

## TÉCNICAS DE ALMACENADO

LIBRO DE CONSULTA SOBRE TECNOLOGÍAS APLICADAS AL CICLO ALIMENTARIO

---

# TÉCNICAS DE ALMACENADO

---

---

Intermediate Technology Development Group (ITDG-Perú)  
Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo de la Mujer (UNIFEM)

con el auspicio de

Asociación para la Cooperación Internacional al Desarrollo (Atelier)  
Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)

**Técnicas de almacenado** / Intermediate Technology Development Group;  
United Nations Development Fund for Women.— Lima: ITDG, 1998  
x, 50 p.; ilus.— (libro de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo  
alimentario, 7)

TECNOLOGÍA ALIMENTARIA / TECNOLOGÍA TRADICIONAL / PROCESAMIENTO DE  
ALIMENTOS / CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS / ESTUDIOS DE CASOS /  
ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS / RESERVAS ALIMENTARIAS / TECNOLOGÍA  
ADECUADA

503/U42/7

Clasificación SATIS / Descriptores OCDE

Traducción y adaptación del original en inglés: "Storage"

Food cycle technology source book

© 1988, 1995, The United Nations Development Fund for Women (UNIFEM)

304 East 45th Street, 6th Floor, New York, NY 10017, USA

Autores: Peggy Oti-Boateng y Mike Battcock

Ilustraciones: Matthew Whitton

ISBN de la colección 9972 47 019 X

ISBN de la presente edición 9972 47 037 7 (v.7)

Hecho el depósito legal No. 99-0017

Razón social: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Domicilio: Av. Jorge Chávez 275, Miraflores. Casilla postal: 18-0620. Lima 18, Perú

Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127. Fax: 446-6621

postmaster@itdg.org.pe www.itdg.org.pe

© Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Gestión del proyecto: Miguel Saravia

Coordinación editorial: Soledad Hamann

Coordinación técnica: Daniel Rodríguez

Traducción: César Ruiz de Somocurcio

Adaptación y corrección: Diana Cornejo

Estudio de caso (anexo 1): René Galdámez

Revisión técnica: Walter Ríos

Actualización bibliográfica: Juan Fernando Bossio

Diagramación: Ana Cabrera

Preprensa y cuidado de impresión: Víctor Mendivil

Edición y producción: Lima, ITDG-Perú, 1998

Impresión: Tarea, Asociación Gráfica Educativa

Impreso en Perú

## **PRESENTACIÓN A LA COLECCIÓN**

---

En reconocimiento al importante rol que desempeña la mujer en la producción, procesamiento, almacenamiento, preparación y comercialización de alimentos, se dio inicio al proyecto *Food Cycle Technology (Tecnología aplicada al ciclo alimentario)*. La finalidad de este proyecto fue conocer y comprender las tecnologías usadas tradicionalmente por las mujeres, para a partir de allí proponer mejoras adecuadas a cada realidad que potencien los factores materiales y técnicos del proceso productivo a pequeña escala. Paralelamente, se buscó también promover la amplia difusión de tecnologías que incrementen la productividad de la mano de obra femenina en este sector. Este proyecto fue desarrollado por UNIFEM –organismo autónomo creado en 1976, asociado desde 1984 con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo– que busca revalorar el conocimiento tradicional de las mujeres y liberarlas de su compromiso en tareas de baja rentabilidad, además de incrementar su productividad como un medio para acelerar el proceso de desarrollo. Si bien con una perspectiva mundial, en sus inicios se desarrolló en África, en vista de la preocupación existente acerca del abastecimiento de alimentos en muchos países de la región.

Una cuidadosa evaluación de la experiencia en África –en su fase final, luego de cinco años de aplicación del programa–, mostró la necesidad de introducir elementos que actúen como catalizadores y desarrollen las condiciones propicias para hacer más factible el acceso de la mujer a la tecnología. Estas condiciones deben permitir a las mujeres conocer y analizar las tecnologías disponibles; ofrecerles la posibilidad de escoger la opción tecnológica que mejor se adapte a sus necesidades y, finalmente, facilitar la entrega de créditos y capacitación para que ellas puedan no sólo adquirir sino también aplicar la tecnología de su elección. Esta colección de once tomos busca contribuir a crear estas condiciones.

El trabajo de investigación y recopilación para la edición de la colección original en inglés fue encargado al equipo profesional de ITDG en Inglaterra. En cada uno de los libros de consulta se incluyeron estudios de caso de experiencias de productoras que fueron contactadas gracias a la relación que se estableció entre este proyecto de UNIFEM y el proyecto “Do-it-herself: women and technological innovation” (DIH) de ITDG. Estos estudios recogen la experiencia y el conocimiento tecnológico de las mujeres de diversos lugares de Asia, África y América Latina y resaltan la importancia de su rol en el desarrollo productivo de las comunidades a las que pertenecen. La publicación de estos manuales fue posible gracias a la participación de AIDOS (Italian Association for Women in Development).

Uno de los inconvenientes que debió enfrentar esta iniciativa editorial fue que en América Latina la población no tenía acceso a los libros de consulta porque estaban publicados en inglés. En vista de esta situación, en 1995 ITDG-Perú y UNIFEM decidieron comenzar la traducción de los libros de consulta al castellano, incluyendo en ellos, además, nuevos estudios de caso sobre experiencias en América Latina. Es así como se prepararon las primeras ediciones de *Procesamiento de frutas y vegetales*, *Técnicas de secado*, *Procesamiento de cereales* y *Procesamiento de lácteos*. La fuerte demanda que tuvieron estas publicaciones hizo que se agotaran rápidamente.

---

Debido a la demanda mostrada, ITDG-Perú y UNIFEM concertaron con Atelier la gestión de la edición completa de la colección en castellano, para lo cual obtuvieron el patrocinio de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Es esa confluencia de esfuerzos (UNIFEM, AECI, Atelier e ITDG-Perú) la que permitió llevar a cabo la publicación de estos manuales. La colección editada en castellano, **Libros de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario**, es una traducción y adaptación al contexto latinoamericano de la colección en inglés, e incluye en cada tomo un capítulo referido a un estudio de caso de actividades agroindustriales emprendidas por un grupo de mujeres organizadas en América Latina.

Estamos seguros de que esta colección ayudará a los grupos de mujeres de América Latina que trabajan diariamente en las diferentes etapas de la producción alimentaria, contribuyendo a mejorar sus condiciones de vida y las de sus familias, así como al reconocimiento de su rol en el proceso productivo. Es nuestro compromiso que esta colección se difunda en toda América Latina, y que sea un granito más en el cotidiano esfuerzo por reducir la pobreza y aumentar la esperanza de una vida sana, digna y justa en toda nuestra región.

Los editores

---

## RECONOCIMIENTOS

---

La versión en inglés de la colección de **Libros de consulta sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario** ha sido preparada por ITDG en el Reino Unido dentro del marco de los objetivos de UNIFEM de alentar la especialización de la mujer en tecnologías aplicadas a este campo.

En su fase preliminar, los miembros del equipo se contactaron con los directivos de numerosos proyectos, agencias de desarrollo rural, centros tecnológicos, organizaciones de mujeres, fabricantes de equipo e investigadores de distintas partes del mundo.

Los autores y editores agradecen la contribución de todas aquellas agencias e individuos que apoyaron en la preparación de esta colección. Reconocimiento especial merecen la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Comisión Económica para África (ECA), el German Appropriate Technology Exchange (GATE/GTZ), el Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques (GRET), el Royal Tropical Institute, el International Development Research Center (IDRC), el Natural Resources Institute (NRI), el Appropriate Technology International (ATI), el Institute of Development Studies at Sussex University (IDS) y el Save the Children Fund.

La colección en inglés ha sido financiada por UNIFEM, en colaboración con los gobiernos de Italia y de los Países Bajos. El gobierno de Italia, a través de la Asociación Italiana para el Desarrollo de la Mujer (AIDOS), auspició la traducción de esta colección al francés y al portugués y cubrió los costos de la primera edición.

Los primeros cuatro tomos de la colección en castellano fueron financiados por UNIFEM y realizados por ITDG-Perú. La edición completa, a la cual pertenece este tomo, es financiada por Atelier y editada en estrecha colaboración entre el Programa de Agroprocesamiento y el Área de Comunicaciones de ITDG-Perú, con la finalidad de adaptar la colección al contexto latinoamericano.

*Peggy Oti-Boateng / Consultora de UNIFEM, University of Science and Technology, Kumasi, Ghana*

*Mike Battcock / Consultor de IT, Reino Unido*

*Miguel Saravia / Coordinador del área de Comunicaciones de ITDG-Perú*

*Daniel Rodríguez / Gerente del programa de Agroprocesamiento de ITDG-Perú*

*Soledad Hamann / Jefa de ediciones de ITDG-Perú*

---

INTRODUCCIÓN .....	1
<b>Capítulo 1. La importancia del almacenado .....</b>	<b>2</b>
Pérdidas cuantitativas .....	2
Pérdidas cualitativas .....	2
<b>Capítulo 2. Principios de almacenado .....</b>	<b>3</b>
Temperatura .....	3
Humedad .....	4
Plagas dentro del almacén .....	5
Control de plagas en el almacén .....	6
Características de almacenado de algunos productos alimentarios .....	7
<b>Capítulo 3. Métodos tradicionales de almacenado .....</b>	<b>10</b>
Potes de barro y mates .....	10
Hojas .....	11
Corteza .....	11
Canastas .....	12
Sacos .....	13
Silos tipos canasta .....	14
Depósitos en el techo .....	15
Cribas de maíz .....	16
Hoyos subterráneos .....	17
Almacenado en abrazaderas .....	17
Depósitos pequeños .....	18
Silos de tierra .....	19
<b>Capítulo 4. Técnicas mejoradas de almacenado .....</b>	<b>20</b>
Sacos de plástico .....	20
Bidones de metal de 45 galones .....	21
El bote de Pusa .....	21
Graneros de metal .....	22
Graneros de ladrillo y ferrocemento .....	23
Almacenado en cobertizos ventilados .....	24
Hoyos mejorados de almacenado .....	25

---

<b>Capítulo 5. Contexto socioeconómico</b> .....	26
Evaluación .....	26
Opciones tecnológicas .....	27
Consideraciones económicas .....	28
Consideraciones socioculturales .....	29
Monitoreo y evaluación .....	30
<b>Capítulo 6. Estudios de caso</b> .....	31
Mejoras en el almacenado tradicional de granos en Zambia .....	31
Estrategias de desinfestación al calor del sol para almacenado doméstico y rural de cereales en los trópicos .....	32
<b>ANEXOS</b> .....	33
<b>Anexo 1. Estudio de caso: Coordinadora de mujeres     “Xochilt Acalt”, en Nicaragua</b> .....	35
Introducción .....	35
Antecedentes .....	35
Xochilt Acalt: una nueva experiencia de desarrollo .....	36
Experiencia en almacenado de granos básicos .....	37
Un camino difícil .....	38
La organización .....	39
La propiedad .....	40
Consideraciones del caso .....	40
<b>Anexo 2. Datos de interés</b> .....	42
Referencias bibliográficas .....	42
Lecturas adicionales .....	43
Contactos .....	44

# INTRODUCCIÓN

---

EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO, la mayoría de la población está vinculada de uno u otro modo con la producción de alimentos. Sin una regulación apropiada de la producción agrícola relacionada con políticas de preservación, procesamiento y almacenado de alimentos, cualquier incremento en la producción agrícola puede exceder los niveles tradicionales de cosecha, con la correspondiente caída de los precios. El uso de tecnologías apropiadas de almacenado es un importante medio para mejorar la seguridad alimentaria y disminuir el riesgo de hambruna en los meses que preceden a la cosecha.

El almacenado es parte integral de la cadena de procesamiento alimentario. Si bien este libro de consulta se concentra en el almacenado de productos básicos, como granos y cultivos de raíces, también se cubre el almacenado de otros alimentos importantes tales como aceites, pescado y productos frescos. El almacenado de bienes terminados que ya han sido procesados está fue-

ra del ámbito de este libro de consulta y es tratado en otros libros de esta colección.

Después de considerar brevemente la importancia del almacenado, este libro de consulta examina los principios básicos involucrados en el almacenado y revisa los métodos tradicionales de almacenado y las técnicas mejoradas. Luego se presenta una selección de estudios de caso, que han resultado muy difíciles de localizar. No queda claro si ello se debe a que hay muy pocas mujeres involucradas en proyectos de almacenado, o simplemente a la falta de documentación.

Finalmente, se presenta el caso de una coordinadora de mujeres en Nicaragua. Entre sus múltiples actividades, este emprendedor grupo decidió mejorar sus técnicas de almacenado de granos, debido a que gran parte de las pérdidas post-cosecha se producían durante esta etapa.

En las páginas finales se brinda una lista de instituciones especializadas que pueden dar asistencia técnica en aspectos de almacenado.

# capítulo 1

## LA IMPORTANCIA DEL ALMACENADO

---

UN ALMACENADO ADECUADO proporciona importantes ventajas a los productores y productores de todo el mundo, pues asegura la conservación de los alimentos de uso doméstico hasta la siguiente cosecha y permite guardar los productos destinados a la venta para que no sea necesario venderlos a bajo precio durante la sobreproducción que suele seguir a la cosecha. Aunque puede haber pérdidas considerables en el campo tanto antes como durante la cosecha, las mayores pérdidas generalmente ocurren durante la etapa de almacenado.

El objetivo básico de un buen almacenado es crear las condiciones ambientales que protejan el producto y lo conserven en buenas condiciones de calidad y cantidad, de modo que se reduzcan las pérdidas materiales y financieras.

### PÉRDIDAS CUANTITATIVAS

Las principales pérdidas que afectan el peso de los comestibles se deben a que los insectos, roedores y pájaros se los comen o a que los productos se secan. Estas pérdidas de peso no siempre resultan evidentes. Por ejemplo, algunos insectos se comen únicamente el centro de los granos de la semilla; así, aunque el volumen del grano parezca similar, éste puede haber sufrido una pérdida considerable de peso.

### PÉRDIDAS CUALITATIVAS

Las pérdidas de este tipo pueden ser nutricionales o químicas y son causadas por contaminación con mohos tóxicos o por elementos extraños. Las plagas que comen selectivamente parte de los alimentos (como el germen nutritivo del grano) reducen el valor total del producto. Otras causas incluyen la acción de la luz del sol y la

temperatura, que ocasionan la pérdida de vitaminas.

Los cambios químicos son particularmente comunes en alimentos grasosos, que pueden volverse rancios. Algunos mohos, particularmente el *Aspergillus flavus*, producen toxinas. Una de las más comunes es la aflatoxina. La aflatoxina producida por los mohos puede crecer sobre muchos productos, pero el maíz, el coco y el maní son particularmente susceptibles a ella. A largo plazo, estas toxinas representan un riesgo para la salud.

En general, la contaminación tiene muchas causas. Entre las principales se encuentran los fragmentos de insectos, pelos, excreción y orina de roedores, polvo y otros materiales que pueden entrar en contacto con el producto debido a un mal manejo. La presencia de orina de rata puede causar serios problemas, pues estos animales son portadores de la enfermedad de Weil. Para reducir los signos obvios de contaminación por elementos extraños se acostumbra colar el producto.

Hay, por tanto, dos razones para almacenar los alimentos: por seguridad doméstica y para mantener el valor del producto antes de su venta. Los productores no aceptarán ninguna mejora que implique un costo cuando el producto se almacena principalmente para el consumo doméstico. Hay muchas razones para ello. Por ejemplo, una mejora en la calidad de un producto alimenticio para su consumo en el hogar no se refleja en un incremento en los ingresos.

Los productores pueden estar dispuestos a mejorar sus sistemas de almacenado cuando ven una ventaja financiera potencial. Debe tomarse en cuenta que, desde hace mucho tiempo, los productores utilizan sistemas de almacenado que funcionan bien. En muchos casos, éstos sólo necesitan pequeñas mejoras para hacer la diferencia entre simplemente tener lo suficiente para la subsistencia y crear un excedente para la venta.

## capítulo 2

# PRINCIPIOS DE ALMACENADO

MUCHOS DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO se encuentran en los trópicos, a menudo en zonas muy lluviosas y húmedas. Estas condiciones son ideales para el desarrollo de microorganismos e insectos que causan altos niveles de deterioro de las cosechas en el almacén. Las pérdidas de productos durante el almacenado son el resultado del daño biológico, químico o físico brevemente descrito en el capítulo anterior.

Con el fin de reducir las pérdidas alimentarias, el ambiente en el almacén debe controlarse de modo que se reduzca la posibilidad de:

- daño biológico por insectos, roedores y microorganismos.
- daño químico a través de desarrollo de rancidez y cambios en el sabor, etcétera.
- daño físico a través del aplastamiento, la ruptura, etcétera.

Un buen almacenado, por tanto, involucra el control de los siguientes factores:

- temperatura
- humedad
- luz
- plagas
- higiene

### TEMPERATURA

La temperatura dentro del almacén está determinada por el sol, el efecto de la radiación sobre la refrigeración del almacén, las temperaturas externas del aire, el calor generado por la respiración de los productos comestibles en el almacén y la presencia de insectos.

Con pocas excepciones, los microorganismos prosperan en ambientes con temperaturas entre

10 y 60 °C. El rango de las temperaturas propicias para los insectos, por su parte, generalmente oscila entre los 16 y los 45 °C. Como los almacenes en la mayor parte de los trópicos y subtrópicos tienen temperaturas entre 25 y 35 °C, los microorganismos e insectos encuentran las condiciones propicias para desarrollarse. El control directo de la temperatura de los pequeños almacenes no es una técnica económicamente viable; se necesita tomar otras medidas, como reducir el contenido de humedad de los productos almacenados.

Para evitar el desarrollo de insectos hay una medida muy simple empleada a menudo que involucra el uso de calor. Consiste en asolear cierto tipo de productos, como el grano, disponiéndolos en capas delgadas. Los insectos tenderán a dejar el grano si la temperatura supera los 45 a 50 °C. Sin embargo, el asoleado no siempre destruye los huevos o larvas.

Las temperaturas inadecuadas en el almacén pueden causar daños biológicos o químicos a los comestibles almacenados. Algunos ejemplos son la pérdida de la capacidad de germinación de las semillas y la acumulación de azúcares en comestibles tales como papas y camotes, que requieren de temperaturas de almacenado relativamente menores.

La temperatura también está relacionada con el daño químico. La velocidad del cambio químico en un alimento depende de la temperatura y del contenido de humedad de los alimentos. Un incremento de 10 °C en la temperatura hace que la reacción final se duplique. Así, un almacenado frío puede retardar cambios tales como la oxidación de la grasa y la pérdida de vitaminas. Muchos alimentos secos se benefician con una pequeña reducción en su temperatura de almacenado, y las condiciones de frío y sequedad pueden disminuir en gran medida la proporción de decoloración y la pérdida de sabor.

Un control inadecuado de la temperatura también puede ocasionar daño físico. A altas temperaturas, las grasas en los productos pueden fundirse, mientras que a bajas temperaturas, el azúcar en los alimentos dulces puede cristalizarse.

Debe aclararse que para cultivos como tubérculos, frutas y otros vegetales, las temperaturas no deben ser demasiado bajas, pues el frío dañaría los productos ocasionando la ruptura de las células de la planta. La yuca y el ñame, originarios del trópico, no requieren de temperaturas de almacenado tan bajas como las papas y los camotes. Cuando se congelan las comidas puede haber una destrucción de los tejidos. Los peores efectos ocurren cuando los alimentos se enfrían lentamente hasta por debajo de su punto de congelación. La congelación también destruye la estabilidad de las emulsiones, y algunos alimentos —como la leche y el queso— pueden mostrar una marcada separación de la grasa de la parte líquida.

## HUMEDAD

Todos los microorganismos, incluyendo el moho, requieren de humedad para sobrevivir y multiplicarse. Si el contenido de humedad en un producto que va a almacenarse es lo suficientemente bajo, los microorganismos no podrán crecer, siempre y cuando la humedad en el almacén también se mantenga baja. Por tanto, debe evitarse el ingreso de humedad al almacén.

Todos los materiales que han sido secados tienden a volver a su equilibrio con el clima que los rodea. En los países tropicales, esto generalmente implica la absorción de humedad. El nivel de humedad por debajo del cual los microorganismos no pueden crecer se denomina "límite máximo de humedad". La siguiente tabla enumera los límites máximos de humedad para cereales y legumbres, que resultan válidos para temperaturas por debajo de los 27 °C. Sin embargo, puede haber pequeñas variaciones en el límite máximo de humedad, dependiendo de cada variedad en particular.

Mientras que, en general, es esencial que el nivel de humedad de todos los comestibles esté por debajo de su límite máximo antes de entrar al almacén, este límite también tiene relación con el tiempo de almacenado requerido. Los niveles de humedad que superen el límite máximo sólo podrán tolerarse si se requiere de un corto tiempo de almacenado.

**cuadro 1** Límite máximo de humedad para cereales y legumbres almacenados por debajo de los 27°C

	Producto	Límite máximo de humedad (%)
Cereales:	harina de maíz	11,5
	maíz (con cáscara)	13,5
	mijo	16,0
	arroz molido	13,0
	arroz	15,0
	sorgo	13,5
	trigo	13,5
	harina de trigo	12,0
Legumbres:	habas, garbanzos	15,0
	lentejas, arvejas	14,0

La ubicación y ventilación del almacén son importantes. La condensación de la humedad puede causar problemas en el almacenado. Si los muros externos del almacén están más fríos que el punto de rocío debido a las bajas temperaturas nocturnas, puede haber condensación e incrementarse la humedad en los productos apilados cerca de las paredes.

Es importante recordar que la mayoría de productos alimenticios almacenados están vivos y respiran, despidiendo humedad y calor.

La humedad también puede producir cambios físicos. Productos tales como la caña de azúcar, sal y leche en polvo absorberán humedad de la atmósfera y se formará una costra. La absorción de humedad por las frutas secas puede producir la cristalización de las azúcares.

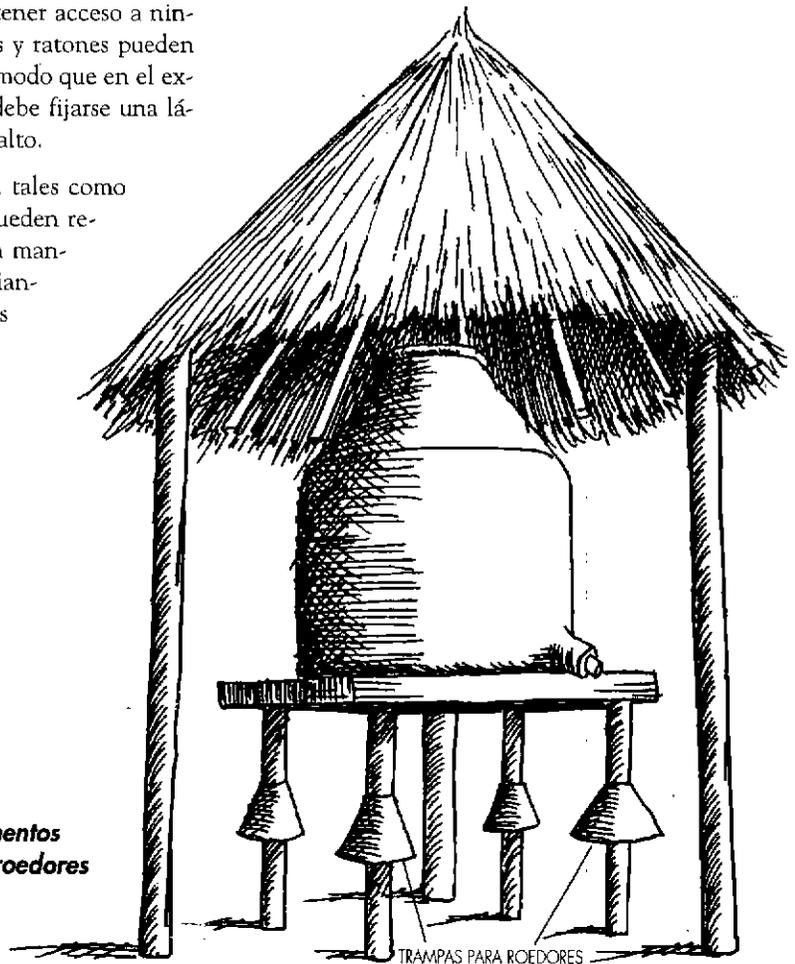
## PLAGAS DENTRO DEL ALMACÉN

### Mamíferos

Entre las plagas que suelen amenazar un almacén, las más serias están relacionadas con los roedores. Para evitarlas, se pueden tomar diversas medidas pero, principalmente, se debe impedir su ingreso al lugar de depósito. Todos los agujeros y entradas al almacén deben sellarse con mallas de alambre. Si es posible, la construcción debe ubicarse sobre palos provistos de trampas para ratas, como se muestra en el diagrama. Si la construcción se sitúa debajo de un árbol, las ratas podrán entrar fácilmente por el tejado. Por eso debe haber poco follaje alrededor del almacén, y los roedores no deben tener acceso a ninguna fuente de agua. Las ratas y ratones pueden roer fácilmente la madera, de modo que en el extremo inferior de las puertas debe fijarse una lámina de hojalata de 30 cm de alto.

Algunos animales domésticos, tales como las cabras y pollos, también pueden representar un problema. Deben mantenerse lejos del almacén mediante la construcción de simples vallas de protección.

*Almacén de alimentos con trampas para roedores*



### Insectos

Lo principal cuando se trata del control de insectos es evitar que éstos entren a los productos almacenados. Para ello, los recipientes deben cerrarse fuertemente; las canastas pueden sellarse con barro. El ingreso al almacén de insectos tales como hormigas y termitas puede prevenirse construyendo el almacén sobre palos tratados con alquitrán o aceite de alcanfor, o bien cubiertos con grasa o aceite residual. Otra acción que puede disuadir a los insectos es rodear los palos de soporte con una capa de ceniza de madera, o sumergir los palos en áreas empapadas con aceite residual.

El humo y el calor del fuego matan o alejan a los insectos del producto almacenado. Por esta razón, muchos almacenes caseros tradicionales se construyen en el techo de la casa o sobre el fuego de la cocina.

Mezclar el producto con materiales tales como ceniza de madera, estiércol de vaca quemado, arena fina o algunos tipos de arcilla también puede ser útil, porque estos materiales rasgan sus cuerpos, lo que les ocasiona la pérdida de agua y, por consiguiente, la muerte. El uso de tales materiales, que pueden encontrarse con mucha facilidad, es una buena alternativa a los insecticidas sintéticos, especialmente para la protección de semillas. Algunos aceites vegetales, como el de palma y el de maní, pueden echarse sobre las legumbres para protegerlas de los escarabajos.

En muchas partes del mundo las raíces, hojas, frutas y flores de las plantas locales son conocidas por sus propiedades como repelentes de insectos. Ejemplos conocidos son las hojas de eucalipto y de menta.

Es una práctica común almacenar cereales sin trillar para protegerlos de los insectos. Cáscaras, vainas y cubiertas externas ofrecen cierta protección contra el ataque de insectos, siempre que no estén dañadas. Las variedades tradicionales de maíz tienen una panca que cubre completamente la mazorca; si ésta está intacta, proporciona una buena protección. Las variedades mejoradas, en cambio, no siempre tienen la panca completa. Por otro lado, si el maíz cubierto por estas hojas no se seca apropiadamente se enmohecerá rápidamente, pues la panca, si bien protege el producto del ataque de insectos, a su vez proporciona las condiciones adecuadas para el crecimiento de moho si no hay un secado apropiado.

En gran medida, el control de la infestación depende de un manejo adecuado del almacenado y del hecho de asegurar que los materiales que ingresan no estén infestados. En todo momento el almacén debe mantenerse tan limpio como sea posible. Todo material que entra al almacén debe revisarse para comprobar que no esté infestado, y depositarse en los recipientes únicamente después de que todo el material que anteriormente estuvo guardado en ellos —polvo, paja, etcétera—, haya sido extraído.

## **Ventajas**

El almacenado hermético puede ser una forma muy económica de controlar el ingreso de insectos. En el proceso respiratorio de los productos almacenados —y de cualquier insecto presente—, se usa oxígeno y se produce dióxido de carbono, gas que ocasiona la muerte de los insectos. Con el fin de acelerar este proceso, puede encenderse una vela y colocarse en una lata en la parte alta del almacén inmediatamente antes de cerrarlo. La combustión de la vela utiliza rápidamente gran parte del oxígeno presente. Es importante llenar completamente el depósito, pues así el oxígeno se gastará más rápidamente. El almacenado hermético previene un nuevo ingreso de insectos. Otra ventaja es que la humedad del aire exterior no puede entrar en el almacén.

## **Desventajas**

Una importante desventaja del almacenado hermético es que resulta imposible secar nuevamente el producto dentro del almacén. Por tanto, éste debe secarse muy bien antes de almacenarse.

Además, el almacenado hermético no resulta conveniente si el usuario necesita abrir regularmente el depósito para sacar comida. Obviamente, cuando esto sucede todo el principio del almacenado hermético se pierde, porque cada vez que el almacén se abre entra aire fresco. También es muy difícil inspeccionar regularmente el producto sin dejar que entre el aire.

## **CONTROL DE PLAGAS EN EL ALMACÉN**

Como ya se ha dicho, en los sistemas tradicionales de almacenado se utiliza una amplia variedad de productos naturales para controlar las plagas. Sin embargo, hoy en día éstos están siendo reemplazados por pesticidas comerciales y venenos. Se debe tener mucho cuidado en la selec-

ción y uso de tales químicos y debe solicitarse asistencia antes de decidirse por su empleo.

Los venenos contra roedores deben colocarse dentro de recipientes y no pueden estar de ningún modo en contacto con la comida. Además, deben cambiarse regularmente para evitar que las plagas desarrollen resistencias.

Debe recordarse que, después de comer ciertos tipos de veneno, los roedores suelen buscar un escondite para morir. Otros venenos hacen que los animales se vuelvan muy sedientos y los obligan a dejar el almacén en busca de agua.

En vista de los riesgos que traen consigo los venenos para roedores cuando su empleo no se controla apropiadamente, pueden considerarse algunas medidas tradicionales más simples, como el uso de gatos; sin embargo, la efectividad de éstos es discutible.

En los grandes almacenes suelen usarse repelentes eléctricos para prevenir el ingreso de insectos voladores tales como polillas. En el mercado se encuentran disponibles modelos relativamente baratos.

A pesar de que el uso de métodos químicos o tradicionales es importante, éste no reemplaza una buena administración del almacén ni una inspección regular. Es esencial hacer una limpieza general y tener cuidado en el manejo de los recipientes. Cualquier daño que ocurra debe ser rectificado inmediatamente.

## **CARACTERÍSTICAS DE ALMACENADO DE ALGUNOS PRODUCTOS ALIMENTARIOS**

### **Cereales y legumbres**

Los cereales secos y las legumbres pueden almacenarse por debajo de su límite máximo de humedad durante un año —o incluso más— a diversas temperaturas. Es necesario evitar que, durante el almacenado, los niveles de humedad suban, y se deben tomar precauciones contra los insectos y plagas.

### **Semillas para sembrado**

El principal objetivo a la hora de almacenar semillas es preservar su capacidad de germinar. Las temperaturas altas pueden afectar negativamente la viabilidad de la semilla, por ello se requiere de un almacenado frío. Una disminución de aproximadamente 5 °C en la temperatura duplica el tiempo posible de almacenado. Los niveles de humedad deben ser bajos: en general, cuando la humedad está por debajo del 14%, cada vez que hay una disminución del 1% en los niveles de humedad se duplica el tiempo posible de almacenado.

Es esencial cosechar adecuadamente la semilla. La semilla que se cosecha antes de estar completamente madura pierde su viabilidad tan pronto como madura.

Debe tenerse cuidado en el proceso de secado de la semilla. Las altas temperaturas pueden hacer que los embriones de los granos se rompan, por ello generalmente se recomiendan temperaturas máximas de secado de 35 °C. Sin embargo, los cereales pueden resistir temperaturas de 40 a 45 °C. Con el fin de evitar el sobrecalentamiento de las semillas, no resulta recomendable secarlas completamente al sol.

### **Materiales con contenido de aceite**

Muchos de los productos que contienen aceite —como el maní, los granos de soya, el ajonjolí y el coco— se usan tanto para su consumo directo como en la extracción de aceite. Los aceites contienen ácidos grasos libres que pueden ocasionar cambios en el olor y sabor, es decir, rancidez. Las altas temperaturas y la exposición a la luz aceleran el desarrollo de rancidez. Algunas semillas oleaginosas, como el *shea* y el coco, son particularmente susceptibles de rancidez y, por tanto, no pueden almacenarse por largos periodos antes de su uso. Las grasas de otras semillas, en cambio, como las de girasol, son mucho más resistentes a la rancidez, por lo que es posible un almacenado a largo plazo. La rancidez también está relacionada con el contenido de humedad, por ello los límites máximos de humedad son importantes en la cosecha de semillas oleaginosas.

El crecimiento de hongos es un problema particularmente serio en ciertos materiales aceitosos, pues pueden producirse aflatoxinas que, como ya se ha mencionado, son tóxicas. El maní, por ejemplo, es un producto particularmente susceptible y, por tanto, el control del desarrollo de hongos es muy importante. Este crecimiento ocurrirá si el contenido de humedad supera el 7 u 8%: el nivel real depende de cada cosecha.

### **Cultivos de raíces y tubérculos**

Estos cultivos son muy diferentes de aquellos que han sido mencionados anteriormente debido a su alto contenido de humedad: normalmente de 60 a 80% cuando están frescos. Hay dos efectos principales que deben evitarse: la putrefacción y el secado excesivo.

La putrefacción es ocasionada por un almacenado en condiciones de humedad excesiva. Raíces y tubérculos continúan respirando durante el almacenado y esa respiración se incrementa con la temperatura. Debido a ello, necesitan una mayor ventilación que, por ejemplo, los granos secos.

Durante el almacenado, en los productos de este tipo ocurren diversos cambios químicos que pueden afectar su firmeza y sabor.

El cultivo de raíces y tubérculos —así como el de todos los productos naturales—, está sujeto al ataque de insectos. Además, estos alimentos son particularmente atractivos para las ratas y ratones, por lo que el riesgo de daño producido por estos animales debe ser evitado cuidadosamente durante el almacenado.

Raíces y tubérculos tienen un periodo natural de inactividad después del cual empiezan a brotar. Este periodo varía según el tipo de cultivo y la especie, y según la temperatura de almacenado. Los ñames, por ejemplo, pueden almacenarse a temperaturas normales —entre 25 y 35 °C— durante cerca de cuatro meses, sin brotar. Las papas, en cambio, empezarán a brotar después de cinco semanas a 15 °C.

A menudo las raíces y tubérculos pasan por un tratamiento especial llamado “curado” para in-

crementar su estabilidad de almacenado. En este proceso, el producto es almacenado bajo condiciones de calor (25 a 35 °C) y alta humedad, por un día o dos. Durante este tiempo, alrededor de la superficie exterior del tubérculo se forma una capa de células delgadas, conocidas como “células de corcho”. Esta capa de corcho evita en gran medida el porcentaje de secado excesivo y también ayuda a prevenir infecciones por bacterias y hongos. Durante el curado, el producto debe protegerse de la luz solar directa, por ejemplo con grandes hojas, con el fin de mantener una humedad alta alrededor del producto. El curado ha sido muy usado para mejorar el tiempo de almacenado de las papas, camotes y ñames pero, hasta ahora, no para la yuca. La yuca suele encerarse para mejorar su tiempo de almacenado.

Los cuartos fríos proporcionan un método ideal para el almacenado de cultivos de raíces y tubérculos a gran escala. También se suelen usar otros sistemas que no involucran cuartos fríos, como cuartos de almacenado con paredes gruesas y ventilación natural o artificial. Es necesario aclarar que el almacén debe estar ventilado durante la parte más fría del día —por ejemplo, durante la noche—, y aislado durante el momento más cálido, para mantener atrapado el aire frío.

Muchas raíces y tubérculos pueden almacenarse simplemente dejándolos en el campo sin cosecharlos. Esto tiene los siguientes inconvenientes:

- La tierra ocupada no puede usarse para otros cultivos.
- El producto no se cosecha en el tiempo óptimo.
- El cultivo no está protegido del ataque de termitas, ratas y ladrones.

### **Pescado**

El pescado es un alimento extremadamente perecible. El deterioro comienza inmediatamente después de la captura. Esto puede volver peligroso el consumo de pescado. El tipo más importante de deterioro en el pescado fresco es el deterioro bacteriano. Después de que el pescado se captura, las bacterias presentes en la superficie y

en las entrañas del pescado empiezan a multiplicarse rápidamente e invaden la carne. Las bacterias se acumulan sobre la carne y en las agallas rompiendo la carne gradualmente por debajo, y despiden un olor muy desagradable. Eviscerar y limpiar el pescado inmediatamente después de la captura son medidas muy útiles para reducir el nivel de deterioro.

La proporción del deterioro bacterial depende de la temperatura. El pescado que se guarda congelado (0 °C) puede permanecer en buenas condiciones por quince a treinta días, dependiendo de las especies, mientras que el que se guarda a 5 °C permanece comestible durante siete a catorce días, y el que se guarda a 20 °C sólo por un día. En los países tropicales, por tanto, el pescado fresco debe consumirse tan pronto como sea posible después de su captura si no se dispone fácilmente de hielo o éste es demasiado caro. Debido a ello, su distribución puede verse limitada y podría haber problemas durante periodos de abundancia, cuando hay sobrepesca.

El almacenado del producto fresco se puede complementar muy bien mediante el uso de pequeñas refrigeradoras y frigoríficos, que se está volviendo cada vez más común en muchos países en desarrollo. Éstos ofrecen una solución viable para los pequeños productores.

Deben desarrollarse diversos métodos de preservación tales como el secado, salado y ahumado para prolongar la vida del pescado. Para este tipo de productos un buen almacenado resulta muy importante, pues están particularmente sujetos a los ataques de escarabajos. En todas partes del mundo, esto acarrea grandes pérdidas.

---

### **Carne**

La carne, así como el pescado, proporciona un ambiente ideal para el crecimiento de microorganismos. Su vida puede prolongarse mediante el frío, congelado, salado, secado y ahumado y, como con el pescado, el uso de pequeños frigoríficos resulta apropiado.

---

### **Frutas y vegetales**

Muchas frutas y vegetales se comen frescos debido a su naturaleza perecible. Sin embargo, ocurren fluctuaciones del precio a corto plazo: éste es mayor durante los fines de semana, los feriados y las ferias. Si los productores conservan sus cultivos en un almacén adecuado, obtendrán un mejor precio por ellos.

Las frutas y los vegetales se guardan mejor cuando están fríos, pero si se congelan, se dañan. Por otro lado, si el aire es demasiado seco, se arrugan y marchitan. Las diferentes frutas y vegetales tienen distintas susceptibilidades a la temperatura y humedad. Por ejemplo, los vegetales verdes frondosos se deterioran muy fácilmente, en cambio los tomates son más resistentes y ciertos productos tales como las cebollas, zanahorias y naranjas pueden almacenarse durante mucho tiempo.

Es esencial controlar la temperatura y humedad en el almacén. La construcción de simples cabinas de evaporación de aire frío permite a los pequeños productores almacenar adecuadamente frutas y vegetales. En algunas áreas se usa el almacenado subterráneo en hoyos y sótanos para aprovechar las temperaturas subterráneas, naturalmente bajas. Algunos vegetales duros, como las coles y las zanahorias, pueden almacenarse de esta forma.

El encerado de la superficie y la envoltura en papel también pueden ayudar a prolongar el tiempo de almacenado de ciertas frutas, tales como las manzanas, las peras y diversos cítricos. Este tipo de medidas reduce en gran parte la diseminación de la podredumbre o deterioro desde una fruta a otra.

El punto esencial es que sólo saldrá del almacén un producto de buena calidad si la materia prima es de primera y hay un buen manejo dentro del almacén. Por tanto, la selección de productos de buena calidad y la separación de los productos dañados o magullados es el primero y más importante de los pasos.

## capítulo 3

# MÉTODOS TRADICIONALES DE ALMACENADO

### POTES DE BARRO Y MATES

En los trópicos, los potes de barro y los mates (la cáscara dura y seca de ciertas frutas y vegetales) se usan ampliamente para almacenar pequeñas cantidades de productos comestibles. Éstos deben guardarse protegidos: un buen lugar puede ser sobre la cocina, donde hay pocos insectos. Los recipientes deben ser colocados en un relieve por encima del suelo o forrados con láminas de plástico para detener la absorción de humedad.

Las características de almacenado de los potes de barro y mates pueden mejorarse mediante un tratamiento con barniz, pintura o aceite, o con el uso de tapas selladas. Las tapas pueden sellarse por debajo con arcilla, aceite, o con un pedazo de tela limpio bañado en cera atado en la abertura.

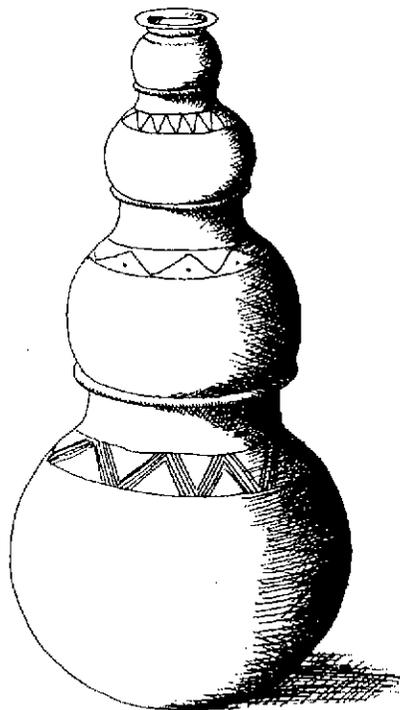
El contenido debe inspeccionarse regularmente para revisar el crecimiento de moho e infestación. Si el comestible ha absorbido humedad, entonces debe ser extraído y resecado.

**Conveniente para:** pequeñas cantidades de cereales, frejoles, maní, frutas secas, vegetales y semillas.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** de cinco a treinta litros.

**Costo:** muy barato.



*Potes de cerámica*

## HOJAS

Se pueden fabricar recipientes tradicionales utilizando hojas vegetales. Este tipo de recipientes se elabora principalmente de hojas de plátano. Algunas se tejen o se atan con cuerdas de sisal u otros materiales vegetales. Las hojas y las cuerdas se remojan en agua para suavizarlas antes de su uso, y se las acomoda dentro de un pole o canasta que actúa como molde.

Los vegetales secos suelen almacenarse en estos recipientes. Luego, se cuelgan del techo o de la terraza para completar su secado y, finalmente, se transfieren a la cocina de la casa principal. La producción de este tipo de recipientes requiere de considerables habilidades, y la gente suele comprarlos a productores artesanales.

**Conveniente para:** frutas secas, vegetales y melaza.

**Tiempo de almacenado:** más de un año, si no es abierto.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** hojas de plátano y de otras plantas.

**Costo:** bajo.



*Recipiente de almacenado hecho de hojas para guardar miel de kitul (Sri Lanka)*

## CORTEZA

La corteza se usa como recipiente para almacenar productos. En el este del África se usan cilindros de corteza cosida con este propósito. Estos recipientes tradicionales pueden tener una capacidad de 100 kilogramos de grano y se dice que resultan efectivos en la prevención del ingreso de ratas, pero que ofrecen poca o ninguna protección contra los insectos. Las habilidades requeridas para hacer este tipo de recipientes son considerables.

**Conveniente para:** cereales, particularmente arroz y maíz envainado.

**Tiempo de almacenado:** más de tres meses.

**Capacidad:** 100 kilogramos.

**Costo:** mano de obra.

**CANASTAS**

En todos los países tropicales se usan canastas para el almacenado de alimentos. Para ciertos productos se requiere de una buena ventilación, por eso las canastas no deben estar demasiado cercanas entre sí y, si es posible, deben colocarse por encima del suelo. Las canastas tejidas no ofrecen mucha protección contra los insectos. Para remediar esto, pueden recubrirse con plástico, barro o arcilla, tanto por dentro como por fuera. Esto mejora la protección contra los insectos, pero reduce la ventilación. Las canastas recubiertas resultan convenientes para productos que no requieren de ventilación. Sin embargo, siempre existe el riesgo de que esta cubierta se agriete y sirva como refugio para los insectos. Se pueden lograr algunas mejoras forrando las canastas por dentro con láminas de plástico.

Los alimentos almacenados en canastas deben protegerse de la lluvia, por eso deben ubicarse en una zona seca de la construcción.

**Conveniente para:** cereales, legumbres, semillas oleaginosas, papas, etcétera.

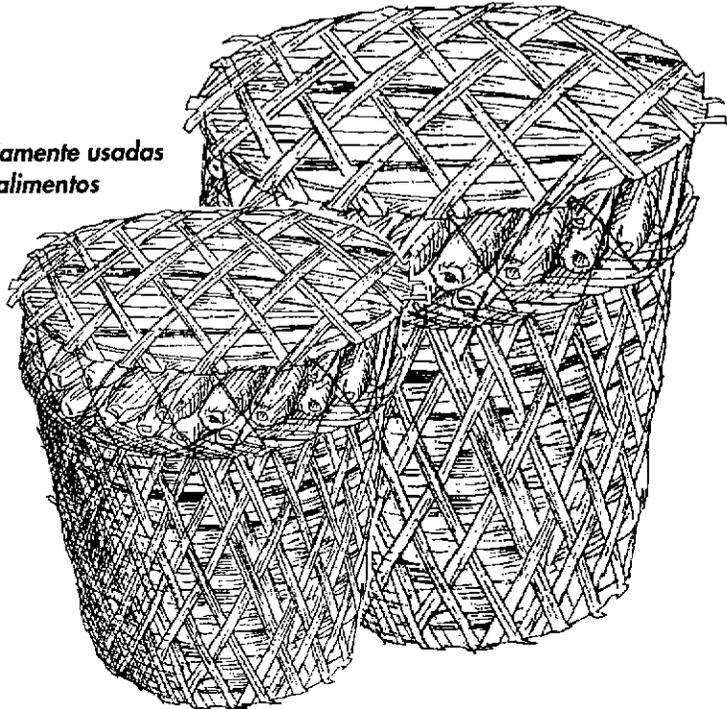
**Tiempo de almacenado:** más de nueve meses.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** junco, hierba, hojas de palma, bambú, etcétera.

**Costo:** bajo, aunque puede necesitarse una considerable mano de obra.

*Las canastas son ampliamente usadas para almacenar alimentos*



**SACOS**

En general, los sacos de yute son más baratos que los de algodón o sisal y resultan especialmente convenientes para climas tropicales secos. Los sacos no ofrecen mucha protección contra los insectos, roedores y humedad, y pueden dañarse fácilmente durante el transporte y manipulación.

Para evitar la captación de humedad no deben ubicarse sobre el campo sino sobre láminas de plástico, lona a prueba de agua o, en el mejor de los casos, sobre paletas de madera. Este último método permite una buena circulación del aire alrededor de los sacos. Éstos no deben apilarse contra las paredes: es necesario dejar espacio libre entre ellos para permitir la libre circulación del aire y para la inspección, limpieza y control de insectos y roedores.

Es importante limpiar minuciosamente los sacos usados para evitar la contaminación. Los sacos nuevos no deben almacenarse junto con los viejos. El primer paso en la limpieza de sacos es sacudirlos vigorosamente para echar fuera todo residuo. Si los sacos están hechos de un material que puede lavarse con agua caliente, es mejor hervirlos y luego secarlos al sol. En caso contrario, deben cepillarse y colocarse al sol. Además, deben fumigarse en recipientes cerrados para destruir a los insectos.

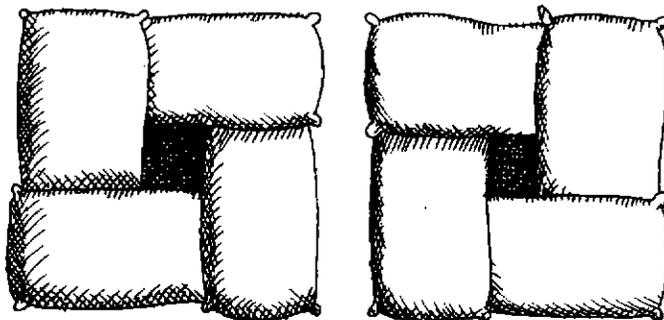
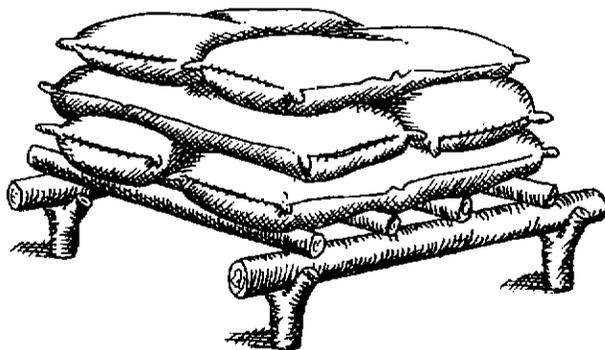
**Convenientes para:** cereales, legumbres y fruta seca.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** más de 60 kilogramos.

**Materiales:** yute, sisal y algodón.

**Costo:** bajo.



**Los sacos usados para el almacenado deben ser apilados de tal forma que el aire pueda circular**

## SILOS TIPO CANASTA

Existe una gran variedad de silos tipo canasta pero, en lo esencial, un silo de este tipo es cilíndrico y está hecho de láminas tejidas de materiales vegetales tales como pasto de elefante o junco. Los más pequeños tienen una capacidad de 100 kilogramos de grano, mientras que los más grandes pueden contener más de media tonelada. Los silos de canasta pueden recubrirse con barro para una protección adicional. Si no se plastifican en su interior, en algunos casos pueden forrarse con paja o arpilleras. Estos silos son razonablemente durables y pueden ser reutilizados de una estación a otra.

**Convenientes para:** cereales y legumbres.

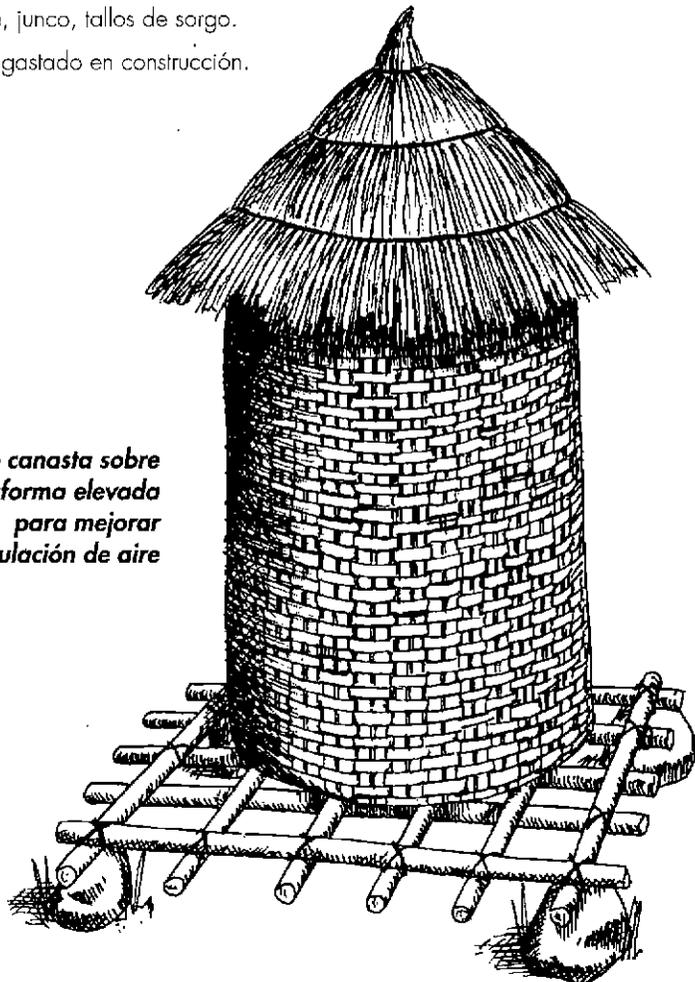
**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** más de una tonelada.

**Materiales:** pasto de elefante, junco, tallos de sorgo.

**Costo:** material local, tiempo gastado en construcción.

*Silo de canasta sobre  
una plataforma elevada  
para mejorar  
la circulación de aire*



## DEPOSITOS EN EL TECHO

Muchos alimentos, en particular los cereales, se almacenan cubiertos en el techo de la casa, sobre la chimenea de la cocina. A veces se construyen plataformas especiales con ese fin. El calor y el humo del fuego ayudan a mantener el producto seco y a espantar a los insectos. Una desventaja es que resulta difícil proteger los comestibles de los roedores. Sin embargo, esta técnica tiene considerables ventajas por su bajo costo, el control de insectos y el mantenimiento de los cereales en buenas condiciones de sequedad.

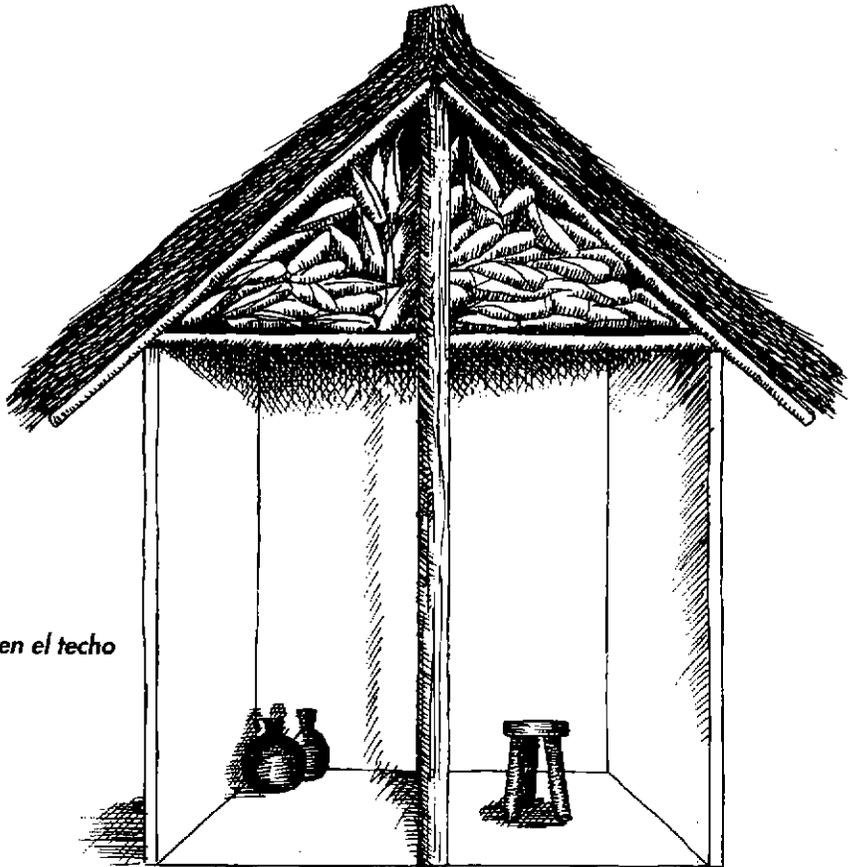
**Conveniente para:** cereales.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** puede necesitarse madera para la plataforma.

**Costo:** madera de la plataforma y mano de obra.



*Depósitos en el techo*

## CRIBAS DE MAÍZ

Las cribas tradicionales de maíz resultan convenientes para almacenar granos de maíz en trópicos semi-húmedos y secos. La forma de la criba permite proceder al secado durante el almacenado usando ventilación natural, siempre y cuando la humedad relativa esté por debajo del 70%. Las cribas se ubican preferentemente con su lado mayor orientado en la dirección del viento. A causa de su espesor —por lo general 60 a 90 centímetros de ancho—, el proceso de secado se cumple mejor que en algunas cribas redondas tradicionales. Sin embargo, ofrecen poca protección contra los insectos. Las variedades tradicionales de maíz con cáscaras que cubren todo el grano pueden estar razonablemente protegidas durante tres a seis meses. El descascarado acelera el secado del grano. Luego de que el maíz alcanza niveles aceptables de humedad, frecuentemente se envasa y almacena en una forma menos voluminosa.

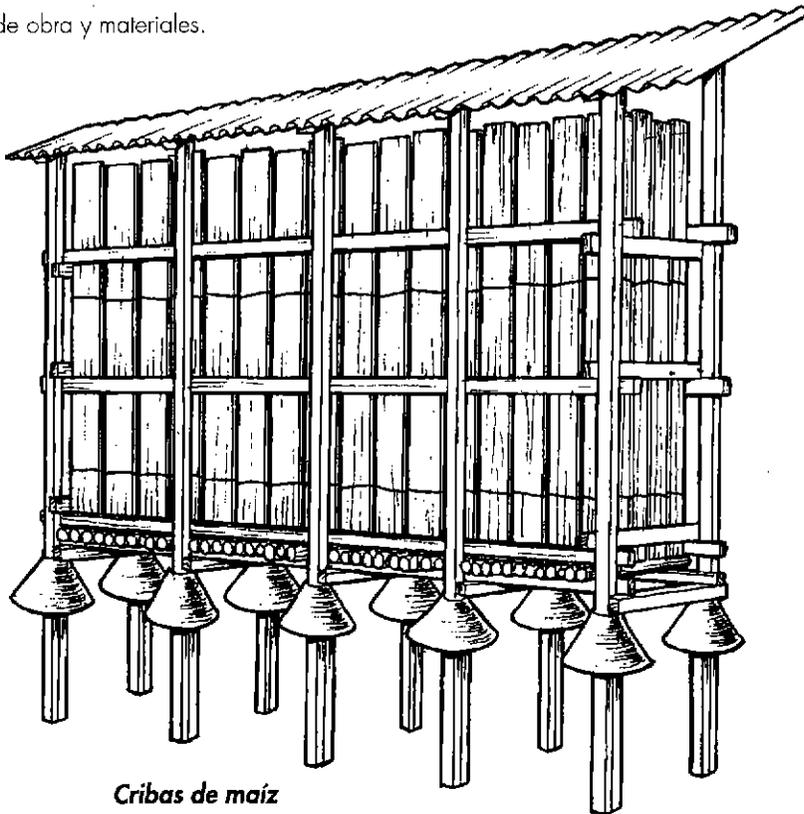
**Convenientes para:** maíz.

**Tiempo de almacenado:** más de seis meses.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** variables.

**Costo:** mano de obra y materiales.



*Cribas de maíz*

## HOYOS SUBTERRÁNEOS

El almacenamiento bajo tierra es un método que se practica en muchas áreas tropicales. Construir los hoyos resulta barato, siempre y cuando las características del suelo lo permitan. Este tipo de almacenamiento se usa particularmente en aquellos lugares secos en los cuales la madera para construir almacenes normales no está fácilmente disponible. Los hoyos tradicionales ofrecen cierta protección contra el ataque de insectos y roedores, aunque las termitas pueden representar un problema. Frecuentemente, en los alrededores y en la superficie del hoyo hay moho debido a la migración de humedad desde el suelo y la atmósfera. Un buen hoyo para el almacenamiento, por tanto, depende de las limitaciones de ingreso del aire y la humedad desde el suelo o la atmósfera que lo rodea.

El hoyo tradicional suele forrarse con materiales vegetales (como hierba, paja y forraje de tallo de maíz), arcilla o estiércol de vaca. Si sólo se utilizan materiales vegetales, probablemente éstos harán apenas algo más que proteger al grano del contacto directo con el suelo circundante. El uso de arcilla reduce la entrada de agua, pero no la previene totalmente.

Después del llenado, los hoyos se cierran y sellan con materiales vegetales y tierra y normalmente se apisonan por encima. Pueden ser cilíndricos, rectangulares o de cuello angosto, y deben situarse en sitios elevados, bajo la vivienda o en arcilla impermeable.

**Convenientes para:** cereales, legumbres y cultivo de tubérculos.

**Tiempo de almacenamiento:** más de un año.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** pasto, paja, forraje y arcilla.

**Costo:** mano de obra.

## ALMACENADO EN ABRAZADERAS

Los cultivos de raíces y tubérculos procesados a menudo se almacenan en abrazaderas. El diseño típico consiste en una cama circular de paja o pasto seco de aproximadamente 1,5 m de diámetro y 15 cm de espesor, ubicada sobre un campo de buen drenaje. Los tubérculos más frescos se amontonan en una pila cónica de 300 a 500 kilogramos de peso sobre esta capa de paja y toda la pila se cubre con otra capa similar de paja. Luego, la entrada de las abrazaderas se cubre con tierra de 15 centímetros de espesor. El suelo circundante se saca para hacer una zanja de drenaje. Durante las estaciones frías y húmedas, este diseño básico de abrazadera resulta satisfactorio.

Con el fin de reducir los efectos de la luz solar directa o de las lluvias fuertes, las abrazaderas pueden protegerse con un techo de paja o ubicarse debajo de árboles. En áreas secas y cálidas debe asegurarse que la temperatura interna de las abrazaderas no supere los 40 °C, dado que los tubérculos se deterioran rápidamente por encima de esta temperatura. Las abrazaderas pueden adaptarse a estas condiciones mediante el empleo de una espesa capa de tierra, y proporcionando agujeros

de ventilación central e inferior para que el aire fluya y el calor salga. Estos ventiladores se construyen con materiales localmente disponibles, tales como paja, bambú, tubos de desagüe o madera. La caída frecuente de una lluvia suave resulta ventajosa, pues el humedecimiento del suelo reduce la temperatura interna. Puede considerarse la posibilidad de humedecer el suelo durante las estaciones secas y cálidas.

Si se piensa almacenar más de 500 kilogramos de tubérculos a un mismo tiempo, es aconsejable usar varias abrazaderas o una sola estructura alargada, pues las temperaturas internas son más difíciles de controlar en abrazaderas muy grandes. Además, varias abrazaderas pequeñas reducen la posibilidad de pérdida por podredumbre.

Antes de proponer cualquier recomendación específica sobre el almacenado en abrazaderas, deben hacerse algunas pruebas simples usando materiales localmente disponibles con el fin de determinar la mejor forma de diseñar y ubicar las abrazaderas. Almacenar la yuca en abrazaderas separadas por capas intermedias hechas de hojas de yuca y reemplazar la cubierta de paja, primero con hojas de yuca y luego con fronda de coco, puede dar buenos resultados.

**Convenientes para:** tubérculos.

**Tiempo de almacenado:** más de seis meses.

**Capacidad:** más de 500 kilogramos.

**Materiales:** pasto, paja.

**Costo:** mano de obra.

## DEPÓSITOS PEQUEÑOS

Hay una gran variedad de pequeños depósitos de grano y comida. El techo generalmente se construye con paja, y las paredes se hacen de tallos de sorgo, junco o bambú tejidos. La circulación de aire por debajo del piso y alrededor de las paredes de los almacenes proporciona mejores condiciones que las de los depósitos en el techo. El depósito generalmente se limpia minuciosamente antes de llenarse con granos frescos, y se reemplaza la paja vieja. Esto reduce cualquier población de ratas o insectos que haya quedado de la temporada anterior. Es necesario apilar eficientemente los productos para reducir el ataque de los insectos. Estos pequeños depósitos suelen estar más protegidos contra las ratas que los depósitos en el techo, porque se puede incluir en ellos trampas para ratas.

**Convenientes para:** cereales y legumbres.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** variables.

**Costo:** mano de obra y materiales.

**SILOS DE TIERRA**

En áreas tropicales secas, frecuentemente se usan estructuras de almacenamiento de tierra (por ejemplo el barro y la paja). Éstas no resultan convenientes en regiones húmedas, porque el agua puede entrar fácilmente por las paredes. Sin embargo, los graneros de tierra pueden hacerse más resistentes al agua tomando las siguientes medidas:

- usando una mezcla de 90% de barro o arcilla y 10% de cemento para la construcción de las paredes.
- pintando o barnizando las paredes exteriores con alquitrán de carbón, asfalto, aceites o pinturas impermeables.
- aplicando una capa de argamasa a prueba de agua en las paredes.

El encalado ayuda a mantener el granero más frío, y tapa las minúsculas grietas y aberturas. El producto que va a almacenarse debe secarse totalmente antes de ubicarlo en el silo, pues un secado posterior resulta difícil, si no imposible.

Los silos de tierra ofrecen mayor protección contra los insectos que, por ejemplo, las cribas de maíz. Estos silos deben protegerse de la lluvia, ya que ésta puede causar severos daños. La construcción de silos de tierra es mucho más barata que la de los silos de piedra o concreto, y depende principalmente de la materia prima local. No se necesita mano de obra especializada. Sin embargo, tienen la desventaja de permitir la captación de humedad y de tener un tiempo de vida relativamente corto.

**Convenientes para:** cereales y legumbres.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** barro, paja.

**Costo:** mano de obra.



*Silo de tierra*

## capítulo 4

# TÉCNICAS MEJORADAS DE ALMACENADO

## SACOS DE PLÁSTICO

Los sacos de plástico suelen usarse para el almacenado en los trópicos húmedos y secos. El producto debe secarse bien porque, durante el almacenado, un secado nuevo es imposible, pues no hay circulación de aire. Cuando los sacos de plástico se cierran bien, el almacenado resulta hermético, con todas sus ventajas y desventajas (ver capítulo 2).

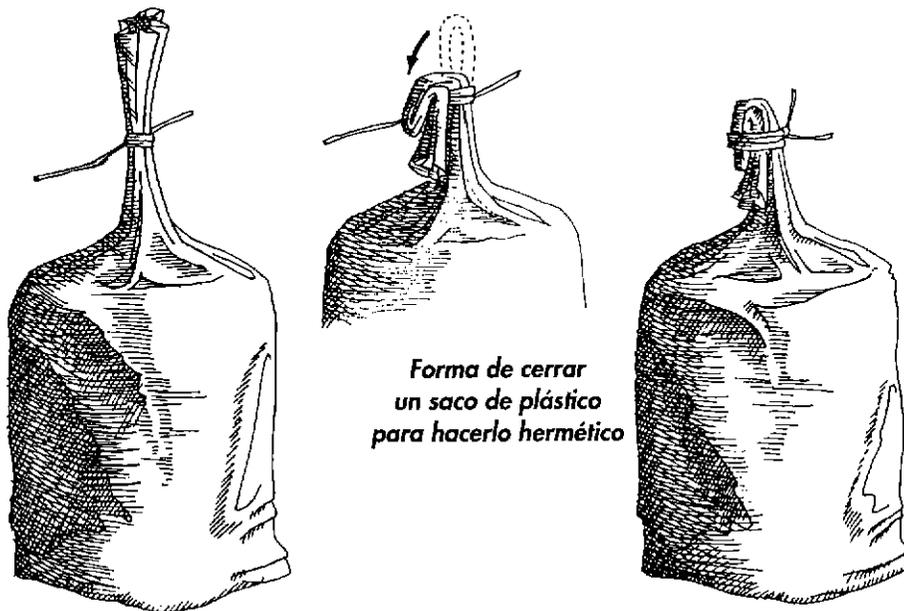
Los sacos de plástico no ofrecen mucha protección contra los roedores, y durante el transporte pueden ser atravesados por semillas afiladas o por insectos. Este problema puede reducirse poniendo un saco de algodón dentro de ellos. El plástico se debilita después de una continua exposición al sol; por tanto, los envases de plástico no duran indefinidamente. Una ventaja del plástico transparente es que el producto permanece visible, lo que simplifica las tareas de control. Aunque el producto parezca bueno desde el exterior, puede estar mohoso por dentro. Las bolsas que han servido para almacenar abono no pueden usarse, a menos que se hayan limpiado muy cuidadosamente.

**Convenientes para:** semillas de soya, cereales, legumbres, maní, almendra de coco seco (copra).

**Tiempo de almacenado:** de seis a nueve meses.

**Capacidad:** más de 60 kg.

**Costo:** moderadamente alto.



## BIDONES DE METAL DE 45 GALONES

A menudo se encuentran disponibles pequeños bidones y tanques de agua. Éstos pueden usarse para almacenar granos siempre y cuando se limpien bien. Cuando se usan para el almacenado, no deben ubicarse directamente bajo la luz del sol: es preferible protegerlos bajo un buen techo, y aislarlos con una capa de paja para prevenir grandes cambios de temperatura. Cerrar fuertemente los bidones previene la entrada de insectos. Los granos deben secarse bien antes del llenado.

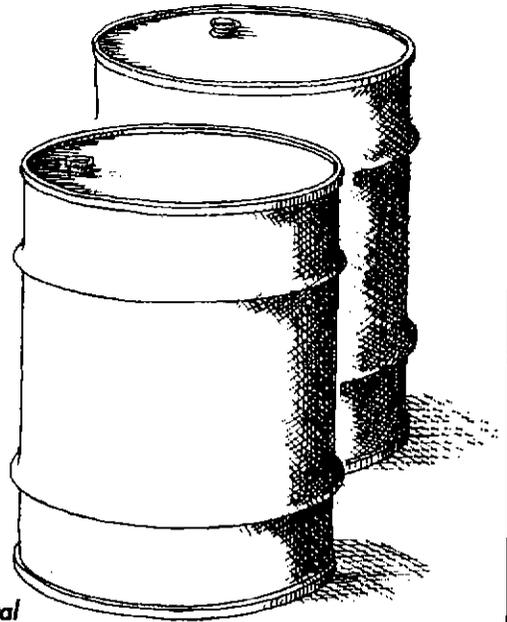
**Convenientes para:** cereales, legumbres y semillas.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** 500-200 litros.

**Materiales:** bidones de aceite y tanques de agua.

**Costo:** bajo, dependiendo de su disponibilidad.



*Bidones de metal*

## EL BOTE DE PUSA

El pote de Pusa de India es básicamente un granero de doble pared. Tanto el piso como la estructura del techo tienen doble pared. El espacio entre estas dos paredes contiene una capa de láminas de plástico para prevenir el ingreso de agua al almacén. Siempre y cuando se cierre bien luego de abrirse para el llenado y vaciado, este tipo de almacenado proporciona un buen sellado. En general, las paredes se hacen con bloques de lodo, pero también puede utilizarse barro mezclado con una pequeña cantidad (10%) de cemento o ladrillos refractarios de bloques de cemento. El grano l debe secarse bien antes del almacenado.

**Conveniente para:** cereales y legumbres.

**Tiempo de almacenado:** seis a doce meses cuando se almacenan granos bien secos.

**Capacidad:** 400 kg a 3 toneladas, dependiendo del tamaño.

**Materiales:** paja, cemento o concreto, madera, plástico.

**Costo:** medio a alto, se requiere de considerable habilidad.

## GRANEROS DE METAL

Existen diversos diseños de pequeños graneros de metal, con capacidades de almacenado superiores a cinco toneladas, hechas de láminas de metal de 1 mm de espesor soldadas en las juntas. Se requiere de alguna habilidad en las soldaduras para hacer estructuras herméticas. Pueden hacerse con láminas sobrepuestas, empernadas o remachadas.

El granero tiene dos aberturas: una para llenar en el tope y una para vaciar en la parte inferior. Como en el caso de los bidones de metal, los graneros de metal no pueden ubicarse directamente bajo la luz del sol, sino que deben estar protegidos para prevenir cambios bruscos de temperatura.

Algunos diseños de pequeños graneros incorporan un sistema de ventilación operado por corrientes de aire naturales. Una estructura de abanico se ubica en la cima del granero y, cuando las hojas se abren, el grano se ventila mediante aire fresco. Los graneros de metal suelen ser caros.

**Convenientes para:** cereales y legumbres.

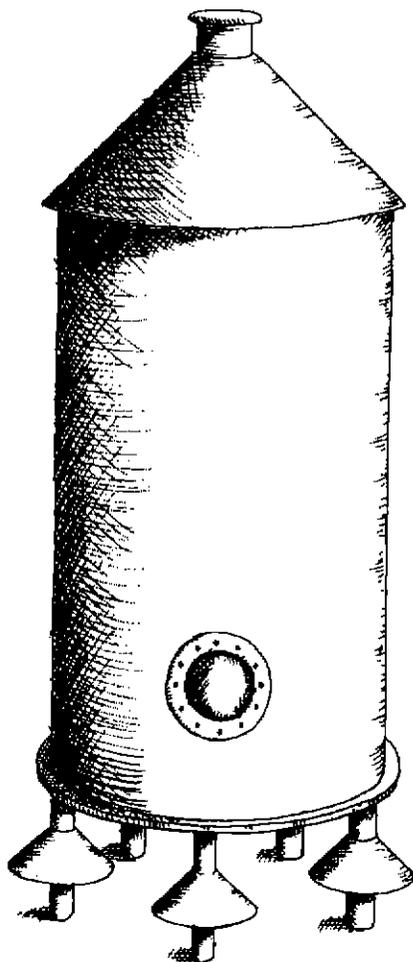
**Tiempo de almacenado:** aproximadamente un año.

**Capacidad:** más de cinco toneladas.

**Materiales:** láminas de metal.

**Costo:** mediano/alto.

*Silo de metal de  
3 toneladas de  
capacidad*



## GRANEROS DE LADRILLO Y FERROCEMENTO

Estos graneros resultan convenientes en áreas tropicales húmedas y secas, pero deben protegerse de la lluvia mediante un techo, y la base debe estar hecha de concreto reforzado o ladrillos refractarios. Estos ladrillos son relativamente herméticos y a prueba de agua, particularmente cuando se recubren con caucho, alquitrán o betún. Pueden fabricarse de diversas medidas y estilos. Entre los tipos más comunes están el ladrillo, las estacas de cemento y los graneros de ferrocemento tailandés.

### *El granero de ladrillo*

Como su nombre lo indica, este granero se hace de ladrillos colocados sobre una base reforzada y cubiertos por una placa de concreto, con una boca de acceso para llenar y vaciar. Los graneros de ladrillo son relativamente fáciles de construir y pueden almacenar varias toneladas de grano.

**Convenientes para:** cereales y legumbres.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** más de cinco toneladas.

**Materiales:** ladrillos, cemento, barras reforzadas, madera para moldes, láminas de metal.

**Costo:** medio/alto.

### *Graneros de estacas de cemento*

El granero de estacas de cemento es más durable que el granero de ladrillo pero también un poco más caro. Sin embargo, cuesta menos que un granero de metal de la misma medida. Los graneros de estacas de cemento suelen ubicarse sobre el campo, en pilares o sobre bases de ladrillo. Las paredes se hacen de bloques de cemento unidos con alambre de hierro y el bloque que las cubre está hecho de concreto.

**Conveniente para:** cereales y legumbres.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** más de diez toneladas.

**Materiales:** cemento, arena, hierro y alambre.

**Costo:** medio/alto.

### *El granero de ferrocemento de Tailandia*

El ferrocemento se hace de malla de alambre, arena y cemento y es fuerte y durable. Los graneros de ferrocemento pueden tener casi cualquier forma. El granero de ferrocemento tailandés tienen forma cónica y es hermético y resistente al agua. La base tiene forma de platillo y se hace de dos capas de concreto reforzado con una capa de betún, papel de asfalto, plástico u hojas de metal en el medio. La estructura de las paredes está hecha de tuberías de agua o palos de bambú y varas reforzadas, y su soporte tiene una capa interna y externa de malla de alambre. La malla está completamente recubierta con argamasa de una consistencia pastosa: una parte de cemento estándar, 1,75 partes de arena y, opcionalmente, un plastificador.

**Conveniente para:** cereales o legumbres.

**Tiempo de almacenado:** de nueve a doce meses.

**Capacidad:** cuatro toneladas, dependiendo del tamaño.

**Materiales:** cemento, arena, agregados, argamasa plastificada, sello para la base, pintura, alambrao para pollos, varas # 2, tubería de agua. Cuando se usan palos de bambú en lugar de tuberías de agua, las paredes deben ser muy espesas, por lo que se requiere de más cemento.

**Costo:** medio/alto.

## ALMACENADO EN COBERTIZOS VENTILADOS

Este tipo de almacenado tiene como objetivo ofrecer protección contra los roedores, el sol, la lluvia y el agua subterránea y, mediante una adecuada ventilación, prevenir el crecimiento de hongos y podredumbre. Como este método ofrece muy poca protección contra los insectos, resulta menos conveniente para el almacenado a largo plazo de cereales y legumbres. Este método de almacenado resulta muy conveniente para guardar cultivos de raíces.

Para su construcción pueden usarse materiales localmente disponibles: bambú, tablas, esteras tejidas en un almacén de madera, etcétera. Para que ofrezcan protección contra ratas y termitas, los cobertizos pueden construirse sobre palos de 75 cm de altura como mínimo, con trampas para ratas fijadas en ellos. Si las paredes se hacen de tablas, éstas deben sobreponerse como las tejas del techo, con cierto espacio entre ellas de modo que la luz del sol no pueda entrar, pero que la ventilación sí sea posible. El techo de madera o paja debe sobresalir para ofrecer protección contra el sol y la lluvia. Dentro del cobertizo, los productos deben apilarse en cajas o sobre estantes o perchas a lo largo de la pared, de forma que el aire pueda circular libremente entre ellos. Es necesario inspeccionar los productos almacenados con cierta regularidad.

**Conveniente para:** cereales, legumbres, cultivos de raíces.

**Tiempo de almacenado:** variable.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** materiales locales de construcción.

**Costo:** medio/alto.

## HOYOS MEJORADOS DE ALMACENADO

### *Techado*

El techado de un hoyo puede hacerse de láminas de metal selladas con una mezcla de barro/estiércol o betún, o láminas de polietileno. Un abrigo temporal sobre el lugar del hoyo ofrece protección contra la lluvia, pero debe sacarse en la estación seca para asegurar el secado por evaporación, porque un abrigo no previene el movimiento del agua dentro del hoyo.

### **Mejoras en el forrado del hoyo**

- Recubrir las paredes del hoyo con una mezcla de barro/estiércol/paja: el grano permanecerá más seco que en hoyos no mejorados.
- Poner el producto dentro de bolsas de plástico bien selladas que se ubican en el hoyo: ello permite extraer parte del producto sin que el aire y la humedad afecten al resto.
- Forrar con plástico: el hoyo se forra con una lámina de plástico o con bolsas de plástico cortadas y abiertas que se sellan juntas. La desventaja es que el forro de plástico puede dañarse fácilmente.
- Forrar con ferrocemento: un hoyo puede hacerse hermético y a prueba de agua mediante el forrado con ferrocemento: dos capas de argamasa (cemento : arena 1 : 3 con el mínimo de agua posible para hacer una pasta), 2,5-3 cm de ancho, con una malla de alambre reforzada entre las capas.

Puede lograrse una buena barrera contra el agua incorporando una capa de betún entre las dos capas de argamasa o mediante la aplicación de una capa de mezcla de cemento/betún como forro final.

**Conveniente para:** cereales, legumbres y cultivos de raíz.

**Tiempo de almacenado:** más de un año.

**Capacidad:** variable.

**Materiales:** láminas de metal, forros de barro/estiércol/paja o plástico o fierro-cemento.

**Costo:** medio.

## capítulo 5

# CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

---

EN ÁFRICA, ASIA, CENTROAMÉRICA y América del Sur, usualmente son las mujeres quienes producen y procesan alimentos, tanto para el consumo doméstico como para la venta. La seguridad alimentaria es una prioridad particularmente importante para las mujeres, pues ellas suelen ser las últimas de la familia en comer en tiempos de hambruna. En tiempos de abundancia, la venta de alimentos genera ingresos para las mujeres, que generalmente tienen menos acceso al dinero en efectivo que los hombres. Por ambas razones, es importante estar en capacidad de almacenar los alimentos después de la cosecha de modo que no sea necesario venderlos a bajo precio. Las técnicas de almacenado apropiado prolongan la vida de los comestibles y protegen su calidad, de modo que puedan guardarse para las épocas de escasez.

La importancia de disponer de alimentos seguros durante largos periodos debe ser juzgada por los productores con relación a los costos de la mejora de las técnicas de almacenado. Si el alimento se destina al consumo familiar, es improbable que las mujeres hagan un gran desembolso; pero las que manejan un pequeño negocio sí pueden hacerlo, siempre y cuando puedan pagar la inversión inicial. Normalmente los métodos locales existentes son baratos, de modo que la adaptación de la tecnología usada, en lugar de la introducción de nuevas tecnologías, suele ser una opción económica más realista para las familias de escasos recursos.

### EVALUACIÓN

El problema del almacenado no es nuevo para los productores: ellos han ido desarrollando maneras de almacenar productos desde hace cientos de años. Según los materiales y recursos disponibles, los métodos tradicionales pueden ser los más efectivos.

Por otro lado, algunos productores pueden tener un mayor número de opciones mediante la adopción de pequeñas modificaciones en las técnicas tradicionales o a través del uso de nueva tecnología. Antes de iniciar el trabajo de desarrollo de tecnologías con las procesadoras de alimentos es importante evaluar la necesidad de mejoras, y son las propias productoras las únicas que pueden hacerlo. Ellas son las únicas personas que conocen suficientemente sus prioridades particulares, limitaciones y circunstancias para decidir la opción tecnológica que más les convenga. Además, todo el proceso de desarrollo de tecnología debe estar en sus manos, pues sólo ellas pueden formar y controlar sus planes para su propia satisfacción.

Aquí proponemos algunas ideas para la clase de preguntas que pueden conversarse con los productores durante una evaluación preliminar.

### Lista de evaluación de necesidades y oportunidades

---

- ¿Hay problemas con las técnicas de almacenado existentes? Si la respuesta es sí, ¿qué clase de problemas: roedores, insectos, deterioro, otros?
- ¿Los productores encuentran que las desventajas de las técnicas de almacenado existentes son mayores que las ventajas?
- ¿El almacenado mejorado podrá reducir las pérdidas de producto?
- ¿El almacenado mejorado eleva la calidad del producto para su venta o consumo?
- ¿Los productores tienen la posibilidad de guardar el producto excedente en un almacén, o deben vender inmediatamente cualquier producción adicional?
- ¿Los productores podrán vender cualquier producción extra? Por ejemplo, ¿tienen suficiente tiempo, mano de obra y acceso a ca-

nales tanto de transporte como de comercialización?

- ¿Las mejoras en el almacenado incrementarán las utilidades recibidas por los productores?
- ¿Los productores tienen tiempo para aprender las técnicas mejoradas, para recolectar los materiales y para fabricar el nuevo equipo necesario para el almacenado?
- ¿Los productores tienen acceso a suficiente dinero para pagar por los materiales de almacenado?
- ¿Tienen los productores de pocos recursos acceso a los nuevos conocimientos técnicos y habilidades requeridas para la producción, mantenimiento y uso de la nueva tecnología?
- Comparando los probables beneficios contra las limitaciones de recursos, ¿vale la pena invertir tiempo, dinero y esfuerzo en la mejora del almacenado?
- ¿Las mujeres tendrán control sobre los ingresos recibidos?

Si la respuesta a la mayoría de las preguntas planteadas es afirmativa, entonces probablemente resulta apropiado hacer una evaluación más profunda de las posibles mejoras técnicas en los métodos de almacenado.

## OPCIONES TECNOLÓGICAS

Cuando se ayuda a los productores a escoger, adaptar o desarrollar métodos de almacenado mejorado, debe considerarse lo siguiente.

### Consideraciones técnicas

- **La eficiencia de los diferentes métodos**

La eficiencia de los distintos métodos de almacenado sólo puede medirse probándolos en el campo. Por ejemplo, la cantidad de producto que se pierde cuando se usa un nuevo método puede compararse con las pérdidas resultantes del uso de los métodos equivalentes existentes.

Los resultados de estas pruebas, realizadas a una pequeña muestra de productores, serán una información invaluable para otros productores a la hora de decidir si vale la pena invertir en nueva tecnología. Por ejemplo, ellos pueden esperar que un promedio de al menos 75% de la producción sobreviva gracias al uso de un método particular de envasado.

- **Disponibilidad de materiales**

La elección de una opción tecnológica depende en parte de qué materiales requiera (cemento, láminas de plástico, insecticidas, madera, agua, mallas), y de si éstos están disponibles en la localidad.

### Clima y ecología

Los métodos de almacenado deben ser apropiados a la temperatura, al promedio de lluvias, a los vientos y al tipo de suelo. Las variaciones estacionales en las condiciones climáticas deben tomarse en cuenta si son relevantes.

### Uso del producto

La opción elegida también debe estar relacionada con el uso que piense darse al producto, pues de ello depende la facilidad de acceso requerida. Si el alimento tiene como destino el consumo familiar, entonces debe estar al alcance de la mano. Si es para su venta, entonces puede ser necesario almacenarlo durante periodos más largos. La cantidad de tiempo que un producto permanecerá almacenado tiene relación con la época de cosecha y con los mercados.

### Tipo de producto

Debe tomarse en cuenta la clase de alimento que va a almacenarse. Las diferentes clases de producto —cereales, legumbres, semillas, materiales con contenido de aceite, cultivos de raíces y tubérculos, pescado, carne, vegetales— deben tratarse de un modo particular. Por ejemplo, las

bacterias deterioran el pescado fresco tan pronto como éste sale del agua, por ello debe guardarse en hielo seco; en cambio los insectos son la causa de deterioro de las legumbres, por tanto éstas necesitan un recipiente protector más que bajas temperaturas.

### **Cantidad**

La cantidad de producto que se va a almacenar influye sobre la opción elegida, pues algunas tecnologías pueden almacenar mayores cantidades que otras. Por ejemplo, los graneros tipo canasta pueden guardar media tonelada de cereales, mientras que un saco sólo puede guardar hasta 60 kg.

## **CONSIDERACIONES ECONÓMICAS**

### **Costos**

Los procesadores de alimentos se fijarán en los costos de los diferentes métodos cuando evalúen la viabilidad de las diferentes opciones para mejorar sus métodos de almacenado. Si el alimento tiene como destino final el autoconsumo más que la venta, entonces la nueva tecnología no justificará la inversión. Por otro lado, si las ventas del producto se incrementan, entonces la inversión puede justificarse en el tiempo. El siguiente cálculo resulta útil para ayudar a los comerciantes a estimar su periodo de reembolso.

#### • Beneficios existentes

- Calcular los costos mensuales del negocio. Esto incluye los costos fijos (alquiler, pago de préstamos, dinero separado para comprar o reparar equipos, etcétera) y los costos variables, que cambian de acuerdo con la estación o la cantidad producida (materiales, mano de obra y transporte, etcétera).
- Calcular los ingresos mensuales brutos del negocio. Esto incluye la cantidad total de dinero en efectivo recibida por todos los bienes vendidos. Si los procesadores no llevan un registro del dinero que ingresa, en-

tonces puede hacerse un estimado tomando el nivel de producción y multiplicándolo por el precio.

- Restar los costos del ingreso grueso con el fin de tener un estimado del promedio de ingreso neto mensual.

#### • Beneficios potenciales con la nueva tecnología

- Seguir el mismo proceso descrito líneas arriba, pero esta vez ajustar el costo de reparación del equipo, materiales y el valor de las ventas (que pueden ser muy altos) de acuerdo a los cambios resultantes de la adopción de las nuevas tecnologías de almacenado.
- Con esta información, decidir si el incremento en los ingresos justifica el tiempo extra, dinero y esfuerzo demandados por una nueva tecnología particular de envasado.

### **Ingreso y crédito de productores**

Evidentemente, aquellos productores con menores ingresos pueden pagar menos para asegurar un adecuado almacenado de sus alimentos. Una limitación común es que resulta necesario vender el producto inmediatamente para pagar deudas a los propietarios de tierra o acreedores. Ésta es la razón más común para decidir que no se puede invertir en tecnologías nuevas de almacenado.

Si se debe pagar un precio relativamente alto para mejorar las técnicas de almacenado, las familias que destinan su producto al autoconsumo pueden decidir no adquirir el nuevo equipo, aunque alguna vez paguen sus deudas. Para los métodos de almacenado más caros, probablemente sólo pocas mujeres empresarias considerarán que la inversión vale la pena.

Frecuentemente el acceso al crédito depende del lugar donde las personas viven (bancos e instituciones de crédito no suelen llegar a las áreas rurales), niveles de educación (las personas iletradas tienen mucha dificultad para recibir préstamos), y la capacidad de garantías colaterales. La adopción de nuevos métodos de almacenado sólo será posible para las mujeres de meno-

res ingresos si se les da asistencia en letras y contabilidad, y posiblemente alguna clase de entrenamiento grupal, con el fin de asegurar la consecución de créditos.

## CONSIDERACIONES SOCIOCULTURALES

### Disponibilidad de tiempo de las mujeres

Habitualmente las mujeres tienen una fuerte carga de trabajo. A menudo ellas son las responsables de la mayor parte de las tareas domésticas y, en muchos lugares, también de la producción agrícola y horticultora. Otras mujeres, en cambio, tienen un empleo asalariado o administran pequeños negocios. Por esta razón, muchas mujeres simplemente no tendrán tiempo para invertir en la búsqueda de mejores condiciones de almacenado. Otras, aquellas cuyo trabajo —o al menos parte de él— es estacional, apenas logran tener el tiempo suficiente durante algunos meses para mejorar las condiciones de almacenado.

Una vez que se construye el equipo, las productoras deben considerar la cantidad de tiempo requerida para ubicar el alimento en el almacén, y mantener las condiciones necesarias. Si este trabajo puede alternarse con otras tareas, entonces los nuevos métodos resultarán más populares. Para algunas, la inversión de tiempo adicional se verá como ventajosa únicamente si hay un aumento suficiente en los ingresos. Las prioridades y el compromiso de tiempo variarán considerablemente para cada productor y para cada lugar. La viabilidad de tiempo de los diferentes métodos debe ser juzgada por las mujeres mismas, pues sólo ellas pueden considerar todos los aspectos de su particular carga de trabajo y de sus limitaciones de tiempo.

### Habilidades/entrenamiento

Las mujeres que han trabajado en el procesamiento de alimentos tienen habilidades y cono-

cimientos adquiridos en esta área. Por ejemplo, para el almacenado de productos existen métodos tales como el sellado de hojas con arcilla, los recipientes de corteza o los hoyos subterráneos. Sin embargo, los productores pueden desear desarrollar nuevos métodos con el fin de almacenar y proteger los alimentos durante más tiempo, pero no siempre tienen las habilidades y el conocimiento necesarios. La adopción de nuevos métodos de almacenado probablemente requiera de algún entrenamiento técnico. Esto sólo será posible si las mujeres pueden invertir tiempo en aprender y desarrollar nuevas habilidades.

Además del entrenamiento técnico —por ejemplo, en el modo de hacer un nuevo tipo de granero—, las mujeres pueden necesitar asistencia en cuestiones de mantenimiento, regulaciones de salud y seguridad, administración de negocios, comercialización, organización grupal, letras, contabilidad, construcción de confianza y otros. En algunos casos, ciertas habilidades no resultan útiles si no se combinan con otras. La necesidad de habilidades especiales depende de las circunstancias del individuo o la familia y, sobre todo, de si el alimento se va a destinar a la venta o al autoconsumo. La adopción de nuevas tecnologías de almacenado depende en gran medida de que las mujeres procesadoras tengan la oportunidad de calcular sus necesidades de desarrollo de habilidades y de la oferta de asesoría apropiada, asistencia y entrenamiento.

### Propiedad

La cantidad de gente que desea invertir en nueva tecnología puede depender parcialmente de quién va a tener la propiedad sobre el equipo. En algunos lugares, las mujeres sólo invertirán en nuevas tecnologías si van a disponer plenamente de ellas; mientras que en otros, los sistemas de almacenado pueden ser de propiedad colectiva, de modo que los costos se compartan. Las decisiones concernientes a la propiedad afectarán las relaciones, las políticas de administración y las tradiciones de cooperación entre las familias, empresas y comunidades.

## Políticas culturales

Las prácticas sociales, culturales o religiosas pueden influir en la decisión acerca de las tecnologías que van a usarse. En algunos lugares, los hombres se encargan de algunos productos y las mujeres de otros; los roles no pueden revertirse.

El diseño de construcciones de almacenado puede tener una significación cultural particular, al reflejar el estatus del propietario. Si el estatus se valora, el propietario puede preferir modificar la construcción existente antes que reemplazarla por una nueva.

Si la gente está satisfecha con cierto tipo de material, práctica o método, puede ser más lógico construir sobre ellos que reemplazarlos por otra alternativa. Por ejemplo, los productores que usan ladrillos de barro para construir sus almacenes pueden desear que las mejoras en su almacenado sean de un material similar.

## MONITOREO Y EVALUACIÓN

Mientras se está desarrollando la tecnología, es importante monitorear el progreso con el fin de arreglar los problemas, impulsar el desarrollo y llevar un registro de los éxitos y fallas. El monitoreo y la evaluación deben basarse en los juicios hechos por las mujeres procesadoras.

En el contexto de un proyecto, también es útil para el personal evaluar sus propios esfuerzos. El progreso puede medirse en áreas de interés que incluyen el nivel de habilidades técnicas, las capacidades innovadoras, la calidad del producto,

el nivel de ventas y de ingresos, las posibilidades de acceso al crédito, el número de procesadores involucrados y otros.

Al final de la fase de desarrollo, cuando la nueva tecnología se ha adoptado o rechazado, es importante evaluar lo sucedido. Después de evaluada, la información recolectada debe usarse para medir si se llegaron a alcanzar los objetivos del proyecto. Por ejemplo, durante y al final de un proyecto, los productores pueden querer saber si el nuevo almacenado ha incrementado las ventas o ha proporcionado más alimento para su familia. Apenas se reconoce un éxito, pueden tomarse pasos para consolidarlo, y cuando se observa una falla, puede identificarse dónde está el problema y resolverse. Las evaluaciones deben usarse como evidencia de una buena o mala innovación —a partir de la cual otros proyectos pueden aprender—, y para una planificación a largo plazo. Por ejemplo, si el almacenado mejorado continúa sirviendo durante mucho tiempo para guardar cierto producto, y más productores se interesan por aprender las nuevas técnicas, entonces será necesario que otras organizaciones se encarguen de un nuevo trabajo de entrenamiento.

El impacto puede medirse en las áreas de interés que sean consideradas durante el monitoreo. Además, debe considerarse la investigación del impacto socioeconómico: quién se beneficia y cuál es el ingreso adicional o el tiempo distribuido entre y dentro de las familias o negocios; quién controla el ingreso o tiempo; en qué se gasta el dinero o tiempo adicional; quién consume los alimentos adicionales que quedan disponibles, y qué efectos positivos y negativos puede tener la nueva tecnología sobre las mujeres procesadoras, su familia y su comunidad.

### MEJORAS EN EL ALMACENADO TRADICIONAL DE GRANOS EN ZAMBIA

Muchos productores y productoras de alimentos en Zambia usan exitosamente cubos de envasado tradicional de distintas medidas hechos de madera tejida o bambú y elevados sobre una plataforma baja para almacenar maíz y otros granos, como el sorgo. Si el grano se seca de forma apropiada, se podrá almacenar razonablemente bien durante más de diez meses.

Sin embargo, a fines de los setenta, con la introducción de nuevos híbridos y compuestos de maíz, los granjeros enfrentan un problema mayor con los insectos y roedores durante el almacenado. Se encontró que, aunque las nuevas variedades de maíz son mucho más productivas que las variedades locales, no tienen igual resistencia a la infestación en el campo y durante el almacenado. Esto implica una pérdida postcosecha durante el almacenado de aproximadamente el 50% de las nuevas variedades de granos de maíz, y que, al final de la estación de almacenado, el grano esté tan dañado que sólo pueda usarse como comida para pollos.

El Ministerio de Agricultura de Zambia respondió a una solicitud del Mt Makulu Research Station (MRS) para tratar de resolver estos problemas. MRS adelantó y transfirió técnicas mejoradas de almacenado a los granjeros, lo que involucró:

- Secar el maíz a un contenido del 12% de humedad.
- Tratar con 1% de malathion en polvo.
- Almacenar el maíz secado y tratado en uno de los tres tipos de recipientes mejorados de pared sólida desarrollados por el MRS.

#### **El recipiente tradicional mejorado**

El recipiente tradicional mejorado es el más simple y barato de los diseños propuestos. En éste,

una canasta tejida de bambú se cubre con tierra. Las paredes se inclinan hacia una boca de acceso en el tope, con una salida cerca del lado más bajo. El recipiente se sitúa en una plataforma de madera y se le pone una cobertura de paja.

- **Ventajas**
  - El maíz se conserva bien: ofrece buena protección contra los insectos y roedores.
  - Sólo se necesita comprar algunas trampas de metal contra roedores y algunos clavos.
  - Los pobladores de la localidad están familiarizados con las técnicas de construcción.
- **Desventajas**
  - Es necesario darle mantenimiento cada año y no es tan durable como el Ferrumbu o la canasta recubierta con cemento (ver abajo).
  - Permite el ataque de termitas debido al uso de abono.
  - No es a prueba de robos.

#### **La canasta recubierta con cemento**

El segundo almacén, ligeramente más caro, es la canasta recubierta con cemento. Es similar al recipiente mejorado tradicional, excepto que la cubierta se hace con una argamasa de cemento en lugar de hacerse con tierra y se construye sobre una base de piedras para aumentar su durabilidad.

- **Ventajas**
  - El maíz se conserva bien.
  - Sólo se requiere un pequeño mantenimiento (reparaciones al techo). Es relativamente barato.
  - Tiene mayor vida útil que el recipiente mejorado tradicional.

- **Desventajas**

- Sus dimensiones se ven limitadas por el tamaño de la canasta. Un recipiente alto requiere de un techo muy grande.
- Como la estructura está hecha de materiales orgánicos, puede haber un pequeño riesgo de ataque de termitas si la canasta no se cubre completamente con la argamasa.

### **El Ferrumbu**

El último modelo propuesto está hecho de ferrocemento y se llama Ferrumbu. Es parecido a la canasta recubierta con cemento, pero la canasta en realidad se construye de malla de alambre y se recubre con cemento. Para su uso en el campo se recomienda un techo.

- **Ventajas**

- Proporciona buena protección contra los insectos, roedores y termitas. Además, es a prueba de robos y el maíz se conserva bien.

- Tiene larga vida con un pequeño mantenimiento.
- Hay una gran variedad de medidas posibles, y puede guardar hasta más de ciento quince bolsas de grano.

- **Desventajas**

- Es un poco caro.
- El cemento y la malla de alambre no siempre están disponibles en áreas rurales remotas.
- Involucra técnicas de construcción poco familiares.

Estas tecnologías han ayudado a reducir pérdidas durante el almacenado. El recipiente mejorado tradicional ha tenido gran aceptación, pues es barato y fácil de construir. Los tres sistemas ofrecen una opción a los productores, según la disponibilidad de materiales, habilidades y cantidad de producto a ser almacenado (G. Nygaard Pedersen, Mt Makilu Research Station, Ministerios de Agricultura y Desarrollo de Agua, Zambia).

## **ESTRATEGIAS DE DESINFESTACION AL CALOR DEL SOL PARA ALMACENADO DOMESTICO Y RURAL DE CEREALES EN LOS TROPICOS**

Se estima que cerca del 75% del grano producido en países como la India no recibe adecuadas medidas de control contra las plagas. Este estudio de caso, del Central Food Technology Research Institute en India, describe una nueva posibilidad de control de la infestación del grano previa al almacenado.

Si el grano se calienta a 60 °C y se mantiene a esa temperatura durante diez minutos, se mata a todos los insectos y a sus larvas y huevos. El estudio de caso describe un simple método para hacer esto.

El grano se envasa en grandes bolsas hechas de polietileno negro estándar de alta densidad. Una típica bolsa de un metro cuadrado tiene capacidad para contener 25 kg de trigo, sorgo o arroz, que se distribuye de modo que el espesor de la capa sea tres a cuatro centímetros. Después de

cerrar las bolsas, éstas se cubren con un lámina de polietileno claro para que, con la exposición al sol, se produzca un efecto invernadero. En India, las bolsas alcanzan una temperatura mayor a 60 °C en cuatro a seis horas. La temperatura puede controlarse insertando a través del plástico pajitas bañadas en cera de parafina. La cera se funde a 60 °C.

El uso de este sistema para tratar cantidades de hasta 100 kg de diversos granos, semillas de aceite, legumbres y harina ha tenido mucho éxito. El tiempo de exposición depende del producto.

Es probable que si el grano se expone al sol fuera de la bolsa en capas delgadas, también pierda humedad. Este sistema permitiría a las familias y pequeños productores mantener su grano almacenado en buenas condiciones a un costo comparativamente bajo (Krishnamurthi, T.S. *et al.*)

# ANEXOS

# anexo 1 ESTUDIO DE CASO

## COORDINADORA DE MUJERES "XOCHILT ACALT", EN NICARAGUA

### INTRODUCCIÓN

EL DÍA MUNDIAL DE LA ALIMENTACIÓN que se celebra todos los años escogió para 1998 el lema "La mujer nutre al mundo". Con ello se quería destacar la importancia de la contribución femenina en los campos de producción agrícola y seguridad alimentaria. De acuerdo con las Naciones Unidas, la mujer produce más de la mitad de todos los alimentos del mundo. Aunque muchas veces el trabajo femenino no aparece en las estadísticas, éste sí es sensible en el seno de la familia, pues muchas mujeres se dedican a la producción, recolección, almacenado y administración de los alimentos.

En Nicaragua, país con serios problemas de pobreza, se ha creado la coordinadora "Xochilt Acalt", un movimiento de mujeres cuyo trabajo, que plantea una nueva forma de ver las relaciones entre mujeres y hombres, se está irradiando a las comunidades rurales de un pequeño poblado llamado Malpaisillo. Aunque ésta es una experiencia pequeña, representa un germen cuya expansión dependerá de una buena sistematización.

Lo innovador de este fenómeno —y de ahí su éxito— es que no partió de esquemas organizativos rígidos ni de conceptos asistencialistas, sino que surgió desde el seno mismo de las mujeres y su organización se fue adecuando a los retos que surgían. Otro factor que ha contribuido con el éxito del proyecto es la descentralización, pues el hecho de trabajar en comunidades cercanas entre sí permite un contacto cotidiano de las agremiadas y resulta motivador para las mujeres que no se han acercado aún.

En el camino ha habido un proceso arduo de cambio de esquemas, y no solamente los de los

hombres, sino también los de las mujeres que, por tradición, comparten el *statu quo*. Aunque se dice que problemas ancestrales tales como la sociedad patriarcal no pueden cambiar de la noche a la mañana, la iniciativa de la coordinadora Xochilt Acalt ha logrado mucho en sus siete años de funcionamiento, pues ya ha conseguido incidir sustancialmente en la vida de las mujeres de pequeñas comunidades.

Tal vez esta coordinadora debería ir incorporando un concepto más amplio de género y no aferrarse a la idea de enfocar todo hacia la mujer, aunque hay que reconocer que esto, que podría entenderse como sectarismo, en realidad ha sido un estímulo para que lo que surgió como una idea se haya convertido en una realidad.

### ANTECEDENTES

Nicaragua tiene un extensión de 130 700 kilómetros cuadrados y una densidad poblacional de 33,27 habitantes por kilómetro cuadrado. Es el país más grande y menos poblado de Centroamérica, y dispone de amplios recursos pesqueros, buenas tierras agrícolas, yacimientos de oro, bosques, cuantiosas cuencas hidrográficas.

No obstante, la riqueza natural y la poca población de este país contrastan con su pobreza. Nicaragua ocupa el lugar 126 en el Índice de Desarrollo Humano de 1998 —de un rango de 1 a 174— y se ubica también como el segundo país —después de Haití— más empobrecido del continente americano. El porcentaje de analfabetismo es de 34,3%. En aspectos de salud, de cada mil lactantes mueren 44, de mil niños vivos menores de cinco años mueren 57, y tiene una tasa de

mortalidad materna de 160 por cien mil nacidos vivos, muy diferente a la situación de los países industrializados, donde la mortalidad materna alcanza los treinta por cada cien mil nacidos vivos.

La base alimentaria se compone principalmente de cereales. Según la Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL), en 1993 el consumo anual de maíz por habitante fue de 63,7 kilogramos, el consumo de frejol de 17,6 kilogramos, el de arroz de 31,5 kilogramos y el de sorgo de 29,4 kilogramos. Para abastecer esta demanda, en 1996 Nicaragua produjo 379 mil toneladas métricas de maíz, 106 mil toneladas de frejol, 80 mil toneladas de sorgo y 244 mil toneladas de arroz.

Aunque la población de Nicaragua depende mucho de los granos básicos, su producción aún es insuficiente: en 1993, del total de sus importaciones el 23% estuvo constituido por alimentos. Esto nos indica que la producción podría no estar acorde con el crecimiento poblacional; según la FAO, la producción agrícola no se ha adecuado al ritmo de crecimiento poblacional del 3% por año. La diputada Dora Zeledón, presidenta de la Comisión Parlamentaria para la Niñez y la Mujer —quien promueve actualmente una Ley de Seguridad Alimentaria—, afirma que en el año 2000 la población de Nicaragua llegará a los cinco millones de habitantes, por lo que el país necesita incrementar la producción de maíz en un 52%, la de frejoles en un 75%, y la de arroz en un 30%.

No obstante, la necesidad de aumentar la producción alimentaria podría verse afectada por el problema de la pobreza en el campo, que empuja a los campesinos a emigrar a las ciudades en busca de “mejores oportunidades”, hecho que provoca un ensanchamiento de los cinturones de miseria en las ciudades. En 1970, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) la población rural se componía por un 51%, para 1995 esta cifra pasó a un 38% y se espera que para el año 2015 sólo viva en el campo el 29% de la población. Esto significa que es necesario hacer mayores esfuerzos para que el campo no pierda su capacidad productiva y no haya problemas de abastecimiento en el futuro.

## XOCHILT ACALT: UNA NUEVA EXPERIENCIA DE DESARROLLO

Aunque la situación en Nicaragua es muy complicada como para delimitar estrategias encaminadas a superar un panorama sombrío, algunas iniciativas que se están incubando de forma dispersa tienen impacto en los lugares donde se efectúan. Uno de estos casos es el que ocurre en doce comunidades de Malpaisillo, donde habitan siete mil personas aproximadamente, y que está ubicado en el occidental departamento de León, a dos horas de la capital del país. Al igual que otras zonas rurales de León, Malpaisillo tuvo un pasado de bonanza algodonera y su decadencia acentuó la pobreza, lo que trajo como consecuencia un aumento en el desempleo y el agravamiento de las condiciones de salud y alfabetización, entre otros.

En ese marco, el 13 de octubre de 1991 surgió la iniciativa de fundar la coordinadora de mujeres Xochilt Acalt (“Flor de caña”), nombre de una princesa indígena hija del cacique Adiack, quien fue ahorcado por los españoles por haber encabezado una rebelión. La coordinadora, aunque no tenía sus funciones definidas, comenzó a informarse acerca de los problemas de salud más graves de la zona, para lo cual realizó encuestas entre las mujeres de las comunidades cercanas a Malpaisillo. Según una de sus coordinadoras, Socorro Chávez, los resultados de la encuesta, así como lo que pudieron ver, muestran que la situación de la salud de esas poblaciones era grave por la mala calidad del agua y por el alto nivel de desnutrición. Además, la encuesta les permitió comprobar los problemas de pobreza que abatían los hogares de la zona y la intensa labor cotidiana de las mujeres.

Antes de comenzar estas encuestas, las mujeres de la coordinadora no tenían definida aún una estrategia con que enfrentar los problemas. Según Mayra Pineda, de Xochilt Acalt, la coordinadora nació sin ningún apego a esquemas organizacionales. “Hemos ido adecuando la organización a la misma práctica y hacemos los proyectos de acuerdo a las iniciativas que van surgiendo de las pro-

pías mujeres en las comunidades". En el camino ellas fueron forjando iniciativas dirigidas a mejorar las condiciones de los hogares, y consideraron que había que dar prioridad al desarrollo de la mujer, dado que la mayor carga de responsabilidad del hogar recaía sobre ellas.

Como primer paso se esforzaron en facilitar la atención ginecológica, porque ése es un servicio al cual no tienen acceso muchas mujeres en el campo. Para ello pusieron una clínica móvil que visitaba regularmente todas las comunidades. De la clínica móvil pasaron a instalar consultorios en cada uno de los tres centros de base con los que cuenta la coordinadora para facilitar el acceso a las mujeres de las doce comunidades de Malpaisillo. De esa forma dan atención sistemática a las mujeres, a la vez que imparten charlas para la prevención de enfermedades. En la misma zona se ha capacitado a 42 mujeres en atención de partos.

La coordinadora de mujeres Xochilt Acalt, al proveer acceso a la salud, identificó otro problema por resolver: la necesidad de mejorar la calidad de los alimentos como forma de superar los problemas de nutrición en la familia. Esto las llevó a desarrollar a finales de 1992 un proyecto de huertos familiares promoviendo la producción de granos básicos, hortalizas y ajonjolí (producto de exportación), todo de forma orgánica. Para ello, proporcionan a las agremiadas lombrices que convierten el excremento del ganado en abono orgánico de buena calidad y alto rendimiento. Según las mujeres que utilizan este abono, la producción ha mejorado sin mayor costo en comparación con las de sus maridos, quienes aún deben el crédito por los agroquímicos que adquirieron y que no mejoraron su producción.

Posteriormente pasaron a atacar el problema de la calidad del agua de consumo, ya que mucha de ésta no es potable y proviene de quebradas cercanas o de pozos artesanales de los cuales se extrae con mucha dificultad, labor que principalmente realiza la mujer. Los pozos estaban descubiertos, por lo que se contaminaban con impurezas externas y los zancudos se reproducían. Además, la extracción de agua requería de mucho esfuerzo, ya que se debía jalar de una cuerda la cubeta con el agua.

Para solucionar este problema se instalaron "bombas de mecate" sobre una pieza de cemento que protege al pozo de la intemperie. Mediante un mecanismo sencillo, estas bombas facilitan la extracción de agua. Para fabricar estas bombas se capacitó a varias mujeres y se montó un taller con todo el equipo necesario, y para que pudieran adquirirlas se otorgaron facilidades de pago. Además, se abrieron pozos comunes con el fin de ampliar el abastecimiento de agua de consumo de mejor calidad y regar los huertos familiares en el verano.

Siempre con el afán de mejorar la alimentación, en 1994 la coordinadora Xochilt Acalt implementó un plan para proporcionar cabras a las mujeres de las comunidades de Malpaisillo. La cabra brinda una leche muy nutritiva, y su mantenimiento es de bajo costo. Actualmente, 173 cabras se encuentran en manos de las mujeres. La salud de los niños, según ellas, ha mejorado con esa leche. Además de las cabras, se proporcionaron más de cien vacas en gestación a igual número de mujeres para que las exploten.

En 1994, la coordinadora Xochilt Acalt detectó problemas de analfabetismo entre sus agremiadas y comenzó por erradicarlo de sus filas. Así, se alfabetizó a las primeras veintinueve mujeres y, posteriormente, a más de ciento veinte, aunque algunas —ochenta aproximadamente—, desistieron en el camino. Para ampliar la alfabetización se ha capacitado a educadoras populares de la misma comunidad para que atiendan a mujeres con deseo de alfabetizarse y porque consideran que éste es un elemento importante para facilitar la capacitación de las mujeres en otras áreas.

## EXPERIENCIA EN ALMACENAMIENTO DE GRANOS BÁSICOS

Si bien ha habido un buen aumento de la producción, durante la cosecha el esfuerzo se perdía por dos factores. Uno de ellos eran los insectos y ratas, que además de contaminar el grano ocasionaban pérdidas económicas para el hogar. Otro era que las mujeres, por la falta de un al-

macenado adecuado y el temor a que se les perdiera el grano, vendían su producción cuando el precio estaba en su punto más bajo.

Por lo general, las mujeres en Malpaisillo –como en cualquier otro lugar de Centroamérica– son las que administran diariamente el grano. La diferencia en este lugar es que ellas también lo producen, lo administran para el consumo familiar, y destinan el excedente a la venta para cubrir otras necesidades domésticas. Por eso mismo son las primeras en darse cuenta del estado del grano, lo que permite que se involucren activamente en las decisiones sobre la economía y la manutención de su familia.

Con el almacenado tradicional ellas eran las primeras en alarmarse con las pérdidas ocasionadas por insectos y roedores, además de soportar el trabajo pesado que implicaba bajar a diario de los tabancos el grano para el consumo y después desgranarlo. Muchas tenían que recurrir a la fuerza del marido pero, cuando él no estaba, ellas tenían que valerse por sí solas.

En vista de los problemas mencionados, la coordinadora Xochilt Acalt se interesó en los silos metálicos planos postcosecha que la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (CO-SUDE) y el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) promueven. Ellas ya tenían un taller donde fabricaban las bombas para extracción de agua, y a finales de 1997 fabricaron silos en ese mismo taller. Para ello, mandaron a Rosa Rivera y a Gladys Beltrán a capacitarse en la fabricación de silos metálicos.

El silo metálico plano tipo postcosecha tiene diferentes tamaños: 4; 8; 12; 18 y 30 quintales. Se fabrica con láminas galvanizadas calibre 26, su costo es de alrededor de US\$ 50 y, en condiciones de buen manejo, reduce las pérdidas de grano hasta un 0% y puede durar de quince a veinte años. Es efectivo para la fumigación y almacenado de granos debido a su diseño hermético.

Hasta setiembre de 1998 las dos artesanas fabricaron 58 silos metálicos, en su mayoría con capacidad para almacenar dieciocho quintales de grano. Estos silos se prestan a las mujeres que sobresalen en la producción de granos básicos y ajonjolí. Se-

gún la información recabada, los silos se llenaron de granos, lo que equivale a que la producción almacenada asciende a más de mil quintales (media tonelada) producidos por mujeres.

La experiencia con los silos ha sido buena: las mujeres que disponen de ellos sienten que les ahorran tiempo y hacen el trabajo más fácil, porque sólo tienen que abrir la boca del silo para sacar el grano. Además, la casa luce más limpia, porque el grano está almacenado en poco espacio y libre de ratas e insectos. En el almacenado tradicional el mismo grano ocupaba la mayor parte de la casa, lo que traía problemas de higiene y de orden.

Rosa Rivera, artesana que sobresale en la fabricación de silos, ha recibido un nuevo curso para la fabricación de utensilios de hojalata tales como baldes, jarras, candiles, comederos para aves, moldes para hacer pan, etcétera, que se fabrican con los sobrantes de la lámina usada para fabricar silos.

## UN CAMINO DIFÍCIL

Cuando vemos los avances de la coordinadora de mujeres Xochilt Acalt, no se perciben los problemas que debieron pasar para llegar hasta donde están ahora. Aparte del reto de producir, el problema mayor fue superar la reticencia de sus esposos, quienes no aceptaban la idea de que sus esposas se distanciaran del hogar para capacitarse o para involucrarse en trabajos “de hombres”. El problema no sólo es con los hombres sino también con las mujeres de la comunidad, que mantienen arraigada la idea de que el “puesto” de la mujer está en su casa.

Uno de estos casos es el de Rosa Rivera, una de las artesanas que fabrican silos. Ella pensaba que lo que hacían las mujeres eran “vagancias” y no pasaba por su cabeza salir de lo que consideraba sus responsabilidades domésticas. No obstante, se levantaba muy temprano en la madrugada a preparar maíz y hacer tortillas para vender, mientras su esposo trabajaba una pequeña parcela. Ella tiene ocho hijos que mantener y su tra-

bajo era arduo porque, además de almacenar el maíz en la forma tradicional, tenía que extraer agua de un pozo mientras sus hijos no tenían una alimentación adecuada.

Su deseo por superar los problemas la llevó a contactarse con las mujeres de Xochilt Acalt. Ella estaba interesada en mejorar el agua de su pozo, y le ofrecieron capacitación en la fabricación de una bomba para extracción de agua. En un primer momento Rosa consideró que ese trabajo no era propio de una mujer, pero necesitaba mejorar la calidad del agua para su hogar. Ella cuenta que sus vecinas la criticaban a sus espaldas, y que escuchaba palabras como "loca", "vaga" y otros epítetos que afectaban sus sentimientos, pero pese a ello no declinó.

Rosa se entrenó en soldadura eléctrica y comenzó a fabricar bombas extractoras de agua, una de las cuales destinó para su hogar. Posteriormente le dieron un par de cabras cuya leche servía para el consumo doméstico. En calidad de préstamo también tiene dos vacas, las cuales ya han dado dos terneros que son de su propiedad, y posee un silo metálico donde guarda la cosecha de maíz. Cultiva una variedad de frejol llamada "mungo" de fácil cocción y nutritiva. Ahora sus vecinas se le acercan para pedirle agua de su pozo, porque es más limpia. También le piden leche, pero ella les responde que todo eso le costó muchos días de capacitación y, lo peor de todo, muchas críticas por parte de ellas, por lo que, si quieren, deben comprar o seguir sus pasos.

El esposo de Rosa está contento con su trabajo y, aunque en un primer momento no compartía la idea, la realidad le hizo cambiar de parecer. Ahora la familia se ha mudado a una propiedad más grande, que la coordinadora Xochilt Acalt facilitó para que Rosa pudiera tener el ganado que va creciendo y aumentar la producción de su huerto familiar.

Además del trabajo que Rosa realiza en la producción, también sigue desempeñándose en el taller de mujeres. Cuando se le pregunta por qué no se independiza y pone su propio taller para fabricar silos y convertirse en una microempresaria, ella expresa que le satisface más trabajar como hasta ahora.

El caso de Rosa Rivera es ilustrativo de lo que está ocurriendo en la zona, pues si en los primeros momentos fue difícil, ella, igual que muchas, se ha convertido en un espejo que motiva a otras mujeres a superarse. Socorro Chávez, del consejo coordinador de Xochilt Acalt, asegura que en 1998 se incorporaron a la asociación más de trescientas mujeres, con lo que en siete años suman casi seiscientas las mujeres organizadas. Al comienzo muchas se acercaron porque creían que se les iba a regalar algo y se fueron decepcionadas, ya que lo que se les ofrecía era capacitación y facilidades para producir. Xochilt Acalt es como un bosque que crece sin hacer ruido y, como dice Mayra Pineda, "la experiencia ha sido toda una escuela; hemos aprendido tanto que nunca nos imaginamos que llegaríamos hasta donde estamos".

Socorro Chávez opina que el crecimiento se debe a que ellas han mantenido una constante concientización sobre los hombres para que dejen a sus mujeres superarse. Según ella, el resultado es bueno y lo demuestra el crecimiento de la coordinadora. Del mismo modo, en la práctica los hombres han visto la mejoría en el hogar y han tenido que aceptar la realidad. En algunos pocos casos incluso los hombres se han ido de la casa por problemas de orgullo, pero han vuelto convencidos de que el trabajo de sus esposas es para beneficio de la familia, como dijo Mayra Pineda.

## LA ORGANIZACIÓN

Según sus directoras, Xochilt Acalt tiene más de quinientas mujeres y trabaja en doce comunidades de Malpaisillo, pueblo de unos siete mil habitantes que, a su vez, es la cabecera del municipio de Larreynaga, en el departamento de León. Las doce comunidades son las siguientes: Malpaisillo Urbano, El Piñuelar, el valle de las Zapatas, MINVHA, La Esperanza, Solapa, El Barro, San Agustín, El Madroño, Las Lomas, Sabanetas y El Llano.

En cada una de estas comunidades hay una líder y cada una está representada en el consejo coordinador. El esquema organizativo no es rígido,

nace sin ningún apego a esquemas organizacionales y se va adecuando en la misma práctica y en la medida que van surgiendo los proyectos.

El trabajo está dividido en cuatro sectores y tiene tres centros de base desde donde se hace el seguimiento de las actividades. Estos centros también sirven para que se imparta capacitación y se instalen las clínicas ginecológicas.

Además, se cuenta con áreas operativas en cada comunidad, como alfabetización, salud, agricultura y zootecnia.

## LA PROPIEDAD

Cuando se aborda este tema a veces se cree que ésta es una cooperativa agrícola que se concentra en una finca o hacienda, pero no es así, sino que existen diferentes formas de propiedad. Una de ellas es la misma parcela familiar: se ofrece a la mujer asistencia técnica en producción agrícola y en el mejor cuidado del ganado propio y del que se les proporciona en calidad de préstamo, cuyas crías y leche son de ellas. Lo único que tienen que devolver es el mismo número de animales que se les prestó. Asimismo se les otorga crédito en especies como semillas, abono orgánico, etcétera.

Además, la coordinadora Xochilt Acalt tiene alrededor de sesenta manzanas de tierra dispersas en diferentes comunidades de Malpaisillo. Estas tierras se otorgan en calidad de préstamo a aquellas mujeres que no tienen tierra y que han destacado en la producción. La infraestructura sobre la cual se apoya está constituida por terrenos de mujeres de la comunidad.

La coordinadora Xochilt Acalt actualmente ejecuta un proyecto para que la tierra pase a manos de las mujeres. Para ello están en un proceso de convencimiento de los hombres para que cedan la propiedad de las parcelas a sus esposas, lo que en algunos casos ya se logró. La coordinadora presta los servicios legales, y se prevé para su próximo aniversario la entrega de escrituras a las mujeres. La razón por la que se ha emprendido esta tarea es que las mujeres administran mejor los bienes fa-

miliares y que, en muchos casos, los hombres deciden vender las propiedades sin consultar a sus esposas, lo que pone en aprietos a la familia.

El ganado que se provee es de la coordinadora Xochilt Acalt, pero es cedido en calidad de préstamo a las agremiadas, que luego de cierto periodo tienen que devolver igual cantidad de vacas o cabras pero se quedan con las crías y la leche de dichos animales. De este modo las agremiadas tienen la posibilidad de formar su propio ganado.

Igual ocurre con otros productos, como el caso del silo familiar que es propiedad de la coordinadora Xochilt Acalt. En este caso se tuvo conocimiento de una mujer que fue retirada de la coordinadora debido a que su esposo vendió la cosecha y hasta el silo metálico que estaba en calidad de préstamo. Ella podrá volver si reintegra el valor del silo y si logra imponerse ante su esposo, según nos comentó una artesana.

El taller donde se fabrican las bombas extractoras de agua, los silos metálicos y demás artículos, vende sus servicios al público y actualmente es la empresa más rentable que posee la coordinadora Xochilt Acalt.

Se tiene previsto establecer un centro de acopio y procesamiento de ajonjolí para que las productoras obtengan mejores precios en la comercialización. Aún no se sabe si se podrían utilizar silos familiares de bajo costo para este tipo de almacenado.

## CONSIDERACIONES DEL CASO

Desde los años cincuenta han venido haciéndose esfuerzos para mejorar la relación hombre-mujer. Entre los años 1950 y 1970 hubo un enfoque de apoyo a la mujer en sus tareas reproductivas. Posteriormente, en los años 1970 a 1980 se buscó la igualdad mujer-hombre y la autonomía económica femenina. Más tarde, en los años 1980 a 1990, el enfoque se centró en la eficiencia de la mujer y en el apoyo a su triple papel como madre, ama de casa y productora. En esta década de los 90 el enfoque de género considera las relaciones hombre-mujer en la distri-

bución de las tareas, para lo cual se incluye al hombre en el proceso.

La experiencia de las mujeres agremiadas en la coordinadora Xochilt Acalt comenzó y se mantiene en el enfoque del triple papel de la mujer como madre, ama de casa y productora, y es un papel que se va afianzando, pero deberían hacerse esfuerzos para pasar a una visión de género donde el hombre ya no sea sujeto de convencimiento para que ceda derechos de propiedad a la mujer, sino que ambos, hombres y mujeres, sean sujetos del desarrollo integral.

Si tomamos en cuenta que la mujer es la reproductora del sistema, incluso del machista, la iniciativa de la coordinadora Xochilt Acalt ha creado una base entre las mujeres de Malpaisillo cuya propagación incide en el cambio de conducta. Éste es un buen punto de partida para generalizar una nueva cultura en las relaciones mujer-hombre.

Es bien sabido que en el hogar las mujeres hacen todo lo posible porque el presupuesto rinda para cubrir las necesidades. Ello se ha visto en la

coordinadora Xochilt Acalt, pues se ha hecho un uso racional de apoyos puntuales para el desarrollo, como la capacitación y la adquisición de técnicas y tecnología de bajo costo para el caso de la producción orgánica y el silo metálico, entre otras.

La experiencia de la coordinadora Xochilt Acalt, aunque ahora focalizada en un pequeño municipio de Nicaragua, puede ser parte de un modelo que sirva como punto de partida para futuros programas con un enfoque de género.

Parte del éxito de esta experiencia se debe a que no ha tenido un enfoque asistencialista, sino que ha incorporado a la mujer en la producción y se le ha motivado a que haga uso de sus facultades adormecidas.

El proceso de concientización no tropieza sólo con los prejuicios del hombre, sino también con los de las mismas mujeres que comparten la idea de que el lugar de la mujer no está en el campo productivo sino en el hogar, aunque sus labores cotidianas sean mayores en la práctica.

## anexo 2

# DATOS DE INTERÉS

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Action/Peace Corps/Vita manual (1977). *Small farm grain storage*.
- ADAMS, J.J. (1977). "The evaluation of losses in maize stored on a selection of small farms in Zambia, with particular reference to methodology". *Tropical Stored Products Information*, 33.
- AGROMISA (1982). *The storage of tropical agricultural products*. AGROMISA, Países Bajos.
- ANON (1978). "Conserving grain on the small farm in the tropics". *Tropical Science*, 20 (2).
- ANON (sin fecha). *Handbook of crop storage and marketing*. Ministry of Agriculture, gobierno de Botswana.
- ANON (1981). *Tropical stored products information*, 42.
- ANON (sin fecha). "Underground storage of crops: a selected bibliography". *Tropical Stored Products Information*, 23.
- ANON (1975). *Workshop on food preservation and storage*. Tanzania.
- CLARKE, J.H. (sin fecha). "Fungi in stored products". *Tropical Stored Products Information*, 14.
- COLE, D.B. (sin fecha). *Handbook of crop storage*. Regional Ministry of Agriculture and Natural Resources, Sudán.
- COURSEY, P. (sin fecha). "The storage behaviour of yams". *Tropical Stored Products Information*, 7.
- COVENEY, R.D. (sin fecha). "Sacks for the storage of food grains". *Tropical Stored Products Information*, 17.
- FAO Publications (1970). *The handling and storage of food*. Roma, Italia.
- FAO Publications (1975). *Storage of foodgrain: a guide for extension workers*. Roma, Italia.
- FAO Publications (sin fecha). *Food preservation series in rural home techniques*. Roma, Italia.
- FAO Publications (1983). *Food storage manual*. Roma, Italia.
- GATE Publications (1978). *Manual on improved farm and village-level grain storage methods*. Eschborn, Alemania.
- GATE Publications (1978). *Improved village and farm level grain storage methods*. Eschborn, Alemania.
- GILES, P.H. (sin fecha). "Maize storage: the problem of today". *Tropical Stored Products Information*, 14.
- GOLOB, P. (sin fecha). "Improvements in maize storage for the smallholder farmer". *Tropical Stored Products Information*, 50. TDRI Storage Dept.
- GOLOB, P.; NGULUBE, F.; NHANGO, V. y KUMWENDA, W. (sin fecha). *The effect of store diameter on the rate of drying of maize stored on the cob in Malawi*. Crop Storage Project, Buumbwe Research Station, Malawi.
- GREELYE, Martin (sin fecha). *The Indian Grain Storage Project 1974-1978*. Institute of Development Studies.
- HINDMAREH, P.S. (1977). "The long-term storage of hybrid maize seed in Zambia using polythene-lined sacks". *Tropical Science*.
- HOPPE, T. (1986). *Tropical Science*, 26 (1).
- KRALL, S. (1984). "A new threat to farm-level maize storage in West Africa". *Tropical Stored Products Information*, 50.
- KRISHNAMURTHY, K. (sin fecha). "Storage of foodgrains in India". *Tropical Stored Products Information*, 25.

- KRISHNAMURTHY, T.S.; MURALIDHARAN, N. y MUTHU, M. (sin fecha). *Infestation control and protection*, Central Food Technological Research Institute, India.
- LEPIGRE, A.L. y POINTEL, J.G. (1971). "Protection of maize stored in traditional Togolese granaries". *Tropical Stored Products Information*, 21.
- LIPTON, M.; COOK, I. y NAIR, N. (sin fecha). *Cost-benefit analysis of crop storage improvements: a South India pilot study*. Institute of Development Studies.
- PATTINSON, I. (sin fecha). "The history and organization of stored products work in the Gambia". *Tropical Stored Products Information*, 9.
- PATEL, A.U.; ADESUYI, S. A. (1975). "Crib storage of maize under tropical village conditions, in the Ibadan area of Nigeria". *Tropical Stored Products Information*, 29.
- PIMENTEL, David (1978). *Of millet, mice and men: traditional and invisible technology solutions to post-harvest losses in Mali*. World Food Pests Losses and the Environment; Westview Publications.
- Report of a Pilot Project (1977). *Appropriate technology for grain storage*. Community Development Trust Fund of Tanzania. ECA Pubs.
- STIRLING, H.G. (sin fecha). "A comparison of storage costs for structures of different materials". *Tropical Stored Products Information*, 22.
- TAIWO-WILLIAMS, S.K. (sin fecha). "Grain storage in the Western State of Nigeria (case histories) Success or failure". *Tropical Stored Products Information*, 25.
- TAYLOR, R.W.D. y WEBLEY, D.J. (1979). "Constraints on the use of pesticides to protect stored grain in rural conditions". *Tropical Stored Products Information*, 38.
- UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA (1992). *VI Jornadas Ecuatorianas de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Memorias*. Facultad de Ingeniería en Industria Agropecuaria. Loja, Ecuador.

## LECTURAS ADICIONALES

- Action/Peace Corps (1977). *Utilization and construction of pit silos*, Washington D.C.
- DE LUCIA, M; ASSENNATO, D. (1993). *La ingeniería agraria en el desarrollo: manejo y tratamiento de granos, cosecha, organizaciones y técnicas*. FAO, Roma, Italia.
- FAO (1985). *Proyecto y explotación de almacenes frigoríficos*. FAO, IFF. Roma, Italia.
- FAO (1990). *Avances en la ingeniería agrícola: técnicas de almacenamiento*. Roma, Italia.
- FELLOWS, Peter; HAMPTON, Ann (1992). *Small-scale food processing: a guide to appropriate equipment*. Intermediate Technology Publications; Technical Centre for Agricultural Rural Co-operation, Londres.
- FELLOWS, Peter; HIDELLAGE, Vishaka (1994). *Making safe food: a guide to safe food handling and packaging for small-scale producers*. ITD, Reino Unido.
- Intermediate Technology Development Group (1987). *Post-harvest crop processing: a guide to appropriate equipment*. Intermediate Technology Publications, Londres.
- International Ferrocement Information Center (1979). *Ferrocement grain storage bin*. IFIC, Bangkok.
- LINDBLAD, Carl; DRUBEN, Laurel (1976). *Small farm grain storage*. Action/Peace Corp; Volunteers in Technical Assistance, Washington D.C.
- PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de cebolla en rama*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.
- PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de arroz paddy*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.

PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de piña y papaya*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.

PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de cacao*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.

PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de café por vía húmeda*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.

PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de tomate riñón*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.

PAZ, Mario (1995). *Manual de manejo postcosecha de mora*. Ecuador. Ministerio de Bienestar Social, Subsecretaría de Desarrollo Rural; PRONADER; IICA, Quito.

Proyecto Postcosecha (1985). *Silo metálico tipo plano: fabricación y manejo*. Honduras. Ministerio de Recursos Naturales; Cooperación Suiza al Desarrollo, Honduras.

The Commonwealth Secretariat (sin fecha). *How to build a low-cost maize crib: grain drying storage for the humid tropics*, Londres.

UNIDO (1979). *Appropriate industrial technology for food storage and processing*. United Nations, Nueva York.

## CONTACTOS

Las siguientes organizaciones pueden ofrecer información adicional sobre almacenado y experiencias de planificación de proyectos de almacenado. Algunas de estas instituciones han desarrollado su propio equipo, que ha sido o está siendo usado en el campo.

### África

CDTF (Community Development Trust Fund): PO Box 9421, Dar-es-Salaam, Tanzania.

IITA (International Institute of Tropical Agriculture): Oyo Road, PMB 5320, Ibadan, Oyo State, Nigeria.

IRAT (Institute de Recherche-Agriculture Tropicale): Niaouli, Benin.

Ministry of Agriculture, Chilalo Agriculture Development Unit: Storage and Processing of Agriculture Product Unit, PO Box 3376, Addis Ababa, Etiopía.

WARDA (West African Rice Development Association): PO Box 1019, Monrovia, Liberia.

### Asia

ICRISAT (International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics): Patancheru, PO Andhra Pradesh 502 324, India.

IRRI (International Rice Research Institute): PO Box 933, Manila 1099, Filipinas.

### América del Norte

IDRC (International Development Research Centre): 60 Queen Street, Ottawa, Canadá.

Cornell University, New York State Agricultural Experiment Station: Geneva, NY 14456, Estados Unidos.

Brace Research Institute: Agricultural Engineering Building, McDonald College of McGill University, Ste Anne de Bellevue, Quebec H9X 3V9, Canadá.

Board of Science and Technology for International Development: Commission on International Relations, National Research Council, 2101, Constitution Avenue, Washington DC 20418, Estados Unidos.

### **América Latina**

- INTA (Estac. Exp. Agrop. Balcarce): C. C. 276, 7620 Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- Universidad Mayor de San Simón, programa de Alimentos y Productos Naturales: Cochabamba, Bolivia.
- INIA: Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.
- Universidad de Chile, facultad de Ciencias Agrarias y Forestales: Casilla 1004, Santiago, Chile.
- Universidad Austral de Chile: Valdivia, Casilla No 567, Valdivia, Chile.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical): Apartado aéreo 67-13, Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- CORPOICA, Tibaitatá, Biblioteca Agropecuaria de Colombia: Apartado aéreo 151123-Eldorado, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.
- SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje): Centro Agropecuario de Buga: La Variante Buga-Tulua, Guadalajara de Buga, Valle del Cauca, Colombia.
- Universidad del Valle, departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos: Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical): Apartado aéreo 67-13, Cali, Colombia.
- CITA (Centro de Investigaciones en Tecnologías de Alimentos): Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Programa de Información Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería: Apartado 10094-1000, San José, Costa Rica.
- PRODAR (Programa Cooperativo de Desarrollo Agroindustrial Rural), IICA: Apartado postal 55-2200, Coronado, Costa Rica.
- CIDA (Centro de Información y Documentación Agropecuaria): Gaveta postal 4149, La Habana 4, Cuba.
- Biblioteca General Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería: Av. Amazonas y Eloy Alfaro, Quito, Ecuador.
- Escuela Politécnica Nacional: Ladrón de Guevara s/n, Quito, Ecuador.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias): Avenida Amazonas y Eloy Alfaro, Esquina, Quito, Ecuador.
- Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ingeniería de Alimentos: Ambato, Ecuador.
- CEMAT (Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiada): Apartado postal 1160, 18, calle 22-25, zona 10, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- ICTA-CEDICTA: km 21,5, carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.
- INCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica): Apartado postal 1188, carretera Roosevelt, zona 11, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Universidad de San Carlos, CEDIA, facultad de Agronomía: Apartado postal 1545, Guatemala, Guatemala.
- CEDIA, Secretaría de Recursos Naturales, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria: Apartado postal 5550, Tegucigalpa, M.D.C., Honduras.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo): Apartado postal 6-641, 06600 México, D.F., México. Londres 40, México 6, DF México.
- INIFAP, Campo Experimental Bajío: Apartado postal 112, 38000 Celaya, Gto., México.
- CENIDA, Universidad Nacional Agraria: Apartado 1487, Managua, Nicaragua.
- ITDG-Perú (Intermediate Technology Development Group), programa de Agroprocesamiento: Jorge Chávez 275, Lima 18, Perú. Casilla postal 18-0620, Lima 18, Perú. Teléfonos: (511) 444-7055, 446-7324, 447-5127. [postmaster@itdg.org.pe](mailto:postmaster@itdg.org.pe)/[www.itdg.org.pe](http://www.itdg.org.pe)

INDDA (Instituto Nacional de Desarrollo Agroindustrial): Av. La Universidad 509, La Molina, Lima, Perú.

UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina), programa de Industrias Alimentarias: Av. La Universidad s/n, La Molina, Lima, Perú.

BINA (Biblioteca Nacional de Agricultura "Dr. Moisés S. Bertoni"): Casilla de correo N<sup>o</sup> 825, Asunción, Paraguay.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal): Apartado 885, San Salvador, El Salvador.

INIA, Estación Experimental "Las Brujas": C. C. 33085, Las Piedras, Canelones, Uruguay.

Universidad de la República, facultad de Agronomía: Av. E. Garzón 780, (12900) Montevideo, Uruguay.

Universidad Central de Venezuela, facultad de Agronomía: Apartado 4579, Maracay 2101, Venezuela.

---

## Europa

AGROMISA: PO Box 41, 6700 AA, Wageningen, Países Bajos.

GATE (German Appropriate Technology Exchange): Postfach 5180, D-6236 Eschborn, Alemania.

GRET (Groupe de Recherche et Echanges Technologiques): 213 rue Lafayette, Paris 75010, Francia.

IDS (Institute of Development Studies): University of Sussex, Brighton BN1 9RE, Reino Unido.

IT (Intermediate Technology): Myson House, Railway Terrace, Rugby CV21 3HT, Reino Unido.

KIT (Royal Tropic Institute): Mauritskade 63, 1092 AD, Amsterdam, Países Bajos.

NRI (Natural Resources Institute): Central Avenue, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, Reino Unido.

Silsoe College: Department of Storage, Silsoe, Bedfordshire MK45 4DT, Reino Unido.

---

## Oriente medio

Ministry of Agriculture, Agricultural Research Organization: Institute for Technology and Storage of Agricultural Products, Division of Stored Products, Yafo, Israel.

---

# Publicaciones de ITDG-Perú

agroprocesamiento • seguridad alimentaria

## **COLECCIÓN: LIBROS DE CONSULTA SOBRE TECNOLOGÍAS APLICADAS AL CICLO ALIMENTARIO**

En reconocimiento al importante rol que desempeña la mujer en la producción, procesamiento, almacenamiento, preparación y comercialización de alimentos en diversos países del mundo, UNIFEM inició en 1985 el proyecto *Tecnología aplicada al ciclo de producción de alimentos*. Este proyecto buscó promover la amplia difusión de tecnologías que probaron incrementar la productividad de la mano de obra femenina en diversos países de África, Asia, Europa y Latinoamérica. Se editaron once títulos en inglés y se tradujeron al portugués y al italiano. Ahora ITDG-Perú, con el apoyo de Atelier y la Agencia Española de Cooperación Internacional, ofrece la colección completa en castellano, que contiene los siguientes títulos:

- Procesamiento de frutas y vegetales
- Técnicas de envasado y empaque
- Extracción de aceites
- Procesamiento de cereales
- Transporte rural
- Procesamiento de pescado
- Técnicas de secado
- Técnicas de almacenamiento
- Rol de la mujer en la innovación tecnológica
- Procesamiento de lácteos
- Procesamiento de tubérculos

## **SERIE: CARTILLAS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

Estas cartillas difunden alternativas de bajo costo para el procesamiento de diversos productos, con el fin de promover la generación de empleo e ingresos. Están escritas en forma sencilla y con ilustraciones que acompañan cada paso de los procesos facilitando la información. Los títulos publicados y por publicar en 1998 son:

- Papa seca
- Fruta confitada
- Helados de fruta y chupetes
- Bombones
- Vinagre de fruta
- Vino de fruta
- Yogur y helados de yogur
- Marshmallows
- Expandidos
- Bocaditos fritos y maní confitado
- Molinería
- Encurtidos
- Turrón de maní
- Néctares de fruta
- Frutas en almíbar

### **• PROCESAMIENTO DE AZÚCAR. Producción de chancaca en la selva alta peruana**

Gonzalo La Cruz. Lima: ITDG, 1988

### **• CULTIVANDO DIVERSIDAD. Recursos genéticos y seguridad alimentaria local**

David Cooper, Renee Vellvé, Henk Hobbelink. Lima: ITDG; CCTA, 1991. ISBN: UK 1 85339 168 9

### **• HUERTOS CON RIEGO PARA FAMILIAS CAMPESINAS**

Bernardino Tapia. Lima: ITDG, 1997. ISBN 9972 47 002 4

### **• LA PEQUEÑA AGROINDUSTRIA EN EL PERÚ. Situación actual y perspectivas**

Marisela Benavides, Gloria Vásquez Caicedo y Jazmín Casafranca. Lima: REDAR; ITDG, 1996. ISBN 1 85339 282 0

### **• TERCER ENCUESTO DE LA AGROINDUSTRIA RURAL. Ponencias. Tarapoto, marzo de 1997**

Daniel Rodríguez y Felipe Rodríguez, editores. Lima: REDAR; ITDG, 1998. ISBN 9972 47 018 0

Solicite mayor información sobre nuestras diversas publicaciones en tecnologías apropiadas y desarrollo sostenible.

INTERMEDIATE TECHNOLOGY DEVELOPMENT GROUP, ITDG-PERÚ • ÁREA DE COMUNICACIONES

Av. Jorge Chávez 275 Miraflores, Lima 18, Perú. Tel.: 444-7055, 446-7324, 447-5127 Fax: 446-6621

E-mail: [postmaster@itdg.org.pe](mailto:postmaster@itdg.org.pe) Web: <http://www.itdg.org.pe>



En el Perú, desde 1985 **ITDG** viene realizando actividades de investigación, difusión, transferencia y adecuación tecnológica a través de sus programas de Agroprocesamiento, Energía, Riego y Desastres, y de sus áreas de Investigaciones y Comunicaciones. Como producto de estas experiencias, **ITDG-Perú** ofrece a profesionales, técnicos, promotores de desarrollo, comunidades organizadas, estudiantes y público en general, diversas publicaciones con alternativas tecnológicas viables por su costo, adaptabilidad y respeto al ambiente.

**ITDG-Perú** ha venido editando diversas publicaciones sobre los siguientes temas:

- Cambio tecnológico
- Energía
- Agroprocesamiento
- Forestería
- Espacio económico regional
- Seguridad alimentaria, riego y gestión del agua
- Vivienda, agua y saneamiento
- Gestión de desastres

Además, somos distribuidores para la región latinoamericana de **IT Publications**, que incluye publicaciones de **ITDG** (Reino Unido), **IDRC** (Canadá), **SKAT** (Suiza) y **Kit Press** (Reino Unido). **IT Publications** trata los siguientes temas:

- Agricultura y seguridad alimentaria
- Participación y desarrollo
- Género y desarrollo
- Agua, saneamiento y salud
- Desarrollo gerencial
- Transporte
- Educación, capacitación y comunicación
- Estudios de IT en conocimiento del desarrollo indígena
- Agroforestería y forestería
- Vivienda y construcción
- Desarrollo y planeamiento urbano
- Asuntos de desarrollo
- Alimentación y pesquería
- Industria y manufactura
- Energía
- Desarrollo empresarial, créditos y finanzas

**ITDG** es una organización de cooperación técnica internacional que promueve la tecnología apropiada como alternativa de desarrollo sostenible. A través del trabajo en sus ocho oficinas en el mundo (Sudán, Kenya, Zimbabwé, Sri Lanka, Bangladesh, Nepal, Inglaterra y Perú), **ITDG** ha acumulado valiosa información sobre tecnologías apropiadas, su adaptación y utilización en los más diversos entornos.

*Evaluar los alcances del presente material como instrumento educativo y de difusión de tecnologías permitirá depurar las estrategias para que los futuros manuales sean más efectivos y cumplan cabalmente con las expectativas de cada uno de los lectores.*

*Solicitamos su ayuda para que conteste la presente encuesta y nos la envíe de regreso de manera que podamos procesarla. Su pronta respuesta permitirá remitirle los demás ejemplares de la colección.*

*Muchas gracias*

*Área de Comunicaciones  
ITDG-Perú*

1. Título de la publicación: .....

2. ¿Cómo accedió al presente material?

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| a) En una biblioteca/centro de documentación/<br>servicio de información | d) Lo solicitó a ATELIER              |
| b) Lo solicitó directamente a ITDG                                       | e) En su organización                 |
| c) Lo solicitó a UNIFEM  | f) Se lo prestó un(a) amigo(a)/colega |

3. ¿Cuántas personas, además de usted, han tenido oportunidad de revisar este material? .....

4. Usted calificaría las tecnologías presentadas como:

- |               |           |                |                |
|---------------|-----------|----------------|----------------|
| a) Muy útiles | b) Útiles | c) Poco útiles | d) Nada útiles |
|---------------|-----------|----------------|----------------|

5. Usted calificaría los directorios de contactos y proveedores como:

- |               |           |                |                |
|---------------|-----------|----------------|----------------|
| a) Muy útiles | b) Útiles | c) Poco útiles | d) Nada útiles |
|---------------|-----------|----------------|----------------|

6. ¿En qué sentido considera usted que el conjunto de la información presentada en esta publicación le es útil?

- |  |                             |                             |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| a) Proporciona acceso a contactos con personas e instituciones especializadas en el procesamiento de alimentos a pequeña escala. | SÍ <input type="checkbox"/> | NO <input type="checkbox"/> |
| b) Permite utilizar de manera práctica la información técnica.   | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>    |
| c) Proporciona ideas innovadoras sobre posibilidades de proyectos de transferencia de tecnología apropiada.                      | <input type="checkbox"/>    | <input type="checkbox"/>    |

7. ¿Se ha beneficiado directamente con la información obtenida en esta publicación? SÍ  NO

8. Relate brevemente una experiencia reciente en la cual haya aplicado algo de los conocimientos expuestos en la presente publicación:

.....

.....

.....

9. Relate brevemente una experiencia (no propia) en la cual se haya aplicado algo de los conocimientos expuestos en la presente publicación:

.....

.....

.....

10. Comentarios adicionales: .....

.....

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES DE  
**TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA**  
PSJE. MARÍA AUXILIADORA 156 - BREÑA  
TELÉF. 424-8104 / 332-3229 • FAX: 424-1582  
DICIEMBRE DE 1998.  
LIMA - PERÚ