensorial, bacteriológico y físicoquímico. Para ello se debe muestrear el lote de preferencias con utensilios de acero inoxidable. Esta actividad se debe hacer en presencia del productor que está entregando el producto.
- No lavar productos vegetales con agua de ríos o pozos que pudieran estar contaminados.
- Para los alimentos que requieran de algún lavado al momento de ingreso al lugar de trabajo se recomienda el uso de tarimas plásticas para garantizar que están libres de insectos y hongos.
- Se debe considerar, de acuerdo a cada tipo de materia, prima la conservación por frío la cual no provoca la muerte de los microbios, pero detiene su actividad. Si el producto no se va a utilizar inmediatamente, se recomienda conservarla en refrigeración.
- Se debe considerar de acuerdo con cada tipo de materia prima la conservación por calor ya que calentar algunos productos a altas temperaturas genera la destrucción de los microbios.
- El vehículo que va a transportar los alimentos debe de limpiarse y desinfectarse antes de colocar en él la carga. No se debe permitir que transporte productos distintos a alimentos.
- Mantener el producto de rechazo fuera del local de procesamiento o centro de acopio y disponer de infraestructura o condiciones para destrucción o manejo de acuerdo con las regulaciones ambientales y de salud.

d. Limpieza y desinfección del área de trabajo



Descripción de la práctica

Consiste en la serie de pasos de limpieza y desinfección en todos los puntos donde se realizan las diferentes fases de la recepción, procesamiento y almacenamiento de alimentos y/o materias primas así como también de los utensilios y equipos que intervienen en los procesos.

Cuando se habla de limpieza se hace referencia al uso de agua y jabón para eliminar la presencia física de suciedad y en algunos casos de gérmenes. Cuando se habla de desinfección se hace referencia a la aplicación de soluciones limpiadoras con ingredientes que tienen la capacidad de eliminar microorganismos como bacterias y gérmenes.

Importancia de la práctica

La limpieza y desinfección del lugar y los utensilios de trabajo reducen los riesgos de contaminación y aseguran la calidad e inocuidad del producto final. Los alimentos pueden contaminarse con microorganismos o con otras sustancias si entran en contacto con superficies, equipos, utensilios y locales sucios.

Equipo y materiales requeridos

- Ropa adecuada para la limpieza
- Escobas, cepillos y trapeadores con cerdas y mangos plásticos
- Jabones, detergentes y desinfectantes.
- Agua abundante y limpia
- Herramientas para desarmar los equipos o máquinas que sean necesarios

Procedimiento para realizar la práctica

1. Previo a iniciar operaciones se debe elaborar, conjuntamente con el personal, un manual de limpieza y desinfección donde se detalle claramente qué limpiar y qué desinfectar, cómo hacerlo, materiales para la limpieza y desinfección, cuándo hacerlo y el responsable de hacerlo.
2. Se deben limpiar y desinfectar todas las superficies que entren en contacto con las manos y alimentos, como por ejemplo: lavamanos, mesas, pilas, herramientas (tablas de picar, cuchillos, recipientes, cepillos), equipos (mezcladoras, ollas, amasadoras) durante las acciones de cosecha, poscosecha, transporte, procesamiento o almacenamiento (tarimas plásticas y canastas plásticas).
3. Realizar la limpieza siguiendo los diferentes pasos que se mencionan a continuación:
 - a. Recoger y desechar los residuos, restos de alimentos o basura en los recipientes destinados para ellos. Luego aplicar suficiente agua potable en el lugar.

- b. Aplicar la solución de jabón o detergente uniformemente con un cepillo o esponja eliminando la suciedad. Se debe dejar actuar la solución aplicada por el tiempo indicado en las instrucciones (tiempo promedio de cuatro minutos).



- c. Aplicar suficiente agua eliminando todos los restos de detergente o jabón.

4. Al finalizar los pasos mencionados (se debe asegurar que la superficie está limpia) se procede a desinfectar de la siguiente manera:

- a. Aplicar el desinfectante disuelto en agua según lo indiquen las instrucciones sobre el lugar o superficie.
- b. Dejar actuar el desinfectante por un tiempo de al menos 12 minutos (tiempo requerido para eliminar microorganismos) y luego aplicar abundante agua (cuando se utiliza cloro no es necesario aplicar agua).



5. Una vez lavados y desinfectados los utensilios de trabajo se deben secar con mantas limpias y almacenarlos en lugares cerrados.

Recomendaciones

- Si durante alguna etapa del proceso se utilizan equipos que están conformados por diferentes piezas que entran en contacto con los alimentos, se recomienda desarmarlos hasta donde sea posible para limpiarlos y desinfectarlos todos los días.
- Al iniciar y finalizar la jornada laboral se debe barrer y trapear todos los pisos, así como limpiar los azulejos o paredes de todos los ambientes en donde se manipulan los alimentos.
- Al iniciar y finalizar la jornada laboral, se deben limpiar y desinfectar los servicios sanitarios.
- Se debe hacer constantemente un recambio del agua de los pediluvios así como aplicar la dosis respectiva de desinfectante.
- Lavar el equipo, herramientas y utensilios entre tandas de producción.
- Todos los días se debe utilizar ropa limpia, así como colocar en una canasta la ropa utilizada durante la jornada de trabajo y botas.
- Todos los productos químicos conllevan el riesgo de contaminar; por lo tanto, deben ser tratados con precaución. Todos los recipientes que contienen productos químicos deben ser almacenados fuera de las áreas donde se procesan, manipulan, procesan o almacenan alimentos y deben estar debidamente etiquetados, incluso cuando su contenido se considere inocuo.
- Todos los materiales que sean utilizados para el procesamiento como ingredientes, recipientes para el envasado y material de empaque de los productos intermedios y terminados deben ser revisados antes de utilizarlos, verificando que se encuentran en buen estado y limpios.
- Los ambientes de trabajo deben estar libre de maderas con polillas, panales de abejas y telas de araña.
- La correcta limpieza de los ambientes de trabajo evita accidentes.

e. Uso de canastas plásticas



Descripción de la práctica

Consiste en la utilización de cestas o canastas plásticas para el traslado del producto recién cosechado a los centros de acopio primarios y secundarios.

Importancia de la práctica

En términos generales, se espera que los productores manejen con sanidad e inocuidad su producción. En las etapas de cosecha y poscosecha trasladan su producto generalmente en costales lo cual causa efectos negativos en la producción, siendo estos: el de exponer el producto a contaminación por el uso costales no lavados, deshidratación de los vegetales por falta de ventilación y algo medular el daño mecánico de las hortalizas, que al final se traducen en pérdidas por mala calidad. Cuidando esa parte de la cadena de producción se hace necesaria la utilización de canastas agrícolas para la recepción del producto en los campos de producción a los centros de acopio, evitando de esta manera el daño mecánico y con ello disminuir los porcentajes de rechazo del producto que aplican las comercializadoras.

Materiales requeridos

- Cestas o canastas plásticas caladas, con capacidad para 30 libras cada una.

Procedimiento para realizar la práctica

Al momento de cosechar el producto debe tenerse cuidado recolectar los frutos de la planta y no de los caídos en el suelo. La persona evitará que el producto tenga contacto con la tierra, juntar el producto en la canastas evitando el daño mecánico, todo ello con las manos bien lavadas.



Recomendaciones

- Las frutas y verduras cosechadas deben colocarse en las canastas limpias. Estas últimas deben ser colocadas a la sombra, lejos de animales y depósitos de químicos y fertilizantes.
- Siempre deben utilizarse tarimas.

9. Buenas prácticas forestales



Se entiende por buenas prácticas forestales como aquellas actividades y tareas que se realizan con los bosques o plantaciones forestales y sistemas agroforestales con el objetivo de tener un apropiado desempeño ambiental, económico y social en las labores generales del establecimiento, manejo (mantenimiento) y cosecha de productos y subproductos de bosques, plantaciones y sistemas agroforestales.

Prácticas:

- a. Viveros forestales
- b. Establecimiento de sistemas agroforestales a base de árbol de Ramón con enfoque de Pinpep
- c. Sistemas agroforestales
- d. Plantaciones forestales energéticas
- e. Siembra de especies vegetales con enfoque de sucesión ecológica para la protección de suelos

a. Viveros forestales



Descripción de la práctica

Es el lugar destinado a la producción de plantas forestales con el objetivo de plantarlas para obtener productos forestales (madera, postes, leña, carbón, semillas forestales, resinas, pulpa para papel, medicina).

Las plantas se mantienen en el vivero hasta que alcanzan las condiciones necesarias (altura, vigor) para realizar la forestación.

Importancia de la práctica

- Permite la producción controlada de las plántulas
- Se previenen y controlan los efectos de enfermedades, plagas y depredadores
- Garantiza un buen desarrollo de las plántulas

Tipos de viveros

a. Viveros temporales o flotantes

Son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar en donde se realizará la plantación. Se utilizan únicamente por una temporada y por ello las construcciones deben ser lo más simples y económicas posible.

b. Viveros permanentes

Son viveros que producen grandes cantidades de plántulas y se establecen durante un tiempo prolongado. Las construcciones (bodegas, invernaderos, etc.) son bastante sólidas por el carácter de permanentes.

Criterios para la ubicación de un vivero

- Disponibilidad de agua
- Accesibilidad de vehículos
- Topografía, preferiblemente plana
- Suelo de textura franca
- Condiciones climáticas iguales a las de la zona a repoblar
- Exposición al Sol
- Extensión de terreno disponible (suficientemente grande)
- Libre de vientos fuertes



Materiales y herramientas

- Azadón
- Pala
- Piocha
- Carretilla
- Arnero o zaranda
- Manguera
- Semillas
- Rastrillo
- Martillo
- SERRUCHO
- Bolsas de polietileno
- Cinta métrica
- Machete
- Lima
- Bomba fumigadora
- Estacas de madera
- Pita de nailon (plástico)
- Regadera
- Materia orgánica
- Tierra negra
- Arena de río
- Plaguicidas
- Clavos
- Martillos

Procedimiento para la siembra utilizando semillero

1. Preparación del terreno.

- a) Eliminar las malezas y arbustos que hay en el lugar.
- b) Elaborar terrazas, si el terreno posee una pendiente mayor del 8 %.
- c) Tomar en cuenta que la medida de los tabloncillos o camas recomendada es de 0.70 metros a 1 metro de ancho por el largo que tendrá el tablón o cama. Entre cada tablón o cama hay que dejar un camino de 0.50 m de ancho.

2. Elaboración de germinadores.

Los germinadores reciben el nombre de semilleros. Estos pueden establecerse en cajas o bien en tabloncillos directamente en el

suelo. La conformación de estos debe ser de la siguiente manera:

- a) Grava gruesa o zacate en la parte base (10 centímetros de espesor). El objeto de colocar grava gruesa o zacate es evitar la incidencia de hongos del suelo, pues estos materiales propician un buen drenaje del agua.
- b) Tierra del lugar (10 centímetros de espesor)
- c) Arena cernida (10 centímetros de espesor)

3. Tratamiento para plagas y enfermedades.

Para evitar el establecimiento de plagas y enfermedades, el suelo debe ser tratado con insecticidas, fungicidas y nematocidas con tres a cinco días de anticipación. Si no se cuenta con desinfectante químico se puede echar suficiente agua hirviendo sobre el suelo del semillero, para eliminar hongos, bacterias, nematodos e insectos.

4. Siembra del semillero.

- a) La semilla se coloca al voleo, teniendo el cuidado de que quede bien esparcida sobre la cama del germinador.
- b) Colocar una capa de arena de unos tres milímetros de espesor.
- c) Rodar una botella sobre la cama con el objeto de compactar el suelo. También se puede utilizar un pedazo de tallo rollizo de unos ocho centímetros de diámetro.
- d) El almacigo debe protegerse con alguna cubierta vegetal, para evitar la evaporación y el golpe directo del agua de riego.
- e) Es aconsejable regar con una bomba de asperjar teniendo el cuidado que el suelo quede bien húmedo sin destapar las semillas.
- f) Cuando las semillas han germinado en un 80 %, debe eliminarse la cubierta (esto depende de la especie).

5. Llenado de las bolsas.

- Mezclar el sustrato con las siguientes proporciones: una parte de arena, dos partes de suelo y una parte de materia orgánica. Una buena mezcla sirve para obtener un buen desarrollo de las plantitas.



- Para elaborar las camas o tablonces se coloca una pita a lo largo del tablón. Esta sirve de guía para colocar la mezcla de sustrato.
- Llenar las bolsas (medida de 4" X 10") con la mezcla de suelo. Las medidas de la bolsa pueden variar con la especie. Compactarlas bien para no dejar cámaras de aire. El orden y la colocación debe ir de acuerdo con la pita o lazo que se colocó a lo largo del tablón.
- Cuando las bolsas estén llenas, agruparlas a lo ancho del tablón en hileras de 10 bolsas preferiblemente.

6. Repique o trasplante.

- Tres días antes del trasplante de las plántulas, tratar con fungicidas las bolsas con tierra.
- En el momento del repique o trasplante, regar las bolsas con suficiente agua.
- Abrir un agujero en el centro con un pedazo de madera rolliza y con media punta.
- Tomar la plántula por los cotiledones e introducir las raíces. En este paso se debe tener el cuidado que la pivotante no quede doblada hacia arriba.
- Cubrir las raíces con suelo y apisonarlo con los dedos para evitar la formación de cámaras de aire. Si las raíces son muy grandes, deben podarse con las uñas.

Procedimiento para la siembra directa

Previo a realizar este procedimiento, se recomienda conocer el porcentaje de germinación de la semilla. De esa forma se conocerá el número de semillas necesarias en cada bolsa. Por ejemplo: Si la semilla tiene el 70 % de germinación colocar dos semillas, si en cambio tiene 40 % de germinación colocar tres semillas. En caso de que salga más de una plántula, es necesario dejar únicamente una en cada bolsa.

Colocar directamente la semilla en la bolsa. Perforar un pequeño agujero en el centro de la bolsa donde se coloca la semilla. Esta última se cubre con una capa de suelo (aproximadamente el doble del diámetro de la semilla).

Procedimiento para la siembra a raíz desnuda

Para producir este tipo de plantones se coloca la semilla en hileras al chorrillo (de 15 a 20 centímetros entre cada una) en tablonces de 1 a 1.20 metros de ancho y 0.25 metros de alto, el largo depende de las condiciones del terreno. El tamaño ideal de sacar la planta del vivero es de 35 a 45 centímetros.

Riego y fertilización

En las zonas muy calurosas y con alta intensidad lumínica (costa de Guatemala), al establecer semilleros en la época seca se aconseja regar dos veces al día. A los 15 días se riega únicamente una vez al día, mientras que a los 30 días de nacidas las plantas se riega un día sí y otro no.

De los 20 a 40 días antes de la reforestación, no regar hasta que las plantas presenten signos de marchitamiento. Entonces, se vuelven a regar, con el objeto de que el tallo se endurezca.

Fertilización

- Cuando se siembra directamente a la bolsa o se realiza el trasplante: el fertilizante se coloca abajo de la semilla o la raíz de la planta.
- Cuando la plántula se encuentra en la bolsa: se coloca el abono a cinco centímetros del tallo.
- Cuando se fertiliza a raíz desnuda: el abono se coloca de cinco a 10 centímetros del tallo.

Aplicar el abono foliar con bomba de fumigar. Si el crecimiento de las plantas es muy lento, fertilizar cada 15 días utilizando abonos orgánicos o químicos.

Cuando las fertilizaciones se hacen directamente en el suelo, evitar el contacto del fertilizante con las semillas o raíces de las plantas.

Recomendaciones

- Elegir correctamente el lugar donde estará el vivero
- La especie debe seleccionarse de manera adecuada
- Utilizar semilla de buena calidad, preferiblemente certificada o de fuente semillera registrada
- Preparar adecuadamente los semilleros o germinadores
- De ser necesario, realizar estructuras de conservación de suelos en el vivero
- Llenar las bolsas con el sustrato adecuado. Estas deben colocarse adecuadamente en el suelo. El sustrato de las bolsas debe permanecer siempre húmedo.
- Al momento del trasplante, verificar que las raíces no queden dobladas o torcidas. Únicamente colocar una planta por bolsa.
- El vivero debe mantenerse limpio de malezas
- Las plantas deben ordenarse y seleccionarse periódicamente

b. Establecimiento de sistemas agroforestales a base de árbol de Ramón con enfoque de Pinpep



Descripción de la práctica

Los sistemas agroforestales (SAF) son un conjunto de prácticas con las que se mezclan cultivos agrícolas con árboles. Como resultado de esta práctica se producen productos agrícolas o pecuarios, así como productos o subproductos forestales, tales como biomasa (leña) y alimentos (semillas).

Para la implementación adecuada de los SAF se deben plantar árboles de especies apropiadas para distintos fines, los cuales se siembran en varios arreglos (líneas, cuadros, triángulos, curvas a nivel, dispersas, otros). Un ejemplo de ello, son las especies que se utilizan en sur de Petén: ramón (*Brosimum allicastrum*), chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), moringa (*Moringa oleifera*); combinadas con cultivos como: maíz, yuca, plátano, macal.

Los SAF son sistemas semipermanentes. La práctica es susceptible a ser ingresada al Programa de Incentivos Forestales para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierras de Vocación Forestal (Pinpep). En general, el sistema es una combinación de árboles, con cultivos agrícolas, que puede establecerse en distintos arreglos, entre ellos:

- Árboles en líneas: rompevientos, cercos y barreras.
- Árboles asociados con cultivos: anuales, perennes y semiperennes.
- Árboles en huertos familiares.
- Sistemas agroforestales con fines alimentarios.

Importancia de la práctica

Sirven para que a nivel de campo, el agricultor, obtenga productos agrícolas, pecuarios, productos o subproductos de las especies forestales (leña, forrajes), semillas (de nuez de ramón), para los siguientes fines:

- Para consumo doméstico
- Para consumo animal
- Para comercialización
- Para elaboración de abonos
- Para restauración de paisaje forestal
- Para conservación de suelos y de humedad

Materiales y herramientas (para plantar)

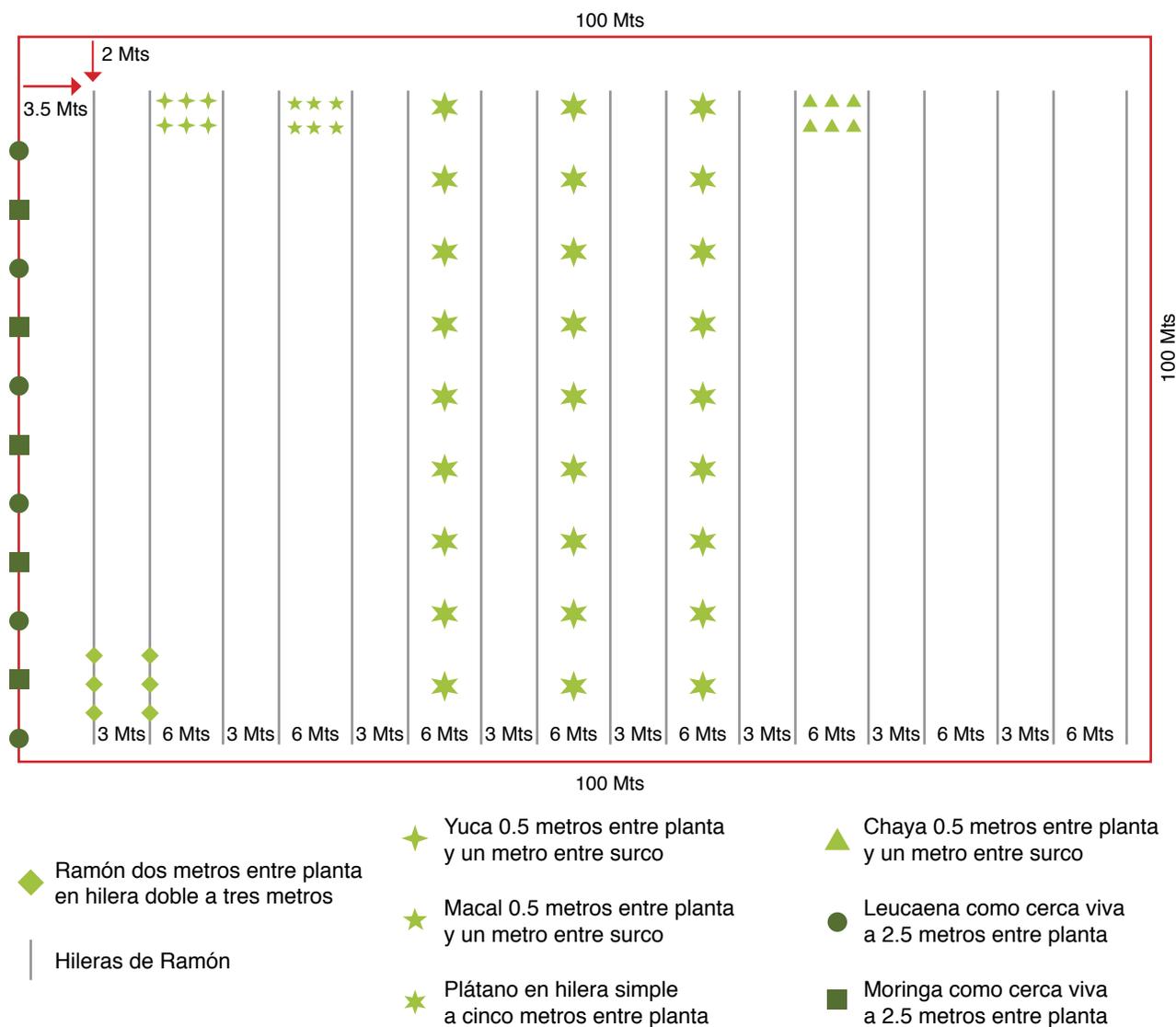
- Plántulas de ramón, chaya y moringa
- Las especies de cultivos agrícolas utilizadas frecuentemente en el país son: maíz, frijol, yuca, macal, malanga, camote, plátano y pepitoria.
- Nivel en A para el trazo de las curvas a nivel en caso de plantar en sitios con pendiente.
- Estacas de madera cortas y largas para marcar el trazo
- Cuerda larga
- Regla o vara

- Machete
- Una macana/chuzo/cubo
- Un azadón
- Una pala
- Un machete

SAF con fines alimenticios

Los distanciamientos entre filas variarán por el tipo de arreglo y la permanencia de los cultivos y de los árboles (arreglo temporal, permanente). Igualmente, los distanciamientos entre las plantas. Para una mejor noción, ver la Figura 1.

Figura 1. Arreglo del sistema agroforestal con fines alimenticios.



Procedimiento para realizar la práctica

1. Selección del sitio/terreno a plantar (reforestar)
2. Preparación del terreno de siembra: Limpiar el terreno (total o en fajas siguiendo el alineamiento planificado). Si el sistema agroforestal va a ingresar a alguno de los programas de incentivos forestales del INAB, se recomienda registrar la ubicación (geográfica) de la plantación.
3. Estaquillado (en cuadros, tresbolio, curvas a nivel) del terreno, tomando en cuenta las distancias que se definan según el tipo de sistema agroforestal (ver de Figura 1).
4. Ahoyado (con azadón, macana, pala, machete, pala dúplex). El espaciamiento puede variar con el tipo de distribución: líneas como cortinas rompevientos, combinaciones agroforestales.
5. Distribución de la plántula
6. Desinfección de suelo para prevenir ataque de plagas o enfermedades.
7. Otras prácticas
8. Siembra (plántulas, estacas, pilones, semillas, tubérculos)
9. Fertilización y apelmazamiento del suelo
10. Recogida de bolsa o bandejas
11. Realizar las limpieas (deshierbes) durante el primer año de crecimiento. El número de limpieas varía con el clima, normalmente se necesitan una a dos limpieas durante el primer y segundo año; y una en el tercer año. La limpia puede ser de todo el terreno, en fajas, comaleando alrededor del árbol.
12. Rotulación e identificación de la plantación (medida exigida con los programas de incentivos forestales).

Recomendaciones

- Las especies forestales pueden tener las siguientes características:
 - a) De preferencia que sean de la localidad
 - b) Que sean fijadoras de nitrógeno
 - c) Rápido crecimiento
 - d) De preferencia resistentes a la sequía (especialmente para zonas secas o semiáridas)
 - e) De sistema radicular y profundo
 - f) De usos múltiples
- El cuidado y mantenimiento del SAF es importante en los primeros años para garantizar el crecimiento rápido de las plantas y para aprovechar adecuadamente el componente agrícola.
- Registrar la plantación como “plantación voluntaria” en el INAB para no tener problemas durante la cosecha, transporte y comercialización de la leña. Idealmente debe aprovecharse para ingresar al Pinpep o Pinfor (cuando existen más de 2 ha).
- Eventualmente, a las especies arbóreas hay que podarlas para regular la sombra sobre el cultivo en asocio. Se recomienda hacer las podas hasta la mitad de la altura del árbol, cada dos o tres años. Es recomendable que las podas se realicen con un serrucho para no dañar las ramas de los árboles.
- En algunos casos, hay que realizar otras prácticas silviculturales, como manejo de rebrotes y raleos. Esto puede suceder a los tres, cuatro o cinco años, según la especie, la región climática y el tipo de suelo.
- Eventualmente, hay que hacer control de plagas o enfermedades de los árboles. Este control podrá ser manual o químico, según la plaga que se presente.

- Al realizar prácticas de uso de fuego para limpiar restos de cultivos, especialmente en los primeros años de los árboles, tener un especial cuidado para no dañarlos.
- El número de estacas y/o plántulas para sembrar varía con la especie. Por ejemplo, en el sur de Petén, la FAO y el MAGA están validando el siguiente número: a) ramón 1,100, plantas por hectárea, b) moringa (50 plántulas en contorno), c) leucaena (100 plántulas en contorno), d) macal (75 hijos/ha), e) yuca (300 varetas/ha), f) plátano (75 cormos/ha) y g) chaya (300 varetas/ha).
- En el caso de terrenos con pendiente (por encima de 12%) se recomienda implementar la práctica de curvas a nivel, utilizando el Nivel tipo A u otro aparato para medir pendiente y trazar las curvas.
- En terrenos de mucha pendiente, se recomienda hacer terrazas individuales para los árboles.
- Se sugiere inicialmente el establecimiento del componente forestal (Ramón y Leucaena) en un marco de plantación de 3x3 mts (aceptado por INAB para proyectos de reforestación Pinpep). Posteriormente se establecen los cultivos agrícolas.
- Es recomendable mantener limpio el sistema agroforestal. Un aspecto puntual en el caso del Ramón, es que es una especie apetecida por ratones o ratas cuando el sistema no está limpio.
- Con las cantidades de insumos agrícolas establecidos, queda suficiente espacio para establecer maíz.

c. Sistemas agroforestales



Descripción de la práctica

Los sistemas agroforestales (SAF) son un conjunto de prácticas en donde se mezclan cultivos agrícolas o pastos con árboles para producir, además del componente agrícola o pecuario, algún producto o subproducto forestal (leña, forrajes, alimentos (frutos, hoja, raíces). Los sistemas pueden ser permanentes o temporales y se siembran en varios arreglos (líneas, cuadros, triángulos, curvas a nivel, dispersiones, otros).

En general, los sistemas agroforestales (SAF) se clasifican en los siguientes tipos:

- Árboles en líneas: rompevientos, cercos, barreras.
- Árboles asociados con cultivos: anuales, perennes y semiperennes (conservación de humedad, barreras, franjas).
- Árboles en huertos familiares
- Árboles con pastos (silvopastoriles)
- Sistemas mixtos: sistemas agrosilvopastoriles
- Sistemas agroforestales con fines alimentarios

- Para artesanías
- Para elaboración de abonos
- Para la restauración de paisaje forestal
- Para la conservación de suelos y de humedad
- Para medicinas, insumos en perfumería y farmacia

Algo muy importante es que el componente arbóreo ayuda a controlar y disminuir la escorrentía, recuperar el paisaje forestal, reduce la presión sobre bosques naturales y a mitigar efectos de variabilidad y cambio climático.

Importancia de la práctica

Sirven para que a nivel de campo el agricultor obtengan productos agrícolas, pecuarios, productos o subproductos de las especies forestales (leña, forrajes, hojas, semillas, etc.), para los siguientes fines:

- Para consumo doméstico
- Para comercializar
- Para consumo en agroindustria (hornos, calderas)
- Para construcciones (casas, cercos, bodegas, ranchos)



Materiales y herramientas (para plantar)

En relación a las especies del componente forestal, las posibilidades de tipos de materiales son innumerables: estacas, semillas forestales, plántulas (en bolsa, bandeja, raíz desnuda). De igual manera, las especies de cultivos (frutales, pastos) son diversas. Se deben seleccionar según zona geográfica, clima y suelo, así como por el propósito de la implementación (producción de alimentos, forrajes, frutas, cereales, otros).

Las especies forestales (árboles o arbustos) más comunes son: Aliso/ilamo/jaul (*Alnus acuminata* Kuntz), Bucut/caragüe (*Cassia grandis* L.F.), Caulote (*Guazuma ulmifolia* Lam), Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh), Encino/roble/cabo de hacha (*Quercus* spp.), Gravilea (*Grevillea robusta* A. Cunn), Cuje// Cushin/Chalum/paterna (*Inga* spp), Leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), Canxan (*Terminalia amazonia*), Laurel (*Cordia alliodora*), Aripín (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Standl), Aripín/Paolo Colorado/Totoposte, Caesalpinia velutina (Britton & Rose) Standl; Nim (*Azadirachta indica*), Indio desnudo/Palo jiote (*Erythrina berteroana*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Matilisqueate (*Tabebuia rosea*), Palo blanco (*Tabebuia donnel smithii*), Palo volador (*Terminalia oblonga*), Pimienta (*Pimenta dioca*), Ramón (*Brosimum allicastrum*), Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), Paraíso (*Melia azederach*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), aceituno (*Simarouba glauca*), nance (*Byrsonima crassifolia*), Morro (*Crescencia allata*), Piñon (*Jatropha jurcas*).

Las especies de cultivos más frecuentemente utilizadas son: maíz, frijol, maicillo, soya, calabazas, ajonjolí, yuca, macal, malanga, camote, plátanos, hortalizas, pepitoria, banano, achiote, cardamomo, café, cacao, xate, pastos (jaragúa, estrella, pangola, brisanta, gandul (*cajanus cajan*), loroco (*Fernaldia pandurata*), pitaya (*Hylotreceus undatus*) y otros).

- El número de estacas y/o plántulas para sembrar varía con la especie, generalmente se utilizan entre 100 a 600 plantas por Ha (140 a 210 plantas por manzana).

- Nivel tipo A para el trazo de las curvas a nivel, en caso de plantar en sitios con pendiente
- Estacas cortas y largas para marcar el trazo
- Cuerda larga
- Regla o vara
- Machete
- Una macana/chuzo/cubo
- Azadón
- Pala

Procedimiento para realizar la práctica

- Seleccionar el sitio/terreno a plantar (reforestar)
- Preparar el terreno de siembra: limpia del terreno (total o en fajas siguiendo el alineamiento planificado). Si el sistema agroforestal va a ingresar en alguno de los programas de incentivos forestales del INAB, se recomienda registrar la ubicación (geográfica) de la plantación.
- Estaquillar (en cuadros, tresbolio, curvas a nivel) a las distancias que se definan, según el tipo de sistema agroforestal.

Ejemplos:

- Líneas o cercos: uno a tres metros entre árboles;
 - Sistemas con cultivos anuales: Las distancias varían de cinco a 12 metros y de dos a cuatro metros entre árboles;
 - Sistemas con cultivos perennes: los árboles van a distanciamientos recomendados por cultivos, según se combinen árboles de sombra para café, cacao, cardamomo, xate, las distancia varían entre 6x6, hasta 12 x 12 u otros distanciamientos.
- Ahoyar (con azadón, macana, pala, machete, pala dúplex, barra plantadora). El tamaño del agujero depende del tipo de material y método de producción (raíz desnuda, semilla, pilón, plántula). El espaciamiento puede variar según el tipo de distribución: líneas como cortinas rompevientos, combinaciones agroforestales, plantaciones puras, manejo de rebrotes (el caso de encino de bosque natural).



- Distribuir la plántula
- Desinfectar el suelo para prevenir ataque de plagas o enfermedades
- Sembrar (plántulas, estacas, pilones, semillas)
- Fertilizar apelmazando del suelo

- Recoger las bolsas o bandejas
- Hacer limpias (deshierbes) durante el primer año de crecimiento
- Realizar medidas de protección y silvicultura como: rondas corta fuegos, limpias, podas, raleos, cosecha

Recomendaciones

- Las plantas deben ser de doble propósito (leña, forrajera, abono orgánico, etc.) y que existan en la zona. A menos que se piense en implementar plantaciones energéticas para fines industriales, donde pueden privilegiarse las plantas exóticas (por ejemplo, los híbridos de eucaliptos).
- Las especies forestales deben tener las siguientes características:
 - a) De preferencia que sean de la localidad
 - b) Que sean fijadoras de nitrógeno
 - c) Rápido crecimiento
 - d) De preferencia resistentes a la sequía (especialmente para zonas secas o semiáridas)
 - e) De sistema radicular y profundo
 - f) De usos múltiples
- Es importante el cuidado y mantenimiento en los primeros años. Con eso se garantiza el crecimiento rápido de las plantas.
- Se recomienda registrar la plantación como “plantación voluntaria” en el INAB para evitar problemas durante la cosecha, transporte y comercialización de la leña.
- Hay que podar a las especies arbóreas eventualmente para regular la sombra sobre el cultivo

en asocio. Las podas se hacen cada dos o tres años y se hacen a la mitad o hasta $2/3$ partes de la altura de los árboles. Es recomendable que las podas se realicen con un serrucho para no dañar las ramas de los árboles

- Realizar otras prácticas silviculturales, tales como el manejo de rebrotes y raleos. En el caso de los raleos, dependerán del propósito final del árbol. Tal es el caso del sistema llamado Toungya, donde se combinan árboles con cultivos anuales. En este caso, normalmente, el raleo se hace cuando las ramas de los árboles ya se topan. Esto puede suceder a los tres, cuatro o cinco años, según la especie y región climática y de suelos.
- Eventualmente, hay que hacer control de plagas o enfermedades de los árboles. Este control podrá ser manual o químico, según la plaga que se presente.
- Eventualmente, se podrán hacer controles orgánicos (ej. el uso de hojas de Nim).
- Al realizar prácticas de uso de fuego para limpiar restos de cultivos, especialmente en los primeros años de los árboles, tener un especial cuidado para no dañarlos.
- Los distanciamientos entre filas y entre plantas van a variar con el tipo de arreglo, y la permanencia de los cultivos y de los árboles (arreglo temporal, permanente).
- Las plántulas en envases estarán listas para llevar al campo definitivo cuando tienen una altura de 30-40 cm, y entre 4 a 8 meses de estar en el vivero. Sin embargo, en algunas regiones, se necesitarán entre 12 y 24 meses. Las plantas a raíz desnuda deben tener 70 cm de altura. En ambos casos, debe existir una proporción entre los tamaños de la raíz y del tallo.
- En el caso de terrenos con pendiente (por encima de 12 %) se recomienda implementar la práctica de curvas a nivel, utilizando el Nivel tipo A u otro aparato para medir pendiente y trazar las curvas.
- El número de limpiezas varía con el clima. Normalmente se necesitan de una a dos limpiezas durante el primer y segundo año, y una en el tercer año. La limpieza puede ser de todo el terreno, en fajas, comaleando alrededor del árbol. Rotulación e identificación de la plantación (medida exigida con los programas de incentivos forestales).
- En terrenos de mucha pendiente se recomienda implementar terrazas individuales.

d. Plantaciones forestales energéticas



Descripción de la práctica

Es una práctica para producir biomasa (leña) en un periodo corto de tiempo (dos a cuatro años). Además, ayudan a controlar y disminuir la escorrentía, recupera el paisaje forestal. También reducen la presión sobre bosques naturales y mitigan los efectos de la variabilidad y cambio climático. Consisten en plantar árboles de especies apropiadas para leña, los cuales se siembran en varios arreglos (líneas, cuadros, triángulos, curvas a nivel, otros).

Importancia de la práctica

- Sirven para obtener biomasa vegetal. En el caso de los agricultores de subsistencia, para uso doméstico. Mientras que los productores agroindustriales producen para usar en hornos y calderas.

Materiales y herramientas (para plantar)

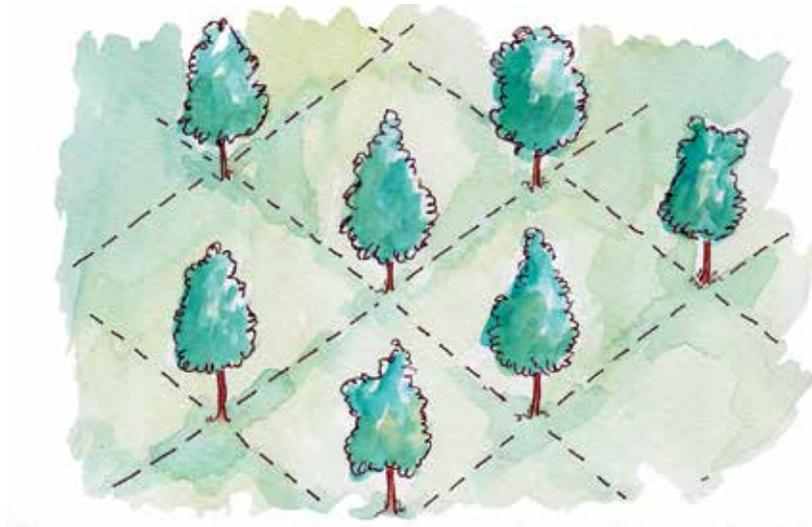
- Estacas, semillas forestales, plántulas (en bolsa, bandeja, raíz desnuda). Las especies a utilizar varían según la región. Las más comunes son: Aliso/ilamo/jaul (*Alnus acuminata* Kuntz), Bucut/caragüe (*Cassia grandis* L.F.), Caulote (*Guazuma ulmifolia* Lam), Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh), Encino/roble/cabo de hacha (*Quercus* spp.), Gravilea (*Grevillea robusta*

A. Cunn), Cuje//Cushin/Chalum/paterna (*Inga* spp), Leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), Canxan (*Terminalia amazonia*), Laurel (*Cordia alliodora*), Aripin (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Standl), Aripin/ Paolo Colorado/Totoposte *Caesalpinia velutina* (Britton & Rose) Standl

- Plántulas.
- Nivel tipo A (para el trazo de las curvas a nivel en caso de plantar en sitios con pendiente)
- Estacas cortas y largas para marcar el trazo
- Cuerda larga
- Regla o vara
- Machete
- Una macana/chuzo/cubo
- Azadón
- Pala
- Una cinta métrica

Procedimiento para realizar la práctica

1. Seleccionar el sitio/terreno a plantar (reforestar).
2. Preparar del terreno de siembra: limpia del terreno (total o en fajas siguiendo el alineamiento planificado). Si la intención es ingresar a alguno de los programas de incentivos forestales, se recomienda registrar la ubicación (geográfica) de la plantación.
3. Estaquillado (en cuadros, tresbolio, curvas a nivel), a distancias de 2x2 o 2x3 metros.
4. Ahoyado (con azadón, macana, pala, machete, pala dúplex, barra plantadora). El tamaño depende del tipo de material y método de producción (raíz desnuda, semilla, pilón, plántula). El espaciamiento puede variar con el tipo de distribución: líneas como cortinas rompevientos, combinaciones agroforestales, plantaciones puras, manejo de rebrotes (el caso de encino de bosque natural).
5. Distribución de la plántula.
6. Siembra (plántulas, estacas, pilones, semillas)
7. Fertilización, desinfección de suelo (otras prácticas)
8. Apelmazamiento del suelo
9. Recogida de bolsa, bandejas
10. Limpias (deshierbes) durante el primer año de crecimiento. El número de limpieas varía con el clima, normalmente, se necesitan una o dos limpieas durante el primer y segundo año, y una en el tercer año. La limpia puede ser de todo el terreno, en fajas, comaleando alrededor del árbol. Rotulación e identificación de la plantación (medida exigida con los programas de incentivos forestales).
11. Realizar medidas de protección y silvicultura: rondas corta fuegos, limpieas, podas, raleos, cosecha.



Recomendaciones

- Utilizar plantas de crecimiento rápido y que tengan raíces profundas
- Utilizar de preferencia plantas brotonas
- Establecer plantas de varios propósitos: leña, forrajera, abono orgánico y que existan en la zona. A menos que las plantaciones sean para fines energéticos o fines industriales, casos en los que se pueden privilegiar las plantas exóticas (ejemplo los híbridos de eucaliptos).
- El cuidado y mantenimiento es importante en los primeros años de implementación de esta práctica, así se garantiza el crecimiento rápido de las plantas.
- Registrar la plantación como “plantación voluntaria” en el INAB para evitar problemas durante la cosecha, transporte y comercialización de la leña.
- Las plántulas en envases estarán listas para llevar al campo definitivo cuando tienen una altura de 30-40 cm, y entre cuatro a ocho meses de estar en el vivero. Sin embargo, en algunas regiones, se necesitarán entre 12 y 24 meses. Las plantas a raíz desnuda deben tener 70 cm de altura. En ambos casos, debe existir una proporción entre los tamaños de la raíz y del tallo.
- El número de estacas y/o plántulas para sembrar varía según la especie. Generalmente, se utilizan entre 1,700 a 2,500 plantas por hectárea (1,166 a 1,750 plantas por manzana).
- En el caso de terrenos con pendiente (por encima de 12%) se recomienda implementar la práctica de curvas a nivel, utilizando el nivel en A u otro aparato para trazar las curvas a nivel.
- En terrenos de mucha pendiente se recomienda realizar terrazas individuales.

e. Siembra de especies vegetales con enfoque de sucesión ecológica para la protección de suelos



Descripción de la práctica

La práctica consiste en la siembra intencional de material vegetal en suelos degradados con el fin de iniciar y acelerar el proceso de recuperación de la vegetación y para la protección del suelo. Cuando la siembra de especies arbóreas (coníferas de altura principalmente) no es posible, se utilizan las especies pioneras y/o arbustivas (plantas nodrizas).

Esta práctica se implementa en áreas degradadas en altitudes que van desde los 2900 en adelante. Suele utilizarse esta práctica en áreas de vocación forestal, para la protección de cabeceras de cuencas hidrográficas.

Importancia de la práctica

- La siembra de especies vegetales pioneras (resistentes a climas drásticos) protege a las especies mayores (forestales) en los primeros años de vida.
- Contribuye a mejorar la infiltración del agua en el suelo.
- A corto plazo, proporciona beneficios como cobertura del suelo, alimento y refugio para animales silvestres. Brinda un nicho ecológico para insectos y aves.
- Evitar la erosión del suelo por escorrentía y sirve como protector para plántulas de árboles mayores, etc.
- Contribuye a mantener la biodiversidad del área.
- Genera información técnica y se valora el uso de las plantas nodrizas como facilitadoras en el proceso de restauración ecológica.

Materiales y herramientas (para plantar)

- Plántulas, estacas o semillas, plantas leguminosas y otros
- Las especies (plantas nodrizas) más comunes en el área del altiplano guatemalteco son: Arrayan, Mozote, Chicajol, Sauco y Salvia, entre otras.

Las herramientas a utilizar son:

- Piocha
- Azadón
- Un metro
- Un machete
- Postes
- Alambre de púas

Procedimiento para realizar la práctica

1. Seleccionar el sitio o área con alto grado de degradación de suelos
2. Si el área es comunal, es necesaria la organización a través de comisiones que puede ser de agua o recursos naturales.
3. Capacitar y sensibilizar a la población sobre la sucesión ecológica y recuperación de áreas degradadas.



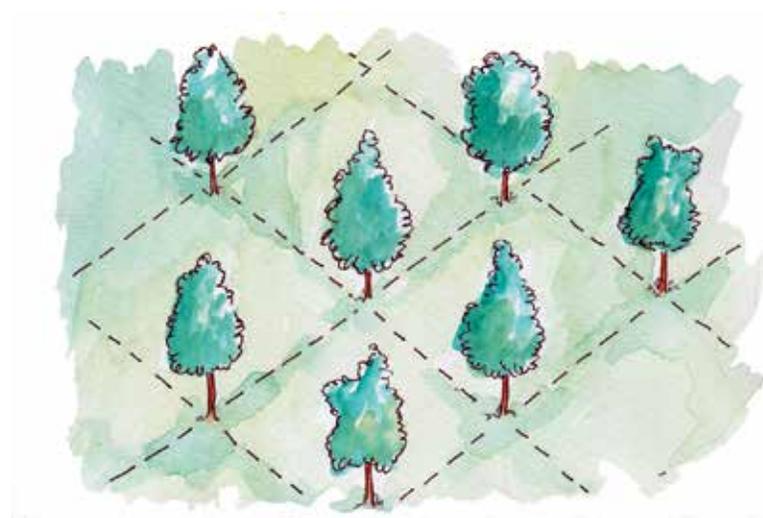
4. Identificar las especies pioneras (especies nodrizas) que existan en el área o en áreas similares a las que deseamos recuperar
5. Después de identificar a las especies nodrizas o pioneras, es necesario investigar con los pobladores la reproducción de dichas

especies. Esto es muy importante para la planificación de la práctica de siembra de especies vegetales con enfoque de sucesión ecológica.

6. De ser necesario, implementar viveros con estas especies seleccionadas.



7. En el área a reforestar, sembrar primero las especies identificadas se pueden reproducir por estacas.
8. Planificar la siembra de las especies seleccionadas. Plantar primero a las especies nodrizas (las cuales no varían de acuerdo al procedimiento agronómico de una reforestación). Tomar en cuenta el número de especies que se pretende implementar para un buen arreglo espacial.



Recomendaciones

- Las especies pioneras que se van utilizar para iniciar la sucesión ecológica tienen que ser nativas del lugar.
- Se recomienda combinar esta práctica con otras, tales como: la exclusión de áreas con cercos naturales y con alambre de púas. Especialmente si existe pastoreo en el área.
- Por el propósito de la práctica, se recomienda combinarla con estructuras físicas de conservación de suelos, tales como: barreras muertas, acequias de infiltración, muros o diques de piedra dependiendo de la degradación del área y la mano de obra disponible.
- Tomar en cuenta que las plantas seleccionadas puedan aprovecharse en varios usos.
- Se recomienda mantener y cuidar el área reforestada.
- No confundir la práctica de reforestación con la práctica de plantar especies vegetales con enfoque de sucesión ecológica con fines de protección. Cada una de estas tiene distintos propósitos.
- Se recomienda la lectura de conceptos tales como: sucesión ecológica, restauración ecológica, restauración de paisajes forestales, especies pioneras, estadios de la sucesión ecológica, como base para la capacitación a las comunidades y su implementación.

10. Buenas prácticas de producción piscícola



Son una serie de normas, principios, recomendaciones y prácticas que están dirigidas a asegurar una producción sostenible de peces, considerando los aspectos de aptitud para el consumo del producto final y de reducción del impacto al medio ambiente.

Prácticas:

- a. Producción piscícola
- b. Criterios para la construcción de estanques para la producción piscícola
- c. Cosecha, sacrificio y eviscerado

a. Producción piscícola



Descripción de la práctica

La producción piscícola consiste en la siembra, reproducción, crianza y engorde de peces que se utilizan para la alimentación de la familia o para fines comerciales.

Importancia de la práctica

- Mejora la nutrición familiar a través del consumo de pescado en la dieta familiar. La carne de pescado aporta proteínas, vitaminas y minerales.
- Se convierte en una fuente de ingresos a través de la comercialización de pescado.

Materiales y herramientas

- Alevines
- Fertilizantes
- Estanques naturales o artificiales
- Suministro de agua
- Alimento para peces
- Herramientas y materiales de construcción

Procedimiento para realizar la práctica

1. Evaluación y planificación

Previo a iniciar con la producción el acuicultor deberá considerar lo siguiente:

- El volumen deseado de producción. Es decir, si la producción será únicamente para suministrar pescados a la dieta fa-

miliar o será para producción comercial. Esto servirá para definir la inversión, tamaño de los estanques, etc.

- Las condiciones geográficas y climáticas para definir las especies aptas e idóneas para el cultivo.
- Evaluar el nivel de ventas. Es decir, que la especie a producir sea demandada por el mercado en el que se desea vender y exista un hábito de consumo.
- Disponibilidad de recursos, ya que el cultivo requiere de construcción de estanques, agua, alevines, fertilizantes y alimento para los peces.

2. Construcción de los estanques

El estanque piscícola es una estructura artificial de agua dulce utilizada para el cultivo de peces. Las dimensiones, formas y tipos de estanque varían dependiendo de las condiciones locales, materiales de construcción y la escala de producción. Sin embargo, al menos deben tener lo siguiente:

- Paredes del estanque para retener el agua

- Tuberías o canales que permiten que el agua entre y salga del estanque
- Regulación del agua que controle el nivel o el caudal del agua
- Acceso para suministro de alimento y fertilizantes

3. Adquisición de alevines

Al momento de adquirir los alevines se debe verificar la calidad y salud de los mismos. Al contar con una buena “semilla” se reduce la conversión alimenticia, el tiempo de engorde, la mortalidad y se eleva la rentabilidad del negocio haciéndolo más eficiente.

Se debe comprar una cantidad aproximada de 10 alevines para verificar la calidad del mismo. Al momento de la compra se recomienda hacer la evaluación externa y de estrés de los peces.

Evaluación externa:

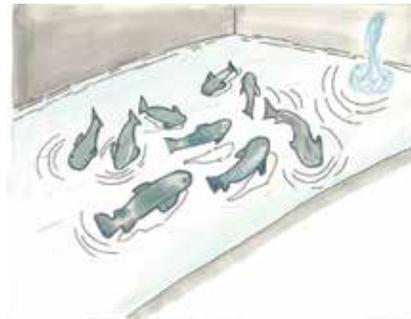
- Forma: Los peces deben estar libres de deformidades tales como: columna torcida, cabeza deforme, deformidad en aletas o falta de las mismas, entre otras. No deben contar con el saco vitelino.
- Talla: Los peces deben ser uniformes en talla para garantizar la homogeneidad en el cultivo. Además, se evita la depredación de los peces más grandes a los chicos (canibalismo).
- Color y textura de la piel: El color de los alevines debe ser brillante y la piel debe secretar mucus (moco que recubre la piel).

Evaluación de estrés:

- Corriente: La mayoría de peces, por ejemplo la trucha y la tilapia, nadan en contra de la corriente. Al colocar los alevines en la cubeta con agua limpia, con una temperatura similar a la del medio y mover el agua en forma circular, los peces deben nadar en contra de la corriente, si no lo hacen se consideran peces débiles y deficientes.

Para el traslado de los alevines, es importante utilizar recipientes oscuros, así se reduce el metabolismo. De ser posible, se sugiere suministrar oxígeno y realizar los desplazamientos principalmente en horas de la mañana.

Se debe determinar la densidad de siembra la cual depende de muchos factores, tales como la circulación de agua, tipo de alimentación y de los sistemas de producción.



4. Alimento para peces

En la producción piscícola el alimento es un insumo indispensable y representa hasta el 70 % de los costos de producción. Se debe considerar el alimento de acuerdo a la etapa o fase cultivo. Por ejemplo: se debe suministrar alimento especial para levante de alevines al momento de la siembra. El suministro de alimentos no adecuados a la especie cultivada ocasiona que no se satisfagan los requerimientos nutricionales y no se logre la producción de carne deseada.

El almacenamiento adecuado del alimento es de vital importancia. Se debe hacer en espacios independientes destinados exclusivamente para ello.

Los criterios que se consideran como adecuados son:

- Con buena ventilación
- Paredes y techos sin goteras
- Los sacos o bolsas deben colocarse sobre tarimas o entablados (evita el contacto con paredes y suelo)
- Libre de roedores, animales domésticos, pájaros o agroquímicos y plagas

Un alimento mal almacenado provoca el crecimiento de hongos o mohos los cuales pueden liberar toxinas en el estanque y resultar nocivos para los peces. Siempre se deben verificar las fechas de caducidad del alimento.

5. Fertilizantes

El suministro de fertilizantes aumenta la producción de alimento natural (vegetación acuática) para los peces. Se pueden aplicar fertilizantes orgánicos (desechos fecales de vacunos, porcinos, bovinos y aves suministrados en fresco, secos o fermentados) o inorgánicos (fórmulas químicas disueltas en agua). Se pueden hacer aplicaciones combinadas de ambos, de acuerdo con los requerimientos de cada especie.

Las fertilizaciones se realizan al menos una vez al mes y se inician con la aplicación del fertilizante en los estanques piscícolas al menos de 10 a 15 días antes de sembrar los peces.

6. Control de sanidad acuícola

Los peces, al igual que todos los cultivos, son susceptibles a las enfermedades y parásitos. Estas pueden causar pérdidas económicas, pues se propagan rápidamente en los estanques, por lo que el acuicultor deberá controlar la sanidad.

Las enfermedades pueden ser de origen:

- Biológico: causadas por virus, bacterias, hongos y parásitos.
- Físico-químico: causado por parámetros ambientales como la temperatura, el nivel de oxígeno disuelto; el pH, etc.
- Nutricionales: causadas por mala alimentación en cantidad/calidad o toxicidad.
- Densidades de cultivo inadecuadas.

Se debe realizar el monitoreo diariamente. Cuando se alimenta a los peces es necesario observar el comportamiento de los mismos y determinar alguna conducta o característica fuera de lo normal. Por ejemplo:

- Nado en círculos, dificultad para nadar o hundimiento
- No consume alimento o queda volumen de alimento no consumido
- Los peces se frotan contra el fondo o las paredes del estanque
- Lesiones en general o pigmentaciones diferentes a los demás
- Ojos inflamados u opacos
- Aletas heridas, con lesiones o con parásitos
- Secreciones excesivas de mucus y lesiones en la piel

Si se observa algún pez o varios peces tienen comportamiento extraño, lesión o parásitos, es necesario extraerlos antes que contagien al resto. Los instrumentos utilizados en peces enfermos pueden ser focos de contaminación por lo que será necesario lavarlos y desinfectarlos.

Notificar al técnico acuícola o extensionista para determinar el mejor tratamiento para los peces. También se recomienda llevar un registro por estanque el comportamiento anormal o mortandad a manera de llevar un historial o bitácora clínica.

7. Evaluación y planificación

Se deben implementar herramientas que permitan tener un control sobre los ingresos, egresos y manejo de la producción, de esta manera pueden identificarse y corregirse los problemas y conocer la rentabilidad de la actividad.

El acuicultor deberá contar con un libro de registro de campo en el cual deberá anotar las fechas, horas y detalle de las siguientes actividades:

- Adquisición de insumos: Compra de alevines, fertilizantes, concentrados, proveedores, cantidades, etc.
- Manejo del cultivo: Siembra de alevines, aplicación de fármacos, recambio de agua, traslado de peces a otros estanques, fertilizaciones, alimentación diaria, etc.
- Eventos o actividades fuera de rutina:

Descensos de temperatura, fuertes lluvias, floraciones de plantas acuáticas, datos del clima, problemas del estanque o de la fuente de agua, comportamiento anormal, etc.

Este registro detallado de las tareas realizadas permitirá contar con un panorama claro del manejo del cultivo y poder corregir problemas y hacer mejoras continuas.

De igual forma, se deberá contar con un libro de registro de la actividad contable en la cual deberá anotar los ingresos y egre-

sos detallando la cantidad, precio unitario y costo total, separándolos de la siguiente manera:

- Egresos: Gastos generados por compra de insumos, pago de jornales, inversiones en equipo y estanques, pago de impuestos, intereses, etc.
- Ingresos: Entradas de dinero principalmente por venta de peces o subproductos.

Recomendaciones

- La selección de especies, densidad de siembra, cantidades de fertilizantes, tipo de alimentación que se deben aplicar a un estanque específico varía mucho. Depende de factores como el clima, calidad del agua y del suelo, características de los fertilizantes, sistemas de cultivo, etc., por lo que es imposible recomendar cantidades específicas que sean validas en todos los casos.
- Las actividades rutinarias que se realizan en los estanques suelen ocasionar lesiones, en especial durante el manipuleo o recogida con redes, las cuales pueden ocasionar infecciones. Tener especial cuidado en dichas actividades.

b. Criterios para la construcción de estanques para la producción piscícola



Descripción de la práctica

Consiste en identificar y seleccionar el espacio idóneo para la construcción de un estanque piscícola de agua dulce, con el fin de aprovechar al máximo los recursos locales, minimizar los riesgos, mantener e intercambiar el agua necesaria en la calidad y cantidad requerida para garantizar la sostenibilidad de la producción en el corto, mediano y largo plazo.

Importancia de la práctica

- Permite construir sistemas de estanques de calidad, eficientes y seguros.
- La buena selección del lugar influirá de forma considerable en el tipo y forma del estanque, costo de construcción, suministro de agua en cantidad y calidad requerida, manejo de los estanques y el volumen de producción.
- Una buena ubicación del estanque permite la integración de prácticas, tales como el aprovechamiento de los desechos de especies pecuarias menores en patio como fuentes de alimento para los peces; el uso del agua de recambio de los estanques como bio fertilizantes para la milpa, huertos y árboles frutales; aprovechar todos los sub productos de las actividades agropecuarias.

Materiales y herramientas

- Aparatos para análisis de calidad del agua (termómetros, papel pH, oxímetro, etc.)
- Cinta métrica
- Cubetas
- Cronómetro
- Instrumentos de labranza

- Botella de plástico con su respectiva tapa
- Cuaderno de registro y lápiz

Procedimiento para realizar la práctica

Los principales factores que se deben tener en cuenta al seleccionar un lugar para la construcción de un estanque piscícola de agua dulce son:

1. El abastecimiento de agua
2. La calidad del suelo
3. La topografía local

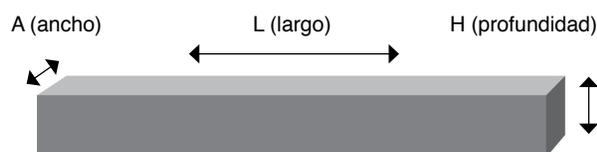
Previo a construir el estanque, el acuicultor deberá tener claridad en cuanto a la especie que va a producir, la capacidad económica de inversión y el volumen a producir. Es decir, si se tiene la capacidad para que la producción piscícola sea un negocio comercial o si será únicamente para consumo de la familia.

1. Identificación de la fuente de abastecimiento de agua y cálculo del caudal

Se debe considerar si el abastecimiento y la calidad de la fuente de agua varía a lo largo del año o si es constante, y si se dispone de agua suficiente para el volumen requerido por el estanque.

El procedimiento para calcular el caudal dependerá del tipo de fuente de agua que posea.

- a) Si es un riachuelo: Se mide el ancho, se trazan 10 metros a lo largo y se mide la profundidad media. Se multiplica el ancho por el largo por la profundidad y nos dará el volumen. Es recomendable tomar las medidas en metros, para que el resultado sea en metros cúbicos.



Volumen: L*A*H

Obtenido el volumen, en el inicio del trazo de 10 metros de largo, soltar una botella de plástico vacía (cerrada), tomar el tiempo que tarda en recorrer los 10 metros. Repetir varias veces y obtener un promedio de tiempo. Dividir el volumen entre el tiempo promedio y el resultado es el caudal en tiempo dado, por ejemplo: cinco metros cúbicos por segundo (un metro cúbico tiene 1,000 litros).



- b) Si es tubería: Con ayuda de una cubeta de 20 litros y un cronómetro, se toma el tiempo en que la cubeta tarda en llenarse completamente.

Se realizan al menos cuatro repeticiones y se obtiene un promedio para que el valor sea lo más acertado posible. Luego, se procede a dividir el volumen (20L) dentro del promedio de tiempo obtenido y se obtiene el caudal en Litros/segundo.

20L/tiempo promedio= Caudal

Ejemplo 1:

En la entrada de agua con tubería, se coloca la cubeta para que se llene de agua y toma 25 segundos en llenarse completamente. Se realiza este procedimiento el mayor número de veces y se obtiene un promedio.

Número	Tiempo que tarda en llenarse la cubeta
1	25+
2	22
3	24
4	26
Promedio	24.25

Luego se divide 20 L entre 24.25 s y se obtiene que el caudal para esta entrada de agua es de 0.82 L/s.

2. Chequear calidad de agua

- a) Medición de la temperatura: Se introduce un termómetro en el agua por un minuto. Luego se lee la temperatura y se anota en un cuaderno. Es importante tomar las temperaturas en época de invierno (de lluvias) y en época de verano (seca) para determinar variaciones de temperatura a lo largo del año.
- El cultivo de trucha arcoiris se desarrolla entre 10 a 18 grados centígrados (altiplano).

- El cultivo de la tilapia se desarrolla en zonas tropicales con un rango de temperatura entre 26 y 32 grados centígrados (depende de las variedades algunas toleran variaciones).
- b) Medición del pH: Se introduce por un minuto el papel pH en el agua que se utilizará para el cultivo. Luego con la guía que trae, se observa y se anota en el cuaderno. Lo ideal para las truchas y tilapias es un pH neutro (7) o cercano a neutro (6-8).



De ser posible se pueden realizar análisis de laboratorio para determinar los niveles de contaminación física, química o biológica del agua, esto con el fin de garantizar la calidad del agua para la producción de alimentos.

Recomendaciones

- El productor debe buscar apoyo en centros especializados o técnicos extensionistas para estimar niveles de oxígeno en el agua, pues se requieren equipos especializados (Oxímetro).
- Para análisis especializados de calidad del agua y del suelo es necesario realizarlos en laboratorios.
- Los estanques no deben localizarse en sitios expuestos a descargas de plaguicidas u otros químicos agrícolas o industriales, suelos altamente ácidos o áreas susceptibles a deslaves, derrumbes o inundaciones.
- Es necesario circular el terreno para evitar el paso de personas ajenas y así mitigar el riesgo de pérdida por robo.
- La poca profundidad de los estanques permite que los rayos solares ocasionen daños a los peces.
- Si las aguas de los estanques no cumplen con los rangos de temperaturas óptimas para las especies y variedades seleccionadas, las variaciones retrasan la reproducción, crecimiento y hacen a los peces más susceptibles a las enfermedades.
- Considerar la construcción de estanques que aprovechen el agua de lluvia (precipitaciones) y la escorrentía superficial.

3. Chequeo de textura y estructura del suelo

Si se planifica la construcción de estanques rústicos (de tierra), es importante realizar un análisis de textura y estructura del suelo, ya que puede existir una interacción negativa entre el suelo y el agua.

Tomar una muestra de suelo con la mano y empuñarla hasta formar una esfera:

- Si la esfera permanece íntegra es un suelo arcilloso, el cual es adecuado para la construcción de estanques rústicos, ya que evita la filtración del agua.
- Si la esfera no permanece firme pero no se desintegra del todo, es un suelo franco-arcilloso, el cual se puede utilizar aunque permite una leve infiltración del agua.
- Si la esfera se desintegra, es suelo arenoso, el cual no es adecuado para estanques rústico.

Si el tipo de suelo no retiene el agua se deberá considerar recubrir los estanques de tierra con material impermeable (plástico, arcilla, etc.).

c. Cosecha, sacrificio y eviscerado



Descripción de la práctica

Consiste en la cosecha de los peces dentro del estanque, sacrificio y extracción de las vísceras con el fin de contar con un producto de calidad listo para consumo o para venta.

Importancia de la práctica

- Permite evitar lesiones o daños en la piel y la carne de los peces que puedan afectar su calidad.
- El inadecuado manejo durante la cosecha y sacrificio eleva los niveles de estrés antes de la muerte y afecta la calidad de la carne.
- La práctica permitirá garantizar la inocuidad de los productos, por medio de normas de limpieza del personal y áreas de trabajo.

Materiales y herramientas

- Redes
- Cubetas con agua
- Hielera y hielo
- Bandejas o tablas de corte plásticas
- Desinfectantes (cloro, amonio)
- Utensilios para eviscerado
- Mesas de acero inoxidable
- Jabón y esponja para lavado de equipo
- Indumentaria adecuada como uniforme especial, gabachas de nylon u overol
- Botas de hule
- Redecillas
- Mascarillas
- Balanza o pesa

Procedimiento para realizar la práctica

1. Cosecha

Desinfectar las redes antes de iniciar la cosecha. Tomar en cuenta que posterior a su uso también deben lavarse, desinfectarse y dejarse a secar.

Capturar con las redes a los peces de talla y peso comercial deseado por el cliente. Los peces que no cumplan con las especificaciones requeridas deberán ser regresados al estanque inmediatamente.

Los peces que cumplan con los requerimientos se pueden colocar en baldes o cubetas con agua limpia.

Se procede a pesar de forma rápida (peso vivo), tomando en cuenta el peso del balde y del agua.

Se transportan en las cubetas o en hieleras al área de sacrificio.

2. Sacrificio

El proceso de sacrificio y eviscerado debe ser realizado en áreas destinadas para

realizar procesos de alimentos que cumplan con las normas de higiene para garantizar la inocuidad y calidad de las carnes.

El sacrificio de los peces puede ser por varios métodos:

- Colocando los peces en hielo (shock térmico)
- Incisión en la parte inferior de las agallas. Los peces cortados son desangrados. Posteriormente remover las agallas manualmente.
- Se aturden con un mazo golpeándoles al lado de la cabeza y posteriormente se desangran.

3. Eviscerado

Se realiza una incisión desde el ano hasta la boca, a lo largo de todo el vientre del pescado. Se exponen y extraen las ví-

ceras manualmente. Todos los órganos extraídos deben ser dispuestos en un recipiente.

Si es necesario, quite las escamas a los peces con una cuchara o cualquier utensilio de metal sin filo (raspando en sentido contrario de atrás hacia adelante para quitar las escamas).

Lavar los peces eviscerados con agua potable y colocarlos en hielo para su transporte (hielo proveniente de agua potable).

Empacar el producto procesado y limpio en los empaques, etiquetarlos con su peso y fecha para su comercialización. Tener siempre presente que el producto debe estar siempre refrigerado o congelado para garantizar su calidad.

Recomendaciones

- Toda el agua y el hielo que se utilice debe ser potable y libre de contaminantes.
- Los drenajes del área de destace no deben de tener contacto con el área de estanques.
- Evitar que los peces caigan al suelo.
- Antes y después del eviscerado, evitar el contacto directo de los peces con el sol o con altas temperaturas, esto puede afectar la calidad de la carne.
- Se recomienda el rápido sacrificio de los peces para evitar el sufrimiento innecesario, así como perjudicar la calidad de la carne.
- Lavar las bandejas, cuchillos, mesas y todo el equipo de eviscerado antes y después de su uso, utilizando esponja y jabón. Seguidamente aplicar una solución de cloro para la desinfección (0.5 ml de cloro comercial por litro de agua).
- Lavar las instalaciones y aplicarse una solución con cloro para la desinfección al finalizar el eviscerado.
- Colocar un pediluvio en la entrada al lugar de procesamiento.

11. Buenas prácticas apícolas



Son un conjunto de normas, principios, recomendaciones y prácticas que deben implementarse en todo el ciclo productivo apícola y de procesamiento que permiten mejorar la productividad, calidad e inocuidad en el producto final: la miel.

Prácticas:

- a. Buenas prácticas apícolas en la producción de miel de abejas
- b. Selección de panales para la cosecha de miel de abejas
- c. Buenas prácticas apícolas en la cosecha de miel de abejas

a. Buenas prácticas apícolas en la producción de miel de abejas



Descripción de la práctica

Las buenas prácticas apícolas son una serie de recomendaciones técnicas que permiten mejorar la productividad e inocuidad en el producto final (la miel).

Deben implementarse en todo el ciclo de producción apícola, especialmente, aquellos apicultores que destinan su producción para el mercado.

Importancia de la práctica

- Mejora de manera continua la productividad de las colmenas
- Evita la contaminación física química y biológica de la miel de abejas

Prácticas importantes en el proceso de producción

- **División de colmenas.** La división de las colmenas permite ir mejorando la genética del apiario. El apicultor, en la época de división (octubre y noviembre, dependiendo de la región), deberá dividir aquellas colmenas que presenten características deseadas (tales como pasividad y productividad), además de una reina con postura uniforme.

- **Alimentación de abejas en época lluviosa.** Esta práctica deberá implementarse para mantener una población básica en la colmena. Para la alimentación se utiliza una solución de azúcar y agua, en relaciones mínimas de tres a uno (tres libras de azúcar por un litro de agua).



- **Control de Varroa a base de productos orgánicos.** Para el adecuado manejo y control de plagas, el apicultor deberá hacer revisiones periódicas (al menos cada 15

días). Si se presenta el ácaro llamado Varroa (produce enfermedad llamada varroasis) se debe controlar utilizando productos orgánicos. Por ejemplo: el ácido cítrico. Esta plaga puede destruir las colmenas y/o hacer que la producción disminuya considerablemente.

- **Cambio de abeja reina.** Para mantener la productividad de la colmena, el apicultor deberá cambiar a la abeja reina cada dos años como máximo. Se recomienda realizar esta práctica al mismo tiempo en que se dividen las colmenas.

- **Revisión periódica del apiario y las colmenas.** El apicultor deberá revisar periódicamente cada colmena. Se recomienda hacerlo por lo menos dos veces al mes. De esta manera se puede controlar el estado de la reina, la población de zánganos, las reservas de alimentos, la presencia de plagas (hormigas, cucarachas, etc.) y enfermedades. No olvidar que se deben realizar las labores de limpieza del apiario (chapeo).

Recomendaciones

- Ubicar el apiario al menos a 300 metros de la casa y de corrales de animales. Tomar en cuenta que para ubicar las colmenas debe haber presencia cercana de plantas melíferas (que su flor produzca néctar o polen).
- Si existen las condiciones (picop, caminos, colmenas sanas y fuertes), el apicultor puede trasladar su apiario hacia lugares con presencia de plantas melíferas, buscando alargar la cosecha de miel.

b. Selección de panales para la cosecha de miel de abejas



Descripción de la práctica

Consiste en reconocer los panales en la colmena que están listos para la cosecha de miel. Esta práctica es importante porque la buena selección influye en la calidad de miel cosechada y consecuentemente reduce el riesgo de rechazos en centros de acopio. Las colmenas deben tener las siguientes características: panales con al menos 60 % operculados (sellados) y sin presencia de larvas.

Importancia de la práctica

- Garantiza la humedad no mayor a 18 % en la miel de abejas
- Evita la contaminación física y biológica de la miel de abejas por presencia de larvas (crías)
- Evita el rechazo en centro de acopio de productores

Materiales y herramientas

- Espátula
- Ahumador
- Cepillo con cerdas blandas
- Carreta (de madera o metal) en buen estado
- Mantas cobertoras limpias
- Bandeja salva miel

Procedimiento para realizar la práctica

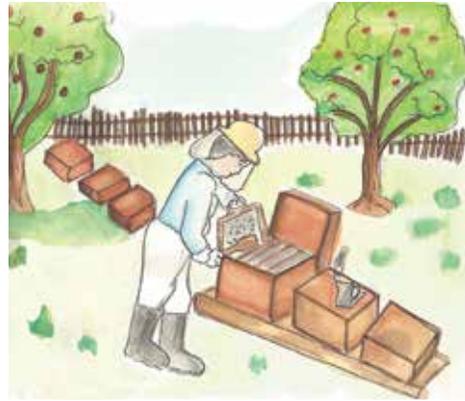
1. Utilizar el equipo mínimo de protección personal (velo, guantes de cuero, camisa manga larga)



2. Evitar ubicarse frente a la piquera (entrada de abejas a la colmena)
3. Aplicar humo en la piquera de la colmena para evitar la defensa de las abejas



4. Quitar la lámina que protege a la colmena del Sol y el agua
5. Levantar y quitar la tapadera de la caja de la colmena y aplicar un poco de humo en el interior.
6. Con la espátula, eliminar la cera que se encuentra en la parte superior y en los extremos de los marcos, aflojando los marcos del alza melaría.
7. Sacar los marcos y, con el cepillo, quitar las abejas para revisar de mejor forma los panales.



8. Revisar los panales de reserva (los ubicados a la orilla)
9. Revisar y seleccionar panales que al menos presenten un 60 % de panales operculados y libres de larvas (crías).
10. No elegir a los panales que tengan menos del 60 %, dejarlos en su lugar para que sean operculados.
11. Colocar los marcos seleccionados en cajas de transporte. Los marcos deben estar sobre la bandeja salvamiel y trasladarlos hacia el área de extracción.
12. Cubrir con mantas limpias a los marcos con panales que se tengan en la caja de transporte para evitar pillaje.

Recomendaciones

- No aplicar demasiado humo directamente a los panales con miel porque disminuye la calidad.
- Para evitar el contacto con el suelo, se recomienda utilizar plástico o manta limpia en donde se colocan las tapaderas, las alzas y los marcos con panales. De esa forma se evita el contacto con el suelo.
- Deben participar dos personas para la selección de los panales y el transporte de los mismos al área de extracción. Se recomienda que una se dedique cada actividad.

c. Buenas prácticas apícolas en la cosecha de miel de abejas



Descripción de la práctica

Las buenas prácticas apícolas en la cosecha de miel de abejas son una serie de recomendaciones técnicas con el objetivo de mantener y garantizar la calidad e inocuidad de la miel. Suele ocurrir que al cosechar la miel de manera inapropiada se contamina el producto, lo que representa un alto riesgo.

Importancia de la práctica

- Evita la contaminación física, química y biológica de la miel de abejas.
- Evita la contaminación cruzada entre lote y lote de miel de abejas.

Prácticas importantes en la cosecha de miel de abejas

1. Indumentaria de personal responsable de la cosecha de miel de abejas.

El personal que está en contacto directo con la miel de abejas en el área de extracción de miel debe cumplir con criterios mínimos de indumentaria y aseo personal para evitar la contaminación química, física o biológica del producto.

Materiales y utensilios de limpieza

- Redecilla de cabello
- Cubre-boca desechable
- Gabacha
- Utensilios de aseo personal (corta uñas, jabón de baño)

Procedimiento para realizar la práctica

- a) Higiene personal previa al momento de la cosecha: El personal que participa en el proceso de extracción de miel debe:
- Contar con tarjeta de salud vigente
 - Tomar un baño antes de iniciar el proceso de extracción de miel.
 - Cortarse las uñas y lavarlas bien (aunque estén cortas). En el caso de mujeres debe eliminarse el pintauñas o barniz.
 - Colocarse la redecilla del cabello, gabacha y cubre-boca desechable antes de iniciar el proceso de extracción de miel.



Recomendaciones para el momento de la extracción de miel

- Si la persona está enferma, no debe realizar el proceso de extracción de miel.
- No utilizar perfumes, no portar joyas, relojes o accesorios similares
- No estar bajo efectos de alcohol (ebrio)
- No comer, escupir, masticar chicle, fumar, toser
- No consumir miel dentro del área de extracción

2. Lavado de manos antes y durante la cosecha de miel de abejas

La práctica consiste en que el personal que esté en contacto directo con la miel de abejas en el área de extracción de miel, antes y durante la extracción de miel, debe lavarse las manos para evitar la contaminación química, física o biológica del producto.

Materiales y utensilios

- Cazo plástico
- Cubeta de plástico perfectamente limpio (de preferencia con chorro de lo contrario usar una caneca de cinco galones)
- Cepillo plástico.
- Jabón antibacterial libre de olor
- Toalla blanca perfectamente limpia

Procedimiento para realizar la práctica

1. Mojarse las manos con agua hasta los codos.
2. Aplicar jabón antibacterial desde las manos hasta los codos y frotarse durante 20 segundos
3. Utilizar cepillo plástico para remover suciedad y limpieza de uñas
4. Aplicar agua hasta los codos, evitando cualquier resto de jabón
5. Replicar los pasos si es necesario (cuando manos están muy sucias o percutidas)



6. Secarse las manos con la toalla o man-ta limpia
7. Sí la práctica es realizada en campo, se sugiere abrir un hoyo en el suelo para filtrar el agua utilizada en el lavado de manos; además, colocar encima de un banco, tronco o piedra el recipiente con agua, al lado el jabón y colgar la toalla limpia en alguna rama de árbol. Estos materiales deben estar cerca y fuera del pabellón de extracción de miel.

Recomendación

- Se debe tener el cuidado de lavarse y secarse las manos durante la cosecha, las veces que sean necesarias.
- El proceso de lavado de manos debe realizarse cerca de la colmena, aunque fuera del pabellón de extracción de miel.

3. Limpieza de canecas y toneles de transporte y almacenamiento de miel de abejas

Consiste en limpiar y sanitizar profundamente las canecas y toneles que se usan para la cosecha y transporte de miel de abejas.

Materiales y utensilios

- Cepillo plástico
- Caso o palangana
- Esponjas lavaplatos
- Cubeta de cinco galones
- Mantas o franelas limpias
- Jabón antibacterial
- Olla para hervir agua
- Agua

Procedimiento para realizar la práctica

Limpieza interior de canecas y toneles

- a) Quitar la tapadera de cada envase (cane-ca o tonel)
- b) Voltar los envases (con la salida hacia abajo) para escurrir al máximo los resi-duos de miel
- c) Llenar los envases de agua hirviendo, taparlos y agitarlos bien. De esa mane-ra se desprenden los residuos de miel. Repetir el proceso por lo menos tres veces más.

- d) Voltrear los envases (con la salida hacia abajo) para escurrir los residuos de agua.
- e) Frotar el interior de cada envase utilizando una manta limpia y seca. Si se observa alguna suciedad, repetir todo el procedimiento.



Limpieza exterior de canecas y toneles

- a) Lavar el exterior de los envases bien cerrados (con la tapadera puesta). Para esto se utiliza: cepillo, jabón lavatrastos y agua limpia a temperatura ambiente.
- b) Voltrear los envases (con la salida hacia abajo) para escurrir el agua.

4. Mantenimiento, limpieza y desinfección de equipo de cosecha de miel de abejas

La práctica consiste en facilitar un mantenimiento preventivo, limpieza y desinfección del equipo (antes, durante y al finalizar la cosecha). Es de tomar en consideración que el equipo que se utiliza es de acero inoxidable, por tanto, mantenerlo limpio y en buen estado es vital.

Materiales y equipo para extracción y cosecha de miel

- Pabellón de cosecha
- Torta de cemento o alfombra de hule
- Extractor de acero inoxidable
- Banco desoperculador de acero inoxidable
- Cuchillo desoperculador de acero inoxidable
- Coladores en acero inoxidable
- Embudo en acero inoxidable

Materiales para el mantenimiento y limpieza del equipo de extracción y cosecha de miel

- Cepillo de cerdas plásticas
- Casos
- Esponjas
- Lavatrastos
- Toallas o franelas de color blancas y limpias
- Cubetas plásticas de 5 galones
- Agua hirviendo

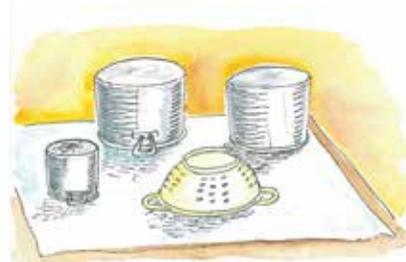
Procedimiento para realizar la práctica

Antes de la cosecha:

- a) Revisar el ensamblaje y funcionamiento interno de las canastas. Revisar también los ejes de soporte de las canastas y el sistema central. Además, del funcionamiento de manivelas, engranajes, cadena, faja, sploker y sistema de frenado del extractor.
- b) Revisar el estado interno y externo del banco desoperculador, así como del filtro interno.

Después de la cosecha

- a) Escurrir el extractor y banco desoperculador para eliminar residuos de miel
- b) Aplicar agua hirviendo al equipo para eliminar por completo residuos de miel
- c) Aplicar nuevamente agua hirviendo y cepillar: el fondo del extractor, el banco desoperculador, las paredes internas y externas, los coladores, el cuchillo, los embudos y cubeta.
- d) Repetir el proceso las veces que sean necesarias
- e) Para finalizar el lavado, desinfectar el equipo usando agua hirviendo
- f) Secar el equipo utilizando las mantas limpias
- g) Cubrir el equipo con una manta para protegerlo del polvo



Recomendaciones

- Limpiar con precaución los utensilios y equipo, especialmente cuando se utiliza el agua hirviendo.
- Verificar que el equipo esté completamente limpio antes de iniciar el proceso de extracción de miel en campo.
- No dejar residuos de jabón en los utensilios y equipo, especialmente en el momento de la cosecha, porque contamina la miel.
- Utilizar los envases para transporte y almacenamiento de miel exclusivamente para dicho uso. Deben mantenerse en un buen estado, sin suciedad en el interior o exterior.
- Almacenar los envases bien tapados en un área limpia, seca y libre de plagas (ratas, hormigas).
- En el momento de la cosecha, los envases deben ser lavados las veces necesarias con el objetivo de evitar contaminación cruzada entre lotes de miel.



La impresión de esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) por medio del proyecto de cooperación técnica “Programa de apoyo a Guatemala para mejorar el sistema estadístico agropecuario y de seguridad alimentaria” (TCP/GUA/3505); al programa Mesoamérica Sin Hambre, financiado por la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID); y al proyecto “Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la resiliencia de familias afectadas por la canícula prolongada en municipios de Chiquimula y Jalapa” (TCP/GUA/024/SWE) y el “Programa de desarrollo rural integral Ixil” (UNJP/GUA/027/UNJ), apoyados por el Gobierno de Suecia.



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

