



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

GUÍA

2



Herramientas de compras públicas locales a la agricultura familiar para la merienda escolar

GUÍA DE CAPACITACIÓN EN TEMAS AGRÍCOLAS PARA AGRICULTORES FAMILIARES



Herramientas de compras públicas locales a la agricultura familiar para la merienda escolar

GUÍA DE CAPACITACIÓN EN TEMAS AGRÍCOLAS PARA AGRICULTORES FAMILIARES

Documento elaborado por: Wilfredo Jiménez, Consultor FAO.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-309026-6

© FAO, 2015

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO apruebe los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

ÍNDICE

1. Presentación.....	1
2. Objetivos.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. Metodología.....	2
3.1 Consideraciones generales.....	3
4. Contenido Temático.....	4
4.1. Manejo agronómico de hortalizas con enfoque agroecológico.....	4
4.1.1. Generalidades de las hortalizas.....	5
4.1.2. Cómo obtener semillas de hortalizas para siembra.....	6
4.1.3. Fertilización química/orgánica.....	9
4.1.4. Principales plagas y enfermedades.....	11
4.2. Buenas prácticas agrícolas en granos y hortalizas.....	16
4.2.1. Preparación de suelos (Labranza mínima).....	18
4.2.2. Selección de semilla (Parámetros de selección).....	20
4.2.3. Marcos de siembra (Densidad poblacional).....	22
4.2.4. Fertilización (Cultivos de cobertura, Abonos verdes).....	24
4.2.5. Obras de conservación de suelos (Curvas a nivel, Barreras vivas y Diques).....	27
4.3. Manejo postcosecha de granos básicos.....	31
4.3.1. Importancia de la cosecha temprana de los granos básicos.....	32
4.3.2. Manejo de plagas de almacén.....	33
4.3.3. Uso y Manejo del silo metálico.....	36
4.3.4. Prueba de la Sal para la determinación de humedad de los granos básicos.....	38
5. Recomendaciones.....	40
6. Bibliografía.....	41
7. ANEXOS.....	43

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO.**Representación FAO, Nicaragua:**

Verónica Valentina Guerrero Rodríguez, Representante de la FAO.

Gherda Barreto, Representante Asistente de Programas FAO-NI.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional:

Ministerio de Educación - MINED.

Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa- MEFCCA.

Alcaldía Municipal del Tuma-La Dalia, Nicaragua.

Cooperación Internacional del Gobierno Federativo de Brasil.**Coordinación y supervisión técnica:**

Vera Boerger, Oficial Técnico de FAOSLM.

Jorge Meza, Oficial Técnico de FAORLC.

Marisol Tovarías, Oficial Técnico de FAORLC.

Revisión del texto, redacción y control de calidad:

Lilian Torres, Área de Alimentación Escolar y Educación Nutricional FAO-NI.

Maria Barrios: Área de Alimentación Escolar y Educación Nutricional FAO-NI.

Colaboración:

Paola Valle Canelo, Programación y Seguimiento FAO-NI.

Luis Felipe Romero Vílchez, Facilitador de Políticas Públicas FAO-NI.

Diseño: Julio Gámez Carrión, Unidad de Comunicaciones FAO-NI

Supervisión gráfica: Efrén Alcides Reyes, Unidad de Comunicaciones FAO-NI.

I. PRESENTACIÓN

El Ministerio de Educación (MINED) a través de su unidad ejecutora el Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE), en coordinación con las instituciones del Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio (MEFCCA, MAG e INTA) contando con el acompañamiento técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Gobierno Federativo de Brasil, ponen a disposición de instituciones públicas y privadas del sector agrícola esta guía de capacitación que incluye temas que fueron identificados durante el pilotaje de Compras Públicas Locales, con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas de los agricultores familiares, a fin de alcanzar los estándares de calidad establecidos por el MINED, en la adquisición de alimentos para la merienda escolar.

Esta herramienta técnico/metodológica permitirá la facilitación de talleres de capacitación en temas relacionados a la producción, manejo agronómico de hortalizas y mejoramiento de la calidad de los granos que serán ofertados por los agricultores familiares que participan en procesos de Compras Públicas. En cada tema abordado se describen los subtemas, metodología y sugerencias de prácticas de campo, que faciliten el buen desarrollo de los contenidos. También incluye técnicas, dinámicas y materiales educativos para apoyar el proceso de aprendizaje.

Este documento ha sido desarrollado en base a la experiencia de las capacitaciones impartidas por los facilitadoras y facilitadores del MEFCCA e INTA, a los agricultores familiares que fueron protagonistas del proceso del piloto de Compras Públicas Locales a la Agricultura Familiar para la Alimentación Escolar, en el Municipio de El Tuma La Dalia.

La documentación del proceso se realizó en el ámbito del Proyecto Fortalecimiento de Programas de Alimentación Escolar en el Marco de la Iniciativa América Latina y el Caribe Sin Hambre 2025, (GCP/RLA/180/BRA) y el proyecto “Implementación de un Modelo de Compras Públicas a la Agricultura Familiar para los Programas de Alimentación Escolar en Nicaragua” (GCP/RLA/160/BRA-TCP/RLA/3406).

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Proporcionar una herramienta técnico-metodológica para el desarrollo de talleres de capacitación para agricultores familiares en temas agrícolas, haciendo uso de técnicas participativas, que faciliten el aprendizaje de los participantes.

Objetivos específicos

1. Facilitar actividades pedagógicas para la comprensión y aprendizaje de los temas por los agricultores familiares.
2. Proporcionar sugerencias metodológicas para las prácticas de campo de los temas desarrollados en este documento.
3. Brindar información técnica para el desarrollo de temas y subtemas que fueron impartidos en el marco del piloto de Compras Públicas Locales a la Agricultura Familiar para la Alimentación Escolar.

3. METODOLOGÍA

La metodología de capacitación descrita en este documento es participativa. Sugiere el desarrollo de sesiones grupales, reflexiones, dinámicas de presentación, trabajos prácticos y evaluación, con el fin de dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje e incentivar nuevas actitudes y valores como: la iniciativa, la creatividad y la disciplina. Las actividades se pueden realizar a nivel de clase en el aula y en el campo vinculando la teoría con la práctica.

El documento está estructurado de tal manera que pueda guiar al facilitador/a de una forma sencilla al logro de los objetivos del taller, incluye temas que fueron identificados como prioridad para el desarrollo técnico de los agricultores familiares y brinda orientaciones ante las exigencias de calidad en la oferta de alimentos, demandada por el piloto de Compras Públicas Locales a la Agricultura Familiar para la Alimentación Escolar.

Los temas abordados en este documento incluyen una ficha metodológica que cuenta con la siguiente información:

- Objetivos.
- Duración de la actividad.
- Metodología.
- Materiales a utilizar en la ejecución tanto teórica como práctica (puede sustituir alguno de los materiales sugeridos por aquellos que usted tenga disponibles en ese momento).
- Desarrollo de Contenido.

3.I. Consideraciones generales

Las siguientes son consideraciones generales que permitirán al facilitador/a lograr una mejor comprensión y fijación del proceso de aprendizaje de los participantes:

- Antes de iniciar la capacitación, el facilitador/a debe informarse del tipo de participantes y su nivel de escolaridad, esto permitirá preparar el material a utilizar en la capacitación según la formación educativa del grupo.
- Evite dar charlas teóricas demasiado extensas, planificando actividades participativas como trabajos de grupos, visitas a parcelas, etc.
- Evitar la utilización de conceptos demasiados técnicos o científicos que limitan el aprendizaje de los agricultores familiares.
- Metodológicamente el grupo no debe exceder los 30 participantes. Cada participante debe recibir los materiales de trabajo necesarios para la comprensión del tema, según sugerencias técnicas y metodológicas definidas en el proceso de planificación del taller.
- Capacitar a grupos pequeños permite asegurar:
 - El logro de los objetivos de la misma.
 - Mayor captación durante el proceso de aprendizaje.
 - El cumplimiento de los tiempos de agenda.
- Para iniciar el taller se sugiere realizar una dinámica de presentación entre los participantes y explorar las expectativas que se tienen del taller, esto facilitará la evaluación del aprendizaje obtenido en la capacitación.
- Escribir con los participantes las reglas de oro que prevalecerán en el transcurso de las capacitaciones, por ejemplos: apoyo grupal, reglas de participación activa, respeto a los compañeros, respeto al horario del taller, puntualidad, entre otros que los participantes puedan sugerir.
- Para las actividades grupales o visitas a parcelas de campo se sugiere formar grupos con un máximo de 6 participantes, esto con el objetivo de facilitar la participación activa y mejorar el proceso de aprendizaje.

4. CONTENIDO TEMÁTICO

4.1. Manejo agronómico de hortalizas con enfoque agroecológico

Subtemas a desarrollar:

- 4.1.1. Generalidades de las hortalizas.
- 4.1.2. Cómo obtener semilla de hortalizas para siembra.
- 4.1.3. Fertilización química/orgánica.
- 4.1.4. Principales plagas y enfermedades.

Objetivos:

- Sensibilizar acerca del proceso e importancia del cultivo de hortalizas de manera natural y ecológica.
- Reforzar conocimientos técnicos necesarios en la elaboración de abonos orgánicos e insecticidas botánicos.
- Conocer el procedimiento técnico para la extracción de semilla de hortalizas a nivel de campo.
- Analizar las diferentes alternativas tecnológicas de fertilización que se pueden utilizar en la producción de hortalizas a nivel de la agricultura familiar.
- Identificar las principales características o síntomas de las plantas que indican el ataque de plagas y enfermedades más frecuentes en la producción de hortalizas.

Duración: 2 días, 1 día de exposición técnica y 1 día para visita de campo a parcelas en producción de hortalizas.

Participantes: Agricultores familiares de hortalizas organizados en diferentes formas asociativas e individuales.

Metodología: El taller se realiza en dos etapas:

- Primero la parte teórica, en la que se utiliza el 50% del tiempo y se realizan exposiciones relatadas por el facilitador/a.
- Segundo gira de campo: la cual se hace en el restante 50% del tiempo y en donde se recorre una finca que promueva la producción de hortalizas desde el establecimiento de semilleros hasta la limpieza, selección (acondicionamiento), empaque y comercialización. Esto facilita la fijación de la teoría estudiada ya que los participantes pueden observar y participar activamente en los procesos de la producción, extracción de semilla de hortalizas, elaboración de insecticidas y abonos orgánicos, etc.

Se sugiere que los facilitadores en ambas etapas utilicen técnicas y métodos de comunicación participativa que permitan a los participantes una fácil asimilación y comprensión de los temas desarrollados.

Materiales a utilizar:

Papelógrafos, marcadores, plegables, afiches, fotos con información de los diferentes subtemas a desarrollar y materiales para práctica de campo como: desechos orgánicos de origen animal y vegetal (estiércol bovino, hojarasca, cenizas, rastros etc.) frutos de tomate, chiltomas, pipianes, etc.

4.I.I. Generalidades de las hortalizas

► Desarrollo de contenido

Introducción:

Las hortalizas, por sus cualidades nutritivas, juegan un papel trascendental en el equilibrio de nuestra dieta. Los expertos en nutrición recomiendan tomar como mínimo 400 gramos de hortalizas y verduras al día¹.

Hortalizas y verduras, sinónimo de salud por varias razones:

- 1 Por su alto contenido de agua: Facilitan la eliminación de toxinas de nuestro organismo y nos ayudan a mantenernos bien hidratados.
- 2 Por su aporte de fibra: Ayudan a regular la función de nuestro intestino y a evitar o corregir el estreñimiento. La fibra tiene un gran interés dietético porque además posee efectos beneficiosos tanto en la prevención como en el tratamiento de ciertas enfermedades: exceso de colesterol, diabetes, obesidad, cálculos en la vesícula biliar, hemorroides, venas varicosas, divertículos y cáncer de colon.
- 3 Son fuente casi exclusiva de vitamina C, provitamina A y ricas en folatos.
- 4 Contienen antioxidantes que por excelencia estimulan el sistema inmunitario frente a ciertas enfermedades relacionadas con la degeneración del sistema nervioso, enfermedades cardiovasculares e incluso el cáncer².



► Sugerencia metodológica

Inicie su presentación, realizando un sondeo rápido de los conocimientos que los participantes tienen, con relación a ésta temática, combinando las técnicas de lluvia de ideas y exposición dialogada.

Plenaria: motive la participación voluntaria de los participantes y/o realice preguntas dirigidas y aclare las dudas e inquietudes.

1. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.

2. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá.

4.1.2. Cómo obtener semillas de hortalizas para siembra

► Desarrollo de contenido

Introducción:

En Nicaragua los agricultores familiares de hortalizas utilizan semillas que son adquiridas o compradas en establecimientos comerciales o agroservicios, que generalmente suministran variedades que muchas veces no se adaptan a las condiciones climáticas de las zona en donde son sembradas, además su precio de venta es alto lo que implica un mayor costo de producción.

Es importante orientar los esfuerzos para cambiar la cultura de compras de semillas de hortalizas por un método de producción artesanal de semilla a nivel de fincas, para ello se deben desarrollar procesos de capacitación a fin de enseñar a los agricultores familiares las técnicas adecuadas de extracción, manejo y almacenamiento de semillas de hortalizas.



© FAO/W. Castillo

Recomendaciones generales para producir semilla de hortalizas:

- Elegir plantas sanas y vigorosas que presenten las características propias de la variedad para reproducir.
- Libres de daños por plagas o enfermedades.
- Seleccionar plantas con alta producción de frutos, con un buen desarrollo y características del mismo. De preferencia dejarlas aisladas del resto de cultivos.
- Es conveniente que ciertas especies no se siembren juntas cuando queremos sacar semilla, esto se debe al sistema de polinización (cruzada), el propósito es mantener las variedades puras. Ejemplos: Melón, pepino, sandía, brócoli, repollo, cebolla, ayote y pipián.

Procedimiento para extracción de semilla:

Tomate:

- Para extraer manualmente, es mejor cosechar la fruta en bolsas de nylon.
- Si necesita mucha semilla, machaque los frutos pisoteando con los pies. Ponga las bolsas con las frutas machacadas en envases plásticos grandes y fermente para separar el mucílago o cubierta gelatinosa que envuelve a la semilla.
- En extracción a pequeñas escalas se exprime a mano o se saca con una cuchara y se deja en un envase de plástico.
- La semilla extraída, se deja en reposo 24 horas y al día siguiente se lava unas 4 veces con agua limpia.
- Después de que se ha lavado y se le ha quitado el mucílago, deben ser secadas al sol por un día y posteriormente colocadas a la sombra por dos días, para garantizar una mejor germinación y vigor de la plántula.

Chiltoma:

- Para obtener semilla de chiltoma, los frutos deben estar maduros. El color es un indicador de madurez, por ejemplo en chiltoma, la variedad tres cantos, su coloración es roja cuando está madura. Existen otras variedades de color anaranjado, amarillo, verde, marrón o blanco.
- Evite mezclar frutos de diferentes variedades, guárdelos por separado para que obtenga semilla de la variedad que prefiere.
- La extracción puede hacerse manual o machacando los frutos en pequeños molinos sin causar daño a la semilla y separándola del resto de pulpa de los frutos de chiltoma.

Pipían y Ayote:

- La extracción se hace manual, se parte el pipián por la mitad a lo largo, se saca la semilla y se deja en reposo 24 horas y al día siguiente se lava unas 4 veces con agua limpia.
- Después que ha extraído y lavado la semilla se seca al sol por 8 horas y posteriormente se deja a la sombra por 2 días para garantizar una mejor germinación.
- Cuando la semilla se encuentra seca, suelta una pelusilla la cual puede eliminar mediante una soplada y limpieza de materias extrañas.

► **Sugerencia metodológica**

Reflexión introductoria al tema.

Pregunte:

¿Qué características debe cumplir el fruto para poder sacar semilla?

¿Alguna vez sacó y guardó semilla de hortalizas para su siembra?

¿De dónde obtiene la semilla para la siembra?

¿De qué tipo de hortalizas es más fácil sacar semilla y cuál es más complicado?

Para la realización de la sesión teórica es necesario que el facilitador/a cuente con herramientas pedagógicas que le permitan transmitir los conocimientos a los participantes. En dependencia de los recursos disponibles o condiciones en donde se realice la actividad, se pueden utilizar diapositivas, fotografías impresas, dibujos manuales, afiches, papelógrafos e incluso plantas o frutos físicos o bien una combinación de todos estos elementos. No es recomendable realizar una charla sin contar con una o varias de estas herramientas; ya que los participantes tendrán un mejor aprendizaje al combinar la teoría con la práctica.

Práctica de extracción de semilla de hortalizas:

Para una mejor fijación del conocimiento adquirido en la sesión teórica siempre es necesario realizar un ejercicio práctico con todos los participantes, los cuales deben de organizarse en grupos de trabajo no mayor a cinco personas por grupo para facilitar la participación de todos los integrantes. Los grupos se deben organizar según lo considere conveniente el facilitador/a.

Previo a la práctica se debe de preparar todo el material vegetativo necesario para la realización de la práctica (frutos de tomate, chiltoma, pipían, ayote, pepino etc.) Los frutos pueden tener diferentes grados de maduración para que los participantes reconozcan cuáles han alcanzado la madurez fisiológica necesaria, indicador básico para realizar la extracción de la semilla.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a cada grupo que presente su actividad práctica de extracción de semilla, propiciará un espacio para que los participantes realicen preguntas y apoyará a los expositores para la aclaración de dudas relacionadas con la práctica realizada por cada grupo.



4.1.3. Fertilización química/orgánica

► Desarrollo de contenido

Introducción.

Tradicionalmente los agricultores familiares de hortalizas en Nicaragua utilizan grandes cantidades de fertilizantes sintéticos para la producción de hortalizas a nivel comercial, lo que eleva sustancialmente los costos de producción. Además estos contribuyen a la contaminación de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas provocada por arrastres o escorrentías. También por los procesos de infiltración, a través de las capas del suelo (lixiviación).



Ante la problemática señalada, las diferentes instituciones del sector agropecuario públicas o privadas están realizando esfuerzos para tratar de disminuir estos efectos negativos a la economía familiar y medioambiental, mediante la promoción y el impulso del uso de opciones tecnológicas del tipo orgánica de origen animal o vegetal de bajo costo y que se encuentran disponibles en la mayoría de las fincas de los agricultores familiares a nivel nacional.

Definiciones:

Fertilización química sintética: está basada exclusivamente en el uso de fertilizantes sintéticos que se comercializan en todos los agro servicios a nivel nacional, en diferentes fórmulas (urea 46% N, completos 12-30-10, 15-15-15, etc.). Estos fertilizantes generalmente son de alto costo.

Fertilización orgánica: Está basado en la utilización de desechos de origen animal o vegetal mediante diferentes procesos de descomposición que permiten la absorción de nutrientes del suelo a la planta (Compost, Lombrinium, Bocashi etc.) su principal desventaja es que se requiere de mucha mano de obra para su preparación y grandes cantidades para su aplicación en campo. Generalmente se recomienda una combinación de los diferentes tipos de fertilizantes para obtener mejores resultado en la producción.

Procedimiento para la elaboración de abonos orgánicos:

El compost es un abono obtenido de diferentes materiales orgánicos mediante un proceso de descomposición realizada por microorganismos, este tiene la capacidad de mejorar física, biológica y químicamente los suelo.

Materiales para su preparación³:

- Estiércol animal: (vacas, aves) Aporte de fósforo y potasio.
- Cascarilla de arroz o café: Mejora las propiedades físicas del suelo.
- Hojarasca, rastrojos agrícolas o residuos de alimento: Aporta nitrógeno y fósforo.
- Tierra virgen o turba: Aumenta la diversidad microbiana, debido a que naturalmente contiene grandes cantidades de bacterias que contribuyen a la descomposición de desechos orgánicos.
- Semolina: Incrementa la actividad de microorganismos.
- Melaza: Acelera la actividad microbiana.

Proceso de elaboración:Existen tres formas de elaborar el compost:

1. Realice un hoyo en el suelo, compacte el fondo y deposite los materiales en capas de 15 centímetros cada uno iniciando con la cascarilla de arroz, hojarasca o rastrojos agrícolas compactando cada capa, luego 15 centímetros de estiércol, después 15 centímetros de cascarilla de arroz o carbón vegetal, seguidamente 15 centímetros de tierra virgen o turba, luego 5 centímetros de semolina y finalmente la melaza diluida en agua. Repita las capas hasta alcanzar de 1 a 1.5 metros, después que ubique todas las capas tápelas con hojas o sacos, voltee cada 3 o 5 semanas para favorecer la descomposición, el compost estará listo de 3 a 4 meses dependiendo de los materiales utilizados.
2. Ubicando los mismos materiales en capas pero sin realizar el hoyo en el suelo y más bien se inicia del nivel del suelo hasta alcanzar un metro o metro y medio de altura, formando como un pequeño cerro.
3. También se parte del nivel del suelo pero utilizando un marco de madera para mantener la forma rectangular o cuadrada, siempre ubicando las capas como se indica en la primera forma.

Las cantidades de fertilizante orgánico a utilizar son de 5 a 10 toneladas por hectárea, 1 ó 2 semanas antes del transplante de las hortalizas, pudiéndose depositar a un lado de la planta o en camellones.

► Sugerencia metodológica**Reflexión introductoria al tema:**

Pregunte:

¿Quién utiliza abono orgánico en su parcela?

¿Qué tipo de abono orgánico elabora?

¿Cuánto o qué cantidad aplica para cada rubro?

¿Qué es lo más difícil de conseguir para elaborar abono orgánico?

Práctica Grupal:

Realice ejercicios prácticos para estar seguro de la comprensión del tema y del procedimiento adecuado para la elaboración del abono orgánico. Previamente el facilitador/a deberá garantizar la disponibilidad de los diferentes materiales para la realización de la práctica.

3. Fuente INTA Nicaragua

Antes de realizar la práctica el facilitador/a debe seleccionar un lugar que facilite la mezcla y elaboración del compost. Debe evitarse lugares en donde existen drenajes de agua, se sugiere, seleccionar lugares de preferencia con sombra y lo más cercano a la parcela para facilitar el traslado y aplicación del abono.

Para la realización de la práctica de campo se forman grupos con un máximo de 5 personas, los cuales de manera separada realizarán el ejercicio de elaboración de abonos orgánicos.

La práctica debe realizarse con la participación activa de los participantes, en esta actividad el papel del facilitador/a es el de monitorear el proceso de elaboración de los abonos orgánicos y dar respuesta a las dudas expresadas por los agricultores familiares.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a los grupos compartir los aprendizajes de la actividad práctica y aclarar dudas que tengan los participantes.

4.1.4. Principales plagas y enfermedades

► Desarrollo de contenido

Introducción:

La producción de hortalizas en Nicaragua se ve afectada por muchas plagas y enfermedades tradicionales y emergentes que afectan su desarrollo y producción desde las etapas iniciales de desarrollo de las plántulas hasta la cosecha de frutos, alterando las buenas condiciones de crecimiento y afectando tanto la cantidad como la calidad de la producción.

Para tratar de reducir estos efectos negativos los agricultores familiares han utilizado diversos agroquímicos que ejercen cierto control sobre estas plagas y enfermedades, sin embargo en el afán de minimizar estas afectaciones han recurrido al uso indiscriminado e irracional de pesticidas sintéticos, lo que ha derivado en el desarrollo de mecanismos de resistencia de los insectos, contaminación ambiental y problemas a la salud humana.



Bajo esta perspectiva los talleres de capacitación dirigidos a los agricultores familiares se deben de realizar bajo el enfoque agroecológico que les permita hacer un uso racional de pesticidas en combinación con tecnologías amigables con el medio ambiente y de bajo costo, como el caso de la utilización de trampas de colores, luminosas y olorosas atrayentes de insectos, cultivos trampas, rotación de cultivos, barreras vivas, insecticidas de origen botánico, variedades tolerantes a enfermedades o bien la utilización de controladores de origen biológico.

Principales plagas y enfermedades de las hortalizas:

A nivel nacional existe una amplia gama de insectos plagas y vectores de enfermedades que afectan la producción hortícola tanto en productividad como en calidad, su presencia e incidencia dependen de factores climáticos, zona productiva, y las condiciones de manejo en que se desarrolla el cultivo.

De manera general mencionamos algunas de las principales plagas y enfermedades de importancia económica que tradicionalmente están presentes en los cultivos de hortalizas, así como algunas alternativas tecnológicas para el manejo de su incidencia en estos cultivos.

Plagas:



Gallina Ciega (*Phyllophaga* spp): Es una plaga de suelo que cuando se encuentra en estado larval (gusanos) afecta las raíces de las plantas principalmente en las etapas iniciales de desarrollo, provocando la muerte de plántulas. Estas se controlan manejando las poblaciones de adultos (Chocorriones) con trampas luminosas (se coloca un candil encima de un balde o pana con agua por las noches, estos pegan con la llama y caen al balde muriendo).



Minadores de la Hoja (*Liriomyza trifolii*, Burgess in Comstock): Es una plaga secundaria que se vuelve primaria por el uso indiscriminado de insecticidas. El adulto es una mosca pequeña de 2mm de longitud, color negro con manchas amarillas ubicadas en la cabeza y el dorso, el cual deposita los huevos en el envés de la hoja; una vez eclosionado los huevos, las larvas producen las galerías. Afectan primero las hojas más viejas y en ataques severos hacen que las hojas se sequen y se caigan.



Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*): Es una plaga de importancia económica debido a que causa severos daños en la producción de hortalizas, los adultos son moscas muy pequeñas de color blanco que chupan la sabia de la planta introduciendo un virus causante de la enfermedad conocida como virosis. Como medida de control se han desarrollado variedades tolerantes a este virus y la utilización de trampas amarillas.



Áfidos o Pulgones (*Aphis* sp., *Myzuz persicae*): Son de color verde pálido a verde amarillento o negro verdoso. Chupan la savia de las hojas y brotes los cuales se enrollan, se marchitan y caen, son vectores de virus, se encuentran en el envés de la hoja. Una forma artesanal de control es la aplicación de detergente disuelto en agua aplicándose temprano en la mañana o por la tarde.

Gusanos Perforadores (*Diaphania hyalinata*, L y *Diaphania nitidalis*, Stoll): Las larvas se alimentan más que todo del follaje y producen galerías en tallos causando la muerte de las guías y caída prematura de los frutos.

Enfermedades:

Mal del talluelo o pata negra (*Pythium spp*): Es causada por un conjunto de hongos que permanecen en el suelo de forma natural y que proliferan cuando hay condiciones de mucha nubosidad, temperaturas de 30 a 35 grados centígrados y mucha humedad en el suelo. El daño que ocasiona es el estrangulamiento de la plántula en la base del tallo, provocando la muerte de plántulas de diferentes especies de hortalizas.

Una manera de reducir las afectaciones de esta enfermedad es la aplicación de cal o ceniza en la base del tallo, esta actividad se realiza principalmente a nivel de semillero una vez que inicia el desarrollo de plántulas.

Virosis o crespo: La transmisión de las principales virosis de hortalizas viene dada por las moscas blancas y por los trips, insectos que actúan como vectores en todas las zonas hortícolas del país, esta enfermedad provoca deformaciones y enrollamiento de hojas con puntas amarillentas, tallos delgados con crecimiento anormal (raquitismo). Finalmente la planta muere, se recomienda eliminar plantas enfermas a los primeros síntomas para impedir su diseminación a otras plantas.

Mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*): Es una enfermedad producida por hongos, común en diferentes tipos de hortalizas al inicio son manchas encima (haz) de las hojas de color verde claro, luego se hacen amarillentas y después marrón. Por debajo de la hoja (envés) se observa una pelusa de color blanco o grisáceo, provocando que las hojas atacadas lleguen a secarse por completo y caer. Empiezan en las hojas y luego pueden atacar a tallos, frutos. Se trasmite a través de esporas de unas especies a otras

Algunas medidas o prácticas agroecológicas para el manejo de plagas y enfermedades en hortalizas utilizadas por agricultores familiares en Nicaragua:



Uso de trampas de colores para el manejo de insectos en los cultivos:

Son tecnologías que se utilizan para el manejo de insectos en los cultivos de hortalizas principalmente, se pueden utilizar de diferentes colores en dependencia del tipo de especie que se desee manejar, por ejemplo las trampas amarillas sirven para atraer insectos de las especies de minadores, mosca de la fruta, pulgones y mosca blanca.

En el caso de las trampas de color azul está dirigida principalmente al manejo de especies de Trip's y el color blanco para el manejo de ácaros.

Es importante mencionar que todas las trampas independientemente del color deben de estar impregnadas de aceite vegetal, motor o miel los cuales actuarán como pegamento para detener a los insectos, estas se elaboran con plástico y se ubican alrededor y en la parcela a una altura aproximada de metro y medio, sostenidas con estacas para evitar la entrada de los insectos al cultivo.



Barreras vivas:

Estos son cultivos que se establecen alrededor de las especies de hortalizas que deseamos producir. Generalmente estos se siembran aproximadamente 30 días antes del trasplante definitivo o siembra de la hortaliza. Su función principal es detener la entrada de insectos chupadores, masticadores y minadores a la parcela. Se puede utilizar como barreras vivas: sorgo, maíz y pastos de corte como el Taiwán.

Rotación de cultivos

Esta es una práctica casi obligatoria para la producción de hortalizas y consiste en sembrar hortalizas de diferentes especies. Se recomienda hacer la rotación después de dos campañas o momentos de siembra en un periodo máximo de un año y posteriormente establecer otro cultivo que no sea de la misma familia de las hortalizas que establecimos con anterioridad pudiéndose sembrar especies como gramíneas (maíz y sorgo). Después de otro período de 4 a 5 años podemos establecer en esta parcela otra vez hortalizas, esto permitirá romper el ciclo de vida de los insectos, eliminar hospederos y controlar focos de infección de enfermedades.

Insecticida botánico y Control biológico :

Generalmente los insecticidas botánicos actúan como un repelente de las plagas al cultivo, se pueden aplicar por periodos cortos de 3 a 5 días.

En el caso de los controladores biológicos, actúan diferente: atacan al sistema reproductivo, depositando huevecillos dentro del insecto. Estos huevecillos se transformarán en larvas que utilizarán al insecto como alimento para su desarrollo.

A continuación mencionamos algunos ejemplos de insecticidas botánicos y controladores biológicos:

- Aceite de Neem.
- Combinaciones de chile, ajo, tabaco.
- Dipel (*Bacillus thuringiensis*).
- Moscas de *Trichogramma* sp.

► **Sugerencia metodológica**

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Qué plagas y enfermedades afectan sus hortalizas?

¿Qué tipo de control realiza para manejar las plagas y enfermedades?

¿Qué productos utiliza y para qué plaga o enfermedad?

¿Conoce el método de trampas para el manejo de plagas?

Escuche todas las opiniones y trate de responder con experiencias propias o de otros participantes del taller.

Para realizar un taller apegado a la realidad productiva de la zona se hace necesario realizar previamente visitas de campo que permitan al facilitador/a recabar información que le interese a los agricultores familiares a fin de poder desarrollar temáticas que resuelvan en gran medida sus problemas reales desde el punto de vista productivo de cada zona o territorio, esto permitirá planificar el taller en base a la realidad o problemas más relevantes en la producción de hortalizas.

El taller se realiza en dos etapas, la primer etapa es la exposición dialogada del facilitador/a en donde se presentan de forma teórica las diferentes plagas y enfermedades de los cultivos hortícolas, para ello debe de auxiliarse de diferentes medios audiovisuales que permita a los participantes la comprensión del tema. Si fuese posible presente insectos reales que hayan sido recolectados en campo previo al taller.



La segunda etapa consiste en la práctica de campo. Previo es necesario la conformación de grupos de trabajo, con un máximo de seis integrantes, quienes realizarán un recorrido por parcelas en producción, que faciliten la identificación de insectos y síntomas de presencia de enfermedades. Esto garantiza en buena medida la fijación del conocimiento y el cumplimiento de los objetivos del taller.

Recuerde que los insectos presentan mayor actividad en las primeras horas por la mañana o en horas de la tarde, por lo que se recomienda realizar primero el recorrido de campo, si el taller inicia por la mañana o después de la etapa teórica, si el taller es por la tarde.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a los diferentes grupos que presenten sus aprendizajes y socializarlo con sus compañeros, brindando un espacio para preguntas y respuestas, aclarando las dudas respecto al tema presentado.



4.2. Buenas prácticas agrícolas en granos y hortalizas

Subtemas a desarrollar:

- 4.2.1. Preparación de suelos (Labranza mínima).
- 4.2.2. Selección de semilla y prueba de germinación.
- 4.2.3. Marcos de siembra (Densidad poblacional).
- 4.2.4. Fertilización (Cultivos de cobertura, Abonos verdes).
- 4.2.5. Obras de conservación de suelos (Curvas a nivel, Barreras vivas y Diques)

Introducción:

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): Aplicación de los conocimientos para lograr la sostenibilidad ambiental, económica y social de la producción y de los procesos posteriores a la producción en la explotación agrícola con el fin de obtener alimentos y productos agrícolas no alimenticios inocuos y sanos⁴.

La higiene de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, es una estrategia que asegura la inocuidad de los alimentos. Esta higiene se logra mediante un enfoque en cadena, en donde las buenas prácticas (BP) tienen un rol fundamental que sienta las bases para el establecimiento del cualquier otra metodología de aseguramiento de calidad. Estas BP son además un elemento crucial de los sistemas de inocuidad de los alimentos.



© FAO/E. Reyes

Existen ciertos casos en los que el peligro asociado con los productos alimenticios no puede eliminarse fácilmente, por ejemplo, los peligros que guardan relación con contaminantes químicos, pero la adopción de prácticas recomendables en toda la cadena alimentaria, basadas en los principios definidos en las buenas prácticas agrícolas (BPA), reducen los riesgos.

La adopción de las BPA implica llevar registros de todas las actividades que se realizan en la finca o parcela. Esto permite que el productor tenga una visión más clara y ordenada de las actividades productivas desarrolladas en su unidad de producción.

4. Codex Alimentarius. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. 2007.

Con el desarrollo de estos temas se pretende que los agricultores familiares mejoren sus competencias técnicas que les permita asegurar la inocuidad y mejorar la calidad de los alimentos producidos en sus comunidades. Para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje se sugieren actividades metodológicas que deberá poner en práctica durante la ejecución del taller de capacitación:

Objetivos:

- Fortalecer las capacidades técnicas de los agricultores familiares, como ejes del sistema de agricultura familiar campesina agroecológica con el fin de crear habilidades técnicas- productivas en el uso y manejo de las Buenas Prácticas Agrícolas en los cultivos de maíz y frijol.

Duración: 2 días, un día por tema

Participantes: Dirigido a agricultores familiares de granos básicos.

Metodología: El taller se realizará en dos etapas: una teórica en la cual se debe destinar el 50% del tiempo y en donde el facilitador/a realiza una exposición dialogada, auxiliándose con material audiovisual relacionado al tema a desarrollar y otra etapa práctica, (el restante 50% del tiempo) en la que se realizan trabajos de grupos, conformados de 4-5 agricultores familiares. Estos deben de compartir sus experiencias en relación a los temas abordados en el taller mediante el uso de papelógrafos que luego presentarán en plenaria para su discusión y análisis global.

Durante la realización del taller el facilitador/a utilizará diferentes técnicas y métodos de comunicación que permitirán a los participantes una fácil asimilación de los temas impartidos, además incluirá dinámicas de presentación y evaluación final para evaluar el grado de aprendizaje de los participantes.

Materiales: Papelógrafos, marcadores, laptop, data show, masking tape, fotografías, plegables y afiches alusivos a los temas desarrollados.



4.2.I. Preparación de suelos (Labranza Mínima)

► Desarrollo de contenido

Introducción:

Los granos básicos representan una de las fuentes importantes de proteína y energía para el organismo. En Nicaragua son cultivados principalmente por agricultores familiares quienes destinan la producción básicamente para el consumo familiar, algunos excedentes para abastecer los mercados locales del país y en menor proporción a la exportación hacia países de Centro América.

En la preparación de suelos para la siembra, algunos agricultores todavía realizan prácticas poco amigables con el medio ambiente

como la roturación excesiva de suelos, que facilita la erosión provocada por el viento y la escorrentía. Esto exige un replanteamiento a las prácticas que se han venido implementando hasta la fecha, para ello se dispone de sistemas de labranza reducida (mínima) y labranza con la utilización de equipos que disminuyen la remoción o movimiento de suelo, que son una alternativa eficaz que evita la erosión y pérdida de la humedad de los suelos.

Labranza mínima:

Es una práctica o técnica de preparación de suelo con el mínimo laboreo indispensable para lograr una correcta implantación del cultivo, como por ejemplo la siembra directa al espeque para la producción de granos básicos.

Labranza de conservación

Es una técnica de cultivo realizada por pequeños agricultores en la que no necesitan arar las parcelas, debido a que se utilizan otros equipos para la siembra como por ejemplo la sembradora de matraca, el uso de cobertura con leguminosas y la incorporación de rastrojos al suelo. La labranza de conservación, además, reduce el uso de agroquímicos sintéticos para el control de plagas y enfermedades, y promueve el uso de productos naturales.



Ventajas:

1. Disminuye la erosión del suelo.
2. Evita la contaminación de fuentes de agua.
3. Los suelos retienen por más tiempo la humedad, lo que permite a los cultivos soportar períodos relativamente más largos de sequía.
4. Reduce los costos de producción.
5. Reduce el uso de mano de obra.

► **Sugerencia metodológica**

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

- ¿Qué entiende por labranza mínima?
- ¿Quién utiliza o conoce la siembra de frijol tapado?
- ¿Qué tipo de labranza utiliza en su parcela?
- ¿Quiénes han utilizado la práctica de labranza mínima?
- ¿Qué ventajas y desventajas ha observado de la aplicación de esta práctica?
- ¿Es difícil de aplicar, requiere de implementos complicados?

Escuche todas las opiniones y trate de responder con experiencias propias o de otros participantes del taller.

Durante la presentación de los participantes el facilitador/a debe de identificar el nivel de conocimiento que poseen los agricultores familiares en relación al tema, a fin de aprovechar estas experiencias que facilitan la trasmisión del conocimiento, estas pueden ser narradas por los agricultores familiares al resto de los participantes.

Los talleres relacionados a la producción agropecuaria se deben realizar en el campo, para relacionar la teoría con la práctica y facilitar así la fijación del conocimiento.

Trabajo de grupo:

El facilitador/a escribe preguntas en la pizarra o en el papelógrafo que posteriormente las entregará a los participantes organizados en grupos, se les indica que deben contestar de forma sencilla las preguntas, el facilitador/a apoyará a cada grupo para aclarar dudas y orientar pautas sobre el tema. Los resultados del trabajo se presentan en plenaria.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a los diferentes grupos que presenten sus aprendizajes y los socialicen con sus compañeros, brindando un espacio para preguntas y respuestas, aclarando las dudas respecto al tema presentado, tomando notas claras y realizando un resumen con los participantes.



© FAO/E. Reyes



© FAO/Nic.

4.2.2. Selección de semilla (Parámetros de selección)

► Desarrollo de contenido

Introducción:

La selección de semilla es una práctica artesanal realizada por los agricultores familiares que les permite obtener semilla adaptada a sus condiciones agroecológicas y en el momento oportuno para la siembra. Generalmente esta actividad la realizan como respuesta ante el alto costo de la semilla y la poca disponibilidad y acceso en la zona, sin embargo para que esta práctica sea lo más efectiva posible se deben de tomar en cuenta ciertos criterios técnicos para la obtención de esta semilla, entre los que se destacan:

1. Plantas con buena altura.
2. Mazorca en la parte media de la planta.
3. Buen anclaje.
4. Plantas sanas.
5. Mazorca sin brácteas (especie de hojas que se forman en la punta de la mazorca).
6. Buena cobertura de mazorcas.
7. Número de hileras por mazorca.



Fuente INTA Nicaragua

En el caso del frijol también se deben de seleccionar plantas fuertes, sanas, libres de plagas, enfermedades y que presenten las características propias de la variedad establecida (altura, color de vaina, hábito de crecimiento) las plantas seleccionadas se deben de recolectar antes de realizar la cosecha total de la plantación para evitar contaminación varietal.

Es recomendable orientar a los agricultores familiares que el desgrane tanto en maíz como en frijol se debe de realizar de forma manual y no utilizar la práctica de aporreo o desgranadora mecánica para evitar daños al embrión de la semilla, también es necesario indicar que el proceso de secado de esta semilla se debe realizar bajo sombra o al final de la tarde para evitar sobrecalentamiento que pudiese dañar el embrión.

A pesar de la aplicación de todos estos criterios es necesario antes de la siembra realizar una prueba de germinación que permita conocer la viabilidad de la semilla a sembrar, esta prueba sirve para evaluar la capacidad de la semilla de producir plantas normales y vigorosas bajo condiciones favorables. Los resultados de la prueba de germinación indican el porcentaje de semilla que generan plantas normales, dentro de un tiempo establecido para cada cultivo.

Se debe de destacar la importancia de realizar la prueba de germinación antes de realizar la siembra a cualquier tipo de semilla, variedad u origen para garantizar la calidad de la misma de lo contrario puede que la semilla no germine y gaste innecesariamente su dinero, también debemos indicar a los agricultores familiares que los granos seleccionados para semilla se toman del centro de la mazorca y se eliminan los granos de los extremos.

En el caso de almacenamiento se deben de tomar en cuenta los tres aspectos básicos para guardar semilla:

1. Semilla sana.
2. Semilla seca.
3. Semilla limpia.

Reflexionar con los agricultores familiares que para realizar la práctica de selección de semilla de lotes comerciales, es necesario que los vecinos siembren la misma variedad que usted establece o bien que tengan diferentes fechas de siembra para evitar la contaminación varietal por efecto de la polinización libre.

► Sugerencia metodológica

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Quiénes han realizado la práctica de selección artesanal de semilla?

¿Qué criterios técnicos consideran para la selección de plantas y semillas?

¿Quiénes realizan la práctica de prueba de germinación y de qué forma la realizan?

Escuche todas las opiniones y trate de responder con experiencias propias o de otros participantes del taller.

El facilitador/a procederá a la conformación de grupos de trabajo con un máximo de cinco agricultores, esto con el fin de realizar trabajos de grupos para que expliquen la metodología que se debe usar en la producción y selección de semilla de forma artesanal, los cuales deberán ser plasmados en papelógrafos y expuestos en plenaria para su discusión y análisis.

El facilitador/a debe de contar con material vegetativo que le permita mostrar a los grupos de trabajo los criterios y la técnica de selección de semilla en los diferentes rubros de granos básicos, esto permitirá reforzar los conocimientos adquiridos en la teoría.

Trabajo de grupo: El facilitador/a escribe preguntas en la pizarra o en el papelógrafo que posteriormente las entregará a los participantes organizados en grupos, se les indica que deben de contestar las preguntas de manera sencilla. El facilitador/a apoyará a cada grupo para aclarar dudas y orientar sobre el tema, los resultados del trabajo se presentan en plenaria.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a los diferentes grupos que presenten sus aprendizajes y los socialicen con sus compañeros, brindando un espacio para preguntas y respuestas, aclarando las dudas respecto al tema presentado.

4.2.3. Marcos de siembra (Densidad poblacional)

► Desarrollo de contenido

Introducción:

Marcos de siembra se refiere a la distancia en que están dispuestas las semillas en el campo y que definen la cantidad de plantas que se encuentran en un área determinada, a esto se le conoce técnicamente como densidad poblacional, que generalmente se expresa en plantas por hectárea o plantas por manzana.

En Nicaragua generalmente estas densidades poblacionales se expresan en plantas por manzana y están definidas por:

1. El método de siembra utilizado (mecanizado, con bueyes o al espeque).
2. El ciclo vegetativo de la planta (precoz, intermedia o tardía).
3. El medio ambiente de la zona.



Las distancias de siembra recomendadas para maíz son:

Tipo de siembra	Distancia entre surco(cm)	Distancia entre plantas (cm)	Profundidad (cm)	Densidad Plantas / mz
Maquinaria	80	20 a 25	2.5 a 3.5	35,000 a 44,000
Tracción animal	75	20 a 25	2.5 a 3.5	37,000 a 47,000
Sembradora	80	20 a 25	2.5 a 3.5	35,000 a 44,000
Manual	80	20 a 25	2.5 a 3.5	35,000 a 44,000
Espeque	90	30 a 50	2.5 a 3.5	15,000 a 26,000

En el caso del frijol para garantizar una población de plantas entre 210 mil a 270 mil plantas por hectárea (150 mil a 190 mil plantas/manzana), se recomienda sembrar de 45 a 47 kg/hectárea de semilla (76 a 80 lb/mz), esto se logra con distancias entre surco de 45 a 60 centímetros, es decir de 12 a 15 semillas por metro lineal y tapar bien la semilla para evitar daños de insectos como los zompopos, gusano rosquilla, etc.

Se debe de hacer énfasis a los agricultores familiares que la germinación de la semilla de siembra debe ser superior al 80%, si esta es menor de 80 se aconseja no utilizar esa semilla para evitar bajas poblaciones y por consiguiente poco rendimiento.

Una vez sembrada la semilla compruebe la densidad de población, la cual se realiza entre los 10-15 días después de la siembra a fin de cuantificar la pérdida de plantas por efectos de la germinación, daños de insectos, pudriciones radiculares, arrastre de semillas y/o plántulas por escorrentías y por obstáculos como terrones o restos vegetales.

► Sugerencia metodológica

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Cuántas libras por manzana de semilla utiliza para la siembra de maíz y frijol?

¿Cuál es el tipo o sistema de siembra que utilizan en sus comunidades para establecer maíz y frijol?

¿Las variedades más utilizadas por los agricultores familiares en sus comunidades?

Escuche todas las experiencias de los participantes y refuerce con aspectos técnicos positivos.

Realice visitas de campo en parcelas establecidas a fin de observar y medir las distancias de siembra, y la forma de determinar las densidades poblacionales.

Trabajo de grupo:

El facilitador/a debe de realizar visitas de campo para que los participantes organizados en grupo de un máximo de 6 agricultores observen las diferencias entre la preparación de suelo con labranza convencional y la siembra con equipos de labranza mínima, o conservacionista. Luego es necesario que los grupos se reúnan para que escriban en papelógrafo los resultados de sus observaciones de campo. El papel del facilitador/a será de apoyar a los grupos de trabajo para aclarar dudas y orientar sobre el tema, una vez finalizado el trabajo de grupo con un máximo de 30 minutos. Cada grupo definirá un relator que presentará sus conclusiones en plenaria.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a los diferentes grupos que presenten sus aprendizajes y los socialicen con sus compañeros, brindando un espacio para preguntas y respuestas, aclarando las dudas respecto al tema presentado.

4.2.4. Fertilización (Cultivos de cobertura, Abonos verde)

► Desarrollo de contenido

Introducción:

La fertilización es una práctica o actividad generalizada para todos los cultivos agrícolas en Nicaragua, generalmente los grandes, medianos y pequeños agricultores utilizan fertilizantes químicos sintéticos para fertilizar sus cultivos, sin embargo los agricultores familiares han venido promoviendo la utilización de cultivos de leguminosas como una alternativa para mejorar la condición nutricional de los suelos ya que estas contribuyen con el aporte de macro y micro nutrientes al suelo, reducen costos de producción, controlan las malezas y disminuyen la contaminación ambiental.



© FAO/INTA

Cultivos de cobertura y Abonos verde: Es toda aquella planta que se cultiva o a la que se le permite su crecimiento de forma asociada a otro cultivo de interés o se establece posterior a la cosecha del rubro principal, con el fin de proteger, recuperar, aportar y mejorar las condiciones biológicas, físicas y nutricionales del suelo.

Especies utilizadas y cantidad de nitrógeno que aportan (kg/ha/año):

A través de procesos de investigaciones realizadas en el país por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), se ha determinado la cantidad de nitrógeno que aportan cada una de las especies de leguminosas estudiadas:

1. Maní forrajero: 33-297.
2. Canavalia: 57-190.
3. Gandúl: 41-90.
4. Leucaena: 400-600.
5. Frijol Terciopelo: 200.

Ventajas de los abonos verde:

- Evitan el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el suelo.
- Impiden la desagregación del suelo, evitando la formación de costras impermeables superficiales.
- Protegen el suelo del efecto directo de los rayos solares y del viento.
- Reducen el escurrimiento superficial del agua.
- Conservan la humedad de los suelos.
- Las semillas de leguminosas son fáciles de conseguir, cosechar y guardar.
- Son de bajo costo.
- No requieren insumos externos para su establecimiento y desarrollo.
- Son de fácil adaptación a las condiciones de la región.
- Permiten la rotación con otros cultivos.
- Ofrecen otros beneficios como; alimentos, forrajes y leña.
- Resisten sequía.

► Sugerencia metodológica

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Quiénes implementan cultivos de cobertura en sus parcelas y qué resultados han observado?

¿Qué ventajas y desventajas consideran que tiene el uso de cultivos de cobertura en los granos básicos?

¿Qué tipo de leguminosas conocen y han establecido en sus parcelas o fincas?

¿En qué momento corta la leguminosa para incorporarla al suelo?

Escuche todas las opiniones y trate de responder con experiencias propias o de otros participantes del taller. Recuerde, si la participación no es activa, haga uso de su ingenio y creatividad para que los participantes aporten y el evento sea dinámico.

Se debe de hacer énfasis a los agricultores familiares que cuando se pretende incorporar el abono verde al suelo, es necesario realizarlo antes de la floración, etapa en la cual la planta tiene mayor concentración de nutrientes en el follaje.

Realice trabajos de grupos que permitan conocer las experiencias de los agricultores familiares en el uso de cultivos de cobertura y abonos verdes.

Trabajo de grupo:

El facilitador/a debe de conformar grupos de trabajo con un máximo de 5 agricultores por cada grupo, se visitarán parcelas establecidas con algún tipo de cultivo de cobertura o abono verde. Oriente que observen las ventajas y desventajas de la utilización de este tipo de siembra con abono verde, luego del recorrido de campo, reúna los grupos y oriénteles que escribirán en papelógrafos las observaciones realizadas. Esta actividad debe durar aproximadamente 40 minutos. El facilitador/a apoyará a cada grupo en la aclaración de dudas y orientará sobre el tema. Los resultados del trabajo de grupo se presentan en plenaria por un relator seleccionado por el grupo.

Plenaria: El facilitador/a solicitará a los diferentes grupos que presenten sus aprendizajes y los socialicen con sus compañeros, brindando un espacio para preguntas y respuestas, aclarando las dudas respecto al tema presentado.



4.2.5. Obras de conservación de suelos (Curvas a nivel, Barreras vivas y Diques)

► Desarrollo de contenido

Introducción:

Las obras de conservación de suelos y agua son un conjunto de prácticas físicas y biológicas que contribuyen a reducir la erosión del suelo provocada por factores como la lluvia y el viento. Además ayudan a la retención e infiltración del agua en el suelo, mejoran los procesos de descomposición de la materia orgánica, favoreciendo la fertilidad del suelo y por consiguiente mantienen los rendimientos de los cultivos establecidos con estos sistemas.

Entre las principales prácticas de conservación de suelos podemos mencionar: las zanjas de ladera (a nivel y desnivel), diques de contención, barreras vivas, barreras muertas, terrazas, labranza en contorno, mínima labranza y el manejo de rastrojos entre otras. Estas prácticas se construyen sobre las curvas a nivel⁵.



A continuación se detallan algunas de las obras de conservación de suelos y aguas que han sido aplicadas por agricultores familiares:



Curvas a nivel: Es una técnica de conservación de suelo y agua que consiste en arar en el contorno de la pendiente, creando crestas y surcos permitiendo que el agua circule alrededor de la pendiente en lugar de bajar por la misma. Las curvas de nivel elevadas crean un escurrimiento más lento del agua permitiendo la retención y la infiltración de la mayor parte del agua en el suelo.

Ventajas: El cultivo en curvas de nivel mejora la capacidad de infiltración del agua en el suelo y disminuye la erosión por efecto de actividades agrícolas, lluvia y viento.

5. El Morralito del INTA, Conservación de suelos.

Distancia entre curvas en base a la pendiente	
Pendiente del terreno	Distancia entre curvas
5%	Cada 20 metros
10%	Cada 15 metros
15%	Cada 12 metros
20%	Cada 9.5 metros
25%	Cada 7.2 metros
30%	Cada 6.0 metros
35%	Cada 5.5 metros



Enfatizar a los agricultores familiares que para el buen funcionamiento de las curvas a nivel es necesario realizar mantenimiento para evitar la concentración de sedimentos que impidan la circulación del agua, además de la importancia de establecer barreras vivas en la cresta de la curva para evitar que la lluvia arrastre sedimentos a la zanja por donde circula el agua.



Barreras vivas: Es una técnica de conservación de suelos y agua utilizada para reducir la erosión y proteger preventivamente a los cultivos de plagas y enfermedades, consiste en el establecimiento de hileras de plantas en las curvas a nivel o alrededor del cultivo, estas deben ser de rápido crecimiento y alcanzar una altura superior a un metro.

Beneficios de las barrera vivas:

1) Disminuye la erosión.

- Ayudan a retener el suelo arrastrado por la escorrentía del agua.
- Reducen la velocidad del agua y aumentan su filtración en el suelo.
- En combinación con barreras muertas protegen más el suelo de la erosión.

2) Protegen el cultivo:

- Previenen la entrada de insectos plagas y de otros animales que pueden perjudicar el cultivo.
- Reducen la velocidad del viento que entra a la parcela.

3) Otros beneficios.

- Suministran forraje para alimentar el ganado.
- Proveen granos para la alimentación de la familia.
- Pueden servir como abono verde y aportar materia orgánica al suelo.

Especies utilizadas para barreras vivas:

Maíz, Sorgo, Arroz, Jamaica, Caña, Kingrass, Taiwán, Vetiver, Zacate de limón, Cratylia, Gandúl, Canavalia, Caupí.

Enfatizar a los agricultores familiares que deben de sembrar la barrera por lo menos uno o mes y medio antes de establecer el cultivo principal, cuando se usa para proteger el cultivo. En caso de utilizarse para reducir la erosión se puede sembrar al momento del establecimiento del cultivo.

Establecer las hileras de la barrera viva a uno o metro y medio de distancia del cultivo principal. Se deben sembrar al menos tres hileras para que la barrera sea tupida.

Realice visitas de campo con los agricultores familiares, para observar el funcionamiento de una barrera viva utilizada como medida preventiva, manejo de plagas y enfermedades, y como práctica de conservación de suelo y agua.



Diques de contención: Son muros de piedras, postes, estacones prendedizos o de cualquier otro material, capaz de disminuir la velocidad del agua y retener la tierra que es arrastrada por la lluvia en las zanjas, cauces o canales que se forman dentro de las parcelas. Se construyen perpendicularmente y con forma de media luna para darle mayor resistencia.

Los diques se construyen con el objetivo de frenar el avance de las cárcavas. Las áreas afectadas o cárcavas de la parcela, con el tiempo se rellenarán y restaurarán, volviendo a servir para la siembra u otro uso.

Un dique de retención aislado no supone por sí sólo una medida de control de cárcava, si ésta es alimentada por otras que vienen de aguas arriba, por lo tanto para ejercer mejor control, es necesario el involucramiento de todos los agricultores familiares por donde pasa la cárcava a fin de que estos también establezcan diques que disminuyan la velocidad del agua hasta la parte baja.

Beneficios del dique de contención:

1. Evita la profundización de las cárcavas en las parcelas de producción desde donde vierte el agua hasta la parte baja de la misma.
2. Recupera áreas agrícolas mediante la acumulación de sedimentos arrastrados por la escorrentía de agua de lluvia.
3. Contribuye a la reducción de la erosión de los suelos en las parcelas donde existen cárcavas.

► Sugerencia metodológica

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Qué entiende por obras de conservación de suelos y aguas?

¿Qué ventajas y desventajas consideran que tiene la implementación de obras de conservación de suelos?

¿Qué obras de conservación de suelos implementa en sus parcelas o sus vecinos y por qué?

¿Qué es lo más difícil de hacer al momento de construir una obra de conservación?

Escuche todas las opiniones y refuerce con experiencias propias o de otros participantes del taller las respuestas a las preguntas.

Trabajo de grupo:

El facilitador/a debe de organizar visitas de campo en parcelas que cuenten con algún tipo de obra de conservación de suelo y agua para que los participantes puedan observar los beneficios o desventajas de estas prácticas, para ello debe de conformar grupos de trabajo con un máximo de 5 integrantes los cuales deben tomar notas de las observaciones realizadas en campo y escribirlas en un papelógrafo, una vez finalizado el recorrido de campo. Las conclusiones de cada grupo serán presentadas en plenaria por un relator previamente definido por el grupo. Esta actividad no debe durar más de 1 hora (Recorrido y preparación de presentaciones)

Plenaria: El facilitador/a debe de orientar que el relator seleccionado por el grupo presente los resultados en plenaria con el apoyo de los integrantes. Además solicita a los participantes realizar las preguntas, presentar las dudas o aportes al finalizar cada presentación. En todo momento el facilitador hace anotaciones sobre las conclusiones y observaciones, prepara un resumen general del trabajo realizado por los grupos y aclara las dudas o presenta las soluciones respectivas.



© FAO/W. Castillo

4.3. Manejo postcosecha de granos básicos

Subtemas a desarrollar:

- 4.3.1. Importancia de la cosecha temprana de los granos básicos.
- 4.3.2. Manejo de plagas de almacén.
- 4.3.3. Uso del silo metálico.
- 4.3.4. Prueba de la sal para la determinación de humedad de los granos básicos.

Objetivos:

- Fortalecer los conocimientos sobre técnicas de almacenamiento de la producción de granos básicos de los agricultores familiares organizados en cooperativas, núcleos de producción e individuales, para mejorar la calidad del grano a comercializar y almacenar.
- Dar a conocer el procedimiento a seguir para realizar la prueba para determinar la humedad de campo en granos básicos.
- Identificar plagas de mayor importancia que atacan los granos así como formas de manejo y control para evitar afectaciones a los granos almacenados.

Duración: 6 horas incluyendo trabajos de grupo.

Participantes: Dirigido a agricultores familiares organizados en cooperativas, núcleos de producción e individuales.

Metodología: El evento se realizará destinando un 50% del tiempo planificado para el desarrollo del contenido teórico, auxiliándose de diferentes medios audio visuales y el restante del tiempo, se utilizará para realizar prácticas de campo, haciendo uso de diferentes técnicas que promuevan la participación activa de los agricultores familiares, entre ellas: grupos de trabajo, presentaciones de resultados de los grupos y análisis para la retroalimentación de los aprendizajes de los agricultores. Se conformarán 5 grupos de trabajo para realizar la prueba de la sal y determinación de humedad en granos básicos, cada grupo utilizará una botella de vidrio de 1 litro previamente seca y sal previamente secada al fuego, además se les entregará ½ libra de maíz para realizar la prueba, los resultados serán expuestos por cada grupo en plenaria.

Materiales: Papelógrafos, marcadores, laptop, data show, masking tape, botella de vidrio, sal seca, granos de maíz o frijol.

4.3.I. Importancia de la cosecha temprana de los granos básicos

► Desarrollo de contenido

Introducción:

Los agricultores familiares de granos básicos por lo general dejan la producción en el campo una vez que estos han alcanzado la madurez fisiológica, exponiéndolas a una serie de factores adversos que contribuyen a las pérdidas postcosecha. Entre las que podemos mencionar están: i) Factores climáticos adversos, como la lluvia que generalmente causa pudrición de mazorcas en variedades que presentan deficiencias en cobertura, ii) Ataque de plagas y enfermedades, como el caso de pájaros, roedores y gorgojos, entre otros.



Para evitar estos problemas y reducir pérdidas es recomendable realizar la recolección y traslado de la producción del campo al lugar de almacenamiento 10 días después que el grano ha alcanzado la madurez fisiológica.



La cosecha temprano permite garantizar que la producción obtenida presente mejor apariencia física del grano por efecto de la baja incidencia del ataque de plagas, reduce las pérdidas postcosecha, sin embargo antes de realizar la recolección, es necesario tomar en cuenta que las condiciones climáticas sean favorables para realizar esta actividad, de lo contrario estaremos poniendo en riesgo la producción.

Resalte o haga énfasis a los agricultores familiares que las plagas de almacén como el gorgojo inicia sus ataques desde que la producción está en el campo, incluso depositan sus huevos en los granos en campo y estos eclosionan una vez almacenados, por lo tanto se debe evitar dejar la producción mucho tiempo en el campo.

4.3.2. Manejo de plagas de almacén

► Desarrollo de contenido

Introducción:

Estudios realizados por diversas organizaciones a nivel de Centro América revelan que los insectos son la principal causa del deterioro de los granos básicos, contribuyendo en un 70% a las pérdidas de los granos almacenados, causando daños por deterioro al valor nutritivo y reducción a la calidad del grano y sus derivados, sin embargo también existen otras plagas que afectan la producción obtenida desde el campo de cultivo hasta el local de almacenamiento entre las que podemos mencionar a los pájaros y las ratas.



Insectos de almacén:

En Nicaragua se encuentran ocho especies de insectos que atacan los granos almacenados (maíz, frijol), Honduras reporta doce y El Salvador reporta once especies.

Los géneros de mayor importancia económica reportados en Centro América son:

1. *Sithophilus* sp. (gorgojos): Maíz y frijol.
2. *Prostephanus* sp. (barrenadores): Maíz.
3. *Rhyzopertha*. (taladrador): Maíz.
4. *Sitotroga* sp. (Palomilla): Maíz.
5. *Plodia* sp. (polilla): Maíz y frijol.

Medidas de control:

- A. Cultural: se deben de inspeccionar los granos antes de almacenarlos, es necesario revisar que no estén picados o infestados por plagas de almacén. Los granos fuertemente infestados se deben de rechazar.
- B. Control químico: si los controles culturales no han sido efectivos se deben de realizar fumigaciones utilizando insecticidas autorizados por el Ministerio Agropecuario y Ministerio de Salud.

Ratas:

En el caso de las ratas existen alrededor de 65 especies a nivel mundial sin embargo las de mayor incidencia en daños a las cosechas son tres:

- a. Rata parda.
- b. Rata negra.
- c. Rata casera.

Son plagas tan antiguas como la humanidad. Causan daño a la salud debido a que son portadoras o trasmisoras de muchas enfermedades graves para el ser humano como el Tifus, la Rabia y la Leptopirosis. Las ratas pueden comer grandes cantidades de granos tanto en el campo como en almacenes sin protección. Poseen el índice de reproducción más alto entre los mamíferos, siendo limitados únicamente por la disponibilidad de alimentos.

La vigilancia y la detección de la presencia de roedores es parte de los programas de control y manejo de granos y control preventivo de plagas. Algunos de los indicios a evaluar para detectar la presencia de roedores son:

1. Presencia de excremento.
2. Orina.
3. Áreas roídas.
4. Rastros.

Medidas de control:

- A. Control físico mecánico: este control incluye medidas de limpieza y orden en el almacén, el uso de estructuras a prueba de ratas y el uso de trampas.
- B. Control Biológico: el uso de depredadores naturales.

Pájaros:

Los daños que los pájaros causan al alimentarse de las cosechas y semillas al sembrarse van desde el estado lechoso hasta los maduros, son un problema grave y muy serio en todo el mundo. A pesar de que la poblaciones silvestres de aves son mayormente benéficas, en algunas ocasiones ciertas especies pueden competir con los intereses humanos, cuando esto sucede las medidas de control son inevitables. Estas plagas afectan los cultivos individualmente o en pequeños grupos, pero en especial en bandadas bien grandes. Su importancia económica radica en que:

- a. Contaminan más granos de los que consumen por efecto del excremento que depositan.
- b. Atacan los granos desde la madurez fisiológica hasta el sistema de almacenamiento.
- c. Consumen más granos en el campo que en el sistema de almacenamiento.

Medidas de control:

Control cultural: pajareros (persona ahuyentando pájaros), espanta pájaros, etc.

► **Sugerencias metodológicas**

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Por qué debemos de cosechar temprano los granos básicos cuando la planta finalizó su ciclo o madurez fisiológica?

¿Qué tipo de plagas postcosecha conoce?

¿Cómo controla las plagas de los granos almacenados?

¿Cómo controla los pájaros en sus cultivos?

- Induzca la participación de los asistentes al taller utilizando técnicas participativas como la lluvia de ideas, para conocer sus experiencias en relación a el tiempo y la forma en que realizan la cosecha de sus parcelas.
- Es importante que este tipo de talleres se realice en locales que cuenten con parcelas de producción de maíz o frijol para demostrar el proceso de cosecha temprana o bien auxiliase con fotografías para que los participantes relacionen la teoría con la práctica.
- Asegúrese de realizar un resumen con las ideas de mayor relevancia sobre el tema, esto ayudará a que el agricultor familiar fije con mayor facilidad el mensaje que se desea compartir.
- En la medida de lo posible auxiliase de fotografías o insectos para que los participantes conozcan las especies, a los cuales nos estamos refiriendo en el taller, esto facilitará el reconocimiento de las especies.

Trabajo de grupo:

El facilitador/a escribe las preguntas en la pizarra o en el papelógrafo, posteriormente las entrega a los participantes organizados en grupos y les indica que deben de contestar con sus propias palabras las preguntas formuladas. El facilitador/a apoyará a cada grupo para aclarar dudas y orientar sobre el tema, una vez finalizado el trabajo se presentan los resultados en plenaria. Las preguntas planteadas deben de estar acordes con la finalidad del taller, esto permitirá al facilitador/a evaluar si los participantes están captando el mensaje que se desea transmitir.

Plenaria: El facilitador/a en primer lugar, debe dejar abierta la participación voluntaria de los participantes. Si esta no es activa, debe realizar preguntas dirigidas para motivar la participación de la mayoría de los participantes. Además debe tomar nota de los planteamientos realizados a fin de poder efectuar un resumen de los temas más frecuentes y aclarar las dudas o soluciones respectivas.

4.3.3. Uso y Manejo del silo metálico

► Desarrollo de contenido

El silo metálico es una estructura de almacenamiento de granos básicos que fue diseñada y elaborada principalmente para resolver el problema de pérdidas postcosecha de los agricultores familiares. Es una estructura metálica simple que permite conservar los granos por largo tiempo e impide el ataque de diversas plagas como roedores, insectos, pájaros, gallinas y cerdos.

Para un agricultor familiar la tenencia de uno o más silos metálicos significa la posibilidad de guardar y disponer de los alimentos necesarios para su familia en períodos donde las condiciones climáticas no permiten la producción de alimentos. Además es una opción viable para retener cosecha en espera de mejores precios de mercado, siempre y cuando la producción obtenida exceda el mínimo necesario de alimentos para su consumo.



Pasos para el uso y manejo adecuado del silo metálico:

1. Limpieza, secado y enfriado del grano.

Uno de los aspectos importantes que debe de tomar en cuenta al momento de almacenar los granos en silo es el secado, comúnmente esta actividad se realiza asoleando los granos de 2 a 3 días y se dejan enfriar por la noche, se puede comprobar que los granos están secos si suenan fino o están duros al morderlos. Una forma para determinar la humedad del grano es a través de la prueba de la sal, que más adelante explicaremos.

2. Ubicación del silo.

El silo debe colocarse bajo techo, ya sea en el corredor o dentro de la casa, separado de las paredes. Que no le dé el sol durante todo el día. Debe colocarse sobre una tarima de madera plana para la ventilación y evitar el contacto con el suelo.

3. Almacenamiento y manejo del grano en el silo.

Para eliminar huevos y plagas que afectan los granos almacenados, sugerimos utilizar técnicas innovadoras como el uso de velas encendidas dentro del silo, su función es consumir todo el oxígeno que queda atrapado en el silo al momento de realizar el sellado. En este sentido la falta de oxígeno asfixia a las plagas impidiendo su propagación.

4. Cómo ubicar la candela dentro del silo:

Corte un pedazo de candela de unos 5 cm. (El silo no debe llenarse completamente de granos, debemos dejar un espacio de 10 cm entre el grano y la tapadera del silo). En el espacio sobrante, coloque la candela sobre un pedazo de teja o madera, encienda la candela, ponga la tapa del silo y séllela bien. Una vez que el silo se tape herméticamente, el oxígeno que quedó dentro se consumirá, la candela se apagará y no habrá forma de que los huevos o insectos sobrevivan.

5. Higiene y cuidado del silo.

Después de sacar los últimos granos del silo se debe limpiar por dentro y por fuera, una persona delgada puede meterse dentro del silo para limpiarlo, si tiene partes oxidadas, lije y pinte el lugar con pintura plateada anticorrosiva.

► **Sugerencias metodológicas**

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿En qué tipo de estructura almacena sus granos?

¿Cuántos días de sol les da a los granos antes de almacenarlos y cómo determina el grado de humedad?

¿Además del secado, qué otros aspectos considera que debe de cumplir el grano antes de almacenarlo?

- o La experiencia demuestra que en este tipo de talleres se debe dedicar el 70% del tiempo a la parte práctica, tratando de reducir al mínimo posible la teoría, por lo tanto es necesario la conformación de grupos de trabajo con un máximo de cinco participantes por grupo, los cuales deben de contar con todos los materiales necesarios para realizar el proceso de uso y manejo del silo (Silo, granos, candelas, fósforos, hule para sellar la boca de entrada y salida, cera o jabón, o bien realizar la práctica en fincas que cuenten con estas estructuras y granos almacenados).

Trabajo de grupo:

El facilitador/a conformará grupos de trabajo con un máximo de cinco participantes con los cuales realizará una práctica de campo en relación al uso y manejo del silo metálico. Los asistentes deben de realizar el proceso de llenado y sellado del silo metálico, además observar si el local donde se ubicó el silo, cuenta con las condiciones para su ubicación. Una vez finalizada la visita de campo es necesario que los grupos escriban en papelógrafos sus comentarios o conclusiones al respecto, las cuales serán presentadas en plenaria. Toda la actividad no debe durar más de una hora.

Plenaria: El facilitador/a orienta a los grupos, que presenten las conclusiones de la práctica realizada a través del relator seleccionado previamente. Una vez finalizada la presentación, los participantes realizan las preguntas o comentarios a los integrantes del grupo de forma ordenada. El facilitador/a debe de tomar nota de los planteamientos realizados a fin de poder efectuar un resumen de los temas más frecuentes y aclarar las dudas o soluciones respectivas.

4.3.4. Método de la Sal para la determinación de humedad de los granos básicos

► Desarrollo de contenido

Determinar el contenido de humedad de los granos básicos (maíz, frijol, sorgo y arroz) para su almacenamiento en el Silo Metálico, es uno de los problemas más sentidos por los agricultores familiares de Nicaragua. Esto se debe a que los agricultores no cuentan con técnicas eficientes para determinar el porcentaje de humedad de los granos al momento de ser almacenados en cualquier tipo de estructura. Para remediar esta situación, a través de procesos de investigación participativa de campo, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha validado un método sencillo y seguro para determinar la humedad apropiada de los granos básicos para su almacenamiento en silos metálicos. Este método se denomina "Método de la Sal para Determinación de Humedad" y con él se pretende reducir a cero las pérdidas de granos almacenados por efecto de la humedad.

Ventajas del método

1. Permite guardar los granos con contenidos de humedad recomendables para almacenar y evitar pérdidas por pudriciones.
2. Es un método sencillo, práctico y eficaz al alcance de todos los agricultores familiares.
3. El costo de este método es muy barato.

Procedimiento:

1. Se debe secar la sal durante 2 días en horas de sol más fuerte (10 a.m. – 4 p.m.). En horas de sol débil no se debe dejar secando la sal ya que ésta puede absorber la humedad del ambiente. Otra manera de secar la sal es utilizar el fuego de una cocina (fogón, hornilla). Se coloca la sal en un comal o lata durante 30 minutos o más, removiéndola constantemente.
2. Las botellas o frascos de vidrio a usarse deben estar completamente secas y limpias. Esto se puede lograr después de lavarlas poniéndolas al sol con la boca hacia abajo. Si la botella/frasco no está completamente seca no podremos determinar con claridad qué pasa al mezclar la sal y el grano que vamos a almacenar.
3. Una vez que la sal y la botella/frasco estén completamente secas se introducen granos frescos hasta una tercera parte de la botella (250 - 300 gr.) aproximadamente media libra, según el tamaño del recipiente de vidrio.
4. Luego se agrega la sal seca (20 ó 30 gr. o 2 a 3 cucharaditas).
5. Una vez realizados los pasos 3 y 4, se procede a tapar la botella y se sacude fuertemente por 1 minuto, luego se deja en reposo durante 15 minutos y se vuelve a agitar.
6. Todos estos pasos se realizan en la sombra. (Ver Anexo 1)

¿Cómo se nota cuando el grano está seco?

Si la sal se pega a las paredes de la botella formando capas, esto significa que el grano tiene una humedad mayor del 14 ó 15%; por lo tanto no puede almacenarlo, en el silo metálico y tiene que continuar el secado.

Si la sal no se pega a las paredes de la botella, esto indica que los granos tienen una humedad menor del 14% y por lo tanto puede almacenarlos por largos períodos en el silo metálico sin necesidad de asolear más sus granos.

► Sugerencias metodológicas

Reflexión introductoria al tema:

Pregunte:

¿Cómo determina la humedad de los granos que produce en su finca antes de almacenarlos?

¿Había realizado antes el método de la sal para determinar la humedad?

¿Cuáles serían los factores que impedirían que usted realice la prueba de la sal?

- Es necesario que el facilitador/a cuente con los materiales necesario para realizar práctica (Botellas de vidrio de 750 ml, sal y granos que permitan realizar la práctica del método. Es importante que la práctica se realice en grupos para un mejor entendimiento de la técnica.
- Forme grupos de trabajo con un máximo de 5 personas, induzca a los integrantes de los grupos a participar activamente, para ello, oriente que de forma separada cada quien realice la prueba. Esto facilitará la asimilación del conocimiento y posterior aplicación del proceso..

Trabajo de grupo:

El facilitador/a escribe preguntas en la pizarra o en el papelógrafo que posteriormente las entregará a los participantes organizados en grupos, se les indica que deben de contestar de forma sencilla las preguntas. El facilitador/a apoyará a cada grupo para aclarar dudas y orientará sobre el tema. Una vez finalizado el trabajo, los resultados se presentan en plenaria.

Plenaria: Solicite la participación voluntaria de uno o dos de los participantes para que haga un resumen del trabajo de grupo para que sea analizado con todos los participantes, finalmente agradezca la participación de los voluntarios.

5. RECOMENDACIONES

Para definir los temas a desarrollar con agricultores familiares es necesario realizar un diagnóstico participativo previo a la ejecución de los talleres, debido a que los agricultores familiares conocen mejor que nadie su problemática actual. No trate de imponer temas por que perderá tiempo y recursos financieros y no logrará sus objetivos. .

Induzca siempre a la participación, esto permitirá una mayor interacción entre el facilitador/a y los participantes garantizando una mejor asimilación y comprensión del tema, de lo contrario se arriesga a desarrollar un taller aburrido y monótono, sin ningún resultado positivo.

Incluya en la medida de lo posible prácticas de campo que le faciliten el proceso de aprendizaje a los participantes, recuerde que un alto porcentaje de lo aprendido se adquiere a través de la vista.

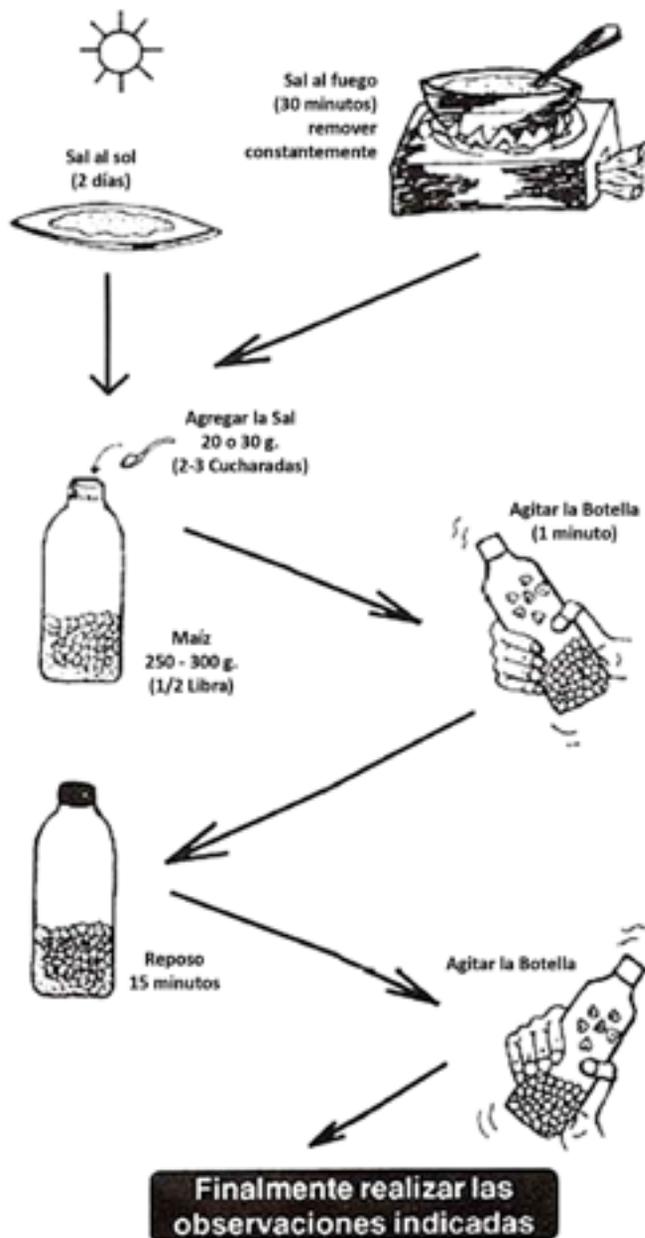


6. BIBLIOGRAFÍA

1. INTA, Afiche de trampas amarillas.
2. MINSA. Nicaragua Junio de 2008, Compendio de normas y reglamentos técnicos para alimentos y bebidas.
3. INTA, Nicaragua 2013, Morralito, Postcosecha de granos básicos.
4. INTA, Nicaragua 2013, El Morralito, Conservación de suelos.
5. INTA, Managua, Nicaragua 2013, Plegable sobre abonos orgánicos
6. Codex Alimentarius. Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos. Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. 2007.

7. ANEXO

ANEXO 1: Método de la Sal para Determinar Humedad



1. Se debe secar la sal durante 2 días en horas de sol más fuerte (10 a.m. – 4 p.m.). En horas de sol débil no se debe dejar secando la sal ya que ésta puede absorber la humedad del ambiente. Para evitar esto, la sal que se ha puesto a secar al sol el primer día se debe dejar tapada en un recipiente cerrado durante la noche y continuar el proceso de secado al día siguiente. Otra manera de secar la sal es utilizar el fuego de una cocina (fogón, hornilla). Se coloca la sal en un comal o lata durante 30 minutos o más, removiendo constantemente.

2. Las botella/frasco de vidrio a usarse (1 ó 2) deben estar completamente secas y limpias.

Esto se puede lograr después de lavarlas poniéndolas al sol con la boca hacia abajo. Otro método rápido de secado es quemando un poco de alcohol dentro de la botella, después de lavarla. Si la botella/frasco no está completamente seca no podremos determinar con claridad qué pasa al mezclar la sal y el grano que vamos a almacenar. ¿Cómo se nota cuando la sal y la botella están secas?

Cómo se nota cuando la sal y la botella están secas

a. La sal se pone endurecida.
b. Al colocar la sal en una botella/frasco de vidrio que esté seca, la sal no se pegará a sus paredes, de esta manera estaremos seguros que la botella y la sal están secas.

3. Una vez que la sal y la botella/frasco estén completamente secas se introducen granos frescos hasta una tercera parte de la botella (250 - 300 gr.) aproximadamente media libra, según el tamaño del recipiente de vidrio.

4. Luego se agrega la sal seca (20 ó 30 gr. o 2 a 3 cucharaditas).

5. Una vez realizados los pasos 3 y 4, se procede a tapar la botella y se sacude fuertemente por 1 minuto, luego se deja en reposo durante 15 minutos y se vuelve a agitar.

6. Todos estos pasos se realizan en la sombra.

¿Cómo se nota cuando el grano está seco?

Si la sal se pega a las paredes de la botella formando capas, esto significa que el grano tiene una humedad mayor del 14 ó 15%; por lo tanto no puede almacenarlo en el silo metálico y tiene que continuar el secado.

Si la sal no se pega a las paredes de la botella, esto indica que los granos tienen una humedad menor del 14% y por lo tanto puede almacenarlo por largos períodos en el Silo Metálico sin necesidad de asolear más su grano.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAO Nicaragua

© FAO 2015

www.fao.org/nicaragua/es

ISBN 978-92-5-309026-6



9 7 8 9 2 5 3 0 9 0 2 6 6

I5249S/1/12.15