

- **GESTION DEL ALMACENAMIENTO**  
material para la capacitación en gestión de cooperativas agropecuarias

## *MANUAL DEL INSTRUCTOR*

oficina internacional del trabajo, ginebra  
© MATCOM 1978-2001

por Malcolm Harper



**MATCOM**  
**Material y técnicas de capacitación en gestión de cooperativas**

El proyecto MATCOM fue iniciado en 1978 por la Oficina Internacional del Trabajo, con el apoyo financiero de Suecia. En su tercera etapa (1984-1987) MATCOM cuenta con el respaldo financiero de Dinamarca, Finlandia y Noruega.

En cooperación con organizaciones cooperativas e institutos de capacitación de todas las regiones del mundo, MATCOM prepara y publica material para la capacitación de gerentes de cooperativas y colabora en la preparación de versiones adaptadas para su uso en diversos países. MATCOM presta asimismo apoyo en el perfeccionamiento de la metodología de capacitación sobre cooperativas y la formación de instructores.

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo están protegidas por el derecho de autor conforme a lo dispuesto en el Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Para la reproducción, adaptación o traducción debe solicitarse la autorización correspondiente dirigiéndose a. Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra, Suiza. La Oficina Internacional del Trabajo atenderá gustosa tales solicitudes.

Copyright © Organización Internacional del Trabajo.

## Prefacio

Este programa de capacitación, o conjunto de material para la misma, forma parte de una colección concebida por el Proyecto OIT-MATCOM, destinada a ayudar a quienes planean o realizan actividades de formación para personal encargado de la administración de cooperativas agropecuarias.

La capacitación prevista en este Manual, así como la ofrecida en los demás textos de esta colección, se basa en un minucioso análisis de los puntos siguientes:

- i) las tareas y funciones que deben llevar a cabo las entidades cooperativas agropecuarias;
- ii) los problemas y limitaciones generales que se presentan al tratar de cumplir tales tareas y funciones.

El resultado de este análisis se refleja en la publicación de MATCOM titulada "Curriculum Guide for Agricultural Co-operative Management Training" - "Programa para un plan de estudios destinado a la capacitación de personal directivo de cooperativas agropecuarias". Este programa comprende planes de estudios sobre 24 temas destinados a la capacitación de tal personal directivo, y el Proyecto MATCOM ha producido ya programas de capacitación, similares a este Manual, relativos a los temas siguientes:

1. Recolección y recepción de productos agropecuarios
2. Gestión del transporte
3. Gestión del almacenamiento
4. Comercialización de productos agropecuarios
5. Gestión de suministros y abastecimientos
6. Sistemas de ahorro y de crédito rurales
7. Gerencia de personal
8. Gestión financiera
9. Contabilidad de costos
10. Previsión y evaluación de riesgos
11. Preparación y evaluación de proyectos
12. Planificación del trabajo
13. Comercialización de productos de exportación
14. Gestión de grandes cooperativas agropecuarias

Para más información sobre el material de capacitación arriba indicado, dirigirse por escrito a:

The MATCOM Project  
c/o CO-OP Branch  
International Labour Office  
CH 1211 Geneva 22  
Switzerland

EL PROGRAMA DE CAPACITACION1. Grupo objetivo

Este programa de capacitación sobre "Gestión del Almacenamiento" está concebido para gerentes y subgerentes de sociedades cooperativas agrícolas que desempeñen funciones de comercialización.

También puede ser útil para otros funcionarios de la cooperativa y el personal de apoyo.

2. Objetivo

El objetivo de este programa es enseñar a los participantes a organizar y administrar el almacenamiento de productos agrícolas. El programa permitirá a los alumnos:

- reconocer las razones por las que es fundamental almacenar los productos;
- comparar los beneficios y los costos de almacenar los productos y comprender la esencial necesidad de minimizar costos.
- calcular el espacio necesario para almacenar determinadas cantidades de un producto específico;
- seleccionar el tipo de almacenamiento más indicado para cada producto, según su durabilidad y características de comercialización, y obtener la información necesaria para tomar decisiones al respecto;
- decidir si el producto de los socios debe almacenarse en sacos o a granel.
- comprender la función de los registros y controles de almacenamiento, a fin de poder organizar sistemas operativos prácticos y efectivos;
- diseñar formularios y procedimientos para llevar un eficiente control de los almacenes;
- conocer los efectos interrelacionados de la humedad y la temperatura sobre los productos almacenados;
- seleccionar el método más adecuado, según las circunstancias y disponibilidades, para medir la temperatura, la humedad relativa y el contenido de humedad del producto durante el almacenamiento;

- seleccionar los instrumentos más indicados para determinar la humedad y la temperatura del producto almacenado;
- reconocer el daño potencial que pueden causar los insectos y roedores e inspeccionar las instalaciones de almacenamiento para determinar el nivel de infestación;
- determinar los diferentes sistemas para reducir o prevenir infestaciones de insectos o roedores y optar por el método más adecuado de aplicación de productos agroquímicos según las circunstancias;
- reconocer la importancia de almacenar productos perecederos, y estudiar los métodos para minimizar el deterioro del producto después de la cosecha;
- determinar las circunstancias en las que el almacenamiento refrigerado es aconsejable y utilizar y dirigir este tipo de almacenamiento;
- aplicar los conocimientos adquiridos para mejorar la capacidad de decisión en la gestión del almacenamiento y tomar las decisiones más apropiadas para resolver los problemas de almacenamiento particulares de cada cooperativa.

### 3. Uso

El programa que se describe en este Manual puede utilizarse para dictar un curso especializado sobre almacenamiento de productos agrícolas. El programa completo, o ciertas partes o lecciones del mismo, pueden igualmente incorporarse a un plan de estudios más amplio sobre capacitación en materia de gestión.

### 4. Duración del programa

El programa que desarrolla este Manual consiste en 17 lecciones que pueden durar de una a tres horas cada una. El curso completo necesitará de 35 a 40 horas, o aproximadamente 6 o 7 días, según los conocimientos y experiencia de los alumnos. Debe añadirse el tiempo necesario para las visitas de estudio y preparar el horario en consecuencia.

### 5. Enfoque y métodos para la capacitación

El programa se funda en las premisas de que la capacitación es costosa y que los fondos disponibles para la misma en materia de

gestión de cooperativas son escasos. Por lo tanto, la capacitación se considera como una inversión que, si no produce resultados concretos, los beneficios del dinero invertido serán nulos.

En consecuencia, a su regreso a sus lugares de origen después del programa de capacitación, los participantes en el curso deberán ser capaces de mostrar resultados concretos que supongan mejoras en su labor de gestión. A fin de preparar y equipar al participante para tal logro, se ha adoptado en este programa un sistema de enseñanza sumamente activo mediante el uso de métodos de aprendizaje participativo.

Los participantes no estudiarán la labor de gestión de una manera general y pasiva, sino que los problemas cotidianos que implica la gestión se considerarán de manera realista por medio de estudios de casos y otros ejercicios encaminados a la solución de problemas. Los participantes (que trabajarán individualmente o en grupos) aprenderán resolviendo esos problemas con la necesaria asistencia y orientación del instructor, cuya actuación será la de alguien que "facilita" el aprendizaje más bien que la de un profesor que dicta un curso formal.

Todo participante, aunque no haya realizado la labor de gestión de una sociedad cooperativa, puede ofrecer ideas y sugerencias que serán de utilidad para otros participantes; y si alguno o todos ellos poseen ya experiencia, pueden contribuir en gran medida al aprendizaje de los demás. El material preparado para este curso tiene por finalidad estimular a cada participante para que contribuya en la mayor medida posible utilizando sus propias nociones y experiencias, de manera que todos los participantes, al terminar el curso, puedan beneficiarse del cúmulo de conocimientos que cada uno ha aportado al programa.

Este tipo de aprendizaje compartido es, en realidad, casi siempre más importante que las enseñanzas que el instructor o el material didáctico mismos puedan impartir. Aunque la labor del instructor se limite a conseguir que cada participante enseñe lo que ya sabe y aprenda lo que los demás le enseñan, ya se habrá conseguido un éxito considerable.

Recuérdese que el conocimiento es como el fuego: quien lo posee puede compartirlo con otros sin perderlo él mismo. El instructor debe considerar a cada participante como una fuente de ideas y sugerencias tan valiosas, cuando menos, como las del instructor mismo. Por eso, este material de capacitación se ha concebido como una ayuda para que el instructor "extraiga" tales aportaciones de los participantes.

El "compromiso de actuación" que se contrae al término del programa servirá como vínculo entre las tareas realizadas durante el curso y el trabajo real de los participantes en sus cooperativas, y ayudará a éstos a hallar soluciones concretas y satisfactorias para los problemas específicos que se les presenten durante dicho trabajo profesional.

#### 6. Estructura

El programa está dividido en MATERIAS, cada una de las cuales se estudia en una LECCION (véase el índice en la página XI).

Para cada lección se facilita, según los casos, el material siguiente:

- una guía para el instructor (páginas amarillas) en la que se indica el objetivo de la lección, se da una estimación del tiempo necesario y se traza un "plan" global para la lección, que incluye instrucciones sobre la manera de dirigirla;
- modelos de impresos (páginas blancas) con todos los ejercicios, estudios de casos, formularios, etc. que deben reproducirse y distribuirse a los participantes.

#### 7. Adaptación del programa

Antes de "utilizar" el programa en una situación real de capacitación puede resultar necesario adaptarlo. Esto puede hacerse de la forma siguiente:

El instructor debe leer el programa completa y detenidamente y decidir a continuación si:

- el programa puede aplicarse tal como está
- solo deben utilizarse algunas materias o lecciones
- deben añadirse nuevas materias o lecciones.

La decisión dependerá de las necesidades de capacitación de los participantes y de los medios de que disponga el instructor.

El instructor debe: leer íntegra y cuidadosamente el texto de las lecciones que haya decidido utilizar; comprobar las modificaciones necesarias a fin de incluir las monedas, nombres, cultivos, etc. usados localmente. Esta adaptación ayudará a los participantes a identificarse más fácilmente con los personajes y situaciones descritos en las páginas blancas, y aumentará considerablemente el impacto y la efectividad del programa de capacitación.

El instructor no debe considerar este Manual como un libro que contiene las únicas respuestas y soluciones acertadas. No es sino una colección de sugerencias e ideas que el instructor debe adaptar, modificar, utilizar o rechazar según su buen juicio. La mejor prueba de que el instructor hace un uso satisfactorio del Manual es el número de cambios, adiciones y modificaciones que introduzca en este texto.

#### 8. Preparación del material auxiliar de capacitación

Los modelos de impresos (páginas blancas) constituyen una parte importante del material de capacitación usado en el programa. Se pueden reproducir a partir de los originales incluidos en la carpeta, una vez efectuadas las adaptaciones necesarias. Pueden reproducirse por cualquier procedimiento disponible: multicopiadora, impresión offset, fotocopia y hasta copias carbónicas o escritas a mano si no se dispone de otros medios.

El único elemento de equipo de capacitación absolutamente imprescindible es un pizarrón.

En las guías para las lecciones se incluyen algunas sugerencias sobre medios visuales auxiliares. Si se dispone de retroproyectores (overhead projectors) o de rotafolios (flipcharts), el instructor debe preparar de antemano la utilización de los mismos. Si no se dispone de tales medios siempre cabe recurrir al pizarrón.

Antes de comenzar el curso debe enviarse a los futuros participantes el "Cuestionario Preliminar", indicándoles que lo completen y lo entreguen al inicio del programa de capacitación.



## 9. Preparación del instructor

Algunos instructores quizás estimen que un material didáctico de este tipo solo exige unos minutos de preparación para cada lección. Pero esto no es así.

El instructor debe realizar todas las operaciones descritas a continuación antes de iniciar la labor de instrucción basada total o parcialmente en este material:

1. Léase cada lección cuidadosamente para tener la seguridad de que se comprende bien el contenido y se tiene una idea clara de lo que se debe procurar que suceda durante la clase.
2. Compruébense todos los cálculos para adquirir la certeza de que se comprenden bien las operaciones; procúrese prever los errores que es probable cometerán los participantes, así como las diferentes soluciones que puedan proponer y que pueden no ser erróneas y merecer ser consideradas.
3. Examínense cuidadosamente los estudios de casos y procúrese prever todos los análisis y respuestas posibles que pueden presentar los participantes.
4. Obténgase y anotéense en el Manual mismo el mayor número posible de ejemplos locales que puedan servir para ilustrar las cuestiones de que se trate en la lección.
5. Prepárese cuidadosamente un plan de la entera lección, procurando calcular aproximadamente los minutos necesarios para cada sección de la misma e introduciendo las modificaciones apropiadas para ajustarse al tiempo de que se dispone. Pero no se debe considerar obligatoria la duración que se sugiere al comienzo de cada lección.

## 10. Aplicación del programa

Al utilizar el material didáctico, el instructor deberá esforzarse por ajustarse a las directrices siguientes:

1. Ubíquense los asientos de los participantes de manera que cada uno de ellos pueda ver la cara del mayor número posible de los demás: los asientos no deben disponerse en filas de modo que los ocupantes solo puedan ver la cara del instructor.

2. Procúrese que la estructura de cada lección quede bien claramente fijada en la mente de los participantes; hágase un resumen de dicha estructura al comienzo de la lección, ajustándose a ella durante la misma o explicando las posibles divergencias, y haciendo un resumen de la marcha de la lección al final de la misma.
3. Ténganse bien en cuenta todos los puntos principales que se desea enseñar, sin olvidar en ningún momento que la finalidad de la enseñanza es la aplicación de lo aprendido por los participantes a su propio trabajo profesional.
4. Aplíquese cierta flexibilidad, sin ajustarse estrictamente al material del Manual e introduciendo cambios en los enfoques en función de lo que puedan sugerir los propios participantes.
5. Siempre que sea posible, evítese dictaminar a los participantes cómo son o deben ser las cosas; en una lección satisfactoria, mediante hábiles preguntas se consigue que ellos mismos deduzcan las respuestas o soluciones.
6. Cuando no se consiga que los participantes deduzcan las respuestas adecuadas, el instructor debe considerar que no es culpa de ellos sino suya propia. Debe persistir interrogando de distintas maneras, ofreciendo pistas, etc., y únicamente indicando la solución cuando hayan fallado todos los demás métodos.
7. El silencio es un arma. Si nadie contesta a una pregunta, el instructor debe esperar 20 ó 30 segundos hasta que, para romper el silencio, alguien aventure una respuesta.
8. El instructor debe evitar, en la máxima medida posible, hablar él mismo. Las sugerencias y discusiones de los participantes deben ocupar las tres cuartas partes del tiempo de la lección: el instructor debe limitarse a preguntar, escuchar y dirigir la discusión, en vez de hablar él mismo. (Cuanto más hable el instructor más revela su propia inseguridad e ignorancia de la materia, pues indica que no se arriesga a que le hagan preguntas u observaciones a las que no pueda contestar).
9. Nunca se debe ridiculizar una respuesta o sugerencia de un participante: siempre se debe encontrar algún aspecto valioso en

las mismas, e incluso el propio hecho de que se hayan propuesto merece alabanza.

10. Si el instructor no puede responder a una pregunta de un participante o comentar sobre una sugerencia (e incluso cuando pueda hacerlo), debe pedir a otro participante que responda o comente la pregunta o sugerencia. El instructor no es una fuente de conocimientos sino alguien que facilita la obtención de los mismos.
  11. Siempre que sea posible deben escribirse en el pizarrón las palabras mismas que han usado los participantes, no las que aparecen en el Manual, aunque sean más precisas.
  12. El instructor debe estar dispuesto a actuar como "abogado del diablo" pues, por lo general, no hay soluciones acertadas o erróneas para los problemas de gestión, y los participantes deben conocer los dos aspectos de cada cuestión.
  13. Si los participantes parecen seguir una dirección muy diferente de la que se sugiere en el material del Manual, el instructor no debe oponerse abiertamente a ello, ya que una tal nueva orientación puede ser tan útil o más que la del material.
  14. Estimúlese a hablar a los silenciosos y, cuando sea necesario, impóngase silencio a los que hablen demasiado.
  15. El instructor debe tener seguridad de que todos comprenden lo que sucede en la clase; evítese que la discusión quede monopolizada por los que comprenden de lo que se trata.
  16. El instructor debe ser dinámico, animado y activo. Debe moverse, pasearse por la sala de clase y, en general, procurar mediante tal actividad física que todos los participantes se mantengan interesados.
11. Después del curso

El instructor debe procurar comunicarse con cada uno de los participantes, bien en persona o por correspondencia, unos seis meses después de concluido el curso, a fin de determinar hasta qué punto aquéllos consiguen aplicar lo aprendido. Si no lo han logrado, la culpa no es de ellos sino del curso. Bien puede ser que la labor

de capacitación haya sido ineficaz, que los participantes no hayan sido adecuadamente seleccionados, o que el instructor no haya conseguido reconocer los problemas que les han impedido aplicar lo que aprendieron durante el curso.

INDICE

MATERIA/LECCION	1	:	Introducción
MATERIA/LECCION	2	:	¿Por qué se debe almacenar?
MATERIA/LECCION	3	:	Los costos y los beneficios del almacenamiento
MATERIA/LECCION	4	:	¿Cuánto espacio se requiere?
MATERIA/LECCION	5	:	Cómo escoger el método de almacenamiento más adecuado
MATERIA/LECCION	6	:	¿En sacos o a granel?
MATERIA/LECCION	7	:	Registros y controles de existencias
MATERIA/LECCION	8	:	Formularios y tarjetas de almacenamiento
MATERIA/LECCION	9	:	Humedad y temperatura
MATERIA/LECCION	10	:	Cómo medir la humedad y la temperatura
MATERIA/LECCION	11	:	Instrumentos para medir la humedad y la temperatura
MATERIA/LECCION	12	:	Daños causados por insectos y roedores
MATERIA/LECCION	13	:	Cómo controlar las plagas
MATERIA/LECCION	14	:	Productos perecederos
MATERIA/LECCION	15	:	Almacenamiento refrigerado
MATERIA/LECCION	16	:	Cuándo se debe vender
MATERIA/LECCION	17	:	Plan de acción y compromiso de actuación.

materia

**1**

Introducción

LECCION 1

INTRODUCCION

Objetivo: Demostrar la importancia de una gestión eficiente del almacenamiento e intercambiar dentro del grupo experiencias en la materia.

Duración: Una a dos horas.

Materiales: Cuestionario preliminar completado por los participantes, horario y lista de participantes.

Guía para el instructor :

- 1) Se propone inaugurar el curso con unas palabras de alguna personalidad, pida al orador que mencione problemas reales o pérdidas causados por una mala gestión del almacenamiento. Además, debe recalcar la contribución que los alumnos podrán prestar dentro de sus empresas al estar debidamente capacitados.
- 2) Asegúrese de que los problemas administrativos de los participantes han quedado resueltos. Cuestiones tales como el pago de pensiones, transporte, salas privadas para estudio, y hospedaje, deben quedar solucionadas en este momento.
- 3) Destaque que el curso de capacitación es una inversión. Intente calcular su costo total, incluyendo el sueldo que perciben los participantes mientras se entrenan. Pregunte a los alumnos cómo utilizarían esta suma dentro de sus empresas, para mejorar el sistema de almacenamiento. Pueden mencionar inversiones tales como la compra de equipo, el mantenimiento de los almacenes u otros rubros. Enfatique que si los beneficios que obtienen del curso no son superiores al costo total del curso, habría sido preferible invertir el dinero en los rubros que mencionaron anteriormente. Los alumnos deben, por tanto, relacionar el curso con sus problemas de trabajo. Si los alumnos parecen no comprender este punto o no darle mayor importancia, habrá que modificar el curso para que se ajuste a sus necesidades.

- 4) Revise el horario con los participantes y destaque el hecho de que, a más de escuchar, deberán participar: La gente no aprende con sólo escuchar; debe también participar y hallar soluciones.
  
- 5) Pida a cada alumno que haga un resumen oral de su experiencia y de la capacitación recibida, a más de señalar los beneficios que desea obtener de este curso. Refiérase al cuestionario preliminar, si es necesario. Hágales notar que cada persona aporta algo al curso, y que la experiencia global es parte fundamental del mismo curso. Si bien los instructores y el material de que se dispone proporcionan ideas, técnicas y organización el curso, los alumnos son elemento integral del mismo y deben contribuir a que el curso tenga éxito.

Intente identificar y clasificar en el pizarrón las experiencias y objetivos de los alumnos para hacerles ver que ellos, como grupo, conforman un recurso humano muy importante dentro de su campo de trabajo.

- 6) Informe a los alumnos que al final del curso, cada cual deberá comprometerse a desarrollar un plan de acción que incluirá:
  - Identificar un problema de almacenamiento dentro de la empresa para la que trabaja.
  - Dar una breve descripción de la forma en que se propone solucionarlo.
  - Describir cómo piensa convencer a sus superiores de que esa solución es viable.
  - Formular una descripción concreta de lo que espera el alumno lograr dentro de un plazo determinado de (seis meses a un año, después de haber concluido el curso).
  
- 7) Informe a los alumnos que los instructores se pondrán en contacto con ellos luego de transcurrido ese lapso para evaluar si han alcanzado sus objetivos. Esto tiene como fin no evaluar el éxito de los alumnos, sino la eficacia del curso.



Cuestionario Preliminar

Nombre: .....

Cooperativa: .....

Cargo: .....

Describa brevemente sus funciones:

.....  
.....  
.....

¿Qué aspectos de su trabajo le agradan más?

.....  
.....  
.....

¿Qué aspectos de su trabajo encuentra más difíciles?

.....  
.....  
.....

Sírvase terminar la siguiente frase:

Como resultado de haber asistido al Curso de Gestión del Almacenamiento, espero que podré .....

.....  
.....  
.....

¿Por qué se  
debe almacenar?

LECCION 2¿POR QUE SE DEBE ALMACENAR ?

Objetivo: Dar a conocer las razones principales por las que se deben almacenar los productos.

Duración: Una hora.

Guía para el instructor:

- 1) Comente con los alumnos el efecto que produce el almacenamiento en el estado de un producto. ¿El efecto es positivo o negativo, después de mantener el producto almacenado?
  - En algunos casos, tales como el tabaco y el té, el almacenamiento es realmente parte del proceso para mejorar el producto.
  - Generalmente, un producto se almacena para conservarlo, y se procura no alterar su estado en lo posible.
  - El almacenamiento añade al producto "valor o utilidad de tiempo". A menos que el producto se consuma más o menos al mismo tiempo que se produce, el almacenamiento es necesario para formar una "reserva reguladora" para el período de entre cosechas.
- 2) Pregunte sobre los productos que se cosechan y se consumen más o menos al mismo tiempo. Esta categoría abarca productos de "consumo familiar", como la mayor parte de los vegetales y la carne. Los alumnos deberán comprender que estos productos requieren muy poco almacenamiento. Sin embargo, dado el desarrollo y la amplitud de los mercados actuales, la mayor parte de los productos necesitan "conservarse" entre el período de producción y el de consumo.
- 3) Pregunte a los alumnos por qué puede resultar necesario y económicamente provechoso almacenar un producto. Las razones pueden ser varias:
  - Muchos productos se cosechan sólo durante ciertos meses pero se consumen continuamente durante el año.

- Se deben acumular las entregas parciales de un producto por parte de los socios de la cooperativa hasta que la cantidad justifique el gasto de transporte.
  - Hay productos que se cosechan en temporadas cortas, pero se procesan continuamente durante el año.
  - El precio de un producto baja durante la temporada de su cosecha, y el costo de almacenamiento es menor a la diferencia de precios que se obtiene al venderlo después.
  - Los productos de exportación deben acumularse hasta que la cantidad justifique un flete aéreo o marítimo.
- 4) Pregunte a los alumnos qué sucedería si las cooperativas eliminarán todo tipo de almacenamiento y obligarán a los consumidores a comprar sus productos cuando los socios decidieran venderlos en los puntos de producción. Las respuestas pueden ser:
- Los productos se venderían, pero a un precio más bajo, pues los consumidores tendrían que asumir los costos de almacenamiento.

0

- Los socios de las cooperativas tendrían que asumir los costos, si ellos almacenan los productos.

El almacenamiento en una cooperativa, ¿resulta más beneficioso y económico que el almacenamiento por los socios o por los consumidores? ¿Por qué no puede una cooperativa concentrar su actividad solo a créditos, abastecimiento de insumos, capacitación y ventas, sin incurrir en los gastos y cargas que implica el almacenamiento?

Una cooperativa primaria no es necesariamente el lugar más económico para almacenar productos.

- Ciertos productos pueden almacenarse en ciertas etapas más económicamente en la finca o por los subsiguientes consumidores o procesadores.
- A menos, que una cooperativa pueda almacenar los productos más efectiva y económicamente, ésta debe permitir que sus miembros a nivel individual o los consumidores y procesadores subsiguientes lo hagan.

5) Pida a los alumnos que anoten cuántos riesgos y costos piensan ellos que involucra el almacenamiento. Déles quince minutos para esa tarea. Pida a cada uno sucesivamente que indique uno y anote todos en el pizarrón o retroproyector. Asegúrese de que se mencionen las categorías básicas: instalaciones físicas, riesgos o pérdidas, deterioro de los productos, costos.

- Costo de construcción de almacenes e instalaciones.
- Costo del empaque necesario para almacenar un producto.
- Costo del terreno sobre el que se edifican los almacenes.
- Costo del equipo necesario para transportar y sacar el producto de los almacenes.
- Costo de los estantes o cualquier otro sistema de almacenamiento.
- Pérdidas debidas a hongos, roedores u otro tipo de plaga.
- Pérdida de valor del producto porque éste ya no está tan fresco.
- Costo del seguro.
- Costo de la mano de obra que se requiere para colocar y sacar los productos de los almacenes.
- Costo del interés ó de la suma que se pudo haber ganado de haber vendido el producto anteriormente (costos de oportunidad).
- Riesgo de robo.
- Riesgo de incendio.
- Riesgo de desvalorización.
- Riesgos por fuerza mayor, como inundaciones y tormentas.

Resalte el hecho de que quien almacena debe asumir ciertos costos y riesgos. Aun cuando no haya sucedido ningún percance, la cooperativa no habría asumido ningún riesgo de haber vendido el producto inmediatamente; por consiguiente, los riesgos constituyen una forma de gasto.

6) Es posible que no todos los alumnos conozcan los conceptos de "costos de oportunidad", ni los costos en que se incurre por asumir riesgos. Asegúrese de que ambos conceptos se comprendan bien, haciendo uso, mediante preguntas, de las siguientes hipótesis:

- Un amigo le pide prestada la bicicleta en dos ocasiones distintas. La primera vez no estaba usted en casa y usted no la hubiera usado de todas formas; pero la segunda vez, habría querido usar la bicicleta para ir al cine, y sin embargo, se la prestó por hacerle un favor a su amigo. Su amigo usó la bicicleta de la misma forma en ambas oportunidades y no la dañó ni tuvo usted que incurrir en gastos de ningún tipo. El "costo" de prestarle la bicicleta, ¿fue el mismo en ambas ocasiones?

(El costo real, al privarse de algo, equivale al valor de lo que uno habría hecho con ese algo).

- Usted quiere ir al centro y hay dos taxis disponibles. Uno es rápido y cómodo, pero el taxista es imprudente y se dice que ha estado a punto de tener varios accidentes, aunque no ha tenido ninguno. El otro taxi es lento y el vehículo es viejo, pero el conductor es precavido y seguro. Ambos cuestan lo mismo, pero mucha gente prefiere el taxi lento. ¿Por qué?

(En el último caso el riesgo de un accidente, aunque sea bajo, "cuesta" más que las ventajas de la velocidad y el confort).

- 7) Pregunte a los alumnos por qué una empresa estaría dispuesta a asumir todos estos costos solamente con objeto de añadir "valor o utilidad de tiempo" a los productos de los socios. ¿Cómo puede solo el tiempo compensar todos estos gastos?

- Los consumidores pueden pagar precios más altos por los productos.
- La cooperativa ahorrará en costos de transporte o de procesamiento.

Recalque el hecho de que los productos sólo deben almacenarse si los beneficios son superiores a los costos. La administración de una cooperativa debe basar sus decisiones de almacenamiento en este hecho, tanto si se trata de continuar almacenando un producto como si se va a empezar a almacenar. El propósito de este curso es capacitar a los alumnos para que reduzcan los costos de almacenamiento y además puedan decidir cuándo, cómo y en dónde deben hacerlo.

**Los costos y los beneficios  
del almacenamiento**

LECCION 3

LOS COSTOS Y LOS BENEFICIOS DEL ALMACENAMIENTO

Objetivo: Comparar los costos y los beneficios que genera el almacenamiento de productos y comprender la gran importancia de minimizar dichos costos.

Duración: Dos a tres horas.

Materiales: Ejercicio: "Costos/Beneficios del almacenamiento".

Guía para el instructor:

- 1) Pregunte a los alumnos en qué basarían una decisión de almacenar o de vender un producto inmediatamente. Pueden mencionar las "prácticas normales" para cada caso, pero debe usted hacer hincapié en que toda decisión debe basarse en una comparación de los costos y los beneficios. Pregúnteles si almacenarán un producto, si el precio es el mismo en el período de la cosecha y luego de haberlo almacenado. ¿Almacenarían un producto durante seis meses si el precio fuera a variar de \$100 a \$101 la tonelada durante el mismo período? Sus respuestas deben reflejar el hecho de que la decisión de almacenar, de vender, o de continuar almacenando, es un asunto de conveniencia económica. Nunca se debe basar una decisión en las "prácticas normales".
  
- 2) Repase con los participantes los costos de almacenamiento que se establecieron en la lección anterior. Pregúnteles cómo valorarían a cada uno de los costos indicados. Demuestre que, frecuentemente, es difícil calcular el costo de rubros aparentemente sencillos; sin embargo, siempre se debe procurar hacer alguna cuantificación, a pesar de las dificultades que pudieran presentarse.

Realice un listado de los principales costos, de los procedimientos para cuantificarlos y de los problemas que se pueden presentar.



<u>Costos</u>	<u>Método de cálculo</u>	<u>Problemas</u>
Almacenes e instalaciones, equipos de manipuleo y embalaje.	"Depreciación", o el costo de la inversión dividido por el tiempo que el bien será de utilidad. Arriendo.	Puede desconocerse el costo original. La inflación puede alterar dicho costo. Los artículos pueden no ser usados.
Terreno	Alquiler, o el interés que el valor del terreno obtendría durante el período de almacenamiento.	El terreno puede haber sido donado. Su costo podría ser irrelevante, o podría no haber sido usado.
Mano de obra	Sueldo del personal que está directamente involucrado en el almacenamiento, más una parte proporcional de los sueldos del personal administrativo.	La cooperativa puede estar obligada socialmente a contratar a gente de escasos recursos. Los miembros de la cooperativa pueden realizar el trabajo voluntariamente. La parte proporcional al personal administrativo puede ser difícil de calcular. La mano de obra puede realizar otras funciones.
Depreciación del producto o pérdidas durante el almacenamiento.	El porcentaje estimado de la pérdida multiplicado por el precio que se esperaba obtener.	Las pérdidas posibles y los precios futuros son difíciles de predecir.

Seguro	Precio pagado	La cooperativa puede haber contratado un seguro global sobre sus bienes, por lo que sería difícil calcular la cantidad que le corresponde a un rubro específico.
--------	---------------	--

Dinero invertido en el almacenamiento de un producto.	Interés que se habría podido obtener de haber vendido el producto anteriormente.	Las tasas de interés fluctúan. La inversión puede mantenerse bloqueada durante un tiempo imprevisible.
---	--	--

Riesgo de robo, incendio, inundación, etc.	La cantidad de la pérdida posible multiplicada por las probabilidades de que suceda.	Las probabilidades de una pérdida son desconocidas.
--	--	---

3) Algunos alumnos pueden no saber cómo calcular los riesgos que se mencionan en el último punto. No hace falta estudiar la teoría de probabilidades. Con el siguiente ejemplo los alumnos podrán comprender este punto:

- Una persona confiable ofrece \$10.
- Una persona que cumple su palabra dos de cada tres veces, ofrece \$15.
- Una persona que sólo cumple su palabra la mitad de las veces, ofrece \$20.

En todos los casos el dinero se promete que será entregado en la misma fecha.

Si los alumnos aceptan las probabilidades de que las personas cumplan su palabra, su elección dependerá, tan sólo de su disposición a asumir riesgos o de preferir la alternativa más segura. La mayor parte de las personas optarán por la primera alternativa, a menos que sean jugadores o apostadores; pero, de hecho, los tres casos "valen" \$10, si se aceptan las probabilidades de pago.

Compruebe si los alumnos comprenden este caso preguntándoles si tomarán una póliza contra inundación que cuesta \$500, si la pérdida ascendería a \$1 000 de producirse una catástrofe y las estadísticas demuestran que las inundaciones ocurren una vez cada diez años. Los alumnos entenderán que no valdría la pena tomar dicha póliza, pues el riesgo que se asume no vale más de \$100.

- 4) Los participantes pueden sugerir que un administrador prudente debe asegurarse contra todos esos riesgos. Explíqueles que una prima de seguros se basa en las probabilidades de que se produzca una pérdida, a lo cual se añaden los costos de administración y la ganancia que percibe la compañía de seguros. Pregunte a los alumnos qué condiciones se deben tener en cuenta para asegurarse contra tales riesgos.

- El seguro debe cubrir riesgos con un valor medio de probabilidad, por lo que una cooperativa cuyo riesgo es muy inferior a una probabilidad media, ahorraría al no asegurarse contra ese riesgo.

- Si, por el contrario, las probabilidades de que ocurra una catástrofe son altas, la cooperativa debe asegurarse contra ese riesgo; si las pérdidas fueran tales que la cooperativa podría caer en la bancarrota, el seguro debe tomarse aunque resulte caro.

- 5) Reparta una copia del ejercicio a cada alumno. Déles hasta quince minutos para que resuelvan el primer problema. Pida al alumno con menos probabilidades de tener la respuesta acertada que exponga su razonamiento.

Pida a los alumnos que den sus respuestas, y asegúrese de que todos comprenden cada paso del cálculo:

- Beneficios del almacenamiento:

Ingresos por venta inmediata - 1 000 toneladas x \$200 = \$200 000

Ingresos por venta en 6 meses,

tomando en cuenta el margen

de pérdida en almacenamiento 950 toneladas x \$230 = \$218 500

Beneficios netos del almacenamiento = \$ 18 500

- Costos del almacenamiento:

Mano de obra \$ 1 500

Alquiler 1 000

Seguro 2 000

Costo del dinero: 10% x \$200 000 x 0.5 al año 10 000

Costo total del almacenamiento \$14 500

- La cooperativa habrá ganado \$4 000 al almacenar el producto durante 6 meses, en vez de haberlo vendido inmediatamente.

6) Recalque que ese margen de ganancia es muy bajo para un monto de \$200 000 pues sólo equivale a un 2 1/2%. Este margen es bastante menor que el 15% que representa la diferencia entre \$200 y \$230, el cual es mucho mayor que el beneficio neto luego de reducir los costos de almacenamiento.

Pregunte cuál de los gastos es el más crítico. Hágales ver que aun cuando se duplicaran los gastos de mano de obra, alquiler y seguro, las ventajas de una venta inmediata serían mínimas (\$14 500 + \$4 500 = \$19 000).

Pida a los participantes que calculen las consecuencias al incrementar la tasa de interés sobre el dinero al 15%.

---

\*/ NOTA: A lo largo de este Manual las cifras se presentan en grupos de tres guarismos separados por un espacio. Ejemplos: 1 234; 12 345; 123 456. Las cifras decimales van precedidas de un punto. Ejemplos: 0.01; 0.12; 1.23; 12.34. Las cantidades negativas (pérdidas o déficits) se presentan entre paréntesis. Ejemplo (1 234).

(Se incurrirá en un "costo" adicional de \$5 000, por lo que el almacenamiento dejaría de ser económicamente rentable).

Pregunte cuántas de las cooperativas en las que trabajan los participantes deben pedir prestado dinero a un banco a fin de pagar a los socios los productos que no venden inmediatamente. Pregunte qué tasa de interés debe utilizarse para calcular el "costo" del almacenamiento si es necesario dicho préstamo. Esa tasa de interés, ¿difiere sustancialmente del interés que producen los depósitos de la cooperativa?

- La mayor parte de los bancos, incluyendo los bancos de cooperativas, cobran un 4% ó 5% más sobre préstamos, de lo que pagan sobre depósitos. La diferencia implicaría que el almacenamiento no es rentable en este caso.

- 7) Pregunte cuál otro costo es aún más importante. Pida que calculen las consecuencias si la pérdida durante el almacenamiento se incrementara del 5% al 7 1/2%.

(Los beneficios netos se reducirían a \$12 750, que es sólo \$1 750 menos que el costo total de la operación, por lo que resultaría más económico vender el producto inmediatamente a \$200).

Enfatice la importancia de reducir las pérdidas por almacenamiento. Pregunte a los alumnos qué porcentaje de pérdida semanal o mensual sufren los productos que almacenan sus cooperativas, o cuál es el porcentaje de depreciación de un producto por pérdida de calidad por almacenamiento. Los alumnos pueden negar que exista pérdida alguna, o pueden admitir que no saben cuál es el porcentaje de pérdida.

Subraye que siempre habrá pérdida al almacenar un producto perecedero. Por lo tanto, para reducir al máximo el valor de dicha pérdida y para conocer los costos que implica impedir dicha pérdida se necesita saber:

- La cantidad de pérdida que actualmente se produce en la cooperativa.

- El costo de las medidas preventivas.
- La disminución de pérdidas que se espera obtener al poner en práctica las medidas preventivas.

Si la gerencia de una cooperativa agrícola desconoce estos datos, no podrá comercializar los productos de sus miembros con resultados óptimos.

- 8) Dé a los alumnos 30 minutos para realizar el segundo ejercicio. Luego, pida a un alumno que exponga sus cálculos. Constate que todos los alumnos concuerdan en que las siguientes cifras son las correctas y que todos comprenden cada paso;

a) Vender el producto inmediatamente y pagar la deuda :

-	Beneficio: Ahorro de interés del 10% sobre \$50 000 durante medio año (0.5)	\$2 500
-	Costos:	-
-	Beneficio neto:	<u>\$2 500</u>

b) Almacenar el producto:

-	Beneficio: Probabilidades de 3/4 de vender 95 toneladas a \$600 (se toma el rendimiento neto, luego de almacenar el producto)	\$42 750.00
	Probabilidad de 1/4 de vender 95 toneladas a \$750 cada una	<u>17 812.50</u>
	Total	60 562.50
	Menos, ingresos por venta inmediata	<u>50 000.00</u>
	Beneficio	\$10 562.50
-	Costos: Mano de obra y almacenamiento \$5 000	
	Seguro	<u>2 000</u>
	Total	<u>7 000.00</u>
-	Beneficio neto:	<u>\$ 3 562.50</u>

c) Vender el producto inmediatamente y comprar fertilizantes por adelantado:

- Beneficio:	2 000 sacos de fertilizantes x	
	\$5 de diferencia en precio	\$10 000.00
- Costos:	Mano de obra y almacenaje	\$ 5 000
	Seguro	<u>2 000</u>
	Total	<u>7 000.00</u>
- Beneficio Neto:		<u>\$ 3 000.00</u>

Los participantes pudieron valorar en cero como beneficio el pago de la deuda y añadir los \$2 500 como un costo extra, en las otras dos alternativas. En ese caso, las cifras serían las siguientes:

- Pago de la deuda (beneficio) =		cero
- Almacenar el producto durante 6 meses, beneficio neto	=	\$ 1 062.50
- Comprar fertilizantes por adelantado	=	500.00

El resultado es el mismo en ambos casos y ambas se consideran soluciones correctas.

9) Algunos participantes tenderán a cometer ciertos errores comunes:

- Pueden contabilizar los intereses dos veces: en la primera alternativa, contabilizando el ahorro de \$2 500 como beneficio por pagar la deuda con anticipación, y también como un costo por los intereses, en las otras alternativas. Asegúrese de que comprendan que sólo debe tomarse en cuenta una de las alternativas.
- Pueden dejar de tomar en cuenta la fluctuación de los precios en el lapso de 6 meses. Explique que se utilizan los factores  $3/4$  y  $1/4$  mostrando que su suma es 1. El objeto es multiplicar cada posibilidad por la probabilidad de que el evento ocurra.
- Pueden cometer simples errores aritméticos o cambiar una cifra por otra, lo cual puede deberse a inadecuada presentación del problema. Recalque, por tanto, la importancia de desarrollar bien el problema y de verificar los resultados al hacer cálculos matemáticos de este tipo.

- 10) Pregunte a los alumnos qué le recomendarían al gerente que haga ante el caso citado. Deben comprender que los cálculos matemáticos sólo son bases para una decisión. En ningún caso la sustituyen.

Las respuestas dependerán de la confianza que los gerentes tengan en los siguientes cálculos:

- Los intereses que vaya a cobrar el banco en el futuro.
- El precio de venta del producto, seis meses después.
- El precio de venta y disponibilidad del fertilizante después de seis meses.
- Los costos que supone almacenar el fertilizante y el producto.
- Las pérdidas por almacenamiento.

Las cifras indican que la Cooperativa "Beta" debe continuar almacenando el producto durante 6 meses más y obtener otro préstamo en el Banco. Sin embargo, la diferencia es tan pequeña que los elementos de riesgo pueden inducir al gerente a optar por una de las otras alternativas.

Deje bien claro que esto no implica que los cálculos de probabilidades sean una pérdida de tiempo. Sólo cuando se ha calculado la diferencia entre el beneficio neto de dos opciones puede un gerente comparar su juicio cualitativo con los pronósticos cuantitativos y decidir seguir éstos o no.

- 11) Si el tiempo lo permite, pida a los alumnos que calculen y comparen las consecuencias si se alteran las tasas de interés, los costos de almacenamiento, el precio de un producto o las pérdidas por almacenamiento. Destaque nuevamente la importancia de minimizar las pérdidas y la necesidad de contar con datos y procedimientos para lograrlo.



EjercicioCostos/Beneficios del almacenamiento

1) Al Gerente de la Cooperativa "Alpha" le ofrecieron \$200 por la tonelada del maíz que sus miembros acababan de entregar para almacenar. Sabía que si almacenaba el maíz durante 6 meses, lo podría vender en \$230 la tonelada. Los miembros de la cooperativa habían entregado 1 000 toneladas. Calculó sus gastos de almacenamiento de la siguiente forma:

- Interés sobre depósitos = 10% anual
- Mano de obra = \$1 500 por el período de almacenamiento
- Alquiler de almacenes y equipo = \$1 000 por el período de almacenamiento
- Pérdidas por almacenamiento = 5% durante todo el período
- Seguro = \$2 000 por el mismo período

¿Debe el Gerente aceptar la oferta inmediata o debe almacenar el maíz durante seis meses?

2) El Gerente de la Cooperativa "Beta" estaba en un dilema. Quería saber cómo debía invertir los escasos fondos de la cooperativa a fin de beneficiar a los miembros de la misma.

La cooperativa acababa de recibir el precio por la cosecha del año pasado. Luego de distribuir la ganancia y de pagar todos los gastos, quedaban alrededor de \$50 000. Este dinero podía utilizarse para pagar el sobregiro en el banco de la cooperativa, pero el Gerente sabía que el director del banco les permitiría mantener dicho sobregiro. El banco cobraba un interés anual del 10% y la Cooperativa "Beta" estaba bien administrada y era una empresa solvente.

El Gerente tenía previsto vender las 100 toneladas restantes de la segunda cosecha en unos días, la cual estaba almacenada desde hacía un mes. Sabía que podía venderla en \$500 la tonelada y que los \$50 000 correspondientes debían ser remitidos a los miembros de la cooperativa inmediatamente.

Uno de los miembros del Consejo de Administración había propuesto que la cooperativa espere 6 meses para vender el producto: Había analizado la fluctuación de los precios durante varios años y calculaba que, en una de cada cuatro temporadas, el precio subía después de seis meses a \$750 la tonelada. En los otros años, el precio se incrementaba a \$600. Su opinión era que valía la pena almacenar el producto durante 6 meses más, para obtener \$100 más la tonelada, y que hasta podrían lograr vender la cosecha en \$750 la tonelada. A los miembros de la cooperativa había que pagarles sus \$50 000 inmediatamente, pero para eso podían utilizar los beneficios de la cosecha anterior. Ese miembro del Consejo estaba presionando al Gerente para que pague a los miembros y almacene la segunda cosecha durante seis meses más, a fin de obtener mayores ganancias.

Por si fuera poco, el Gerente acababa de recibir una carta de la Corporación Nacional de Fertilizantes en la que le ofrecía 2 000 sacos de fertilizantes a \$25 el saco. Los 2 000 sacos cubrían la cuota anual de fertilizante en la cooperativa, pero el fertilizante que tenían les duraría 6 meses más; sin embargo, para entonces costaría \$30 el saco. Para poder beneficiarse de esta oferta, la cooperativa debía almacenar el fertilizante y pagarlo enseguida.

El espacio en que se guardaba la segunda cosecha podría utilizarse para el fertilizante, una vez que se vendiera el producto, pero no podían almacenar ambas cosas al mismo tiempo. La mano de obra y la maquinaria costarían \$5 000, y el seguro de la cosecha o el fertilizante ascendería a \$2 000. El Gerente calculaba que el 5% de la cosecha se perdería durante un almacenamiento de 6 meses, pero no creía que pudiera deteriorarse el fertilizante.

El Gerente comprendió que sólo podía escoger una de las tres posibilidades. ¿Cuál es la que más le convenía?

materia

4

¿Cuánto espacio  
se requiere?

LECCION 4¿CUANTO ESPACIO SE REQUIERE?

Objetivo: Capacitar a los participantes para calcular el espacio que se requiere para almacenar cantidades específicas de determinados productos.

Duración: Dos a tres horas.

Materiales: Ejercicio: "Cálculos de espacio"

Guía para el instructor:

- 1) Pida a los alumnos que indiquen los factores o datos que determinan el espacio necesario de almacenamiento que requiere una cooperativa agrícola. Pueden mencionar sólo la cantidad de productos que deben almacenarse, pero solicíteles que profundicen más. Por lo menos deben mencionar los siguientes datos, que el instructor deberá anotar en el pizarrón:
  - La cantidad de productos que debe almacenarse.
  - La forma de empaque.
  - La altura hasta la cual se almacenará.
  - La densidad del producto.
  - La anchura de las vías de acceso y la frecuencia con que se utilizan.
  - El tipo de equipo que se necesita, si es del caso.
  - El número de productos distintos que habrán de almacenarse en un mismo lugar.
  - La frecuencia y rapidez con que debe ingresar o egresar un producto del almacén.
  
- 2) Solicite a los alumnos que indiquen cómo calcular la cantidad de un producto, y cómo medir el espacio de almacenamiento o la superficie de un local. ¿Cómo se pueden convertir toneladas a medidas lineales o cúbicas relacionadas con los almacenes e instalaciones?

---

\*/ NOTA: Como se indica en la "Introducción" de este Manual, si se dispone de un retroproyector o de un rotafolios el instructor deberá utilizarlos siempre que los considere más efectivos que el pizarrón.

Asegúrese de que los alumnos comprenden que el tonelaje de diversos productos ocupa una cantidad de espacio distinto. Así, una tonelada de plumas no requiere el mismo espacio que una tonelada de acero. Escriba la siguiente lista de productos en el pizarrón y pida a los alumnos que les den el orden apropiado, según la cantidad aproximada de metros cúbicos que a su juicio requiere cada artículo. Adviértales que algunos productos ocupan un espacio similar. Déles diez minutos para realizar el ejercicio:

<u>Producto</u>	<u>Orden</u>	<u>Metros cúbicos por tonelada</u>
Hojas de té en cajones	1	2.9
Sacos de maíz	4	1.8
Pescado seco en fardos	2	2.3
Sacos de azúcar	6	1.3
Sacos de café en grano	5	1.6
Sacos de maíz molido	3	2.1
Sacos de arroz molido	5	1.6
Sacos de fríjol	6	1.3
Sacos de trigo integral	5	1.6

Una vez que los alumnos hayan completado el ejercicio, comente las diversas respuestas y compárelas con el orden que se establece en el cuadro de arriba. Naturalmente, el orden de los productos y los metros cúbicos no deberán indicarse en el pizarrón, hasta no haber comentado las respuestas.

Indique el tamaño de un metro cúbico y pregunte a los alumnos cuántos metros cúbicos de almacén se requieren para almacenar una tonelada de cada producto. Si los alumnos conocen más el quintal que la tonelada, pregúnteles cuántos quintales hacen una tonelada, y cuántos quintales se necesitan para llenar un metro cúbico de espacio. Los alumnos bien pueden despistarse, ya que la tonelada de un producto aparenta ser mucho más grande que un metro cúbico. Compare los cálculos de los alumnos con las cifras reales, según el cuadro que se proporciona, y complete entonces el cuadro escrito en el pizarrón.

- 3) Delimite, con anticipación, una área en el piso, de aproximadamente diez metros por cinco. No informe a los alumnos al respecto todavía, ni les informe de las dimensiones de la misma. Pídales que se imaginen que ese sector es el piso de un almacén pequeño. Marque tres metros de altura en una pared, y pida a los participantes que calculen la capacidad cúbica de dicho "almacén". Deben realizar el cálculo a simple vista, sin medirlo físicamente. Las medidas que aquí se indican pueden alterarse si el aula es muy pequeña, o tal vez sea preferible utilizar la clase entera para ejemplificar el caso.

Anote en el pizarrón todos los cálculos que proporcionen los alumnos. Por medio de una cinta métrica o midiendo la estancia a pasos, demuestre que las dimensiones del área demarcada son diez metros por cinco y por tres de altura. Por tanto, la capacidad cúbica del "almacén" es de 150 metros cúbicos.

- 4) Refiérase al cuadro que se proporciona en el punto 2 más arriba. Pregunte a los alumnos cuántas toneladas o cuántos quintales de maíz molido y de frijol caben en una estructura de este tamaño. Este y todos los demás ejemplos deben hacerse en quintales o en cualquier otra medida, si los alumnos no están familiarizados con la tonelada.

Dé cinco minutos a los alumnos para que calculen sus respuestas. Es probable que algunos dividan 150 por 2.1 y 1.3, respectivamente, lo cual arrojaría las siguientes respuestas:

Maíz molido = Caben aproximadamente 71 toneladas ó 1 562 quintales.

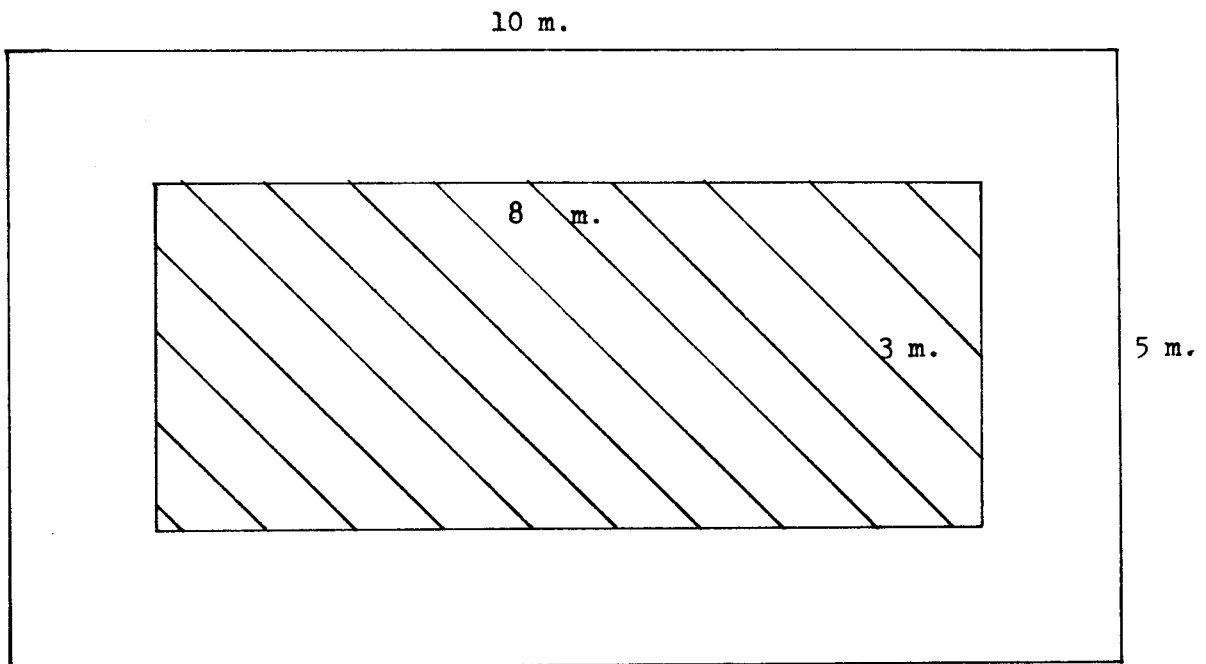
Frijol = Caben aproximadamente 115 toneladas ó 2 530 quintales.

Nota: La equivalencia se basa en 22 quintales por tonelada, pues una tonelada tiene 2 200 libras.

Pida a otros alumnos que comenten las diversas respuestas. Si es necesario, pregunte si sería posible abrir la puerta para retirar o inspeccionar la mercadería, de almacenarla de esta forma.

Procure que los alumnos lleguen a la conclusión de que es necesario dejar suficiente espacio para entrar y salir del almacén y permitir que los productos se ventilen, y para facilitar las operaciones de vaciar y llenar el espacio. Refiérase al área demarcada en la clase o dibuje un plano en el pizarrón; pregunte a los participantes cuánto espacio debe dejarse vacío. ¿Cuál es, por tanto, la proporción de la capacidad cúbica de un almacén que se emplea realmente para el almacenamiento?

- 5) Los alumnos deben darse cuenta de que debería dejarse un espacio de al menos un metro alrededor del maíz o frijol, para permitir el acceso desde todos los lados. Otorgue diez minutos para que los participantes calculen qué proporción de los 150 metros cúbicos se destinarán a espacio vacío.



Area de almacenamiento =

Pida sus respuestas a los alumnos. Demuestre, por medio de este diagrama, que el espacio vacío equivaldría a:

$$2 \times 10 \times 1 \text{ metros} = 20 \text{ metros cuadrados}$$

$$2 \times 3 \times 1 \text{ metros} = \underline{6} \text{ metros cuadrados}$$

$$\text{Total} = 26 \text{ metros cuadrados}$$

El total de espacio cúbico vacío equivaldría a 78 metros cúbicos, o sea 26 x 3 metros cúbicos.

Los 78 metros cúbicos representan el 52% del espacio total; es decir, en un almacén de estas dimensiones, el espacio utilizable es del 48%.

Basándose en estos cálculos, pregunte a los participantes cuántas toneladas de maíz y de frijol se pueden almacenar:

Maíz =  $0.48 \times 71 = 34$  toneladas aproximadamente (748 quintales)

Frijol =  $0.48 \times 115 = 55$  toneladas aproximadamente (1 210 quintales)

Haga notar la diferencia que existe entre estas cifras y los cálculos originales que no tenían en cuenta los accesos. La capacidad efectiva de almacenamiento debe ser correctamente calculada, a fin de evitar pérdidas debido a las malas condiciones de almacenaje, o para evitar aceptar productos de los miembros de la cooperativa sin disponer de capacidad suficiente.

6) Pregunte a los alumnos qué factores determinan la altura hasta la cual se debe almacenar un producto. Deben comentarse los siguientes puntos:

- La altura del almacén (asegúrese que todos comprenden la diferencia que existe entre la altura utilizable hasta las vigas, y la altura máxima hasta el vértice de un techo inclinado). Normalmente el espacio triangular entre las vigas y el vértice es inutilizable).
- La forma en que se coloca el producto y se saca del almacén.
- El ancho de las vías de acceso que pueden permitir o no el uso de escaleras, elevadores de carga, u otros medios. (Destaque el hecho de que el equipo mecánico no sólo evita contratar más personal, sino que, además, reduce el espacio de almacenamiento).
- La resistencia del material de empaque, pues un material débil impediría que se acumule demasiado peso encima.



- La resistencia del producto en sí mismo, pues puede no soportar demasiado peso sin alterarse.
- El peso máximo que soporta el piso del almacén, particularmente si no es planta baja.
- La disponibilidad de estanterías, con las que se evita colocar demasiado peso en las capas inferiores y se hace más fácil el manipuleo, pero también se pierde espacio entre los distintos niveles y alrededor de los soportes verticales.

Destaque que al calcular la capacidad real de un almacén deben tomarse todos estos factores en cuenta.

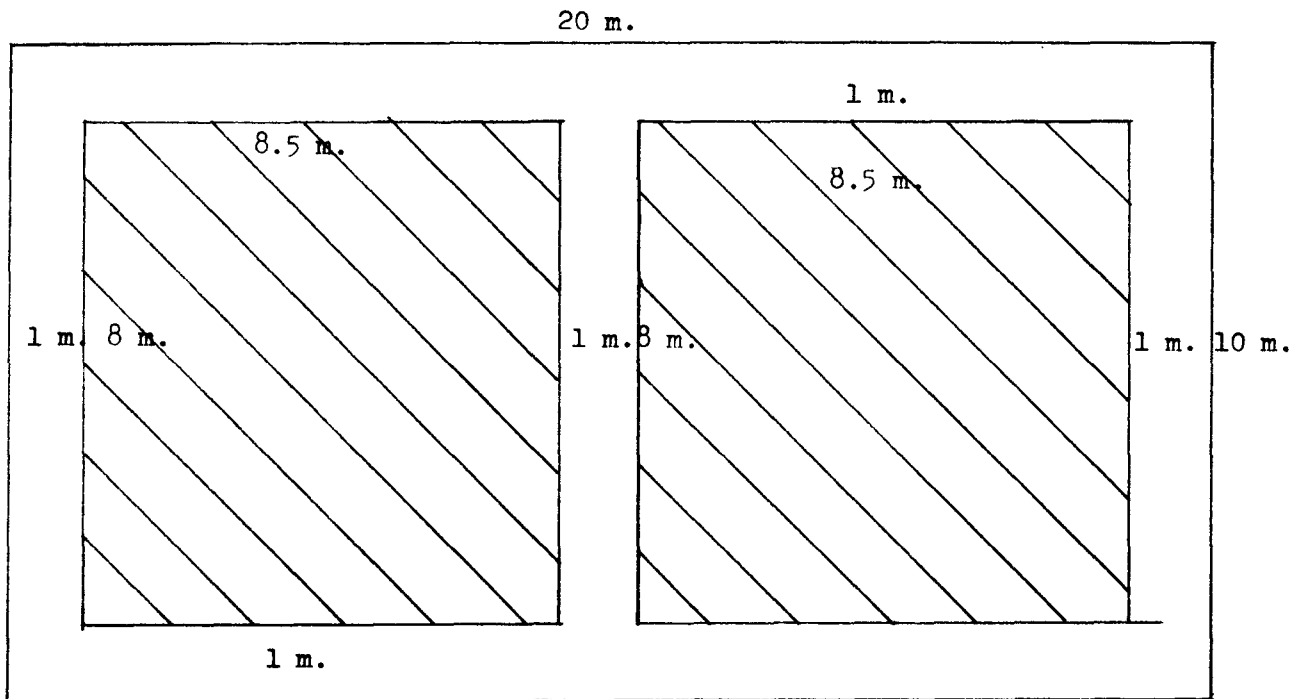
- 7) Pida a los alumnos que comparen las instalaciones de almacenamiento que conocen con el diagrama que se ha utilizado hasta el momento. ¿Qué proporción del espacio disponible en un edificio más grande puede utilizarse para almacenar? ¿Debe almacenarse de la misma forma que en un almacén pequeño?
- El espacio de acceso, alrededor de las paredes, no tiene por qué ser más amplio. Por tanto, aumentará el espacio de almacenamiento.
  - Habrá que agrupar la mercancía en pilas separadas, para que exista suficiente ventilación y haya acceso a las diversas pilas. Por tanto, se reducirá el espacio de almacenamiento.
  - Si se utiliza equipo mecánico, como transportadores de rodillos o elevadores de carga, los pasadizos deberán ser más amplios y el espacio utilizable será menor.
- 8) Delimite un área de veinte metros por diez marcando una altura de cuatro. Es preferible hacerlo dentro de la clase; si no es posible, marque un espacio de esas dimensiones fuera de ella, pero a la vista de todos. Otra alternativa sería utilizar el aula como ejemplo, pero en ese caso habrá que ajustar las cifras a las dimensiones del aula. Pregunte a los alumnos cuál es la capacidad cúbica de un espacio de esas dimensiones.

Anote las respuestas de los alumnos tal como se hizo anteriormente. Puntualice que la capacidad cúbica es de 800 metros y subraye

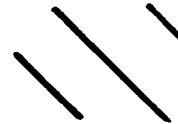
que se obtienen altos incrementos en la capacidad cúbica con aparentemente modestos incrementos en largo, ancho y altura.

Dé diez minutos a los alumnos para que calculen cuánto espacio se pierde al ceder un metro a cada lado para pasadizo, y otro metro más entre las pilas de producto almacenado.

Pida a los alumnos sus respuestas. Ilustre la forma de efectuar el cálculo por medio del siguiente diagrama.



Area de almacenamiento =



Area vacía:            2 x 20 x 1 metros = 40 metros cuadrados  
                               3 x 8 x 1 metros = 24 metros cuadrados  
                               Total                        = 64 metros cuadrados

Capacidad Cúbica: 64 x 4 = 256 metros cúbicos

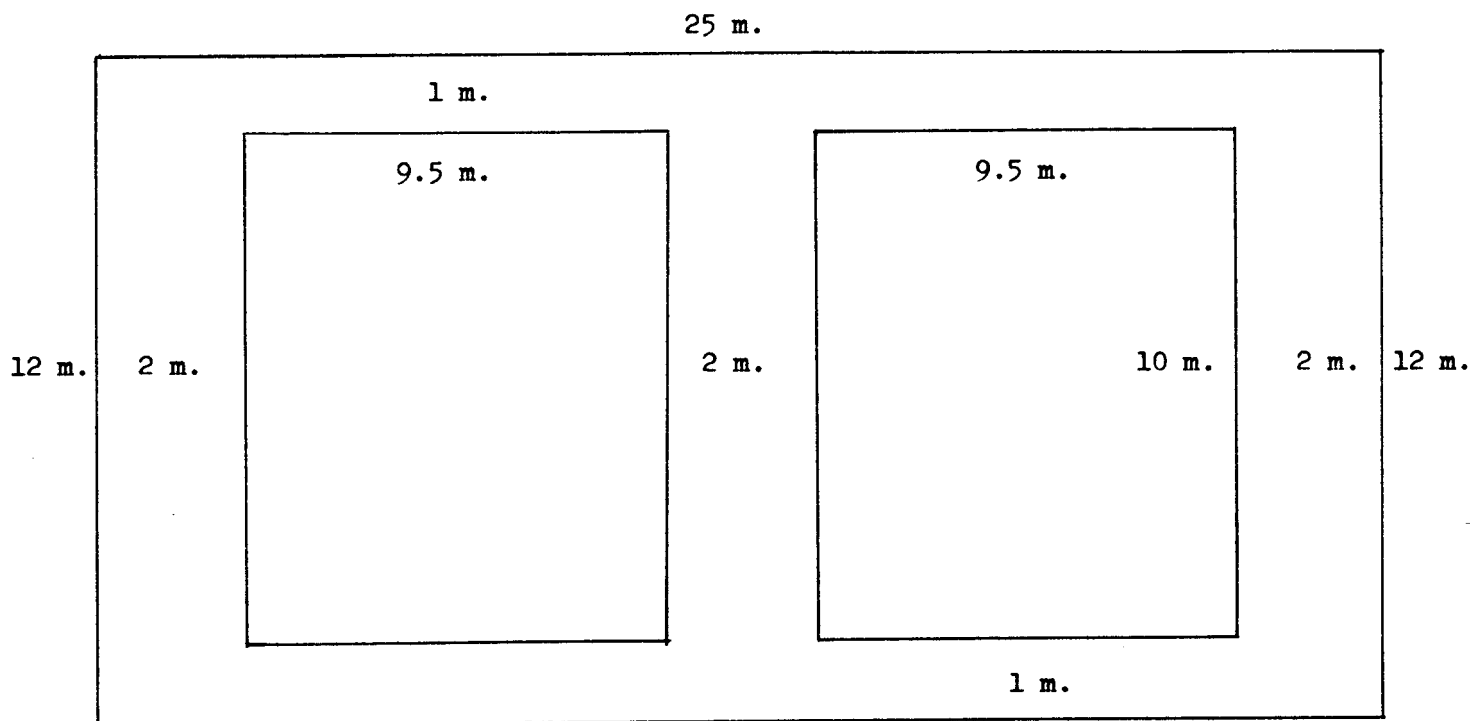
Por lo tanto, el 68% del espacio puede usarse para almacenar y el 32% restante permanecerá como espacio vacío.

- 9) Distribuya el ejercicio de cálculo del espacio y dé a los alumnos 30 minutos para que lo realicen. Los participantes pueden usar calculadoras si las poseen. Permítales utilizar el cuadro del punto 2 de esta lección como indicación de los metros cúbicos que ocupa una tonelada de los diversos productos.

Luego de 15 minutos, solicite las respuestas y pida a aquellos alumnos cuyos cálculos sean correctos que indiquen el método que utilizaron.

Dibuje en el pizarrón planos sencillos, como el que se expone a continuación, para demostrar cómo debe medirse y calcularse un espacio determinado:

Cooperativa Gamma de Productos de Trigo



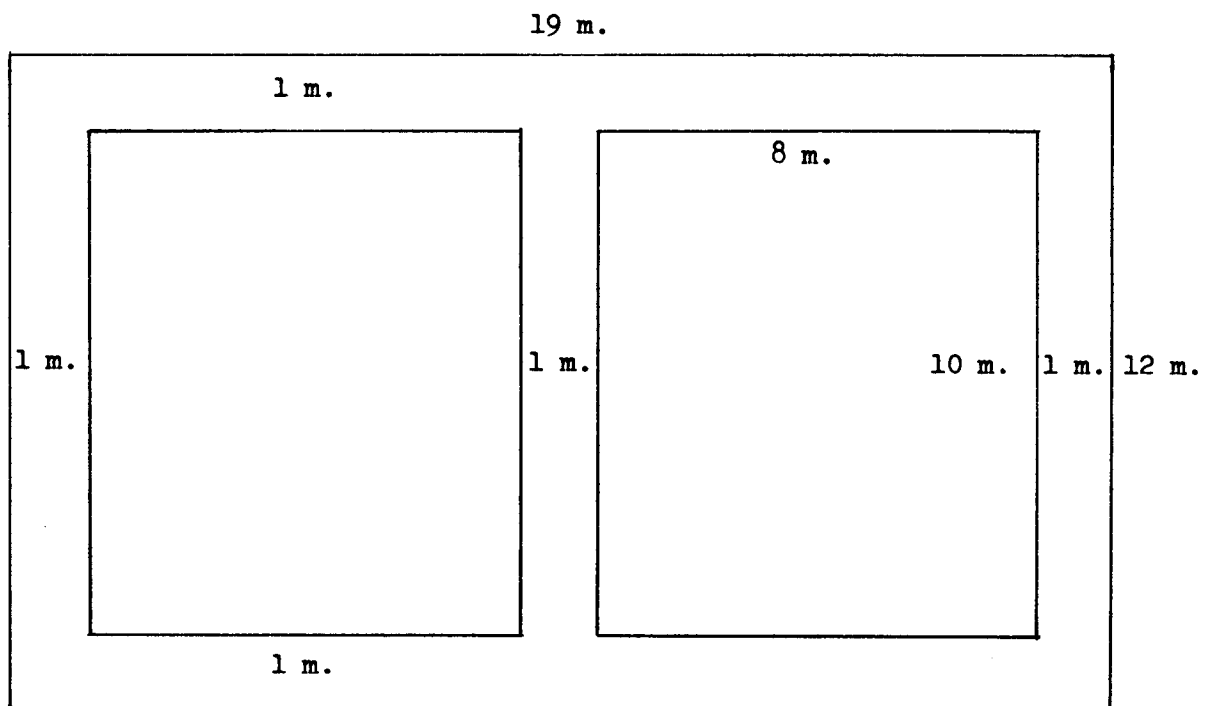
Área ocupada:  $9.5 \times 10 \times 2$  metros = 190 metros cuadrados

Capacidad cúbica:  $190 \times 3 = 570$  metros cúbicos

El trigo ocupa 1.6 metros cúbicos por tonelada; por tanto, el almacén almacenará 356 toneladas ó 7 832 quintales. El gerente deberá tomar medidas, por consiguiente, para enviar 44 toneladas ó 968 quintales al almacén de la Unión de Cooperativas.

10) Pida a los alumnos sus respuestas al problema de los Productores de Arroz. Efectúe el siguiente análisis, si es necesario:

- Cantidad total de arroz que debe almacenarse: 300 toneladas.
- Una tonelada de arroz ocupa 1.6 metros cúbicos.
- Número de metros cúbicos que se necesitan: 480.
- Altura del edificio: 3 metros.
- Espacio de almacenamiento que se requiere: 160 metros cuadrados.
- Area que se requiere para cada pila: 80 metros cuadrados.
- El siguiente esquema indica una planificación viable (los alumnos pueden sugerir otras soluciones aceptables, pero disminuyendo la longitud de las paredes exteriores):



Area del espacio vacío:

$$2 \times 19 \times 1 \text{ metros} = 38 \text{ metros cuadrados}$$

$$3 \times 10 \times 1 \text{ metros} = \underline{30} \text{ metros cuadrados}$$

$$\text{Total} \quad \quad \quad 68 \text{ metros cuadrados}$$

Area del espacio de

almacenamiento:                    160 metros cuadrados

Total                                    228 metros cuadrados

Costo a \$150 el metro cuadrado, \$34 200.

11) Los alumnos podrían cometer errores por las siguientes razones:

- Trasposición de cifras
- Errores matemáticos o de cálculo
- Doble contabilidad u omisión de cifras.

Recalque que un dibujo claro y el uso de diagramas sencillos eliminará la mayor parte de los errores. De hecho, errores de este tipo han ocasionado gastos o pérdidas cuantiosas a varias cooperativas innecesariamente.

12) Algunos participantes podrán manifestar que los almacenes de sus cooperativas son anticuados o inadecuados por la forma irregular que presentan. No pueden gastar espacio en pasadizos externos o limitar el tamaño de las pilas; además, resultaría imposible calcular su capacidad, dada la forma irregular de la construcción.

Resalte que es imperativo determinar la capacidad del almacén, por muy complicado que resulte, a fin de poder evaluar su viabilidad y de respaldar, con hechos, la necesidad de introducir modificaciones. Los pasadizos representan, efectivamente, una pérdida de espacio para almacenar. Sin embargo, son necesarios para poder entrar y salir fácilmente, a más de brindar ventilación a la mercancía. El poco espacio que se gana, además, no compensa las pérdidas, la mano de obra necesaria y las horas extras que deberán pagarse para ingresar y egresar los productos.

EjercicioCálculos de espacio

- 1) Se calcula que los miembros de la Cooperativa Gamma de Productores de Trigo, producirán 400 toneladas (8 800 quintales) de trigo esta temporada. El gerente de la cooperativa no está seguro de poder almacenar esa cantidad en el almacén de la cooperativa.

El edificio mide 25 metros de largo por 12 de ancho por 3 de altura hasta el alero. Hace falta dejar un espacio de un metro a los lados y de dos a los extremos. El trigo se almacena en sacos, en dos pilas, y debe dejarse un corredor de dos metros entre ambas pilas.

El gerente puede reservar espacio adicional en el almacén de la Unión de Cooperativas, pero debe informar cuanto antes a ésta del espacio que necesita y de la cantidad de trigo que debe almacenarse allí.

- 2) La Cooperativa de Productores de Arroz desea construir un almacén. Calcula que durante la temporada producirán 500 toneladas (11 000 qq.) de arroz. Doscientas se venderán inmediatamente y se debe almacenar el resto.

El arroz se almacenaría en sacos de quintal. El almacén de la cooperativa mide tres metros de alto, y es usual dejar un espacio de un metro alrededor de la mercancía para facilitar el acceso y proporcionar ventilación a los productos. Un máximo de 200 toneladas (4 400 qq) pueden almacenarse en un lote. El resto debe almacenarse en dos o más pilas. La construcción de edificios adecuados cuesta \$150 el metro cuadrado. Se ha preguntado al gerente cuánto dinero necesita para construir un almacén que se ajuste a las necesidades.

materia

5

Cómo escoger el método  
de almacenamiento  
adecuado

LECCION 5

COMO ESCOGER EL METODO DE ALMACENAMIENTO MAS ADECUADO

Objetivo: Capacitar a los alumnos para escoger el sistema de almacenamiento más adecuado según el producto y los factores económicos y ambientales en que operan, y para que identifiquen la información que necesitan para tomar una decisión al respecto.

Duración: Una hora y media a dos horas.

Materiales: Estudio de caso: "Los dos Asesores", y una Hoja de Datos del instructor.

Guía para el instructor:

1) Pida a los alumnos que enumeren las causas principales que ocasionan pérdidas durante el almacenamiento:

- Humedad.
- Calor.
- Infestación de insectos.
- Roedores.
- Pájaros.
- Robo.
- Incendio.

2) Solicite a los alumnos que describan el tipo de almacenamiento ideal que protegería los productos de la acción de los agentes destructores nombrados anteriormente. No se debe tomar en cuenta el costo que supondría una instalación de tal tipo, sino tan sólo las condiciones que se requerirían y sus ventajas.

Las sugerencias pueden variar, pero el tipo de almacenaje ideal para grano sería el siguiente:

- Un silo con doble aislante exterior, equipado con aire acondicionado y refrigeración para controlar la temperatura y la humedad. Debe estar herméticamente sellado para evitar un intercambio del aire con el ambiente exterior; debe permitir la producción de un vacío parcial o la aplicación de gases inertes en el interior para crear condiciones que impidan la reproducción de insectos y microorganismos. Los ingresos a la instalación deben



estar protegidos adecuadamente, y la instalación debe contar con vigilancia las 24 horas del día. Además se debe instalar un sistema de alarma automático.

3) Pregunte a los alumnos por qué las cooperativas no siempre cuentan con facilidades de almacenamiento que se aproximen al nivel de protección considerado en el punto anterior:

- Son demasiado caras.
- El personal no está capacitado para manejarlas.
- No siempre se dispone de los suministros electromecánicos y de los repuestos necesarios, y los servicios básicos como electricidad, agua, etc. no siempre existen en las áreas rurales.

¿Cuál sería el caso opuesto del sistema anterior? Es decir, ¿cuál sería el medio de almacenamiento más barato, si las pérdidas no tuvieran ninguna importancia?

- Los productos podrían arrojarse al suelo sin protección alguna contra el clima; insectos, microorganismos, roedores y robos.

¿Por qué las cooperativas y aun los agricultores individualmente poseen un medio más adecuado, sin llegar al ideal antes descrito?

- Las pérdidas serían excesivas.

4) Pida a los alumnos que comparen los métodos de almacenamiento que utilizan otras cooperativas y otros agricultores con los que utilizan los miembros de su cooperativa. ¿Cómo se comparan en cuanto a tamaño, precio por tonelada almacenada, uso de mano de obra para construcción y manejo, y grado de protección contra pérdidas?

- Los almacenes particulares son más pequeños que los de las cooperativas.
- En términos generales, los almacenes particulares son más baratos por tonelada almacenada.
- Los almacenes particulares brindan muy poca protección contra todo tipo de pérdidas. (Estudios realizados en varios países demuestran que las pérdidas en almacenes particulares ascienden al 40% de la cosecha anual, mientras que las pérdidas en los de cooperativas fluctúan entre el 5% y el 10%).

- Los almacenes particulares, en general, necesitan más personal, tanto para construirlos como para cargar y descargar la mercancía.

¿Por qué existe tanta diferencia?. ¿Por qué no procuran los agricultores particulares reducir sus pérdidas como lo hacen las cooperativas?

- Los agricultores tienen menos dinero y más personal de labor que la mayor parte de las cooperativas.
- La cantidad de productos que deben almacenarse es mucho menor.
- Los agricultores conocen menos acerca de los métodos de almacenamiento, y usualmente poseen menos conocimientos técnicos que las cooperativas.

- 5) El sistema más adecuado de almacenamiento debe escogerse teniendo en cuenta diversos factores. No hay un sistema totalmente erróneo ni acertado para almacenar un producto específico.

Divida a los participantes en grupos de hasta cinco personas. Reparta el Estudio de caso y dígales que si requieren más información deben solicitársela al instructor por escrito, para que los otros grupos no estén al corriente. El instructor les suministrará la información necesaria o les dirá que no se puede obtener, según el caso.

- 6) Permita a los grupos hasta 45 minutos para tomar una decisión. Reúna nuevamente a la clase y pida a cada grupo que explique la opción que escogió, sin permitir que se desarrolle una discusión o se hagan comentarios en esta etapa.

Si algún grupo no ha solicitado la información necesaria, pida a un portavoz de otro grupo que sí lo haya hecho que explique por qué era indispensable esa información.

- 7) Asegúrese de que la decisión de cada grupo está respaldada por cálculos correctos de costos y beneficios para cada opción. Los argumentos cualitativos, menos tangibles, deben tomarse en cuenta sólo después de haber analizado y comparado los resultados cuantitativos o numéricos de cada opción.

Las dos opciones pueden compararse cuantitativamente de la siguiente manera:

Almacenamiento en silo circular:

Costo anual de un elevador, asumiendo una duración de 5 años	\$200
Costo anual del silo, asumiendo una duración de 20 años	100
Mano de obra por año	75
Costos anuales de mantenimiento y funcionamiento	500
Costo de las pérdidas, a razón del 1% de 40 toneladas a \$300	<u>120</u>
<u>Costos anuales totales</u>	<u>\$995</u>

Almacenamiento de la cosecha, ensacada y colocada en el suelo entre láminas de plástico:

Costo anual del empaque	\$160
Costo de las láminas plásticas por año, asumiendo una duración de 2 años	70
Mano de obra por año	300
Costo de las pérdidas, a razón del 4% de 40 toneladas a \$300	<u>480</u>
<u>Costos anuales totales</u>	<u>\$1 010</u>

Recalque que los cálculos se han simplificado al máximo, y no se toman en cuenta factores tales como:

- El momento en que tienen lugar los costos y los beneficios.
- El interés que se pagaría sobre un préstamo bancario.

El curso MATCOM sobre "Preparación y Evaluación de Proyectos" describe métodos más completos para éstos cálculos.

- 8) Pregunte a los alumnos si una diferencia de \$15 en los costos anuales es lo suficientemente importante como para basar en ella una decisión. ¿Qué grado de exactitud tienen las estimaciones sobre las que se basan los cálculos matemáticos?. Obtenga de los alumnos las siguientes variables que pueden ampliar notablemente la diferencia de \$15.

- Las pérdidas pueden diferir de las calculadas.
- La duración del equipo puede ser distinta de la estimada.
- El precio del arroz seguramente variará en el futuro.
- Es posible que la cooperativa no pueda obtener la cantidad necesaria de arroz cada temporada para llenar la capacidad del almacén (40 toneladas).
- Los sueldos y salarios cambiarán.
- Los precios de ensaque y de las láminas plásticas variarán.

Subraye que aun cuando se pueda establecer un valor para las variaciones relativas de los distintos pronósticos y modificar correspondientemente los cálculos respectivos, es obvio que las variantes futuras alterarán ambas alternativas. Los cálculos demuestran, por tanto, que ambas alternativas son similares en términos cuantitativos y que la decisión debe basarse en otros factores.

Los cálculos son necesarios para llegar a esta conclusión. Así, si los resultados cuantitativos arrojan una diferencia muy marcada, la decisión podrá basarse en ese resultado.

9) Pida a los alumnos que sugieran otros factores, a más de los cálculos numéricos, que apoyen el uso del silo circular:

- La inflación provocará un incremento de precios. Es, por tanto, aconsejable comprar un bien duradero a los precios actuales.
- En el futuro, los miembros de la cooperativa darán su apoyo a esa entidad, sin mayores reparos, pues comprenderán que su producto está mejor protegido.
- Es más probable que se incremente el precio del arroz en comparación con los costos laborales y de equipo.

¿Qué factores favorecen el uso de sacos cubiertos por láminas plásticas en terreno abierto?

- El sistema es flexible. Se puede aumentar o disminuir la cantidad que se almacene según el rendimiento de cada cosecha, y no hay costos fijos de un año a otro.

- Se contrata más gente durante más tiempo y, por tanto, se crea una fuente de empleo.
  - La cooperativa no adquiere un compromiso o responsabilidad de importancia.
  - El sistema no requiere que se gasten divisas extranjeras, lo cual favorece al país. En el futuro, pueden cerrarse las importaciones y no se podrán obtener repuestos.
- 10) Si todos los grupos están a favor de una alternativa, resalte las ventajas de la otras. Si hay distintas opiniones, estimule un debate. Destaque los siguientes puntos, como conclusiones de la lección.
- Las pérdidas de la cosecha son un costo como cualquier otro. Deben reducirse al mínimo, pero sólo hasta el punto en que el valor de lo salvado sea superior al costo que implica aplicar medidas para reducir las pérdidas.
  - Una buena gestión es mucho más importante que la selección del método más adecuado de almacenamiento. El método "equivocado", bien aplicado, resultará más económico que el método "acertado" mal aplicado.

Estudio de casoLos dos asesores

El Gerente de la Cooperativa Delta de Productores de Arroz sabía que la decisión que tomaría sobre el sistema de almacenamiento era importante y afectaría el desenvolvimiento de la cooperativa en los años venideros. Dada la importancia del asunto, el Consejo de Administración le había autorizado a consultar con la Unidad Asesora de Cooperativas y con un asesor independiente, para que analizaran las circunstancias propias de la cooperativa e hicieran por separado una recomendación sobre el sistema más adecuado para almacenar las cosechas. Habiendo ya recibido sus informes, el Gerente se encontraba en un dilema. ¿Cuál de las recomendaciones debía presentar al Consejo?.

El almacén con que contaba actualmente la cooperativa era demasiado pequeño para almacenar la creciente producción de sus miembros. El Gerente había preguntado a los asesores cómo debía almacenar 40 toneladas de arroz durante un período promedio de seis meses.

El arroz podía enviarse del molino de la cooperativa a granel o en bultos, según fuera el método de almacenamiento. Algunos clientes prefieren que se les entregue el producto en sacos, pero otros aceptarían las entregas a granel.

La Cooperativa no contaba con recursos económicos disponibles, pero el Banco estaba dispuesto a otorgar un préstamo sin intereses para cualquier inversión que fuera necesaria y que favoreciera los intereses de los miembros de la cooperativa. Esto último, sólo complicaba más las cosas. El Gerente volvió a leer los informes que había recibido de los asesores, y se preguntó una vez más cuál sería la solución correcta.

Tarea: Recomendar al Gerente de la cooperativa el sistema de almacenamiento más propicio. Si se considera que se requiere mayor información, debe solicitarse por escrito al instructor. Si la información existe, se dará el dato que se solicita.

DE : I. Patel, Unidad Asesora de Cooperativas  
A : El Gerente, Cooperativa Delta de Productores de Arroz  
ASUNTO : Propuesta para almacenar cosechas de arroz

Agradezco a usted la oportunidad que me brinda para estudiar sus problemas de almacenamiento. Mis recomendaciones y argumentos respectivos son los siguientes:

- La Cooperativa debe adquirir un silo metálico circular con una capacidad de 40 toneladas. El silo en sí cuesta \$1 500, mientras la preparación del terreno y la instalación cuestan \$500. El silo ocupa aproximadamente 25 metros cuadrados y la cooperativa cuenta con terrenos baldíos que podrían usarse para este propósito.
- Sería necesario contar con un elevador para cargar y descargar el arroz. Se puede obtener un elevador con una capacidad de 10 toneladas por hora por aproximadamente \$1 000.

Los argumentos que respaldan esta propuesta son los siguientes:

- Un silo circular metálico mantendrá las pérdidas en un mínimo aceptable, las cuales no deben sobrepasar el 1% del arroz almacenado por un período de seis meses.
- El arroz puede ser cargado o descargado por una sola persona. La mano de obra, durante todo el año, no excederá de 15 días de trabajo, lo cual implica un gasto mínimo para la cooperativa. Este lapso incluye el tiempo que se requiere para retirar el arroz del silo y ensacarlo o despacharlo a granel.
- Los silos metálicos están considerados como el sistema de almacenamiento más eficaz y moderno. Si se decide a realizar esta inversión, su cooperativa se acreditará como muy moderna y bien equipada.
- Ultimamente, han corrido muchos rumores sobre la incapacidad de las cooperativas para resguardar las cosechas de sus miembros durante el almacenamiento. Esta inversión protegerá las cosechas, y por ende sus miembros se sentirán satisfechos y orgullosos de la cooperativa a la que pertenecen.

J. Pérez  
Asesor de Almacenamiento

Sr. Gerente,  
Cooperativa Delta de Productores de Arroz

Estimado Señor:

He analizado su problema de almacenamiento, de acuerdo a su solicitud, y mis recomendaciones son las siguientes:

- La cooperativa debe almacenar el arroz en sacos de yute. Debe colocarlos sobre láminas plásticas, en terreno nivelado, y debe cubrir los sacos con otras láminas plásticas. Los sacos, de 100 kilos cada uno, se pueden adquirir por 40 centavos el saco, lo cual arrojaría un total de \$4.00 por tonelada que se almacene. Las láminas plásticas cuestan \$140. Esta firma asume que la cooperativa cuenta con el terreno suficiente para delimitar un área de almacenamiento, sin recurrir a gastos adicionales.

Mis razones para proponer esta solución son las siguientes:

- El costo del capital requerido para aplicar estas medidas es mínimo.
- Las pérdidas equivaldrían al 4% de la cosecha almacenada durante 6 meses.
- Se necesitarán 3 trabajadores durante 20 días para apilar y retirar los sacos, en un período de 6 meses.

Atentamente,

J. Perez



Hoja de Datos del Instructor  
Información Suplementaria

- Duración aproximada de los sacos: 1 año.
- Duración aproximada de las láminas plásticas: 2 años.
- Duración aproximada del silo: 20 años.
- Duración aproximada del elevador: 5 años.
- Costos anuales de mantenimiento y funcionamiento del elevador: \$500.
- Precio promedio de venta del arroz: \$300 la tonelada.
- Salarios: \$5 por trabajador por día.

¿En sacos o a granel?

LECCION 6¿EN SACOS O A GRANEL?

Objetivo: Capacitar a los alumnos para determinar si los productos de una cooperativa deben almacenarse en sacos o a granel.

Duración: Una hora a una hora y media.

Materiales: Micro-casos: "En sacos o a granel". Muestras de sacos de yute, cabuya, polietileno, papel, algodón o cualquier otro material que se utilice localmente.

Guía para el instructor:

- 1) Asegúrese de que los alumnos conocen los distintos tipos de almacenamiento que se emplean localmente. Estos pueden no ser usados actualmente por cooperativas agrícolas, pero podrían utilizarse en el futuro.

Divida a los alumnos en grupos y distribuya copias de los microcasos. Permita 30 minutos a los grupos para que determinen el sistema de almacenamiento más adecuado en cada caso.

- 2) Reúna nuevamente a la clase y pida a cada grupo que especifique las recomendaciones para cada cooperativa. Haga una lista en el pizarrón del número de grupos que escogieron un sistema determinado, y solicite a los grupos que expongan sus razones brevemente. Las razones que den deben ser resumidas y escritas en el pizarrón, al lado del sistema correspondiente. El cuadro completo de sistemas de almacenamiento y razones debe ser similar al siguiente:

<u>Cooperativa</u>	<u>Sistema</u>	<u>Razones</u>
Alpha	Silos para productos a granel; fumigación automática y sistema de carga y descarga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es necesario cargar rápidamente el grano.</li> <li>- Gran capacidad: 20 000 toneladas.</li> <li>- Escasez de tierra.</li> <li>- Los compradores usan el transporte a granel.</li> </ul>

Beta	En sacos envueltos en lonas impermeables y protegidos por estructuras de madera construidas por miembros de la cooperativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La cantidad a almacenarse varía.</li> <li>- Se requiere poco capital.</li> <li>- El producto almacenado no está en un solo lugar.</li> <li>- Las variedades de productos de distinta calidad pueden separarse fácilmente.</li> </ul>
Gamma	En sacos guardados en almacenes construidos con materiales y mano de obra locales, o en plataformas de tierra debidamente allanadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cálculos de existencias son sencillos.</li> <li>- Se crean fuentes de trabajo.</li> <li>- Un sólo hombre debe poder cargar los bultos.</li> <li>- Los compradores necesitan cantidades pequeñas.</li> <li>- Los productos se almacenan por poco tiempo.</li> </ul>
Delta	En silos, a granel con equipo de fumigación automático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidad de minimizar el riesgo de que se derrame el producto.</li> <li>- La calidad del producto puede mantenerse alta y constante.</li> <li>- El grano puede almacenarse durante períodos largos.</li> <li>- El producto requiere un tratamiento complejo y completo de conservación.</li> <li>- Se necesita proteger el producto contra plagas y roedores.</li> </ul>

Eta	En bultos conservados en almacenes techados y protegidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite identificar al productor de la cosecha cuando ésta es almacenada.</li> <li>- Minimiza el uso de materiales y equipos importados.</li> <li>- Permite separar los productos de buena calidad de los de menor calidad.</li> <li>- Se evitan infestaciones por contacto.</li> <li>- Condiciones de humedad.</li> </ul>
-----	---	---

3) Los grupos han podido escoger opciones distintas a las que se enuncian arriba. Tales opciones no deben descartarse automáticamente como equivocadas; sin embargo, se debe solicitar a los grupos que expliquen claramente su opción, a fin de determinar los supuestos en que se han basado. Si es necesario, se debe explicar las ventajas respectivas de almacenar en sacos o a granel.

4) Pida a los alumnos que hagan una breve lista de las circunstancias que favorecen el almacenamiento en sacos o a granel. Recalque que un sistema no es "mejor" que otro. El sistema que se utilice depende de las circunstancias.

Trabaje con los alumnos hasta lograr un resumen similar al siguiente:

Almacenamiento en sacos:

- Sistema flexible en cuanto a manejo de cantidades de productos y localización especial de la mercancía.
- Requiere menos capital.
- La operación es sencilla.
- Requiere menos equipo auxiliar.
- Permite separar variedades y calidades diversas de un producto.
- Simplifica el cálculo de cantidades almacenadas o despachadas.
- Permite utilizar la mano de obra al máximo.
- Evita infestaciones por contacto.

- Es conveniente para almacenar productos por períodos cortos.
- Tolera mejor las condiciones de humedad elevadas.
- Favorece la comercialización al por menor y a clientes individuales.

Almacenamiento a granel:

- Permite almacenar y despachar mercancía rápidamente.
- Utiliza poco terreno.
- Reduce pérdidas al mínimo durante el almacenamiento.
- Es especialmente útil para almacenar durante periodos largos.
- Facilita la fumigación y otras actividades de conservación de los productos.
- Resulta más económico a medida que aumenta la cantidad.
- Reduce al mínimo los costos de mano de obra y de materiales.

- 5) Pregunte a los alumnos qué otros factores deben tomarse en cuenta cuando se almacena en sacos. ¿Cuáles son las alternativas y cuáles sus ventajas y desventajas?

Los alumnos pueden no estar familiarizados con los distintos tipos de fibra para sacos, y es posible que el producto con el cual trabajen requiera un tipo especial de saco. Procure averiguar los conocimientos que tengan los alumnos al respecto, y si es posible, se deben conseguir muestras de distintos tipos de sacos para poder ilustrar sus usos y ventajas.

Material	Ventajas	Desventajas
Yute  (Resalte que el yute es el material más común).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo</li> <li>- Resiste bien los tirones y desgarraduras</li> <li>- Fácil de manipular</li> <li>- Resistente</li> <li>- Fácil de reparar</li> <li>- Se cierra fácilmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorbe agua</li> <li>- Se pudre fácilmente</li> <li>- Tiene un olor penetrante</li> <li>- Retiene tierra y otras impurezas</li> <li>- No evita que penetren insectos y roedores</li> <li>- Se debilita con la luz solar</li> </ul>

Material	Ventajas	Desventajas
<p>Cabuya o Sisal</p> <p>(Este material y su mezcla con el yute se utilizan en países que producen cabuya).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muy resistente</li> <li>- No tiene olor</li> <li>- Muy duradero</li> <li>- No retiene tierra ni impurezas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material costoso</li> <li>- Difícil de manipular.</li> </ul>
<p>Algodón</p> <p>(Los sacos de algodón se utilizan para empaquetar harina, azúcar y otros productos procesados).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los productos en polvo no se filtran</li> <li>- Buen precio de reventa</li> <li>- Fácil de marcar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material costoso</li> <li>- Los instrumentos punzantes dañan el material y no puede componerse.</li> </ul>
<p>Polietileno u otros plásticos</p> <p>(El polietileno u otros productos plásticos normalmente se utilizan para ensacar fertilizantes).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impermeable</li> <li>- No se pudre</li> <li>- Puede revenderse para otros fines</li> <li>- Resiste a los insectos</li> <li>- Poco olor</li> <li>- Pueden colocarse etiquetas vistosas</li> <li>- No puede ocultarse el robo del contenido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El producto no puede airearse</li> <li>- No puede usarse para empaquetar nuevamente.</li> <li>- El material se debilita al sol.</li> <li>- Se daña fácil y permanentemente.</li> <li>- Costoso</li> <li>- Debe termo-sellarse para que se cierre bien</li> <li>- El producto debe estar completamente seco.</li> </ul>
<p>Fibra de polipropileno</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se pudre</li> <li>- Resistente</li> <li>- Inodoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material resbaloso al manejo</li> <li>- Costoso</li> <li>- Importado</li> </ul>

Material	Ventajas	Desventajas
Papel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barato</li> <li>- Fácil de marcar</li> <li>- No puede ocultarse el robo del contenido</li> <li>- Pueden imprimirse instrucciones u otras leyendas</li> <li>- Puede recubrirse con otros materiales</li> <li>- Protege contra insectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En muchos países debe importarse</li> <li>- Se debilita cuando se moja</li> <li>- Puede usarse una sola vez</li> <li>- Debe coserse para cerrarlo</li> <li>- Se requiere máquina empacadora.</li> </ul>

6) Pregunte a los alumnos como pueden combinarse las características de un material, tales como la resistencia y facilidad de manejo del yute, con la impermeabilidad y resistencia a los insectos del polietileno:

- Se puede forrar los sacos de yute u otro material externo con polietileno. Este proceso incrementa los costos pero a menudo merece la pena hacerlo, sobre todo con productos para consumo humano.

7) La mayor parte de las cooperativas agrícolas utilizan el yute. Recalque que éste es un gasto cuantioso que deben asumir los miembros de la cooperativa o la cooperativa misma, sobre todo si los sacos deben reemplazarse a menudo. ¿Cómo puede reducirse el gasto en sacos o empaques?.

- Se puede pedir a los miembros de la cooperativa que cuiden los sacos y los devuelvan cuando se estropean, para repararlos.

Se debe revisar los sacos continuamente y coserse inmediatamente los agujeros pequeños.

- Se deben secar los sacos vacíos antes de guardarlos en un sitio seco.



- Aunque no pueda penetrar la lluvia en el almacén, los sacos llenos deben colocarse sobre estribas o paletas, láminas plásticas, u otro sistema protector, para protegerlos de la humedad del suelo y otros agentes de deterioro.
- Se deben adquirir sacos bien hechos, preferiblemente tubulares y cosidos, los cuales deben revisarse cuidadosamente antes de comprarlos, a fin de evitar sacos con costuras defectuosas.
- Los sacos deben cerrarse bien, con yute u otro material similar, y deben abrirse cuidadosamente para no dañarlos.
- No se deben sobrecargar los sacos.
- Se debe instruir al personal a que maneje los sacos con cuidado y evite dejarlos caer de una altura superior a dos metros.
- Se debe eliminar todo ángulo o artículo punzante de los vehículos donde se transporta la mercancía y de los almacenes.
- Los caladores de inspección deben usarse con especial cuidado para no deteriorar el saco.

Pregunte a los alumnos cuánto dinero invierte su cooperativa o sus miembros en sacos cada año:

- Si no lo saben, deben averiguarlo.
- Si lo saben, pregúnteles cómo puede disminuirse esa cifra. Pregúnteles si se toman todas las precauciones que se enumeran más arriba.

8) Pida a los alumnos que tengan experiencia en almacenamiento a granel que describan los sistemas que conocen.

Haga la distinción entre los dos tipos de almacenamiento más comunes:

- Almacenamiento sobre el piso, según el cual el grano o cualquier otro producto se vierte sobre el piso. Dicho sistema puede aplicarse dentro de un almacén o al aire libre, en cuyo caso el producto deberá recubrirse con láminas plásticas u otro aislante.

- Almacenamiento en compartimientos o silos, según el cual el producto se mantiene en contenedores especiales, recipientes circulares o cuadrados especialmente diseñados. Se construyen de metal, cemento o madera y pueden estar dentro de un almacén, o pueden constituir un edificio por sí mismos.

Pida a los alumnos que establezcan las ventajas de cada sistema.

Almacenamiento sobre el piso:

- Barato.
- Flexible.
- Fácil de cargar y descargar sin maquinaria.
- Puede hacerse uso de los almacenes existentes.

Almacenamiento en compartimientos o silos:

- Reduce las pérdidas al mínimo.
- Pueden separarse las diversas variedades.
- Se requiere maquinaria.
- Utiliza menos espacio.
- Se requiere menos mano de obra.
- Más seguridad.

Recalque que, como en el caso de decidir entre el ensacado y el granel, la decisión de utilizar cualquiera de los métodos de almacenamiento a granel depende de las circunstancias, como se ve en los micro-casos. Se debe analizar detenidamente la situación económica de los miembros de la cooperativa, la capacidad técnica y administrativa que tenga el personal, así como los requerimientos de los compradores. La decisión definitiva deberá basarse en un análisis de los costos y beneficios que implica cada método, los cuales deberán determinarse en el plazo más breve posible.

Micro-casos¿En sacos o a granel?La Cooperativa Alpha

Los 50 miembros de la Cooperativa Alpha de Productores de Maíz lanzaban al mercado 20 000 toneladas de maíz cada año. Su almacén estaba situado en un terreno pequeño dentro del sector industrial, junto al ferrocarril principal que conducía a la capital. Los compradores de la cooperativa normalmente recogían su mercancía del almacén por medio de vagones de carga. Los compradores alquilaban los vagones, por hora, a la empresa de ferrocarriles. Debido a esto y al rígido horario de los trenes, los vagones debían cargarse lo más rápidamente posible. Los clientes exigían un producto de calidad óptima, pero pagaban buenos precios.

La Cooperativa Beta

La Cooperativa Beta contaba con 500 miembros que cultivaban distintas variedades de maíz. Algunos buscaban superarse y continuamente producían productos de primera calidad, mientras otros tenían menos suerte y su maíz era de calidad inferior. Los miembros consumían ellos mismos la mayor parte de sus cosechas, pero en un buen año, cada miembro podía vender hasta 5 toneladas a través de la cooperativa. En cosechas menos buenas, les quedaba poco o nada para vender. El clima era muy variable en esa zona. Los agricultores con tierras en las colinas producían más maíz ciertos años, mientras que los agricultores con tierras en los valles y en los llanos tenían mejor suerte en otros años. La Cooperativa, al igual que sus miembros, era muy pobre. Tenían una simple oficina central y les resultaba más práctico trasladar los centros de acopio y las instalaciones de almacenamiento de productos al lugar donde la cosecha hubiera sido más abundante ese año.

La Cooperativa Gamma

El gobierno había patrocinado a la Cooperativa Gamma de Productores de Maíz con el fin de ayudar tanto a los agricultores miembros como a la gente de la zona que no poseía tierras. La cooperativa introdujo nuevas variedades de maíz que debían desyerbarse prolijamente, con lo cual

los agricultores debían no sólo poner a trabajar a los miembros de sus familias sino que debían contratar a otros habitantes menos afortunados. La cooperativa almacenaba el excedente del maíz de sus miembros durante pocos días o semanas, y lo compraban numerosos pequeños comerciantes cuyos requerimientos eran muy variables, pero las cantidades nunca eran muy grandes. La mayor parte de los clientes y del personal de la cooperativa eran analfabetos, por lo que era importante simplificar lo más posible el sistema usado para pesar y controlar el grano.

#### La Cooperativa Delta

La Cooperativa Delta almacenaba el maíz de sus miembros para luego exportarlo. Sólo aceptaba un producto de óptima calidad que debía someterse a controles muy estrictos, fumigación debidamente controlada y otros tratamientos, antes de que fuera autorizado el embarque. Cualquier indicio de daño por roedores u otras infestaciones implicaba que el representante del comprador extranjero rechazase automáticamente el producto. A fin de que la fluctuación de los precios en el mercado internacional favoreciera la comercialización del producto, éste debía almacenarse durante varios meses, y a veces hasta por más de un año. Era imprescindible reducir las pérdidas al mínimo, pues el maíz estaba bien cotizado y cualquier pérdida mayor haría imposible a la cooperativa cumplir sus contratos.

#### La Cooperativa Eta

El Secretario de la Cooperativa Eta se preguntaba si su labor era imposible. Los miembros de la cooperativa acostumbraban a entregar todo tipo de calidades de maíz; además, debido a la inestabilidad del tiempo y a la ignorancia de los miembros, el maíz frecuentemente estaba húmedo. A menudo también el maíz llegaba infestado con todo tipo de plagas. La cooperativa hacía todo lo posible para instruir a sus miembros y para motivarles a mejorar la calidad de sus cosechas. Era de vital importancia que la entrega de cada miembro se separase de las demás durante el mayor tiempo posible, pues la infestación y otros problemas similares no siempre se podían detectar al recibir la mercancía y era necesario mantener a los miembros al tanto de estas deficiencias. Los problemas de la cooperativa se agravaban aún más debido al índice de

delincuencia de la región, pues los robos y atracos se habían convertido en un acontecer diario. Otro problema consistía en la dificultad que tenía la cooperativa para obtener materiales de construcción y equipos adecuados; esto último se debía a la escasez apremiante de divisas extranjeras que padecía el país.

**Tarea:** Cada una de estas cooperativas debe decidir cómo almacenar sus productos. ¿Qué le aconsejaría usted a cada Consejo de Administración y cómo sustentaría su propuesta?

materia

7

Registros y controles  
de existencias

LECCION 7REGISTROS Y CONTROLES DE EXISTENCIAS

Objetivo: Capacitar a los alumnos para comprender las funciones de los registros y controles de existencias, con el fin de establecer mecanismos de control funcionales y eficientes.

Duración: Una hora y media a dos horas.

Materiales: Diálogo: "Problemas de almacenamiento de la Cooperativa de Productores de Arroz El Progreso".

Guía para el instructor:

- 1) Grabe antes de la lección el diálogo con efectos de sonido y actores convincentes. Si no cuenta con una grabadora, pida a algunos alumnos que representen el diálogo ante la clase, y que interrumpen la actuación en los momentos indicados.

Explique a los alumnos que van a escuchar un diálogo simulado entre el personal de una cooperativa. Se plantean en un lapso corto una serie de problemas, pero de todos modos los problemas son reales y se han tomado de hechos que han ocurrido en diversas cooperativas de distintos países.

Primero, la clase debe escuchar o presenciar el diálogo completo, sin pausas. Luego, se debe repetir la audición o la representación interrumpiendo la secuencia después de cada "incidente". Durante las pausas, los alumnos deben anotar rápidamente las causas principales del problema.

- 2) Dé a los alumnos veinte minutos para escribir lo que ellos creen que debió hacer el gerente de la cooperativa para evitar cada problema. Los alumnos no deben limitarse a hacer recomendaciones generales como "mejorar los sistemas de control". Tienen que especificar lo que el gerente o la persona que ellos consideren responsable de lo sucedido debe hacer para evitar que se repitan los incidentes que se describen.

- 3) Haga que la clase escuche de nuevo el diálogo o resuma cada problema. En cada pausa, pida a un alumno distinto que sugiera una solución. Anote dichas soluciones en el pizarrón, y pida al resto de los alumnos que sugieran otras soluciones. Intente obtener un consenso sobre cómo evitar el problema en el futuro.

Recalque que una misma solución puede evitar varios problemas distintos. Los procedimientos y formalidades de control cuestan dinero y toman tiempo. Por tanto, el objetivo debe ser diseñar un sistema que ayude al gerente a solucionar los problemas con el mínimo de formularios y sin perder demasiado tiempo en hacer los registros y llevar los libros.

- 4) Las sugerencias que den los alumnos pueden variar según la experiencia que tengan. A continuación se ofrece una lista de soluciones viables a los problemas planteados:

Pausa 1: Los registros actualizados de las existencias en almacén deben mantenerse en la oficina.

Pausa 2: - El registro de cantidades almacenadas debe hacerse en tarjetas de almacenamiento y éstas deben colocarse en la mercancía misma.  
- El grado de calidad del producto debe anotarse claramente en las fundas de empaque.

Pausa 3: Aun cuando ello obligue a utilizar más espacio en el almacén, los productos de distintas variedades y cantidades deben almacenarse en lugares distintos.

Pausa 4: El almacén debe estar dividido en secciones numeradas, y cada variedad, calidad o tipo de empaque de un producto debe almacenarse por separado. El número de la sección correspondiente debe registrarse en la hoja de control que lleva la oficina.



- Pausa 5: - Igual a lo que se indica en la Pausa 3.
- Es necesario llevar un registro de los diversos procesos a que se somete la mercancía y mantenerlo en la oficina y en las tarjetas de almacenamiento.
  - Los fumigantes e insecticidas tóxicos no deben ser usados en forma indiscriminada en el local donde se almacenan productos de consumo humano.
  - Si semillas tratadas con productos tóxicos tienen que almacenarse en el mismo local que los granos comestibles, dichas semillas deben ir en fundas separadas debidamente identificadas.
- Pausa 6: - Los bultos deben apilarse a una altura determinada y constante.
- Las entradas y salidas de productos deben anotarse en las tarjetas de almacenamiento, y deben ser registradas y firmadas por la persona responsable del almacén.
- Pausa 7: - Todos los productos deben pesarse y contarse cuando se reciben y cuando se despachan.
- Los productos almacenados deben revisarse frecuentemente.
- Pausa 8: La procedencia de un producto debe constar en los sacos respectivos.
- Pausa 9: Igual al procedimiento que se indica en la Pausa 1.
- Pausa 10: Igual al procedimiento que se indica en la Pausa 5.
- Pausa 11: En los registros se deben anotar problemas que requieren atención, y éstos deben ser revisados continuamente.
- Pausa 12: Los registros deben verificarse contra las existencias reales.

Pausa 13: La mercancía debe despacharse de acuerdo a la fecha de ingreso. Así, los productos que ingresaron primero deben despacharse primero.

Pausa 14: Los resultados de las mediciones de humedad y temperatura que se realicen deben constar en la tarjetas de almacenamiento y en los registros centrales. Debe también constar la firma de la persona responsable de las mediciones.

Pausa 15: Si los productos se almacenan en los mismos sacos en que se entregaron, se debe anotar el número de sacos y su peso bruto.

- 5) Pida a los alumnos que describan el sistema de controles y registros que utilizan en los almacenes de sus cooperativas. Pregúnteles si se han enfrentado con problemas similares en sus almacenes.
- ¿Están siempre al tanto de lo que hay en almacén y del lugar en que está?
  - ¿Saben siempre si se han realizado análisis o si se ha tratado algún producto?
  - ¿Saben cómo, dónde y quién realizó los análisis?

Si no pueden contestar a estas preguntas a entera satisfacción, su sistema de control o la forma en que se lleva a cabo debe mejorarse, aunque no debe complicarse innecesariamente.

Haga notar que mientras más controles se impongan, más errores se pueden cometer. Un sistema debe juzgarse por los resultados que se obtengan y no por el número de formularios que se llenen.

La próxima lección ofrecerá a los alumnos la oportunidad de diseñar un sistema de control simple y compararlo con los utilizados en las propias cooperativas.

Ejercicio: Diálogo grabado o representado

Problemas de almacenamiento de la Cooperativa de  
Productores de Arroz El Progreso

Narrador: Entrada la mañana, el Sr. Morales, Gerente del almacén de la Cooperativa de Productores de Arroz El Progreso, revisa su correspondencia en la oficina contigua al almacén. Se dirige a su secretaria, Irma.

Morales: La Casa Comerciantes Urbanos quiere que les despachemos 100 sacos del mejor arroz de grano largo. ¿Podemos mandárselo?

Irma: No sé. Tendré que preguntarle a Andrés qué tenemos en almacén.

Pausa 1

Morales: Por favor, hágalo a primera hora mañana. Y esto, ¿qué es?, la Unión Mercantil dice que recibieron la mercancía con el 5% de arroz quebrado, aun cuando habían pedido producto de óptima calidad. Han descontado esa suma de la factura, sin nuestro visto bueno.

Irma: Pues nosotros pedimos al almacén que depachara arroz de Grado 1 precisamente. Aquí está la orden de despacho. Bueno, aquí viene Andrés, él le podrá explicar.

Andrés: Buenos días. ¿Por qué necesita saber la Compañía de Seguros las existencias que tenemos? El saber lo que perdemos debería bastarles, ¿no?

Morales: No. Necesitan saber cuánto pudiéramos perder en caso de incendio o cualquier otro accidente. A propósito, ¿cuántas toneladas tenemos?

Andrés: Eché un vistazo rápido hace un rato y debe haber como 1 550 toneladas.

Pausa 2

Morales: Bueno. Voy a anotar esa cifra como un cálculo aproximado. Pero, ¿qué tiene que decir sobre la queja de la Unión Mercantil?

Andrés: Pues, no sé. Ummm. Las etiquetas que se ponen en los sacos muchas veces se caen, y en muchos casos no se las coloca. Además, es casi imposible leerlas mientras se sacan los sacos de los estantes.

Pausa 3

Morales: Pues habrá que tener más cuidado. No debe ser muy difícil conseguir por los alrededores trabajadores que sepan leer. Y, pasando a otra cosa, ¿se ha despachado el pedido habitual para la Exportadora Agrícola?

Irma: Yo no he visto la orden de despacho.

Andrés: No. Quieren que les empaquemos el arroz en esas fundas especiales, ¿sabe?; y nadie se acuerda dónde se guardaron. Vamos a tener que buscarlas bien.

Pausa 4

Morales: Aquí tengo una carta de la Cooperativa de Semillas. Dicen que no les hemos enviado su pedido de semillas todavía. ¿Qué pasó? Es el mejor negocio que nos ha caído en mucho tiempo.

Irma: Mandamos la orden de despacho hace una semana.

Andrés: Si. Lo que pasa es que les mandamos las semillas de primera a los Cultivadores Vega, en vez de mandarles el arroz de segunda, que pidieron. No se han quejado, ¿verdad?

Morales: ¡Cómo iban a quejarse! Las semillas de primera valen el doble que el arroz de segunda. ¡Ay! Espero que no las hayamos rociado con veneno para ratas, ¿verdad que no?

Andrés: No. Bueno, al menos creo que no. Hace tiempo que no hemos tenido que usar el equipo especial y todo eso. Hace varios meses que no lo sacamos siquiera.

Pausa 5

Morales: Espero que no. No es que me sean muy simpáticos los Cultivadores Vega, pero esa no es razón para matar a unos clientes. Bueno, vamos a inspeccionar el almacén. Irma, si llega alguien, dígales que estaré de vuelta enseguida.

Irma: Sí, claro. Empezaré a pasar estas facturas a máquina.

Andrés: ¿Desea revisar algo en particular?

Andrés: No, realmente no. Esa pila de sacos está muy bien colocada; pero nunca he visto un montón tan alto; claro que está en la mitad del local y lejos de las paredes, así que se ahorra espacio.

Andrés: Pues no se quien la habrá hecho. Es más alto de lo que normalmente apilamos.

Pausa 6

Morales: Estos sacos parecen algo raros. Oiga, mire esto; puedo levantarlo con una mano. Un momento. ¿Qué pasa aquí? Es pura cáscara.

Andrés: Tiene razón. Oye, Carlos, ¿qué es esto?

Carlos: Nada, señor. Ah, ya veo. Pues parecían normales cuando llegaron.

Pausa 7

Morales: ¿De dónde proceden?

Carlos: Umm. Yo no sé.

Pausa 8

Morales: Bueno, pues saquen esto de aquí enseguida.

Andrés: Sí claro; encárgate de esto, Carlos.

Carlos: Sí, Señor. Mañana mismo lo sacamos.

Morales: ¿Y todos estos sacos de arroz de Grado 2? Me parece que usted me dijo que se nos habían terminado la semana pasada, y que no nos había llegado ningún nuevo envío.

Andrés: No... Es que es difícil, ¿sabe?. Todos parecen iguales.

Morales: ¡Y hemos rechazado pedidos de ese arroz! Hemos perdido un buen negocio.

Pausa 9

Morales: ¿Qué hace esta lámina plástica sobre esos bultos?

Andrés: Es que se están fumigando. Siempre ponemos los plásticos.

Morales: Sí, claro. Pero esos plásticos estaban ahí ya la semana pasada. ¿No se han quitado desde entonces?

Andrés: Bueno, yo no estuve aquí la semana pasada.

Morales: ¿Quiere esto decir que estamos fumigando otra vez?

Andrés: Supongo que sí.

## Pausa 10

Morales: Se desperdician fumigantes, tiempo y dinero, y los residuos contaminan el grano. No quiero que vuelva a suceder.

Andrés: No claro que no. ¿Oíste, Carlos?

Carlos: Sí, señor.

Morales: ¿Y esa mancha de humedad ahí en la pared? Me acuerdo que perdimos una docena de sacos por moho el año pasado. ¿Ya arreglaron el hueco?

Andrés: Como usted sabe, yo no estaba aquí el año pasado. Carlos, ¿qué sabes tú de esto?

Carlos: Como siempre, tiene usted razón, Sr. Morales. Yo creí que la gotera estaba en la otra sección. Eso si sé que se arregló.

## Pausa 11

Irma: (Sin aliento) Disculpe, Sr. Morales. Le buscan urgentemente.

Morales: Gracias, Irma, ya voy. Ummm, Andrés, vuelvo enseguida. Dígame, Irma, ¿qué pasa?

Irma: (En voz baja) Creo que es algo horrible sobre el Sr. Andrés.

Morales: (Al teléfono) Aló, ¿Qué? ¿Cuántas? ¡No puede ser! Pero es que nosotros no hemos observado nada; no, estamos muy ocupados, ¿comprende? No dejaré que sospeche nada. Gracias, adios.

Irma: ¿Qué pasa, señor?

Morales : Por favor, no vaya a decir nada; pero sospechan que Andrés es complice de una banda que ha robado cientos de sacos de arroz de varios almacenes. Querían saber si se nos habían perdido algunos a nosotros, y me pidieron que no le dejemos saber que se sospecha de él.

Irma : Ay, espero que no sea verdad. Es un buen hombre.

Morales : Pues no sé cómo esperan que sepamos si nos faltan unos pocos sacos o no.

Pausa 12

Irma : Tengo otro mensaje para usted, señor. Que por favor llame a los Cultivadores Vega enseguida.

Morales : Regreso en un momento. Quiero hablar con Andrés otra vez. (Regresa a la bodega).

Carlos : Lo siento, señor, el Sr. Andrés de pronto dijo que se tenía que ir. No dijo a dónde iba ni cuándo iba a volver.

Morales : Ah, bueno; comprendo, en fin; dígame, ¿qué es toda esa basura allí abajo?

Carlos : Ah, eso es del año pasado. El Sr. Andrés y el señor que estaba antes que él dijeron que nunca quitáramos los sacos de abajo, que siempre se humedecían y se ensuciaban.

Pausa 13

Morales : Bueno. Dígame, ¿qué grado de humedad marcaba la última vez que la medimos?

Carlos : No sé, señor; el Sr. Andrés o Franklin hacen esas cosas, señor. Supongo que lo anotaron en algún lado.



Pausa 14

Morales: Ya veo, y ¿dónde está Franklin ahora?

Carlos: Se tuvo que ir a las fincas del norte, para preguntar cuántos sacos habían traído la semana pasada. Ellos cosechan ese grano largo, y nosotros sólo sabíamos cuánto pesaba lo que enviaron.

Pausa 15

Morales: Ah, bueno. Creo que vamos a tener que cambiar un poco las cosas por aquí. Ahora me tengo que ir a hacer unas llamadas (Regresa a su oficina).

Irma: Los de Cultivadores Vega volvieron a llamar, señor. Están al teléfono.

Morales: (Al teléfono) Habla Morales. ¿Qué? ¡No puede ser! ¿Quién? ¿Dónde? ¿Qué hospital me dijo? ¿Cuántos? ¡Qué horror!

Irma: (A media voz) Eh... ¿Era el veneno utilizado para desinfectar las semillas?

Morales: Me temo que sí. Hay diez personas en el hospital en este momento.

materia

8

Formularios y tarjetas  
de almacenamiento

LECCION 8

FORMULARIOS Y TARJETAS DE ALMACENAMIENTO

Objetivo: Capacitar a los alumnos para diseñar e implantar un sistema de formularios práctico y eficaz.

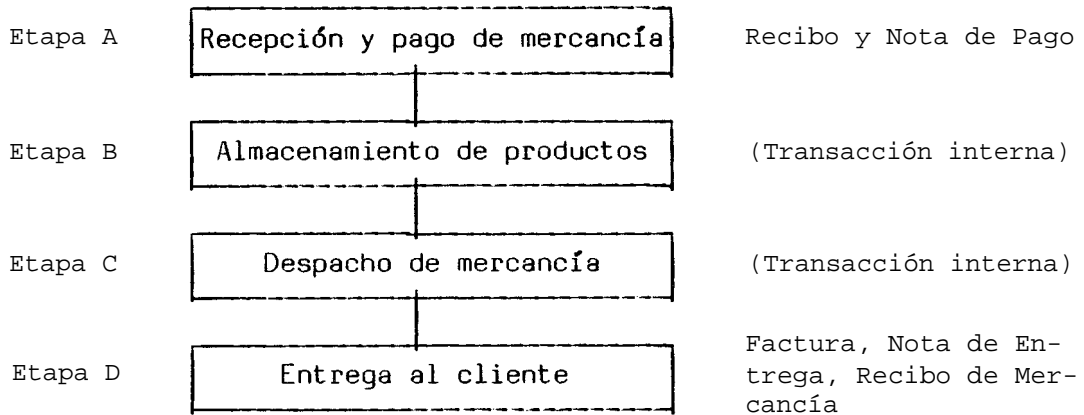
Duración: Dos a tres horas.

Materiales: Estudio de caso: "Cooperativa de Productores de Arroz El Progreso". Formularios para el control de almacenes de las cooperativas de los alumnos y de otras cooperativas agrícolas.

Guía para el instructor:

- 1) Refiérase a la lección anterior. Recuerde a los alumnos que es necesario mantener registros de la mercancía que se recibe, de las existencias, despachos, análisis, procedimientos de control de plagas, mermas, etc. Recalque una vez más la importancia de contar con sistemas sencillos de control, más baratos y fáciles de implantar que otros más complejos, que requieren papeleo y trámites excesivos.
- 2) Dé a los alumnos 10 minutos para que identifiquen las etapas cruciales de recepción y despacho de mercancía, y que establezcan, para cada etapa, los documentos esenciales tanto respecto de los suministradores como de los clientes. Enfatice que, en este punto, deben preocuparse tanto de los trámites internos de oficina como de los demás controles necesarios.
- 3) Pida a un alumno que lea sus sugerencias, y resuma éstas en el pizarrón. Los detalles podrán variar, pero las etapas básicas son las siguientes:

Documentos



Etapa A:

Los documentos relacionados con la recepción de la mercancía están detallados en el curso MATCOM sobre Recolección y Recepción de Productos Agropecuarios.

Etapa D:

Asegúrese de que los alumnos están familiarizados con los documentos que se requieren para entregar mercancía al comprador.

Factura:

- Normalmente se envía por separado, y es una solicitud de pago. Normalmente, el cliente verifica contra la Nota de Entrega.

Nota de Entrega:

- Se adjunta a la mercancía, sirve de guía al transportista y permite al cliente verificar si la factura es correcta.

Nota de Recibo de Mercancía:

- Es una copia de la Nota de Entrega que el cliente firma al recibir la mercancía, y el transportista la devuelve a la cooperativa, como prueba en caso de litigio.

El propósito de esta lección es estudiar la necesidad de disponer de documentos de uso interno para las etapas B y C y de diseñarlos.

- 4) Repase los problemas que afrontó la Cooperativa de Productores de Arroz El Progreso (lección anterior). ¿Se pudieron haber evitado gracias a los documentos descritos hasta el momento?

Obviamente, se necesita utilizar ciertos documentos para controles internos que eviten esos problemas. Divida a los alumnos en grupos y distribúyales el ejercicio. Déles 45 minutos para que lo realicen. Si el tiempo lo permite, deben diseñar modelos a gran escala de los formularios propuestos, en hojas de papel cuadriculado, a fin de que puedan exhibirse ante la clase o utilizando un retroproyector o rotafolios. Los alumnos podrán referirse a los controles que utilicen sus cooperativas, siempre y cuando éstos solucionen los problemas que se plantearon en la sesión anterior.

- 5) Reúna la clase nuevamente y pida a cada grupo que presente sus resultados. Resúmalos en el pizarrón y comente las diferencias que surjan. No existe un sistema simple de control absoluto y correcto, pero exponemos el siguiente método, a modo de ejemplo:

Control de recepción de mercancía

- a) Recibo del productor en tres copias:

una para el productor (agricultor),  
una para el departamento de contabilidad, para autorizar el pago,  
una (sin datos de pago) que se adherirá al producto almacenado.

- b) Productos almacenados en lugares adecuados, según el registro de ubicación de los distintos empaques y variedades, que deberá llevarse regularmente y deberá ser comprensible para todo el personal.

Productos registrados en las tarjetas de almacenamiento, las cuales se fijarán el producto o se colocarán en un lugar adyacente.

En la copia del recibo del productor se anotará la localización del producto dentro del almacén. La persona encargada firmará dicha copia y la enviará a la oficina.

- c) La copia de la oficina de la tarjeta de almacenamiento se actualizará con los datos que aparecen en el recibo del productor.

Control de mantenimiento de productos en almacén:

- a) Cualquier prueba o tratamiento a que se someta a los productos se anotará en un registro diario que se mantendrá en la oficina.
- b) A medida que se cierra la página del día, se emite una nota de inspección con la fecha en que deberá realizarse el tratamiento, el tipo de tratamiento necesario, los productos químicos y equipos que se requieran. Esas notas se enviarán al administrador del almacén un día antes de la fecha propuesta.
- c) Cuando se haya efectuado el tratamiento, se registrará la información en la tarjeta de almacenamiento, y la orden, firmada por el supervisor encargado de la operación, se devolverá a la oficina, junto con el equipo y productos químicos sobrantes.
- d) En el registro diario de la oficina, se indicará que se realizó el tratamiento, y los detalles de la operación se anotarán en la tarjeta de almacenamiento que se mantiene en la oficina.
- e) Si después de una semana no se han realizado los tratamientos que constan en el registro diario, se emitirán las órdenes respectivas para que se efectúen.

Control de despacho:

- a) El pedido del comprador se archivará en la oficina, colocado en un fichero según el calendario de despachos para la zona.
- b) Un día antes de efectuarse los despachos, se sacarán los pedidos del archivo y se verificarán contra las existencias que constan en las tarjetas de almacenamiento (copia oficina). Las órdenes que no puedan ser despachadas, se programarán para la próxima fecha de despachos.



Tarjeta de Almacenamiento (Reverso)

Fecha	Análisis	Resultados	Tratamiento	Firma

Orden de Tratamiento:

Fecha	Código de Localización	Análisis/ Tratamiento necesario	Resultados	Firma

7) Los alumnos deben comparar este sistema y los que ellos sugieren con los que utilizan sus cooperativas. Con respecto a estos últimos, deben someter todos los sistemas, registros y anotaciones a las siguientes preguntas:

- ¿Qué uso se da a este formulario/registro?
- Los beneficios que aporta el formulario/registro ¿compensan ampliamente los costos del personal administrativo y el tiempo que se dedica a estas tareas?
- ¿Qué sucedería si se eliminara este formulario/registro?
- ¿Se puede combinar este formulario/registro con algún otro medio de control y obtener los mismos resultados?



8) Pregunte a los alumnos por cuánto tiempo se archivan estos formularios internos en sus cooperativas. ¿Se pueden consultar fácilmente? ¿Con qué frecuencia se utilizan, una vez que la transacción se ha efectuado? El sistema de archivo es un gasto más costoso de lo que parece:

- Ocupa espacio.
- Se requiere equipo costoso.
- Se utiliza tiempo del personal y se necesita más tiempo para archivar o localizar registros si éstos se conservan durante algunos años.
- Se puede perder información importante si se archivan entre otros muchos formularios innecesarios.

Al retornar los participantes a sus cooperativas, deben examinar toda la documentación archivada y procurar eliminar todos los registros cuyo costo de retención no está justificado por el uso que de ellos se hace.

9) Haga hincapié en que el trabajo de oficina no sustituye a una buena administración. Si el sistema de control no se utiliza correctamente, puede dar una imagen falsa de organización, lo cual resulta más perjudicial que la carencia de un tal sistema.

Estudio de casoCooperativa de Productores de Arroz El Progreso

Morales, Gerente de la "Cooperativa Productores de Arroz El Progreso", estaba decidido a evitar en el futuro los desastres a los que había tenido que hacer frente durante las últimas semanas.

El capatáz, Andrés, había desaparecido al descubrirse que era culpable de numerosos robos a algunas cooperativas. Muchas personas habían tenido que ser hospitalizadas por consumir arroz contaminado que había sido tratado para su uso como semilla, y despachado erróneamente para consumo humano. Estaba claro pues que había que reorganizar todo el sistema. Por lo demás, Morales se consideraba afortunado al no haber sido despedido en el acto. Se había procedido a vaciar el almacén, por partes, y a fumigar las partes afectadas, o a reparar los sectores que lo requerían. Se había separado la mercancía, según la calidad y forma de empaque, y ésta se había colocado ordenadamente sobre plataformas y estribas, para evitar contacto con el piso.

Sin embargo, Morales comprendía que faltaba mucho por hacer. No existía un sistema interno de control eficaz, y los únicos formularios que se utilizaban con regularidad eran los recibos para el productor, los recibos de mercancía, las facturas y las notas de entrega que se adjuntaban a la mercancía entregada. Morales sabía que estos formularios no resolverían por sí solos problemas internos de almacenamiento ni evitarían que se despacharan productos equivocados.

A lo largo del año se recibían y se despachaban continuamente grandes cantidades de arroz de distintos tipos. Los miembros de la cooperativa trasladaban el arroz del molino al almacén; la cooperativa alquilaba o utilizaba sus propios medios de transporte para despachar los pedidos de acuerdo a rutas mensuales de entrega, previamente establecidas. Morales no era responsable de la contabilidad ni de emitir las facturas respectivas; sin embargo, debía asegurarse de que se informara al departamento de contabilidad de los despachos efectuados, a fin de que éste preparara y enviara las facturas correspondientes.

El departamento de contabilidad utilizaba un recibo corriente para el productor, que lo llenaba el personal del señor Morales, cuando se recibía el grano. Una vez llenado el recibo, se entregaba a contabilidad para que se indicaran los precios y se pagara a los productores. El departamento de contabilidad hacía una relación de los pedidos que debían despacharse e informaba al Sr. Morales; a su vez, el personal del Sr. Morales, notificaba al departamento la fecha del despacho y la cantidad correspondiente, utilizando para ello una proforma. El departamento de contabilidad enviaba la factura al cliente. El recibo del productor y la factura al cliente no debían alterarse. A continuación se ilustran ambos formularios:

Recibo para el productor

PRODUCTORES DE ARROZ EL PROGRESO			
Nombre: _____		N° de Socio: _____	
Sacos entregados: _____		Fecha: _____	
1	Kg.	Total anterior	Kg.
2	Kg.	6	Kg.
3	Kg.	7	Kg.
4	Kg.	8	Kg.
5	Kg.	9	Kg.
Total parcial	Kg.	10	Kg.
Calidad: _____		Peso total	Kg.
		Peso Neto	Kg.
Firma: _____		Precio x Kg.	\$
		Total	\$

Factura:

PRODUCTORES DE ARROZ EL PROGRESO		
Fecha: _____		Factura N°: _____
Cliente: _____		Pedido N°: _____
Dirección de entrega: _____ _____		
Producto	Sacos	Kg.
Total		Kg
Menos peso del empaque		Kg
Peso Neto		Kg
Total a pagar:		
..... Kg a \$.....		\$

Facturación: La Nota de Entrega y el Recibo de Mercancía se elaboran en base a la factura. En el Recibo de Mercancía se escribe: "Recibo los bienes que se detallan a continuación en buenas condiciones". En la Nota de Entrega se pone: "Sírvese recibir los siguientes productos". Se sobreimprime el lugar donde constan los precios a fin de ocultarlos.

A raíz del envenenamiento, los funcionarios del Ministerio de Salud inspeccionaron el almacén y establecieron un programa regular de análisis y fumigación. Morales colocó dicho programa en su oficina, pero debía instaurar un sistema de control interno para asegurarse que el programa se cumpliera a cabalidad. El Sr. Morales no tenía experiencia en el diseño de sistemas de formularios, por lo que solicitó al Departamento de Organización y Métodos de la Federación de Cooperativas que le enviaran un asesor.

Tarea:

Usted es el asesor de la Federación de Cooperativas. Prepare un sistema interno de formularios de control para el almacén de los Productores de Arroz El Progreso. El sistema debe incluir lo siguiente:

- Cada etapa del sistema, indicando los formularios que deben usarse, los datos que deben anotarse y el destino que tiene cada formulario.
- La forma en que encaja el nuevo sistema con los formularios que ya se utilizan; recibo del productor, facturas, nota de entrega y recibo de mercancía.
- El diseño aproximado de formularios o tarjetas impresas que usted sugiere.

materia

9

Humedad y temperatura

LECCION 9HUMEDAD Y TEMPERATURA

Objetivo: Capacitar a los alumnos para conocer los efectos de la interrelación de la humedad y temperatura en el deterioro de productos almacenados.

Duración: Dos a tres horas.

Materiales: Hoja de Datos. Papel cuadriculado. Estudio de caso: "¿Secar o Enfriar?"

Guía para el instructor:

1) Pregunte a los alumnos qué se necesita para mantener los productos tan secos y frescos como sea posible. ¿Qué daños ocasionan el calor y la humedad?

- Si los productos almacenados están expuestos al calor y a la humedad, pueden ser atacados por microorganismos o por plagas de insectos, lo cual reduce su calidad y la cantidad vendible.

Los productos pueden mantenerse a temperaturas cálidas o frescas, o en un estado seco o húmedo. Dé 10 minutos a los participantes para que establezcan todas las combinaciones posibles de estos factores, y para que los clasifiquen en una escala de las mejores a las peores condiciones de almacenamiento.

Debe obtenerse la siguiente secuencia:

MEJORES	_____ Fresco _____	_____ Cálido _____	_____ Fresco _____	_____ Cálido _____	PEORES
CONDICIONES	Seco	Seco	Húmedo -	Húmedo	CONDICIONES

2) Pregunte a los alumnos por qué pueden los productos contener una humedad más elevada que lo conveniente:

- Se cosechan durante la estación de lluvias.
- La lluvia los moja antes de almacenarlos.
- El piso del almacén es húmedo.
- Los materiales de empaque están húmedos.
- La lluvia penetra en el almacén.

¿Por qué están a mayores temperaturas que las convenientes?

- El grano puede estar caliente luego de secarlo artificialmente.
- Los almacenes no tienen el aislamiento adecuado o no están contruídos a la sombra.
- El proceso de descomposición genera calor.

3) Pregunte a los alumnos cómo pueden controlarse estos factores (calor y humedad) a fin de que los productos almacenados permanezcan secos y frescos.

- Debe protegerse los productos de la lluvia durante y después de la cosecha.
- Los almacenes deben construirse con materiales aislantes y no deben permitir que penetre la lluvia.
- Deben colocarse los productos sobre estribas que los protejan de la humedad del piso.
- La construcción del almacén y la forma de apilar los productos deben permitir suficiente espacio para que éstos se ventilen.
- Pueden requerirse corrientes forzadas de aire que ventilen la mercancía almacenada.
- Pueden instalarse equipos de refrigeración.
- Los recipientes de almacenamiento pueden sellarse herméticamente.
- Pueden secarse los productos artificialmente antes de almacenarlos.

Haga notar que si bien una gerencia eficaz juega un papel importante, casi todas estas medidas incrementan los costos. Por lo tanto, se deben comparar los daños causados por el calor y humedad con los costos que supondría evitarlos.



- 4) Señale a los alumnos que si el tiempo lo permitiera y si se contara con los medios necesarios, ellos podrían efectuar experimentos para determinar los efectos de la humedad y la temperatura en los productos almacenados. Ya que esto no es posible, deben basarse en datos obtenidos en tales experimentos, a fin de que comprendan la relación que existe entre el estado de las cosechas, la temperatura y el contenido de humedad de las mismas. Las cifras que se proporcionan se refieren al arroz. Si los participantes no almacenan cosechas de arroz, pueden reemplazarse estas cifras con otras que se relacionen con los productos con los que trabajan. Sin embargo, si dichos datos no pueden obtenerse, el ejercicio aun constituye una indicación válida de los efectos de temperatura y humedad.

Distribuya copias de la Hoja de Datos y papel cuadriculado. Déles a los alumnos 45 minutos para que tracen las curvas según las instrucciones de la tarea. Si es necesario, explique los fundamentos de las gráficas a aquellos que desconozcan este método de presentar datos.

Explique que se ha utilizado 90 días como período de almacenamiento porque es el lapso más común. Si los alumnos trabajan con cosechas que se almacenan durante períodos mucho más cortos o más largos, el instructor debe intentar obtener datos similares para esos períodos. Si no se pueden conseguir los datos necesarios, el lapso de 90 días servirá para demostrar los principios que se desea dar a conocer.

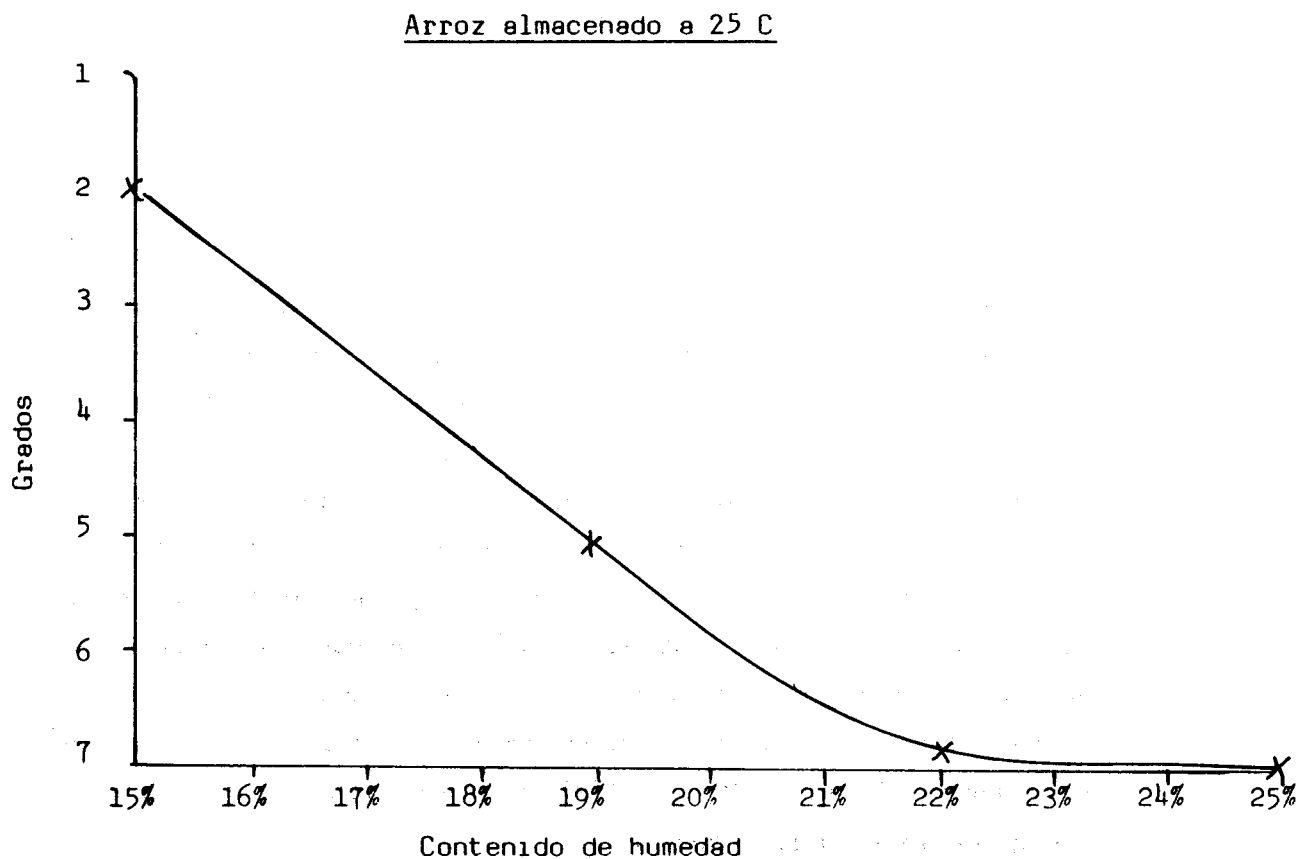
- 5) Circule entre los alumnos para asegurarse de que dibujan correctamente las curvas. Cuando hayan terminado, muestre en el pizarrón una curva a gran escala previamente realizada. Las gráficas de los alumnos deben ser similares a la que se muestra a continuación, aunque la escala de los ejes verticales y horizontales dependen, naturalmente, de la preferencia de cada uno. La mayor parte de los alumnos iniciarán los ejes de temperatura y contenido de humedad en 0, en vez de hacerlo en los puntos más bajos que indica la Hoja de Datos. Este sistema es igualmente válido, aunque el resultado no es tan claro. Los alumnos deben comprender que la curva no puede extenderse más allá de los límites proporcionados sin correr el riesgo de introducir errores.

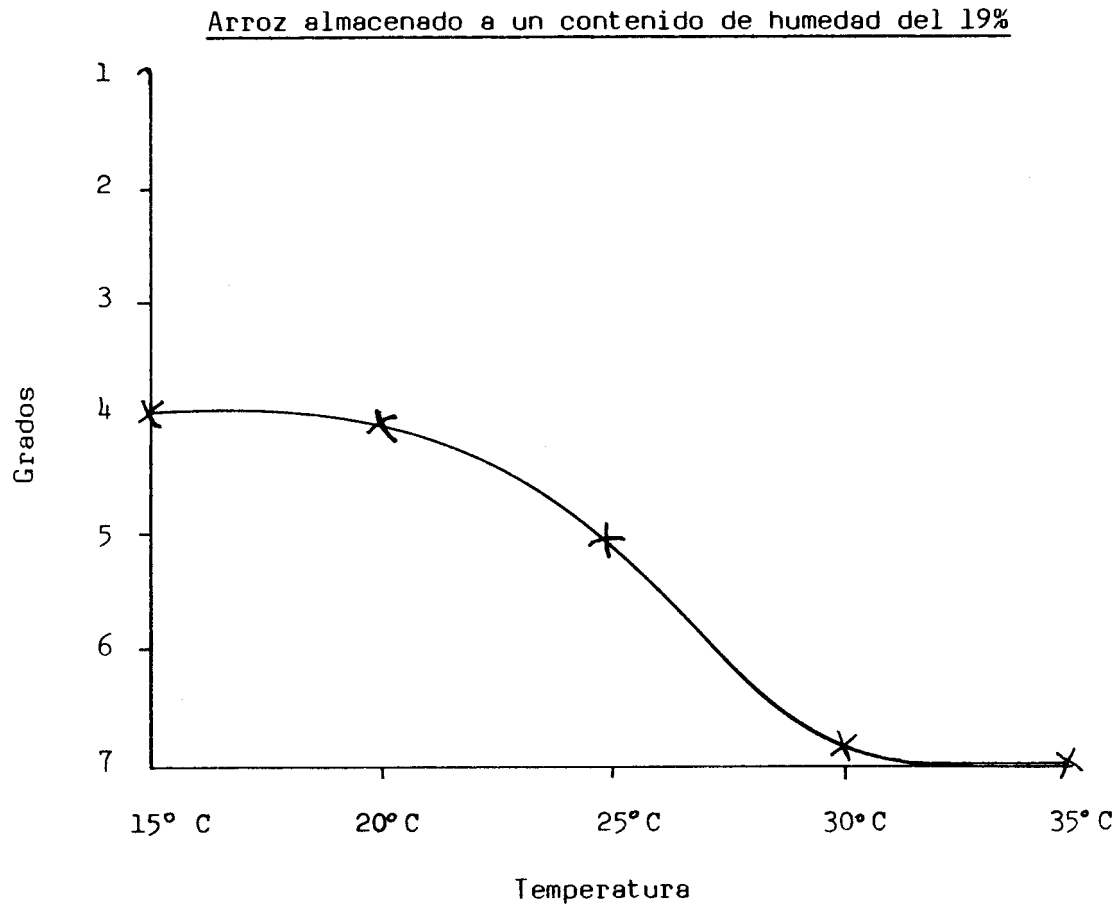
Verifique que los alumnos comprenden el objetivo de un gráfico pidiéndoles que anoten datos sencillos como:

- ¿Qué grado de calidad de arroz se obtendría si se almacenara el grano a 25°C y contiene una humedad del 18%? (Grado 4).
- ¿Qué grado de calidad de arroz se obtendría si se almacenara el grano con un contenido de humedad del 19% a 27°C? (Grado 6).

Hágales ver que aun las pruebas estrictamente controladas, como las que se utilizaron para obtener las cifras para este ejercicio, no arrojan resultados enteramente coherentes. Los productos agrícolas son organismos vivientes, por lo que deben esperarse variaciones en los mismos. El gráfico sencillamente indica cómo la temperatura y el contenido de humedad afectan el valor del producto.

- 6) Distribuya copias del Estudio de caso. Dé 45 minutos a los alumnos para que lo realicen. Asegúrese de que todos comprenden cómo pueden usar gráficos para solucionar el problema.





- 7) Pida individualmente a cada alumno que dé su respuesta sin que desarrolle su planteamiento en este momento. Sintetice en el pizarrón el número de sugerencias para cada alternativa, para ambas posibilidades, para ninguna de ellas, o para cualquier otra.

Solicite a uno o más de los que optaron por secar o enfriar el grano que expliquen sus cálculos al resto de la clase. Fomente un debate y procure que alguien que haya sugerido que no se utilice ninguno de los dos métodos que exponga el siguiente razonamiento:

Ingresos actuales:

1 000 toneladas de arroz - Grado 5, a	
\$242 la tonelada	\$242 000

Ingresos con secado:

1 000 toneladas, - Grado 2, a	
\$248 la tonelada	\$248 000

Ingresos con refrigeración:

1 000 toneladas - Grado 4, a	
\$244 la tonelada	\$244 000

Aumento de ingresos con secado	\$ 6 000
--------------------------------	----------

Costo anual del secado	\$ 6 500
------------------------	----------

<u>Disminución</u> neta de ingresos	<u>\$ 500</u>
-------------------------------------	---------------

Aumento de ingresos con ventilación	\$ 2 000
-------------------------------------	----------

Costo anual del sistema de ventilación	\$ 2 100
--	----------

<u>Disminución</u> neta de ingresos	<u>\$ 100</u>
-------------------------------------	---------------

Los alumnos deben estar de acuerdo, por tanto, en que no debe escogerse ninguna de las propuestas, pues incrementan los costos y no los ingresos, lo cual perjudica a la cooperativa.

8) Pregunte a los alumnos qué sugerencias adicionales harían a la cooperativa para mejorar su nivel de ingresos. ¿Qué posibilidades hay para hacer estas propuestas más rentables? La información necesaria no se proporciona, pero los alumnos pueden sugerir:

- Que el costo del secado es tan alto porque el volumen del producto es muy bajo. La cooperativa debe estudiar la posibilidad de compartir la instalación con otras cooperativas o utilizar un secador móvil.
- La ventilación puede mejorarse mediante el uso inteligente de puertas y ventanas, un epilamiento del grano en forma más conveniente, u otras medidas sencillas y baratas. Por tanto, se puede lograr el mismo objetivo e un costo insignificante.

Recalque que una buena gerencia no tiene por qué costar más. Sin embargo, si debe gastarse dinero para reducir las pérdidas por almacenamiento, es preciso calcular antes los beneficios y compararlos con los costos que implica. Según el resultado, se procederá a hacer la inversión o se escogerá otra alternativa.

Hoja de datosCooperativa de Productores de Arroz El ProgresoHoja de Datos de Temperatura y Humedad

Se efectuó una serie de experimentos de laboratorio para la "Cooperativa de Productores de Arroz El Progreso" relativos a los efectos de la temperatura y la humedad en los productos almacenados. Cantidades específicas de arroz de Grado 1 de calidad se expusieron a ciertos niveles de humedad y luego se almacenaron durante 90 días a ciertas temperaturas. También se almacenó a diversas temperaturas arroz con un contenido de humedad determinado.

A continuación, el arroz se clasificó según su calidad (Grado), determinándose las categorías siguientes:

Arroz almacenado a 25°C durante 90 días:

Contenido de Humedad	25%	Grado luego de 90 días,	7
"	"	"	7
"	22%	"	5
"	19%	"	2
"	15%	"	

Arroz almacenado con un contenido de humedad del 19%, durante 90 días:

Temperatura	35°C	Grado luego de 90 días,	7
"	30°C	"	7
"	25°C	"	5
"	20°C	"	4
"	15°C	"	4

Tarea :

- 1) Elaborar un gráfico que muestre el efecto de los cambios de contenido de humedad en la calidad del arroz almacenado a 25°C durante 90 días.
- 2) Elaborar un gráfico, que muestre el efecto de los cambios de temperatura en la calidad del arroz a un contenido de humedad del 19% almacenado durante 90 días.

Estudio de casoCooperativa de Productores de Arroz El Progreso¿Secar o Enfriar?

Tanto el vendedor de los Secadores de Grano como el representante de Ingenieros Constructores de Almacenes eran muy convincentes. Las propuestas por ellos presentadas eran muy atractivas, pero la Cooperativa de Productores de Arroz El Progreso sólo tenía fondos para invertir en una de ellas. El problema era: ¿en cuál?

Morales, el Gerente del almacén, llevaba registros constantes de la temperatura y del nivel de humedad de las 1 000 toneladas de arroz de los socios que normalmente almacenaba durante tres meses en su almacén. Cuando el arroz llegaba al almacén estaba clasificado como de Grado 1 de calidad. Por tanto, a fin de mantener ese nivel de calidad y obtener los mejores resultados financieros posibles, la cooperativa procuraba evitar el deterioro del producto intentando reducir la humedad y la temperatura del almacén durante el período de almacenamiento. Actualmente se habían logrado mantener la humedad a 19% y la temperatura a 25°C, lo cual ya significaba un rendimiento superior al obtenido anteriormente; tanto así que numerosos representantes de cooperativas vecinas visitaban sus instalaciones para averiguar cómo lograban esos resultados.

No obstante, el Consejo de Administración y el Gerente se habían propuesto superar estas cifras. Sabían que los socios de la cooperativa obtenían mejores cosechas cada año, y opinaban que tenían ante ellos una responsabilidad moral y financiera de almacenar sus cosechas de forma que mantuviera su valor.

Morales analizó la lista de precios actual para el arroz, pues los ingresos de la cooperativa dependían de la calidad de arroz que ofreciera:

Lista de precios del arroz

Grado 1	\$250 la tonelada
Grado 2	\$248 la tonelada
Grado 3	\$246 la tonelada
Grado 4	\$244 la tonelada
Grado 5	\$242 la tonelada
Grado 6	\$240 la tonelada
Grado 7	\$230 la tonelada

La firma Secadores de Grano proponía instalar una secadora que garantizaba reducir el nivel actual de humedad del 19% al 16%. El contador de la cooperativa calculaba que el costo de operación, incluyendo depreciación, tasas de interés, combustible y demás gastos ascendería a \$6 500 anuales.

Los Ingenieros Constructores de Almacenes recomendaban instalar un sistema de ductos de ventilación, material aislante y otras mejoras que aseguraban reduciría la temperatura promedio del almacén de 25°C a 20°C. Igualmente, el contador calculaba que el costo de operación de esta instalación sumaba \$2 100 anuales.

El Gerente debía decidir cuál propuesta recomendar al Consejo de Administración pues sólo podrían financiar una de ellas.

Tarea: Asesorar al Gerente.



**Cómo medir la humedad  
y la temperatura**

LECCION 10

COMO MEDIR LA HUMEDAD Y LA TEMPERATURA

Objetivo: Capacitar a los alumnos para seleccionar el método más apropiado para medir en determinadas circunstancias la temperatura, la humedad relativa y el contenido de humedad del producto almacenado.

Duración: Una hora y media a dos horas y media.

Materiales: El mayor número posible de instrumentos para medir temperatura, humedad relativa y contenido de humedad de los productos. En su defecto, folletos ilustrativos que describan el equipo para tales fines que se pueda conseguir localmente.

Guía para el instructor:

- 1) Pregunte a los alumnos qué hace el personal encargado de vigilar las condiciones de almacenamiento en sus respectivas cooperativas con los datos obtenidos sobre temperatura y humedad. ¿Los anotan y archivan, o los usa realmente alguien que no podría hacerlo si no dispusiese de esa información.

Es importante hacer hincapié en que las elevaciones de temperatura son más importantes que el nivel absoluto de la misma. ¿Qué podría hacer el encargado del almacenamiento si descubre que la temperatura del producto almacenado ha subido inesperadamente?

- Podría mejorar la ventilación.
- Podría examinar el producto para determinar si el calor es producido por una alta infestación de insectos, y tratarlo en forma apropiada.  
Podría apilar nuevamente el producto.
- Podría venderlo antes de lo planeado, aun a un menor precio, para evitar un mayor deterioro de la calidad, y por consiguiente del precio.

2) Pregunte a los alumnos en qué momentos vale la pena medir el contenido de humedad del grano, y pídeles que expliquen qué medidas deben tomarse como resultado de tal inspección.

- Se puede medir el contenido de humedad en el campo antes de la cosecha para decidir si el cultivo ya está maduro o si se debe esperar un poco más antes de cosechar.
- Se puede medir el contenido de humedad antes de moler o procesar el grano, para decidir si está o no a punto para ello, o determinar las condiciones en las que se debe realizar el procesamiento.
- Se puede medir la humedad en el momento de almacenar, para determinar si el producto está o no en condiciones para ser almacenado. Si está demasiado húmedo, se puede secar al sol o artificialmente. Hay que determinar también cuánto tiempo se puede almacenar y en qué condiciones.
- Se puede medir la humedad en el momento de venderlo, para así poder fijar los precios. Estos pueden variar según la cantidad de agua que contenga el producto, pues de la misma dependerán las posibilidades de su almacenamiento y de su posterior elaboración por el comprador.
- También se puede medir el contenido de humedad como parte de una rutina diaria o semanal de inspección, por las mismas razones por las cuales se vigilan la temperatura de almacenamiento y la humedad relativa de la atmósfera.

3) Pida a los alumnos que expliquen la siguiente afirmación hecha a alguien que no comprenda su significado:

"El contenido de humedad de este maíz es del 20%.

Los alumnos deberán distinguir claramente entre las dos explicaciones que siguen:

- "El 20% del peso total es agua" (Base húmeda).
- "Este maíz contiene 20% de agua de su propio peso en seco" (Base seca).

Ilustre la diferencia haciendo el siguiente diagrama:

- **MMMMMMMM WW** - 2 partes del total de 10 son agua.
- **MMMMMMMMMMMM WW** - 2 partes de agua por cada 10 de maíz.

Es de vital importancia especificar claramente si los datos del contenido de humedad se refieren a una base húmeda o una base seca. La confusión de los dos términos podría conducir a cometer un error de magnitud, con serios efectos sobre el precio y clasificación del producto.

Confirme si los alumnos han aprendido y comprendido lo anterior, diciéndoles que la primera afirmación ha sido hecha sobre base húmeda y pidiéndoles que la conviertan a base seca:

- Si el peso total es  $x$ , el peso del agua es  $0.2x$  y el peso del grano sólo  $0.8x$ .
- $0.2$  como porcentaje de  $0.8$  es igual a un  $25\%$ .
- El contenido de humedad, por lo tanto, es del  $25\%$ , sobre base seca.

Pida que conviertan la siguiente afirmación de contenido de humedad de base seca a base húmeda:

"El contenido de humedad de este maíz es  $18\%$ ".

- Si  $x$  es el peso del maíz seco solamente,  $0.18x$  es el peso del agua, y  $1.18x$  es el peso del agua más el maíz.
- $0.18$  como porcentaje de  $1.18$  es  $15.25\%$ .
- El contenido de humedad, por lo tanto, es del  $15.25\%$  sobre base seca.

4) Pregunte a los alumnos qué factor determina el contenido de humedad del grano almacenado:

- La cantidad de humedad del grano en el momento de ser almacenado.
- La cantidad de humedad del aire o de agua en el almacén mismo.

Aun cuando las cosechas hayan sido secadas debidamente antes de ser almacenadas, el aire húmedo o el agua pueden aumentar el contenido de humedad de las mismas, al estar almacenadas. Por lo tanto, es importante saber no sólo el contenido de humedad del grano mismo, sino mantener el almacén físicamente seco. Se debe medir además el contenido de humedad de la atmósfera en el almacén donde se guarda el grano.

Pida a los alumnos que expliquen la siguiente afirmación hecha a alguien que no comprenda su significado:

"La humedad relativa de la atmósfera es del 85%.

Enfatice que esto no quiere decir que el 85% de la atmósfera, por peso, volumen o cualquier otra razón, sea agua.

Pida a un alumno que sepa qué quiere decir humedad relativa que lo explique a los demás.

- 100% de humedad relativa quiere decir que el contenido de agua de la atmósfera ha llegado a su punto de saturación. El aire ya no puede absorber más agua. "85% de humedad relativa" quiere decir que el contenido de agua es de un 85% del nivel máximo.

Los alumnos probablemente habrán visto "sudar" las botellas de coca-cola o de cerveza cuando se sacan del refrigerador. Pregunte a los alumnos por qué el agua de la atmósfera se condensa en gotas sobre superficies frías o en vapor en el aire frío.

El aire tibio puede contener más agua que el frío. El aire con un contenido de 85% de humedad relativa contiene más agua si es tibio o caliente que si es frío.

Pregunte a los alumnos por qué esto es importante para quien controla o está encargado de un almacén para grano.

- Las temperaturas altas no sólo aumentan las probabilidades de infestación y deterioro, sino que también aumentan la capacidad del aire para retener agua, lo cual a su vez humedece más el grano.

Por lo tanto, se debe reducir al mínimo la temperatura del almacén.

- 5) Pregunte a los alumnos en qué formas puede verse perjudicada una cooperativa que no controla la humedad y temperatura de su almacén.
- Puede recibir grano de baja calidad que dañe el grano ya almacenado.
  - Sus productos pueden deteriorarse sin que se sepa.
  - Puede recibir por sus productos precios más bajos de los que corresponden a su calidad, pues no puede comprobar o discutir las mediciones del grado de humedad que les dé el comprador.

Los gerentes de almacén deben efectuar inspecciones con frecuencia y exactitud. Dé a los alumnos hasta 10 minutos par escribir las especificaciones ideales del tipo de equipo utilizado para medir temperatura, humedad relativa y contenido de humedad de los productos. Los alumnos que ya utilicen este tipo de equipo deberán proceder a hacer una lista de las especificaciones que consideran ideales, según su propio punto de vista, sin tener en cuenta las ventajas o desventajas del equipo que han estado usando y ya conocen.

- 6) Después de terminar la lista, pida a los alumnos que lean punto por punto sus propias especificaciones. Anótelas en el pizarrón. La lista deberá incluir, por lo menos, los siguientes elementos:
- Debe ser barato.
  - No debe necesitar accesorios ni repuestos costosos.
  - Los repuestos o accesorios deben ser fáciles de obtener.
  - Debe ser sencillo de operar.
  - Debe ser sólido.
  - Debe ser rápido de operar.
  - Debe ser portátil.
  - No debe depender de fuentes externas de energía.
  - Debe ser de fácil comprensión para los miembros de la cooperativa y otras personas que utilicen sus resultados.
  - No debe necesitar cálculos complicados después de la medición original.

- Debe ser preciso.
  - Debe poderse usar en los diferentes tipos de productos que la cooperativa pueda almacenar.
  - Debe funcionar por sí mismo y suministrar un registro permanente de resultados.
  - Excepto para medir la humedad relativa, debe poder medir el estado de los productos almacenados tanto a granel como en sacos.
- 7) Haga un cuadro en el pizarrón, que sirva como base para la evaluación de los diferentes métodos para medir temperatura y humedad que se describen más abajo. Pida a los alumnos que copien este cuadro para su propio uso, dejando el espacio suficiente para anotar los diferentes tipos de equipo que se van a tratar aquí.
- 8) Los alumnos tendrán ahora la oportunidad de decidir si los diferentes métodos para medir temperatura, humedad relativa y contenido de humedad se ajustan a las especificaciones por ellos descritas.

Los alumnos deberán estar familiarizados, por lo menos, con el termómetro de mercurio tradicional. Muestre o describa un termómetro. Pídale que escriban "Termómetro de vidrio", en la primera línea del cuadro, y marquen con una x cada una de las características listadas si el termómetro tradicional cumple las especificaciones señaladas.

Los instrumentos que deben ser evaluados dependerán del equipo que se pueda conseguir localmente. Los siguientes párrafos y tabla comprenden la mayor parte de tales instrumentos. En esta lección deberán considerarse solamente aquéllos que se obtengan localmente.

Instrumentos para medir la temperatura:

- Termómetro de vidrio a base de mercurio: (Este debe ser familiar para todos los alumnos). Explique que los termómetros de mercurio funcionan porque el mercurio líquido se expande considerablemente cuando aumenta la temperatura.

Termómetro de Mínima/Máxima: Este es el termómetro de mercurio con un dispositivo adicional que marca además las temperaturas mínima y máxima alcanzadas desde la última lectura.

	Barato	Se consiguen repuestos, etc.	Repuestos baratos	Sencillo	Sólido	Portátil	Rápido	No requiere energía	Fácil de comprender	No requiere cálculos	Preciso	Todos los productos	Auto-registrante	Profundidad
Termómetro de Vidrio	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X	/	X	X
Termómetro de mínima y máxima	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	X
Termómetro con funda de acero	X	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	X	/
Termómetro bimetalico	X	X	X	X	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
Par termo-eléctrico	X	X	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/
Resistencia térmica	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Medidores de humedad

Medidores de capacitancia	X	X	X	X	/	/	/	/	X	/	X	/	X	X
Medidores de resistencia	/	X	X	/	/	/	/	/	X	/	/	/	X	X
Carburo de calcio	/	X	X	X	/	/	X	/	X	X	X	/	X	X

Humedad Relativa

Higrómetro capilar	/	/	/	/	X	X	X	/	/	X	X	-	-	-
Higrómetro de bulbo	/	/	/	/	X	/	X	/	X	/	X	-	-	-

/ = Satisface las necesidades  
 X = No es satisfactorio  
 - = No es aplicable



- Termómetro de mercurio con funda de acero: Con esfera o digital. Evidentemente este tipo de equipo es más costoso que los termómetros que no tienen protección. El acero además aísla ligeramente el mercurio del aire o del producto, y por lo tanto tarda más en señalar la temperatura.
- Termómetro bimetálico con esfera o digital: En la fabricación de este tipo de termómetros se utilizan dos metales distintos que se expanden en forma diferente al calentarse y que, al estar unidos, producen un movimiento diferencial que indica la temperatura. Es más sólido que un termómetro de mercurio, y la cabeza o punta sensora puede ser montada en una sonda. Es lento y relativamente no muy preciso.
- Par termoeléctrico: Este aparato mide las alteraciones de voltaje causadas por la variación de la temperatura en ambos extremos de un alambre en rizo constituido por dos metales diferentes. Puede medir la temperatura precisa y rápidamente, aun a distancia del objeto, pero es costoso y complicado de calibrar y calcular.
- Resistencia térmica: Está basada en sensores de tipo transistor, cuya resistencia a la electricidad cambia por un factor que fluctúa entre 100 y 1 al ser sometidos a cambios de temperatura. Estos cambios se pueden convertir fácil y rápidamente en una señal que acciona una aguja móvil, que indica la temperatura por medio de circuitos eléctricos transistorizados muy resistentes.

#### Contenido de humedad

Los alumnos pueden conocer los métodos usados en los laboratorios, tales como pesar una muestra antes y después de calentarla en un horno o con una lámpara de infrarrojo, o destilar el agua y pesar luego la condensación resultante. Estos métodos son muy precisos y se usan para calibrar instrumentos de campo, como veremos más adelante, pero no son prácticos para usar en el almacén de una cooperativa.

Equipo de campo comúnmente usado:

- Medidores de capacitancia: Sirven para medir la capacitancia eléctrica del grano. Para esto se coloca en el centro de un

condensador, cuyos lados están formados por dos placas de metal, una muestra de grano. Este método da resultados precisos para una amplia gama de contenidos de humedad. Las lecturas se deberán corregir según la temperatura, y la muestra deberá tener un peso exacto según especifican las instrucciones del instrumento para obtener resultados satisfactorios. Funciona bien con grano entero o molido. Las tablas de conversión necesarias para los productos más comunes se consiguen fácilmente.

- Medidores de resistencia: Miden la resistencia del grano a la corriente eléctrica. Las sustancias húmedas son mejores conductoras de la electricidad que las secas. Estos aparatos son precisos solamente cuando el contenido de humedad es de un 8 a un 224 aproximadamente. Ese intervalo de porcentaje sin embargo es el más común. Se puede utilizar con grano entero, pero se obtienen mejores resultados con grano molido. Se pueden conseguir tablas de conversión para la mayor parte de los productos.
- Sistema de medición a base de carburo de calcio: Al poner el carburo de calcio en contacto con la humedad se produce gas acetileno. Mediante un medidor se indica la presión producida al poner una determinada cantidad del grano en un recipiente hermético que contiene carburo de calcio. No es un sistema muy preciso pero el equipo es sólido y fácil de transportar. Sin embargo, el carburo de calcio es difícil de conseguir, es peligroso y no puede enviarse por correo. El usuario deberá hacer la conversión de la presión indicada por el instrumento a su equivalente en contenido de humedad.
- Pruebas simples sin instrumentos: Los alumnos pueden mencionar o enumerar algunas de las pruebas simples que usan ellos mismos u otros almacenes para medir el contenido de humedad, o por lo menos para decidir si una determinada remesa tiene o no humedad alta. Las siguientes pruebas sencillas son bastantes comunes:
  - Morder el grano.
  - Probar el sabor del grano ya molido.
  - Inspección ocular del grano entero o molido.
  - Presionar la harina para ver si se apelmaza.

Resalte que estas pruebas pueden ser muy útiles cuando no se dispone de otro equipo y la persona tiene experiencia en el empleo de las mismas. En la próxima lección, aquellos alumnos que dicen ser capaces de calcular la humedad sin la ayuda de instrumentos especiales, podrán comparar sus resultados con los obtenidos por medio de aparatos.

#### Humedad relativa

- Higrómetro capilar: El pelo y otros materiales similares se encogen o expanden al humedecerse. Al someter este tipo de materiales a una tensión constante se puede utilizar el movimiento de dilatación o contracción para determinar la humedad relativa, con una precisión en más o en menos del 5%. Este aparato es relativamente sencillo y conveniente para determinar rápidamente si la humedad relativa ha excedido un nivel máximo. No es muy sólido ni tampoco lo suficientemente preciso para utilizarlo con aquellos productos en los cuales la humedad relativa es de vital importancia.
  - Higrómetro de bulbo: Si mantenemos húmedo un termómetro y lo exponemos a una corriente de aire, bajará al nivel que tendría si el ambiente tuviera una humedad relativa de 100%. Si exponemos otro termómetro seco a la misma corriente de aire, subirá a un nivel más alto. Mediante un manejo adecuado de las lecturas de los termómetros se puede determinar la humedad relativa del aire. Se puede producir la corriente de aire mediante un ventilador o un "higrómetro rotativo", donde se montan los dos termómetros en un marco, el cual luego se hace girar con la mano. Este método requiere cálculos simples pero es un poco lento. El aparato es barato y tan sólido como el termómetro de mercurio en el cual está basado.
- 9) Si se consiguen localmente, deben obtenerse los precios aproximados de estos aparatos para usarlos durante la lección.

Indique a los alumnos que no hay reglas generales para la selección de aparatos de este tipo. Se debe escoger uno u otro según la disponibilidad, y la selección misma dependerá sobre todo de los siguientes factores:

- La capacidad y habilidad del personal que los va a usar.
- Los fondos disponibles.
- La precisión requerida.
- Los productos que se van a almacenar.
- La calidad del servicio ofrecido por los distribuidores y fabricantes locales de los instrumentos.

Además de la conveniencia que representa poder adquirir el equipo, los repuestos y disponer del servicio, pregunte a los alumnos por qué es tan importante poder obtener los equipos localmente:

- Aquellos que los utilizarán los conocen probablemente bien.
- Los clientes aceptarán los resultados y las mediciones que éstos indiquen, pues están familiarizados con los sistemas.
- En caso de que surgiera alguna disconformidad o discrepancia sobre la precisión del equipo, sería posible comparar el de la cooperativa con el del cliente, vendedor o autoridades locales, para zanjar dichas diferencias.

En la próxima lección los alumnos tendrán la oportunidad de evaluar los diferentes métodos y de seleccionar el más apropiado a sus circunstancias particulares.

**Instrumentos para medir  
la humedad  
y la temperatura**

LECCION 11INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA HUMEDAD Y LA TEMPERATURA

Objetivo: Capacitar al alumno para seleccionar, dentro de las posibilidades, los instrumentos más indicados para medir el contenido de humedad y la temperatura del grano almacenado.

Duración: Dos a tres horas.

Materiales: Estudios de casos: "Las seis cooperativas".  
Muestras y folletos ilustrativos suministrados por los fabricantes locales de instrumentos  
Muestras de grano.

Nota: Agradecemos la asistencia prestada por Protimeter Limited, de Marlow, Inglaterra.

Guía para el instructor :

- 1) Asegúrese de que los casos que se van a estudiar se han modificado o redactado de nuevo totalmente de modo que solo se describan aquellos instrumentos que las cooperativas de los participantes puedan obtener localmente, si desean adquirirlos. Obtenga folletos descriptivos, precios en el mercado local y muestras de los instrumentos, junto con algo de grano para hacer las pruebas.
- 2) Refiérase a la lección anterior. Explique que, una vez seleccionado el método, es necesario escoger el aparato indicado. Distribuya copias del Estudio de casos y permita que los alumnos discutan en grupo y decidan cuál es la solución más conveniente a cada caso. Déles una hora para decidir. Asegúrese de que los alumnos tengan la oportunidad de ensayar y probar ellos mismos cada uno de los instrumentos, si es necesario bajo la supervisión y guía de un técnico calificado o del representante del vendedor.
- 3) Reúna a la clase y pida a cada grupo que presente y justifique su decisión. Las opiniones pueden diferir, según el nivel de conocimientos del personal de las cooperativas y de los puntos de vista

de los alumnos respecto de la relativa importancia de obtener el sistema de medición más adecuado y del gasto extra que éste suponga.

Probablemente las siguientes sugerencias sean las más indicadas:

Situación	Equipo	Razones	Costo
1	GrainMini	Confiable, rápido; se pueden conseguir los anillos para lecturas en maíz.	\$288
2	GrainMini con termómetro electrónico	Se pueden obtener anillos de calibración para arroz y sorgo. Es indispensable medir la temperatura.	\$426 más lanzas y varillas sensoras de extensión, en caso necesario.
3	GrainMini Automático	Fácil de usar, muy rápido. No hace falta moler el grano.	\$328
4	GrainMaster	Se puede elaborar una tabla de conversión de los datos de temperatura a humedad. Es aconsejable medir la temperatura.	\$354 Más lanzas de medir temperatura, más varillas
5	GrainMini sin cubierta	El grano siempre está seco al cosecharlo, por lo tanto se pueden hacer las pruebas después. La medida de temperatura sólo será necesaria después de un año de almacenamiento.	\$232
6	2 GrainMini Automáticos	Los lotes de grano deben ser examinados al llegar y no debe haber demoras. Dos instrumentos necesarios para maximizar el rendimiento y evitar la total paralización en caso de avería de uno.	\$656

- 4) Pida a los alumnos que comparen las situaciones descritas en el Estudio de casos con las condiciones reales de entrega y almacenamiento de sus propias cooperativas.

- ¿Cómo controlan en sus propias cooperativas la humedad del producto a su llegada, y cómo verifican la humedad y temperatura del grano almacenado?
- ¿Qué instrumentos utilizan?
- Si no usan instrumentos del tipo descritos en los casos, ¿por qué no lo hacen?

Pida a los alumnos que describan aquellas ocasiones en que sus cooperativas han perdido dinero debido a deterioro o a pérdida de calidad del producto o a otras circunstancias, lo cual se hubiera podido evitar por medio de pruebas y lecturas que permitiesen tomar medidas de tratamiento efectivas. ¿Superó la pérdida el precio del equipo? ¿Deberían adquirir este tipo de equipo?

- 5) Es aconsejable no dar demasiada importancia a las ventajas de la tecnología moderna o negar las posibilidades de métodos más simples. Si alguno de los alumnos asegura ser capaz de calcular el contenido de humedad sin el uso de aparatos deberá dársele ahora la oportunidad de comparar sus resultados con los de los instrumentos. Si los alumnos no tienen una experiencia semejante, trate de conseguir a alguien que sí la tenga o, de ser necesario, el instructor mismo podrá aprender a medir el contenido de humedad fro-tando el grano molido entre los dedos y observando si los granos se pegan entre si.

Prepare diferentes muestras de grano que contengan distintas cantidades de humedad, tales como un 10%, 12 1/2%, 15%, 17 1/2% y 20%. (Esto se puede hacer fácilmente utilizando un medidor de humedad y sumergiendo el grano en agua durante períodos de tiempo diferentes).

Clasifique las muestras y pida a quien se sienta capaz de medir la humedad sin la ayuda de equipo especial que examine las muestras y calcule su contenido de humedad. Compare los resultados del alumno con los obtenidos mediante el medidor de humedad y demuestre así que aun el equipo más sofisticado puede dar diferentes medidas para una misma muestra. Los sistemas "manuales" son mejores que no utilizar ningún sistema, y por lo menos pueden servir para rechazar grano demasiado húmedo.



Estudios de casosLas seis cooperativas

Seis cooperativas distintas decidieron comprar cada una un medidor de humedad para controlar y llevar un registro del contenido de humedad del grano que iba a ser guardado en sus nuevos almacenes. Tal decisión se basaba en las siguientes razones:

- a) Debido al clima cálido de la región habrá pérdidas cuantiosas durante el almacenamiento si algunos lotes de grano excesivamente húmedo son almacenados, aunque sea por sólo un mes, junto con otro grano.
- b) Las cooperativas deben pagar a sus socios el precio fijado por el gobierno, pero a condición de que el grano no contenga sino hasta un máximo de humedad, como protección contra personas poco escrupulosas que pueden agregar agua al grano con el objeto de aumentar su peso.
- c) Podría ser factible instalar una pequeña planta de secado para el grano, pues algunos de los socios de la cooperativa no logran bajar el contenido de humedad a niveles aceptables, sobre todo durante los períodos de lluvia. En este caso, las cooperativas pueden aceptar grano con un contenido de humedad superior al señalado oficialmente, pero pagarían un menor precio por él, para cubrir el costo de secarlo y la consiguiente pérdida de peso del mismo. Por lo tanto, es absolutamente necesario poder medir con exactitud el contenido de humedad.

Los granos más comunmente producidos en estas cooperativas son maíz, arroz y eventualmente sorgo. El grano se entregará en vehículos pequeños y al granel; pero al principio los socios seguirán entregándolo en sacos. Se obtendrán muestras utilizando sacamuestras para el producto a granel mediante muestreo al azar para el grano ya empacado. Con los sacamuestras se obtienen muestras de más o menos 200 gramos, mientras que las que se obtienen al azar pesan alrededor de 50 gramos. Los sacos o bultos deben ser examinados individualmente, pues la experiencia indica que puede haber grandes variaciones de humedad entre un bulto y otro.

Se decidió seleccionar el equipo de entre la gama ofrecida en la hoja adjunta, por las siguientes razones:

- Todos los instrumentos funcionan a base de pilas o baterías pequeñas, y no con corriente del sector. En la cooperativa donde se hace la mayoría de las pruebas no hay electricidad y, donde la hay, el suministro de corriente no es muy confiable.
- La batería o pila necesaria es pequeña, barata y se consigue localmente. Dura por lo menos un año.
- Los tres modelos escogidos son sólidos y fáciles de operar; además, sólo requieren muestras pequeñas para las mediciones.
- Los tres modelos pueden ser calibrados para sorgo, arroz y maíz. Eventualmente, se podrían calibrar para otros productos si fuera necesario.
- Los instrumentos se compensan automáticamente si se producen cambios de temperatura.
- Pueden usarse con grano entero o ya molido. Se les puede adaptar un molino especial que viene con el aparato.
- Es imposible comprimir excesivamente las muestras.
- La calibración de los tres se ajusta a las normas exigidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), lo cual será una ventaja si la cooperativa decide exportar en el futuro.

Los tres modelos cuestan aproximadamente:

GrainMini	=	\$288
GrainMini Automático	=	\$328
GrainMaster	=	\$354

Si se necesitara un termómetro electrónico complementario, éste vale aproximadamente \$138. Pueden necesitar también varios sacamuestras o caladores para muestrear el grano almacenado al granel.

Los tres modelos funcionan a base al mismo sistema:

- i) Se coloca una muestra de grano entero o molido dentro de un compartimiento y se le ajusta la placa de compresión.

- ii) Se da vueltas a la perilla o botón del compresor repetidas veces hasta que el sonido nos indique que se ha aplicado la presión correcta.
- iii) Se leen las mediciones.

Los tres modelos varían en cuanto a la forma en que obtienen las mediciones:

- GrainMini:

Se coloca un anillo de plástico sobre la perilla o botón rotatorio según el tipo de grano que se va a probar. Se pueden obtener anillos para trigo, cebada, arroz en cáscara, maíz, soya y sorgo. Otras cosechas se pueden probar utilizando una escala de 0 a 100 y convirtiendo el valor así obtenido a una medida de humedad por medio de una tabla de conversión que se facilita con el equipo. Después de comprimir la muestra, se presiona un pequeño botón que encenderá una luz que indica que la batería está cargada. El operador dará entonces la vuelta a otra perilla, hasta que se encienda otra luz que indica que se debe hacer la lectura.

- GrainMini Automático:

El procedimiento es igual al del GrainMini, pero únicamente es necesario oprimir el botón de la batería. El indicador señala automáticamente la medida correcta y por tanto el resultado se obtiene más rápidamente.

- GrainMaster:

- (1) Se mueve hacia la derecha el interruptor que se encuentra a mano izquierda y la aguja se sitúa en la posición "R", moviendo la perilla central, si fuera necesario.
- (2) Entonces se mueve el mismo interruptor hacia la izquierda y el indicador señalará automáticamente el contenido de humedad del trigo o cebada e indicará una cifra en una escala de 0 a 100. Si el producto no es cebada, trigo o maíz, el operador hallará el contenido de humedad de cualquier muestra mediante una tabla de conversión que viene con el instrumento.
- (3) El GrainMaster indica también la temperatura en el mismo dial y tiene un enchufe en el cual se pueden conectar las varillas sensoras para medir la temperatura. Estas se pueden dejar introducidas en el grano almacenado y se pueden conectar al

instrumento una a una, anotándose a continuación las diferentes temperaturas. Esto se puede hacer muy rápidamente cuantas veces sea necesario.

Si se prefiere, se puede adquirir el GrainMini Automático y luego un termómetro electrónico para medir la temperatura por separado.

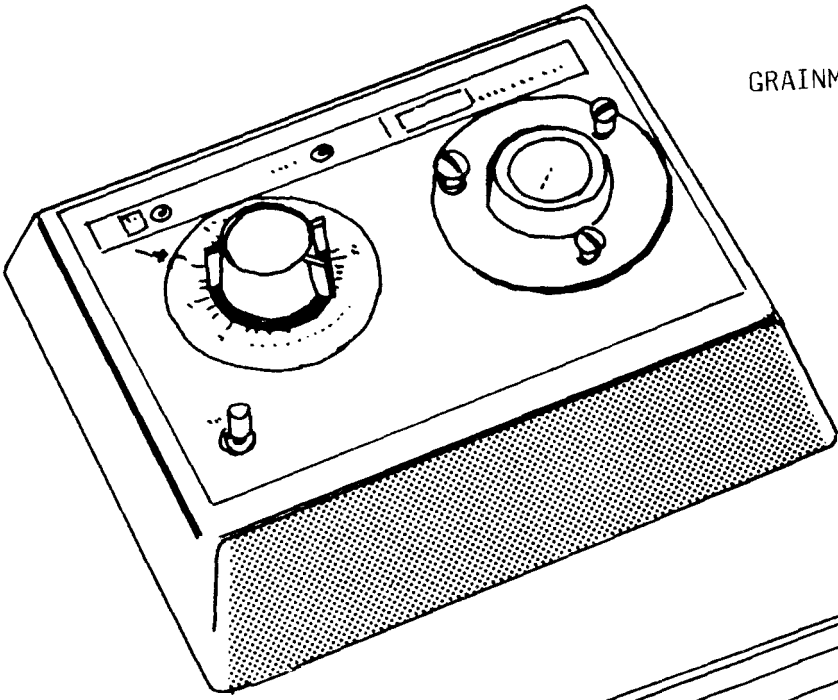
Las principales características o ventajas de estos tres instrumentos se pueden resumir como sigue:

GrainMini	GrainMini Automático	GrainMaster
Fácil de usar	Muy fácil de usar	Fácil de usar para trigo, maíz, cebada, pero más difícil para otros granos.
Puede ser difícil de leer bajo la luz fuerte.	No es tan preciso	Instrumento más delicado.
No se necesita ajustar la batería o pila.	(Igual al GrainMini)	Se debe calibrar el instrumento según el estado de la batería.
Lectura directa para trigo, cebada, maíz, soya, arroz y sorgo.	(Igual al GrainMini)	Lectura directa para maíz, trigo y cebada únicamente.
No mide la temperatura.	(Igual al GrainMini)	Puede medir la temperatura del grano, por medio de sensores.
Cifras grandes, fáciles de leer.	(Igual al GrainMini)	Cifras pequeñas.
Los anillos para los distintos productos se pierden fácilmente, aunque el instrumento tiene un sitio especial para guardarlos.	Se pueden perder los anillos y el aparato no tiene dónde guardarlos.	No hay anillos, pero las lecturas exigen el uso de las tablas de conversión.

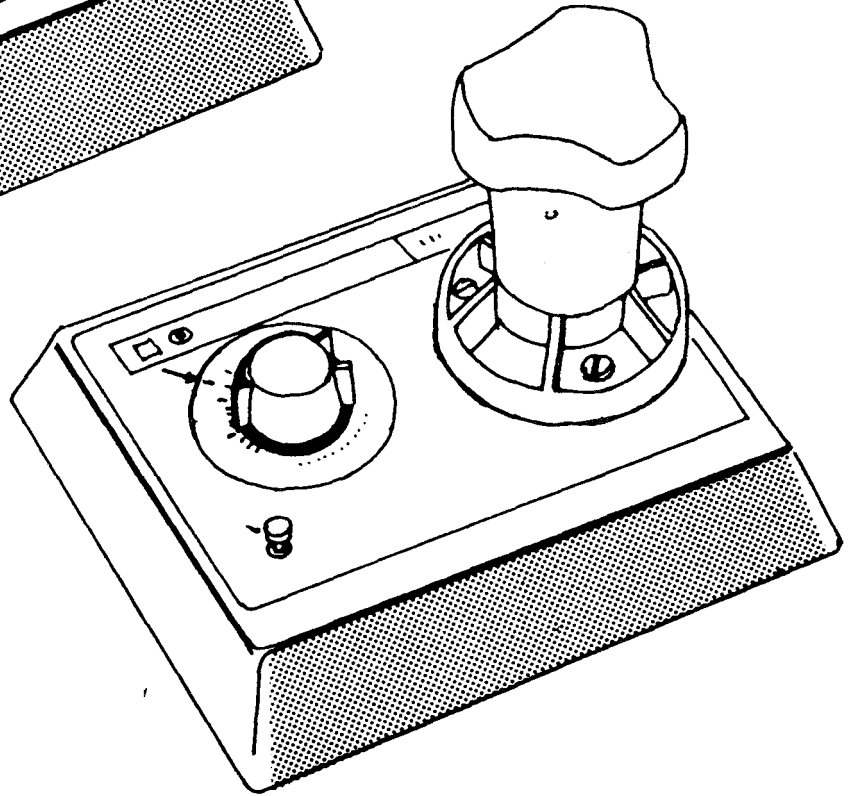
Cada cooperativa deberá ajustar su decisión a sus propias circunstancias. Recomiende el o los instrumentos apropiados para cada uno de los siguientes casos:

- Cooperativa N°1: Rotación rápida de las cosechas, no almacenadas durante un largo tiempo, sólo cosecha maíz.
- Cooperativa N°2: Solamente cosecha arroz y sorgo. Tendrá que almacenar parte del grano durante más de un año, como reserva para tiempos de escasez y carestía.
- Cooperativa N°3: Se cosecharán los tres tipos de grano, que se recogerán rápidamente en lotes pequeños durante períodos cortos. Los cálculos se harán al aire libre y los realizarán operadores no adiestrados.
- Cooperativa N°4: Estará siempre presente un gerente calificado o su encargado, y se harán las pruebas en la oficina y no en el patio.
- Cooperativa N°5: Posee poco capital para invertir. Parte del grano se almacena durante períodos largos, y las condiciones climáticas requieren que todo el grano esté seco en el momento de la cosecha, cuando lo entregan los socios.
- Cooperativa N°6: Generalmente el grano está humedo en el momento de la cosecha y debe ser recolectado rápidamente de una gran cantidad de pequeños productores y en lotes pequeños. La cooperativa está localizada en una zona remota, donde no hay disponibilidad de instalaciones de servicio bien equipadas.

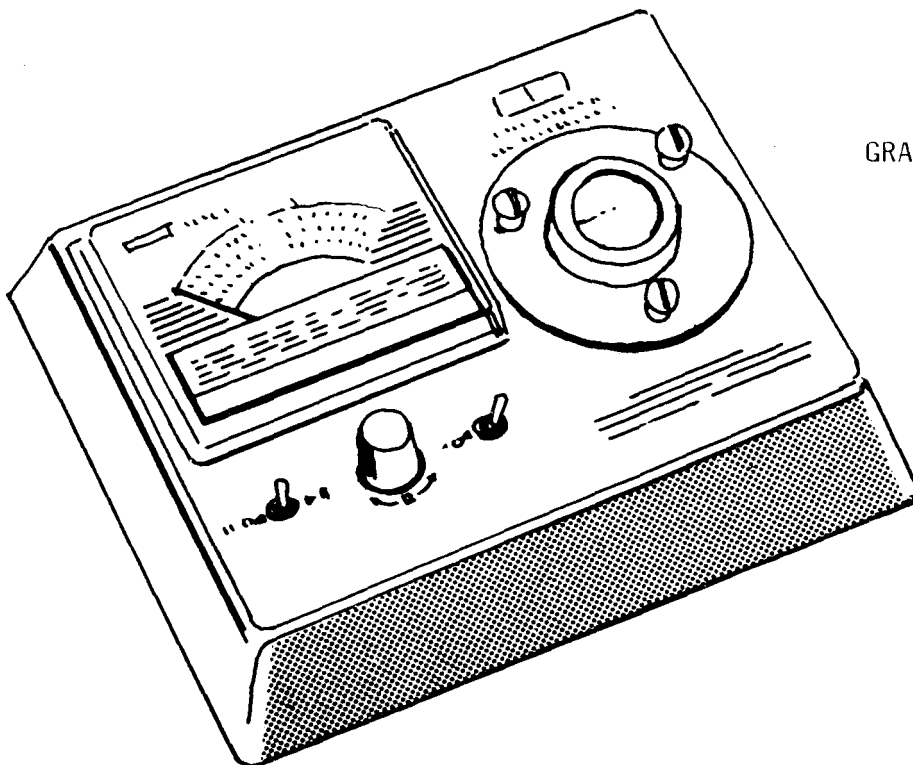
GRAINMINI



GRAINMINI  
AUTOMATICO



GRAINMASTER



materia

**12**

**Daños causados por  
insectos y roedores**

LECCION 12DAÑOS CAUSADOS POR INSECTOS Y ROEDORES.

Objetivo: Capacitar a los alumnos para comprender el daño que pueden causar insectos y roedores, y establecer los procedimientos adecuados para inspeccionar locales y determinar el grado de infestación.

Duración: Dos a dos horas y media.

Materiales: Ejercicio: "Rattus Norwegicus- La rata común". Un saco de grano cosechado localmente que, de preferencia, esté bastante infestado por insectos; un sacamuestras y cualesquiera otros instrumentos de inspección que se consigan.

Nota: De ser posible, la lección se llevará a cabo en o cerca de un almacén, para que los alumnos puedan ver y ensayar ellos mismos las técnicas estudiadas. Si esto no fuera posible, deben tenerse en la clase muestras y aparatos.

Guía para el instructor:

1) En esta etapa de la capacitación los alumnos deben tener ya conciencia de la necesidad de controlar la temperatura y la humedad. El grano almacenado se recalentará e inutilizará al ser sometido a temperaturas de más de 50°C, o debido al contacto con agua. ¿Por qué es necesario mantener la temperatura y la humedad relativa por debajo de este nivel?

- El calor y la humedad favorecen la proliferación de insectos y microorganismos que destruyen las cosechas.

Pregunte a los alumnos cómo reaccionarían al descubrir que les están robando regularmente del 5% al 10% de las cosechas almacenadas. ¿Tendrían razón los socios de la cooperativa para estar descontentos con los gerentes?



Un robo constante de esta naturaleza es intolerable y, con justificada razón, los socios exigirían la renuncia de los administradores.

Pregunte a los alumnos qué proporción de las cosechas almacenadas en las cooperativas centralizadas se pierden debido a insectos, hongos y roedores.

Las cifras varían de un país a otro y de una cooperativa a otra; depende en gran parte de la habilidad y esfuerzos de la gerencia. Los siguientes datos sobre instalaciones de cooperativas centralizadas (no sobre instalaciones a nivel de finca) pueden ser de interés:

- |           |   |   |
|-----------|---|---|
| Sri Lanka | - | Se pierde el 6.5% del arroz durante el almacenamiento.  |
| Sudán     | - | Se pierde el 17% del arroz durante el almacenamiento.   |
| Kenya     | - | Se pierde el 12% del maíz durante el almacenamiento.    |
| India     | - | Se pierde el 8.5% del frijol durante el almacenamiento. |
| Pakistán  | - | Se pierde el 5% del trigo durante el almacenamiento.    |

Este es el promedio de pérdidas durante un período de seis meses. Los alumnos deben comprender claramente la necesidad de reducir las pérdidas producidas por plagas con la misma energía con la que intentarían evitar los robos.

- 2) Pida a los alumnos que calculen cuáles son las temperaturas promedio a la sombra y la humedad relativa del ambiente durante los meses en que comúnmente se almacenan las cosechas:

- Los cálculos variarán de acuerdo a la localidad, altura y estación; pero, normalmente, en los países tropicales habrá temperaturas de 25°C y una humedad relativa del 75%.

Pregunte a los alumnos por qué son diferentes las condiciones dentro y fuera de un almacén.

- La temperatura puede ser mayor adentro, debido a la actividad biológica del producto, aun cuando ésta se reduzca lo más posible.
  - La humedad relativa puede ser más alta, debido a que el agua que contiene el producto se evapora y se mezcla con el aire, a menos que el contenido de humedad del producto sea menor que el de la atmósfera. Esto es poco probable a menos que se haya secado el grano artificialmente o se haya cosechado en época muy seca.
- 3) Recalque que el contenido de humedad de las cosechas almacenadas y el contenido de humedad o la humedad relativa del aire están estrechamente relacionados y pueden afectarse mutuamente.

Haga referencia a normas de contenido de humedad que los alumnos conozcan o a los Standars Filipinos para arroz que se encuentran en el material didáctico de MATCOM. Recuerde a los alumnos que el nivel de humedad más alto permitido para el almacenamiento de cualquier tipo de arroz comerciable es de un 14% en ese caso.

Dibuje el siguiente cuadro en el pizarrón y pida a los alumnos que calculen las cifras de contenido de humedad resultantes de los tres productos enumerados, si los almacenaran con un 9% de humedad, durante 3 meses, en un medio ambiente con el porcentaje de humedad indicado. Las cifras correctas constan asimismo en el cuadro. Los resultados de los alumnos se deben comparar con los del cuadro, a fin de demostrar la necesidad de mantener la humedad relativa por debajo de un 80%, de ser posible.

Humedad relativa	Maíz: contenido de humedad	Trigo: contenido de humedad	Arroz: contenido de humedad
40%	9%	9%	10%
60%	12%	12%	13%
80%	16%	16%	17%

- 4) La temperatura y la humedad afectan significativamente el crecimiento y proliferación de plagas de insectos. Se han realizado pruebas para determinar cuáles son las cifras de temperatura y

humedad relativa (mínima - óptima - máxima) a las cuales los insectos sobreviven e infestan las cosechas de arroz, maíz, trigo, etc.

Pida a los alumnos que adivinen cuáles fueron las cifras encontradas en esas pruebas: la temperatura mínima a la cual sobreviven los insectos, la que crea condiciones óptimas para su reproducción y la temperatura más alta que resisten. Compare las respuestas de los alumnos con las siguientes cifras:

	Temperatura	Humedad relativa
Mínima	15°	32%
Optima	30°	90%
Máxima	37°	Ninguna especie sobrevivió al estar sumergida totalmente en agua.

Subraye que las temperaturas y condiciones a las cuales se reproducen los insectos no están demasiado distantes de aquéllas que se encuentran comúnmente en los almacenes. Es necesario hacer todo esfuerzo posible para reducir la temperatura y la humedad, pero esto sólo no bastará. ¿Qué más debe hacerse para reducir al máximo las pérdidas debidas a insectos?

5) Recalque que es muy importante inspeccionar cuidadosamente los almacenes para reducir el daño producido por insectos. Pregunte a los alumnos cuáles serían los resultados específicos de una inspección cuidadosa:

- Algunos sistemas de clasificación del grano toman en cuenta la proporción de infestación por insectos, lo cual afecta el precio.
- La inspección previa permite evaluar y mejorar en el futuro el sistema.
- Se pueden identificar zonas intensamente infestadas y así fumigarlas o tratarlas en la forma más conveniente.
- Se pueden separar los productos que estén muy infestados de los que lo están menos, para así evitar la contaminación.

- Se pueden sacar del almacén y vender a cualquier precio los productos demasiado infestados.

Pregunte a los alumnos cuántos meses, en promedio, se almacenan los productos en la mayor parte de las cooperativas.

Solicite a los alumnos que prueben a adivinar cuántos insectos de una especie típica atacarían el producto en tres meses, si al comenzar el período existían 50 insectos adultos y no se les ha combatido por medio de insecticidas o fumigantes, no les ha faltado comida ni agua y no han tenido ningún otro enemigo natural.

Pida a los alumnos que den sus respuestas y escríbalas en el pizarrón. El número teórico es 6 250 000.

La fórmula para calcular el número potencial de insectos es la siguiente:

- El número después de N meses será igual al número inicial elevado a la potencia de N más 1.

Compruebe si los alumnos entendieron lo anterior, pidiéndoles que calculen la cantidad de insectos:

- Después de 2 meses, si había 200 para empezar. (8 millones).
- Después de 5 meses, si había 20 al comenzar. (64 millones).
- Después de 1 mes, si había 1 000 al empezar. (un millón).

Señale a los alumnos que, aunque en la práctica nunca se llega a la tasa de reproducción teórica, las cifras iniciales de los ejemplos son muy bajas. Quinientos insectos por tonelada se considera un promedio bajo de infestación.

Pregunte a los alumnos cuándo es más importante hacer una inspección de la cosecha: al comienzo, durante o al final del período de almacenamiento.

- Se deben inspeccionar regularmente las cosechas almacenadas, pero, si se hace una prueba inicial, se pueden tomar medidas preventivas que evitarán la expansión rápida indicada por las cifras anteriores.

- 6) La mayoría de los insectos que atacan las cosechas almacenadas son pequeños y difíciles de detectar. Generalmente son más activos en un ambiente fresco y en la oscuridad y, por lo general, se esconden lo más profundamente posible en cualquier hueco que encuentran entre las semillas. Sólo salen a la superficie al ser molestados, para tratar de encontrar un escondite más seguro.

Pregunte a los alumnos cómo podemos aprovechar estas características de los insectos para encontrarlos aun cuando traten de esconderse:

- Se deben inspeccionar las cosechas por la noche, cuando está oscuro y hace fresco.
  - Se deben sacudir o mover los sacos para lograr que los insectos salgan a la superficie.
  - Se debe vaciar completamente el contenido de unos sacos de muestra a lo largo de una línea sobre un piso limpio para poder ver los insectos.
  - Se pueden fabricar trampas de cartón corrugado o de cualquier material pegajoso para probar la presencia de los insectos.
- 7) Una cierta infestación es inevitable. La vigilancia constante permitirá mantener o hacer decrecer el número de insectos, o hacer lo necesario si vemos que está aumentando. Pregunte a los alumnos cómo se debe organizar la inspección para obtener resultados positivos.
- Se debe hacer un muestreo al azar (aleatorio) de todo el almacén y del fondo de los sacos o de los montones de grano almacenado al granel, así como del de la superficie.
  - Se debe establecer una medida fija o patrón, para poder comparar y observar los cambios en el número de insectos de una inspección a otra.
- 8) Recalque que las inspecciones deben ser rápidas y fáciles para que el personal pueda revisar cada parte del almacén con la frecuencia necesaria. Pregunte a los alumnos cómo se debe sacar la muestra de grano de cada saco.

- Abrir cada saco toma tiempo y puede ser difícil cerrarlos nuevamente.
- Aun si se abren los sacos, sólo se podrá extraer una muestra de la parte superior.
- Si se vacía todo el saco, se demora más y puede derramarse una parte, lo cual aumenta las posibilidades de plagas de roedores.

Muestre a los alumnos un "sacamuestras". Demuestre su uso en un saco de grano, indicándoles cómo la elasticidad de la tela sella automáticamente el agujero hecho por la punta del aparato. Si el tiempo lo permite, y los alumnos no han utilizado nunca un sacamuestras, permítales hacerlo. Les puede parecer que es un desperdicio inútil de grano, pero indíqueles que la cantidad que se retira es mínima y que ese grano se puede guardar en una bolsa o funda especial para venderlo más tarde.

- 9) Pregunte a los alumnos cómo cuantificarían la infestación de insectos para establecer un patrón de comparación y poder así observar los cambios operados entre una inspección y la siguiente:
- Se debe tomar una muestra aleatoria de puntos claves dentro del almacén y contar el número de insectos por kilo de muestra.

Pregunte a los alumnos como realizarían este trabajo. ¿Cómo pueden estar seguros de haber obtenido un muestreo aleatorio y de haber contado los insectos con exactitud y sin perder mucho tiempo?

- Existen varios aparatos para tomar de cantidades grandes de producto muestras aleatorias, sin reducir o concentrar el número de insectos durante el proceso.
- Se puede utilizar un tamiz o cedazo para repartir el grano uniformemente o para separar materiales por tamaño o peso, y así poder contar los insectos sin demasiada dificultad.

En este punto se debe mostrar o describir a los alumnos cualquier tipo de aparato o cedazo que se use actualmente en las cooperativas. Indíqueles que no es necesario comprar un equipo demasiado costoso para estas operaciones. Circule entre los alumnos o muestre por proyección la ilustración adjunta del cedazo TPI.

El aparato tiene las siguientes características:

- Tiene una capacidad de 100 kilos, procesables en 4 minutos.
- Pesa poco y es más bien pequeño, por lo tanto se puede transportar fácilmente en un jeep o vehículo similar.
- Los detalles de su construcción son sencillos y sólidos, lo cual permite fabricarlo localmente a un costo mínimo.
- La malla oscila con un esfuerzo mínimo por medio de una pequeña manivela operada manualmente.

El Cedazo de Inspección de Grano TPI se ha diseñado para realizar pruebas de inspección de grano ensacado. Elimina las impurezas, el grano roto, los insectos y el polvo, y permite obtener la siguiente información:

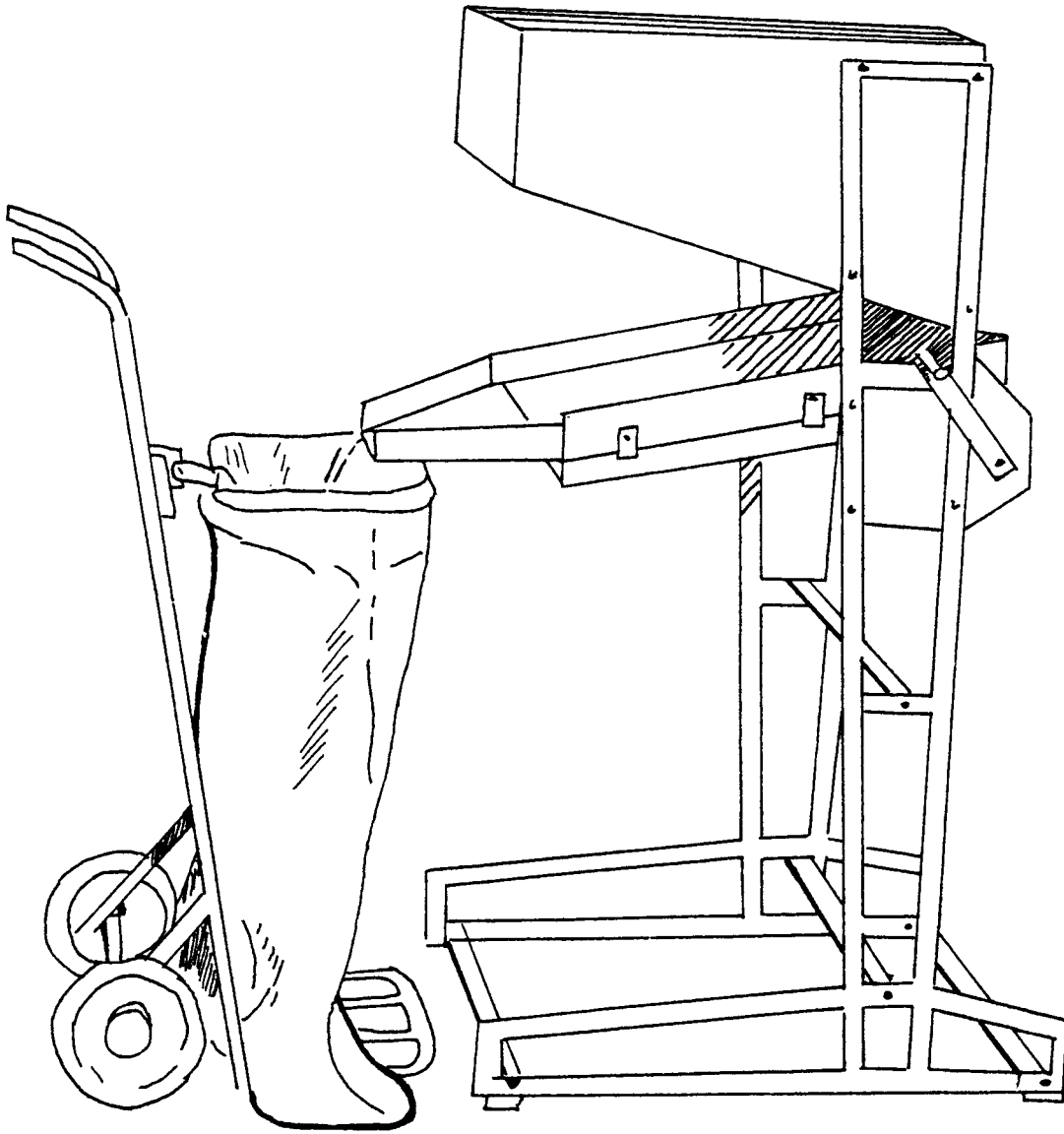
- Permite inspeccionar visualmente el grano de cada saco examinado.
- Se pueden reunir a mano varias muestras pequeñas de cada saco, a medida que el grano pasa de un saco a otro.
- Se puede pesar el polvo y el grano roto que pasa por el tamiz y hacer sub-muestras para análisis separados o combinados del grano. El peso del polvo está relacionado con defectos del producto, a no ser que se haya cernido o examinado previamente.
- Los insectos que pasen por entre la malla del tamiz juntos con el polvo pueden filtrarse nuevamente mediante una malla más fina o sacarlos definitivamente, después de hacer las sub-muestras.

Este tipo de aparato puede ser fabricado fácilmente por los herreros locales utilizando en partes material de desecho. Se puede obtener más información sobre este cedazo escribiendo al TPI (Instituto de Productos Tropicales - Tropical Products Institute), para solicitar la publicación "The Design and Development of the TPI Produce Inspection Sieve", editada en Londres en 1975.

Se pueden obtener los siguientes resultados gracias a ese tipo de aparato.

Rapidez de inspección = 35 kilos por minuto.

Extracción de insectos = 94% de promedio.



Cedazo de Inspección de Grano TPI

- 10) Se debe anotar el número de insectos por kilo. Por razones de conveniencia, y para que la cifra sea comparable y confiable, así como para ajustarse a las normas reconocidas de clasificación, es necesario seguir los métodos recomendados.

Pida a los alumnos que indiquen cómo instruirían para inspeccionar el grano para clasificarlo de acuerdo al siguiente sistema. ¿Qué cantidad de grano se deberá inspeccionar?



Más de 15 insectos por kilo	=	MI (muy infestado)
Entre 3 y 15 insectos por kilo	=	B (bastante infestado)
Entre 0.5 y 2.9 insectos por kilo	=	M (moderadamente infestado)
Entre 0.25 y 0.5 insectos por kilo	=	P (poco infestado)
Menos de 0.25 insectos por kilo	=	MPI (muy poco infestado)
Cero insectos por kilo	=	NHI (no hay infestación).

Es muy posible que no sea suficiente inspeccionar un sólo kilo para atribuir cualquier grado por debajo de B, pero no es necesario contar todos los insectos en más de un kilo, si se encuentran 15 o más en el primero.

Obviamente, será necesario inspeccionar una muestra mayor si el contenido de insectos corresponde al grado es MPI que si corresponde al M.

Permita que los alumnos diseñen un procedimiento para inspeccionar el grano, de acuerdo con las siguientes normas. No deben demorarse más de 15 minutos:

- Debe ser un método sencillo.
- Debe ser estricto, de forma que todas las inspecciones sean hechas sobre las mismas bases.
- Se debe evitar malgastar tiempo inspeccionando muestras demasiado infestadas.
- El método debe comprender una cantidad suficiente de grano que permita obtener resultados confiables, aún en el caso de muestras poco infestadas.

11) Las recomendaciones de los alumnos variarán, pero todas deben incluir el principio de aumentar la cantidad de grano que debe inspeccionarse a medida que el número de insectos decrece. El siguiente método es muy utilizado:

Primer paso: Inspeccionar un kilo

- Si encuentra más de 15 insectos, clasifique MI.
- Si encuentra de 10 a 15 insectos, clasifique B.
- Si encuentra menos de 10 insectos, inspeccione 3 kilos.
- Si encuentra 9 o más insectos en los tres kilos, clasifique B.

- Si encuentra menos de 9 insectos, inspeccione 9 kilos.
- Si encuentra 5 o más insectos en los 9 kilos, clasifique M.
- Si encuentra menos de 5 insectos, inspeccione 22 kilos.
- Si encuentra más de 5 insectos en los 22 kilos, clasifique P.
- Si encuentra de 1 a 5 insectos en los 22 kilos, clasifique MPI.
- Si no encuentra ningún insecto en los 22 kilos, clasifique MHI.

Recuerde a los alumnos el cálculo de la tasa de reproducción de los insectos; en poco tiempo, unos cuantos insectos se pueden convertir en varios millones. Subraye que aun en el caso de los grados M, P y MPI hay bastantes insectos en unos cuantos kilos, más que suficiente en varias toneladas para que en el lapso de unos meses se conviertan en centenares de millones.

No es suficiente inspeccionar el grano. Hay que tomar ciertas medidas con regularidad para prevenir la multiplicación desmedida de insectos que, por alguna causa, no hayan sido eliminados.

- 12) Recuerde a los alumnos que las ratas, ratones y los pájaros son plagas tan dañinas como los insectos y que no se pueden observar ni controlar tan fácilmente.

Subraye que es indispensable mantener la infestación de ratas a un mínimo, por dos razones diferentes. Pida a los alumnos que sugieran cuáles pueden ser esas dos razones:

- Las ratas consumen una cantidad enorme de grano.
- La orina y el excremento de las ratas contaminan el grano y pueden producir la peste y otras enfermedades.

Distribuya a los alumnos copias de "Rattus Norwegicus- La rata común", y concédales hasta 30 minutos para contestar a las preguntas y hacer los cálculos. Sugiera el uso de calculadoras, si las tienen.

Pida a los alumnos sus respuestas y repase con ellos los cálculos, si encuentra errores obvios. Las respuestas exactas no son tan importantes como el que los alumnos se den cuenta del enorme peligro potencial que encierran los roedores. Los problemas les darán también la oportunidad de hacer un sencillo ejercicio de cálculo.

Revise los cálculos, que pueden estar formulados en los siguientes términos:

<u>Pregunta N° 1:</u>	<u>Ratas viejas</u>	<u>Ratas nuevas</u>	<u>Total de ratas</u>
Después de 1 mes	8	32	40
Después de 2 meses	40	160	200
Después de 3 meses	200	800	1 000

Total de ratas después de 3 meses = 1 000

<u>Pregunta N° 2:</u>	<u>Ratas viejas</u>	<u>Ratas nuevas</u>	<u>Vivas durante el mes</u>
Después de 1 mes	2	8	2
Después de 2 meses	10	40	10
Después de 3 meses	50	200	50
Después de 4 meses	250	1 000	250
Después de 5 meses	1 250	5 000	1 250
Después de 6 meses	6 250	25 000	6 250
		Total de "Meses-Rata"	7 812

Comida por mes por rata = 20 g x 30 = 600 = 0.6 kilos.

Total de comida consumida = 7 812 x 0.6 = 4 687 kilos

Orina por mes por rata = 0.5 litros. Total de orina 7 812 x 0.5 litros = 3 906 litros.

Excremento por mes por rata = 2 000 x 0.05g = 100g = 0.1 kilos

Total de excrementos = 7 812 x 0.1 Kg. = 781.2 kilos.

Pregunta N° 3:

Total de "Meses-Rata" necesarios para consumir 20 000 kilos =  
 20 000 : (30 x 0.2) = 33 333.3 meses-rata.

	<u>Ratas viejas</u>	<u>Ratas nuevas</u>	<u>Vivas durante el mes</u>	<u>Total acumulado de "meses rata"</u>
Después de 1 mes	16	64	16	16
Después de 2 meses	80	320	80	96
Después de 3 meses	400	1 600	400	496

Después de 4 meses	2 000	8 000	2 000	2 496
Después de 5 meses	10 000	40 000	10 000	12 496
Después de 6 meses	50 000	200 000	50 000	62 496

El total acumulado de 33 333 "meses-rata" se alcanzará hacia los 5 meses y medio.

Pregunta N° 4:

"Meses - rata" necesarios para acumular una tonelada de excrementos = 1 000 kilos : 0.1 Kg. = 10 000 "meses - rata".

	Ratas <u>Viejas</u>	Ratas <u>Nuevas</u>	Vivas durante <u>el mes</u>	Total acumulado de " <u>meses rata</u> "
Después de 1 mes	32	128	32	32
Después de 2 meses	160	640	160	192
Después de 3 meses	800	3 200	800	992
Después de 4 meses	4 000	16 000	4 000	4 992
Después de 5 meses	20 000	80 000	20 000	24 992

El total acumulado de 10 000 "meses-rata" se alcanzará después de unos cuatro meses y medio.

Los alumnos podrían sugerir que los resultados se pueden ver afectados por el número de ratas de cada sexo. Hágalos notar que una rata macho puede fecundar a gran cantidad de hembras y que los de una generación puede fecundar a otra. La tasa de expansión más alta si hay más de un 50% de hembras compensará la tasa más baja si hay más machos.

- 13) Explique a los alumnos que aunque las enfermedades y los enemigos naturales reducen la tasa de crecimiento en teoría, los almacenes de productos agrícolas son el medio perfecto para la reproducción y propagación de los roedores.

- Los protegen contra pájaros y otros depredadores de ratas y ratones.
- Hay comida en abundancia.
- La temperatura es la indicada para una rápida reproducción.

Las cifras iniciales dadas en el ejercicio son bajas. La tasa de reproducción es tal, que se debe tratar por todos los medios de eliminar las ratas o, por lo menos, tenerlas controladas, de modo que su número nunca alcance los niveles críticos calculados en este ejercicio.

14) Antes de tratar de erradicar o controlar a los roedores, es necesario saber si los hay y en qué partes del almacén. Pregunte a los alumnos cómo podrían averiguar la existencia de un bajo número de ratones o ratas.

- Haciendo una inspección durante las horas de oscuridad.
- Buscando cuidadosamente excrementos de roedores.
- Buscando cualquier huella que hayan podido dejar.
- Poniendo trampas (lo cual ayuda también a disminuir el número).

Es muy difícil eliminar totalmente las ratas y otros roedores de un almacén, y el costo de las medidas de control es muy inferior al de una plaga grave. Aun cuando no se encuentren rastros, hay que poner en práctica los controles para prevenir la entrada de roedores, aun en pequeñas cantidades, pues, como hemos visto en el ejercicio, éstos se reproducen y aumentan en forma abrumadora.

La siguiente lección tratará de los métodos de controlar las plagas de insectos y roedores.

Ejercicio"Rattus Norwegicus - La rata común"

La rata común come 20 gramos de comida al día. Tiene un promedio de 8 crías por camada y una camada por mes. Las ratas pueden tener sus primeras crías al mes de nacidas. La rata produce aproximadamente 0.5 litros de orina al mes y un total de 2 000 bolitas de excremento que pesan 0.05 gramos cada una. Las ratas viven, más o menos, un año.

Tarea: Conteste a las siguientes preguntas, asumiendo que hay la misma cantidad de animales de cada sexo, y que ninguna de las hembras estaba preñada al comenzar cada período.

- 1) ¿Cuántas ratas habrá a los tres meses en un almacén donde inicialmente había 8 ratas adultas?
- 2) ¿Cuánta comida consumirán las ratas durante 6 meses en un almacén donde, inicialmente, había un macho y una hembra adultos?
- 3) ¿En cuánto tiempo consumirán las ratas 20 toneladas de maíz en un almacén donde, inicialmente, había 16 ratas adultas?
- 4) ¿Cuánto tiempo se necesitará para acumular una tonelada de excrementos en un almacén donde, inicialmente, había 32 ratas adultas, y no faltó la comida?

materia

**13**

**Cómo controlar las plagas**

LECCION 13

COMO CONTROLAR LAS PLAGAS

Objetivo: Capacitar al alumno para indentificar las diferentes formas de prevenir o reducir la infestación de insectos y roedores, y escoger los métodos apropiados para controlarlos según las circunstancias.

Duración: Dos a tres horas.

Materiales: Muestras de diferentes tipos de insecticidas y raticidas que se consigan localmente.

Guía para el instructor:

- 1) Pida a los alumnos sus sugerencias sobre los métodos más eficientes que pueden aplicarse para controlar los daños producidos por roedores e insectos en los productos almacenados.

Probablemente los alumnos mencionarán los productos químicos. Hágalos notar que, como con la salud humana, es mejor prevenir que curar. ¿Cómo se pueden prevenir las plagas?

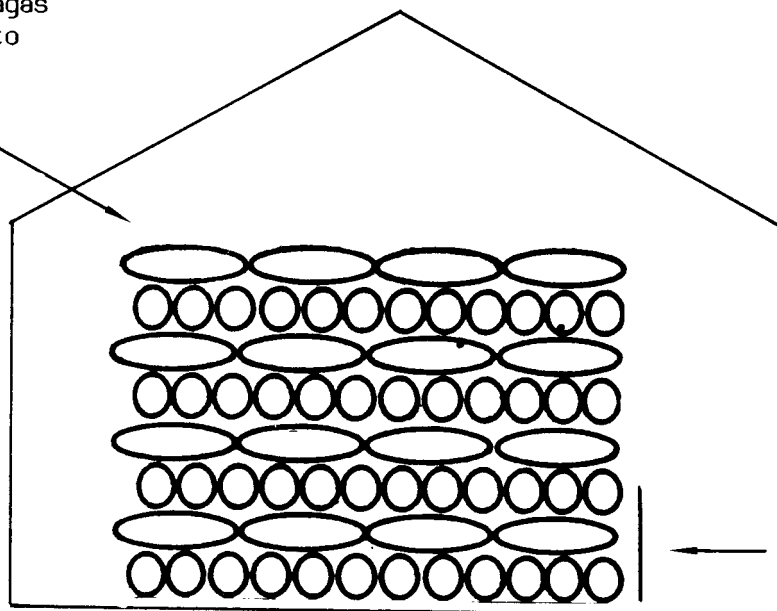
- a) Haciendo difícil o imposible la entrada en el almacén de roedores o insectos.
- b) Haciendo que les sea difícil infestar las cosechas, aun cuando hayan logrado entrar en el almacén.
- c) Si no se logran los puntos a y b, se deben aplicar medidas para tratar de que los insectos no se coman la cosecha, aun cuando ya hayan invadido el producto.

Esta lección tratará de tres tipos de medidas preventivas. Ilústrelos con un dibujo similar el siguiente:



Tercera línea de defensa:  
impedir que las plagas  
devoren el producto

Primera  
línea de defensa:  
mantener las pla-  
gas fuera  
del almacén



Segunda  
línea de  
defensa:  
mantener  
las pla-  
gas fue-  
ra del  
producto

2) Pida a los alumnos que expliquen cómo pueden penetrar las plagas en el almacén. ¿En qué formas ayuda el personal a algunos insectos o roedores a entrar en el almacén de la cooperativa?

- Algunas plagas entran al edificio por el techo, las puertas, ventanas y demás.
- La mayor parte de las plagas entra porque ya viene con la cosecha cuando ésta se almacena.

¿Cómo se puede combatir contra este segundo método de entrada?

- Hay que inspeccionar cuidadosamente los productos antes de aceptarlos, y deben rechazarse si superan el nivel mínimo de infestación.
- Las cosechas se pueden secar artificialmente, fumigar o tratar antes de almacenarlas.
- La mayor parte de las cosechas se han almacenado en la hacienda, aunque sea por períodos cortos, antes de ser llevadas al almacén de la cooperativa. Por lo tanto, los socios de las cooperativas deben recibir instrucción, ser aconsejados y ayudados para que aprendan a construir graneros baratos y efectivos, y aplicar otros métodos de almacenamiento en sus haciendas.

- 3) Si existe la posibilidad de que los alumnos participen en la construcción de un almacén, pídale que imaginen estar dando instrucciones a un arquitecto para construir el nuevo almacén de su cooperativa. Anote las siguientes características en el pizarrón, y dé a los alumnos 30 minutos para que escriban los detalles de las siguientes características de la construcción que les gustaría discutir con el arquitecto:
- |         |          |
|---------|----------|
| Terreno | Tejado   |
| Pisos   | Puertas  |
| Paredes | Ventanas |

Si no es probable que los alumnos tengan que diseñar un almacén, omita esta sección y continúe la lección con la sección 4.

Cuando los alumnos hayan terminado sus listas, pídale que comenten algunas de sus sugerencias. Pregunte a cada uno hasta haber terminado con todos los puntos anotados. Estos deberán incluir, por lo menos, los siguientes:

Terreno:

- En terreno alto, libre de inundaciones.
- Lugar con un nivel freático bajo.
- Protegido por la sombra de árboles o de otros edificios.
- Construido de forma que evite los rayos directos del sol sobre el tejado.
- Piso duro, libre de vegetación alrededor de los costados del edificio.

Piso:

- De cemento u hormigón, que no produzca polvo.
- Con revestimiento de impermeabilización para prevenir la humedad.
- Las juntas de expansión del cemento deben ser de material suave y flexible.
- Debe poder soportar un peso de más o menos 5 toneladas por metro cuadrado.

#### Paredes:

- Superficies lisas para evitar la adherencia de insectos.
- No porosas e impermeabilizadas.
- Lo más gruesas posible, para mejorar el efecto aislante.
- De color claro en la superficie exterior para que reflejen el calor.

#### Tejado:

- Que no tenga goteras.
- De color claro, para que refleje la luz solar.
- Los espacios entre los aleros y el tejado deben estar sellados.
- Debe tener amplios aleros para proteger las paredes contra el sol.
- Se podría instalar un falso techo para mejorar el aislamiento.

#### Puertas:

- Deben ajustarse bien, para que no penetren las plagas.
- Deben tener una barrera fija a nivel del piso, para que las plagas no entren cuando las puertas estén abiertas.
- Deben estar orientadas hacia de donde procedan los vientos dominantes, para producir corrientes fuertes al estar abiertas.

#### Ventanas:

- Se pueden omitir completamente, si existen fuentes seguras de luz artificial y hay otro sistema de ventilación.
- Deben tener mallas que impidan la entrada de los insectos.
- Deben estar protegidas contra la luz directa del sol.
- Su tamaño debe ser mínimo.
- Deben ser localizadas en la parte alta de las paredes.

- 4) Pregunte a los alumnos cuántos de ellos han ayudado a construir o han participado en el diseño o construcción de un almacén hecho ex-profeso. ¿Cuántas cooperativas tienen almacenes nuevos de ese tipo?

Lo más frecuente es que, las cooperativas utilicen viejos edificios que no han sido diseñados como almacenes, inclusive partes de casas particulares. No todas las cooperativas tienen suficiente dinero para construir almacenes con todas las características necesarias.

Pida a los alumnos que imaginen que han decidido mejorar el almacén ya existente o acondicionar un viejo edificio, tal como un taller vacío u otra estructura no diseñada para almacén. Tienen un presupuesto limitado para hacer las mejoras, y deben tratar de incluir la mayor parte posible de las características arriba anotadas. Deben tomar nota de los puntos que desean investigar y tratar de mejorar.

Déles 30 minutos para hacer el trabajo indicado. Anote las sugerencias de los alumnos bajo los respectivos encabezamientos, tal como se hizo anteriormente. Las sugerencias de los alumnos deben incluir los siguientes puntos:

Terreno:

- Mejorar el drenaje. Asegurarse de que hay desagües apropiados para el agua procedente de los tejados.
- Utilizar herbicidas y mantener una zona de por lo menos un metro alrededor del edificio libre de vegetación.

Piso:

- Hacer pruebas de impermeabilización poniendo una hoja de cualquier material absorbente sobre el piso y observando los resultados a la mañana siguiente.
- Si se encuentra humedad, aplicar una capa de impermeabilizante sobre el piso.
- Si no se puede impermeabilizar el piso, almacenar la cosecha en alto; por ejemplo, sobre tarimas de madera, estribas o sobre plástico, de forma que la humedad no esté en contacto con el grano.

Paredes:

- Reparar y sellar los huecos.
- Pintar de blanco las superficies exteriores para mejorar la reflexión del calor.

- Tapar todos los conductos y huecos de ventilación con malla a prueba de insectos y roedores.

Tejado:

- Reparar cualquier gotera que haya.
- Sellar los espacios entre los aleros y el techo.
- Cubrir con betún y gravilla de color claro o cualquier otro revestimiento impermeable que además refleje el calor.
- Instalar aislante bajo el tejado o entre éste y el falso techo.

Puertas:

- Mejorar el ajuste de las mismas.
- Instalar barreras a nivel del piso.

Ventanas:

- Poner mallas o contraventanas para tamizar la luz.
- Posiblemente, tapiar todas las ventanas.

Subraye que todo edificio se puede mejorar aún con un presupuesto limitado. Proteger el producto contra las plagas es más cuestión de buena administración que de dinero.

- 5) Recuerde a los alumnos que la segunda línea de defensa contra las plagas es impedir que las que ya penetraron al almacén invadan el grano almacenado.

Pregunte a los alumnos cómo conseguir ese fin:

- Aplicando insecticida en las paredes interiores del almacén.
- Rociando con insecticida el interior de los recipientes en los que se almacena el grano.
- Colocando barreras de insecticidas alrededor de las pilas de sacos o del grano suelto, para impedir el paso a los animales no voladores.
- Asegurándose de que no haya basura, sacos o fundas viejas y otros escondites para los roedores e insectos.

Pregunte a los alumnos cuáles son las características necesarias de un insecticida efectivo para esos fines:

- Al rociarlo sobre superficies planas debe adherirse a ellas.
- Debe ser de acción prolongada, para que una rociada sea suficiente para todo el tiempo en el cual el grano va a estar almacenado.
- Debe matar por contacto, para evitar que el insecto se meta dentro del grano y muera allí, y además de matar, debe ser repelente para el insecto.

Resuma en el pizarrón las aplicaciones y características requeridas para usarlas como referencia más adelante.

- 6) Recuerde a los alumnos que muchos insectos nocivos son voladores. ¿Cómo se puede establecer una barrera para impedir su acceso a los productos, una vez que hayan entrado en el almacén?

- Se debe producir una atmósfera venenosa para los insectos.

Pregunte a los alumnos qué características debe tener un insecticida para aplicarlo de esta manera.

- Debe poder esparcirse en forma de niebla fina que se conserve suspendida en el aire.
- No debe ser tóxico para los seres humanos.

Anote en el pizarrón esta aplicación del insecticida y las características deseadas.

- 7) Pida a los alumnos que identifiquen la próxima "línea de defensa". ¿Cómo evitar que los insectos infesten el grano almacenado, aun cuando ya hayan llegado hasta él?

- Se puede mezclar el insecticida con el grano, al almacenarlo.
- Se puede rociar frecuentemente el grano, mientras esté almacenado.

Pregunte a los alumnos cuáles serían las características necesarias para este tipo de aplicación.

- El insecticida debe no ser tóxico para los humanos.
- Debe poderse esparcir en forma pareja sobre el grano, y si se aplica cuando éste ya esté almacenado, se debe poder difundir en el interior de los montones de grano a granel o ensacado.
- No deberá necesitar agua para su aplicación, pues ésta aumenta el contenido de humedad de la cosecha.

Resuma estas características en el pizarrón, como anteriormente.

8) Haga notar a los alumnos que los insecticidas difieren unos de otros. El usuario debe conocer las diferencias y elegir la combinación correcta para cada caso.

- Los insecticidas matan a los insectos de diferentes maneras.
- Se aplican mediante procedimientos diferentes.
- Están compuestos de distintos productos químicos.

El instructor deberá describir los insecticidas tan minuciosamente como el tiempo, su experiencia y conocimientos lo permitan.

Refiérase únicamente a los productos que se consiguen localmente, y, de ser posible, reparta folletos ilustrativos y literatura sobre los mismos, así como sus envases o empaques, con el objeto de familiarizar a los alumnos con las principales marcas.

Puede ser aconsejable invitar a uno o más representantes de las compañías distribuidoras de insecticidas, pesticidas y raticidas. Debe pedírseles que al hablar a los alumnos sean breves, objetivos y no demasiado técnicos en su exposición.

El resumen debe hacerse de la siguiente forma para que los alumnos escojan el método que mejor cumpla las diversas funciones mencionadas anteriormente. Antes de describir los distintos tipos de insecticidas, advierta a los alumnos que, al final de la lección, les preguntará cuáles son los más indicados para las diferentes aplicaciones descritas anteriormente.

Métodos de eliminar insectos:

- Insecticidas que matan por contacto.
- Insecticidas que matan al ser ingeridos.
- Insecticidas que se rocían en el aire y matan al ser inhalados.

Métodos de aplicación:

- En polvo: se aplica en seco sacudiendo o con una bomba.
- En polvo: se mezcla con agua, y al ser aplicado en forma de rocío, se adhiere a las superficies que toca.
- Líquido concentrado: mezclado con aceite muy liviano o una base soluble en agua para ser rociado en la atmósfera como aerosol.
- Pastillas o tabletas: desprenden el insecticida poco a poco, al contacto con el aire o la humedad.
- Preparaciones pirotécnicas que vienen mezcladas con un agente gaseoso o humeante para que el insecticida se esparza en forma de gas.

Bases químicas:

- Piretroides: composiciones a base de piretro (que es en sí mismo uno de los principales cultivos de muchas cooperativas en países tropicales).
  - No es tóxico para los humanos, dura poco, sirve para la mayor parte de los insectos y es de acción inmediata.
  - Repele, además de ser letal.
- Cloro: tales como DDT, lindano y dieldrín.
  - Altamente tóxicos, de efecto prolongado, afectan lentamente a los insectos.
- Fósforo: tales como el malathión.
  - No es tóxico para los seres humanos, mata rápidamente, de amplia aplicación.



9) Recuerde a los alumnos los puntos 5, 6 y 7 de esta lección; pregúnteles cuál sería el método de aplicación, la fórmula y la variedad más indicados para su utilización en las tres "Líneas de defensa" descritas anteriormente.

- Evitar que las plagas ya en el almacén invadan el grano: Insecticida a base de cloro, en forma de polvo, que se mezcla con agua para rociar las paredes, etc.
- Rociar al aire para matar insectos voladores: Insecticida con base de piretro, que mata al ser inhalado, por contacto o al ser ingerido; fórmula líquida que permite la difusión en la atmósfera en forma de aerosol.
- Mezclar con las cosechas cuando se vayan a almacenar: Insecticidas piretroides o a base de fósforo, que mata por contacto o al ser ingeridos; aplicados en forma de polvo al almacenar el grano.
- Fumigación cuando las cosechas están ya en almacén: Insecticidas a base de piretro o fósforo, esparcibles en forma de gas, en tabletas o con agentes pirotécnicos.

10) Subraye el hecho de que los roedores, por ser más móviles y fuertes que los insectos, deben ingerir el veneno para que éste surta efecto. Los venenos para roedores son todos, por lo tanto, de tipo ingerible.

Hay tres tipos básicos de venenos para roedores:

- i) Venenos activos, tales como el arsénico, que matan rápidamente después de haber sido ingeridos.
  - Son rápidos, peligrosos para todo tipo de animales y para los seres humanos. Los roedores a veces les rehuyen pues los relacionan con la muerte de sus semejantes que los han ingerido.
- ii) Venenos crónicos, tales como la warfarina, de los cuales deben ingerirse varias dosis antes de que hagan efecto.

- Por lo general, son inocivos para los humanos y otros animales y es menos probable que los roedores los eviten. Sin embargo, las ratas pueden desarrollar una fuerte resistencia a algunos de los anticoagulantes de este tipo. Son de efecto retardado, pero generalmente los animales muertos se secan por la acción del veneno y por lo tanto no afectan los productos en los cuales mueren.

Señale que los venenos crónicos son generalmente más fáciles de aplicar y más efectivos. ¿Cuándo sería necesario, a pesar de eso, utilizar venenos rápidos?

- Cuando la experiencia nos muestra que los roedores son inmunes a los venenos crónicos.
- Cuando la infestación puede tomar proporciones de epidemia, lo cual exigirá una acción inmediata.
- Puede ser necesario matar rápidamente a los roedores, a tiempo para una inspección o venta del producto o antes de almacenar nuevas cosechas.

11) Recalque que todos los insecticidas y raticidas son productos químicos muy tóxicos. Se venden generalmente muy concentrados, por razones de conveniencia y economía en su manejo, lo cual los hace todavía más peligrosos.

Los alumnos deben tener pleno conocimiento de las siguientes normas para economizar fondos y garantizar su propia seguridad:

- Si se va a fumigar un producto ensacado o al granel con piretro o tabletas de difusión similares, cúbrase con un material impermeable para que el gas se conserve en el espacio donde debe actuar y no se extienda por la atmósfera. Esto no sólo es más seguro, sino más económico.
- Hay que tener gran cuidado de no usar en los productos de consumo humano o animal sustancias destinadas a ser utilizadas con semillas. Estas sustancias son a base de mercurio, para prevenir el daño causado por insectos una vez plantada la semilla, pero son mortales para humanos y animales.

- Se debe calcular cuidadosamente la mezcla y ésta debe ser supervisada por personal capacitado que sepa leer. La proporción de ingredientes activos puede variar de una fórmula a otra, y es de vital importancia determinar la cantidad de concentrado que se debe usar. Se debe marcar esta cantidad claramente en el recipiente. Las mezclas excesivamente débiles o diluidas no funcionan; las demasiado fuertes constituyen un gasto innecesario y son muy peligrosas.
  
- Después de cada aplicación se debe lavar cuidadosamente cualquier envase, atomizador, ropa, pisos y las manos u otra parte del cuerpo que haya estado en contacto con cualquier tipo de insecticida.
  
- El personal debe saber qué hacer en caso de que cualquiera de los productos químicos sea inhalado o ingerido por alguien, o penetre a través de una herida. Debe entrenársele para que tome las debidas precauciones. Las instrucciones deben ser sencillas y estar escritas en un lugar visible, cuando se vaya a utilizar los productos. Estas instrucciones y las relativas a las mezclas y la aplicación de los productos, además de escritas, deben estar ilustradas con dibujos por si alguien del personal no supiera leer.
  
- Las existencias de insecticidas y raticidas deben ser cuidadosamente controladas. Se debe sacar sólo la cantidad que se va a utilizar, y el resto se debe guardar bajo llave. Sólomente se entregarán los productos al personal calificado para usarlos.

materia

**14**

**Productos perecederos**

LECCION 14PRODUCTOS PERECEDEROS

Objetivo: Capacitar a los alumnos para conocer la importancia del almacenamiento para la comercialización de productos perecederos, y evaluar las diferentes formas de minimizar la pérdida de valor de éstos después de la cosecha.

Duración: Una y media a dos horas.

Materiales: Ejercicio: "Hoja de evaluación de productos perecederos", modificada según las necesidades.

Guía par el instructor :

- 1) Escriba la siguiente lista de productos en el pizarrón y dé a los alumnos cinco minutos para que los clasifiquen como perecederos o durables:

Papas	Pescado fresco	Maíz
Tomates	Flores	Mandioca seca
Leche líquida	Bananas	Trigo
Arroz	Carne fresca	Cebollas
Col	Manzanas	Fresas o frutillas

Pida a los alumnos que lean sus listas en voz alta. Probablemente habrán clasificado los productos así:

<u>Perecederos</u>	<u>Durables</u>	
Papas	Pescado fresco	Maíz
Tomates	Flores	Mandioca seca
Leche líquida	Bananas	Trigo
Carne fresca	Cebollas	Arroz
Col	Manzanas	
	Frutillas	

Comente con los alumnos el hecho de que el trigo que se encontró en las pirámides de Egipto y que había estado guardado allí durante 5 000 años, germinó y creció al ser sembrado. Este es un caso

extremo, pero los productos se pueden dividir claramente en dos categorías. Puede haber algunas diferencias de opinión. En todo caso, pregunte a los alumnos las razones que tuvieron para clasificar los diferentes artículos.

- 2) Por medio de un intercambio de opiniones, obtenga la conclusión de que los productos perecederos son aquellos que pierden casi todo o todo su valor a las pocas semanas, días e inclusive horas de ser cosechados, aun al estar guardados en sitios limpios y secos, libres de plagas, los cuales serian considerados ideales para almacenaje de cereales a largo plazo.
- 3) Divida la clase en grupos de cuatro alumnos y distribuya a cada uno copias de la "Hoja de evaluación de productos perecederos". La Hoja deberá ser modificada antes de la lección para que incluya una fruta, dos vegetales y un tipo de carne y pescado fresco que sean conocidos por los alumnos, aun cuando éstos no se produzcan en sus propias cooperativas. Obtenga los precios para el producto fresco, y asegúrese de que cada grupo comience con las mismas cifras en la segunda columna.

Permita que los alumnos se tomen hasta media hora para completar la Hoja. Explique que las cifras pueden ser aproximadas. Lo que se busca es formarse una idea de la magnitud de los costos que suponen los retrasos y los daños del producto.

- 4) Reúna la clase nuevamente. Prepare con anterioridad una versión ampliada de la "Hoja de evaluación" en el pizarrón, y pida a cada grupo que indique su evaluación y los porcentajes para cada artículo.

Naturalmente, las cifras variarán según el producto escogido y los precios en el mercado local. No es probable que todos los grupos den las mismas cifras. Discuta cualquier diferencia significativa, pero no pierda el tiempo discutiendo las pequeñas diferencias. Se deben obtener, por adelantado, los precios de algunos de los productos, para compararlos con los previstos por los alumnos.

Las siguientes cifras son representativas para los artículos seleccionados:

Artículo	Fresco		12 horas		48 horas		1 semana		1 mes	
	Precio	%	Precio	%	Precio	%	Precio	%	Precio	%
Carne	\$5	100%	\$5	100%	\$4.50	90%	\$3	60%	sin valor	Nulo
Corvina (pescado)	\$4	100%	\$3	75%	\$2	50%	\$0.50	12 1/2%	sin valor	Nulo
Col	\$1	100%	\$1	100%	\$0.95	95%	\$0.70	70%	\$0.30	30%
Papa	\$0.25	100%	\$0.25	100%	\$0.25	100%	\$0.25	100%	\$0.20	80%
Mangos	\$0.50	100%	\$0.50	100%	\$0.45	90%	\$0.35	70%	sin valor	Nulo
Leche	\$0.20	100%	\$0.18	90%	\$0.15	75%	sin valor	nulo	sin valor	Nulo

- 5) Pregunte a los alumnos cuánto tiempo transcurre en sus propias cooperativas entre la cosecha o recolección y la venta final de los productos perecederos. Pida a los alumnos que estimen a grandes rasgos el costo total de cada uno de los artículos que es probable produzca un agricultor promedio al año, y que calculen (basándose en la "Hoja de evaluación) la pérdida por demoras. Usando las cifras anteriores, por ejemplo, un pescador que pesca 100 kilos de corvina al mes, y cuyo producto no se vende por lo general sino 12 horas después de pescado, pierde alrededor de \$100 al mes, lo cual representa una cuarta parte de sus ingresos brutos.

La pérdida es mayor si se compara con la ganancia neta. Si el pescador tiene gastos mensuales de \$250, su ingreso neto por mes, se verá afectado así:

Precio de venta, si el pescado se vende inmediatamente	\$400
Gastos	<u>250</u>
Ingreso Neto	<u>150</u>
Precio de venta, si el pescado se vende 12 horas después	\$300
Gastos	<u>250</u>
Ingreso Neto	<u>\$50</u>

En este ejemplo, el ingreso neto del pescador se reduce a las dos terceras partes, debido a la demora de 12 horas. Pregunte a los

alumnos cómo se puede evitar o reducir esta pérdida. ¿Qué pueden hacer las cooperativas agrícolas para reducir la pérdida de valor de los productos perecederos de sus socios?

- 6) Debido a que este curso trata del almacenamiento, los alumnos pueden concentrarse en mejorar los sistemas de almacenamiento para reducir la pérdida de calidad y así mantener el valor de las cosechas o productos el mayor tiempo posible. Sus sugerencias pueden incluir:

- Congelar el pescado.
- Refrigerar la carne.
- Aumentar el contenido de nitrógeno de la atmósfera de almacenamiento para reducir los daños de la fruta.
- Refrigerar la leche.

Resalte que cualquier tipo de almacenamiento que retarde o impida el deterioro de los productos perecederos es, generalmente, muy costoso. Su costo puede ser mayor que la ganancia obtenida gracias al sistema, particularmente si sólo se van a almacenar cantidades pequeñas. Pida a los alumnos que sugieran otras ideas para que el productor mismo, o su cooperativa, pueda reducir la pérdida de valor de los productos perecederos. Puede ser conveniente escoger, como ejemplo, un producto que sea conocido por la mayor parte de los alumnos, y pedirles sus sugerencias con base al mismo. Podemos así tener ejemplos como los siguientes:

Corvina:

- Hacer viajes de pesca más cortos para disminuir el tiempo que pasa el pescado a bordo.
- Utilizar una embarcación que recoja la pesca de todos los barcos y la trae a tierra mientras los pescadores siguen faenando.
- Mejorar el almacenamiento a bordo.
- Asegurarse de que se dispone de un método eficaz de empaque apenas se llega a tierra; es decir, que el pescado se empaque lo más pronto posible.
- Organizar un transporte refrigerado o con hielo, que lleve la carga al mercado apenas llegue a tierra.



- Organizar la venta inmediata en el mercado, bien sea a los consumidores o a otros comerciantes que tengan cámaras refrigeradas o lo vendan, a su vez, inmediatamente.
- Contratar la venta de pescado sobrante a fabricantes de harina de pescado o a otros usuarios, para no perder el remanente.
- Organizar sistemas de secado, salado o congelación o cualquier otro proceso para el pescado que no se logra vender fresco.

Bananas:

- Cosechar la fruta antes de tiempo para que madure durante el transporte y almacenamiento.
  - Cultivar variedades más resistentes.
  - Escalonar la época de cosecha para evitar crear sobrantes temporales en el mercado, lo cual causa demoras en la venta del producto.
  - Evitar demoras en el transporte de la fruta al mercado.
  - Suprimir la fruta podrida o mala antes de que contamine al resto.
  - Organizar almacenamiento refrigerado, a largo plazo, si se considera conveniente.
  - Asegurarse de que cada uno de los intermediarios de la cadena de distribución sea rápido y eficiente.
- 7) Enfatice el hecho de que aunque un mejor almacenamiento es parte importante de los sistemas de comercialización de productos perecederos, es necesario evitar concentrarse únicamente en mejorar las condiciones de almacenamiento. Los objetivos más importantes deberán ser:
- Disminuir la demora entre la cosecha y la venta, para reducir la necesidad de almacenamiento. Una venta rápida cuesta, por lo general, menos que mejorar el almacenamiento, y puede sólo requerir una mejor gestión.
  - Asegurarse de que todos los componentes del sistema de comercialización - cosecha, empaque, transporte y almacenamiento - minimicen en cada etapa las demoras y el deterioro del producto.

- Asegurarse de que el sistema de almacenamiento en cada etapa, incluyendo los períodos de transporte y no solamente cuando la cosecha está en almacén, sea eficiente y efectivo. Un almacén bien organizado puede resultar inútil si forma parte de un sistema ineficiente.

EjercicioHoja de evaluación de productos perecederos

Los productos perecederos son aquellos cuyo valor disminuye poco tiempo después de haber sido cosechados, aun bajo condiciones de almacenamiento que podrían ser consideradas perfectas para productos durables.

Llene la primera y segunda columna con los nombres de los productos y los precios acordados con el instructor. Indique los precios por kilo (o cualquier otra medida apropiada) para la carne, fruta, vegetales y productos lácteos, tomando en cuenta el tiempo transcurrido después de la cosecha, ordeño o sacrificio de las reses, y asumiendo que el producto ha sido conservado higiénicamente, a temperatura ambiente. Calcule el porcentaje de pérdida de valor.

Producto	Precio por kilo de producto fresco		Precio 12 horas después		Precio 48 horas después		Precio una semana después		Precio de un mes después	
	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<u>Carne fresca</u>	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<u>Pescado fresco</u>	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<u>Verduras</u>	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<u>Fruta</u>	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
<u>Leche líquida (por litro)</u>	\$	100 %	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%

**Almacenamiento  
refrigerado**

LECCION 15

ALMACENAMIENTO REFRIGERADO

Objetivo: Ayudar a los alumnos a comprender cuándo se necesitan almacenes refrigerados y cuándo no se justifica tal inversión, y a utilizar dichos almacenes eficientemente.

Duración: Dos a dos horas y media, más, de ser posible, una visita a instalaciones refrigeradas.

Material: Ejercicio 1: "¿Se debe o no almacenar?"  
Ejercicio 2: "Condiciones para el almacenamiento refrigerado"

Guía para el instructor:

1) Pida a los alumnos que indiquen las tres razones principales en las que se debe basar la decisión de almacenar.

- El valor de los productos en el momento de la cosecha.
- El costo de almacenamiento.
- El valor del producto después del almacenamiento.

Recuerde a los alumnos las lecciones anteriores. ¿Por qué es más importante tomar decisiones acertadas con respecto al almacenamiento en el caso de productos perecederos?

- Si los productos perecederos no se conservan bien durante el tiempo de almacenamiento pueden no solamente perder parte de su valor comercial sino deteriorarse rápidamente y perder totalmente su valor.
- Los productos perecederos se deterioran aun en condiciones ideales para otros más durables. Un almacenamiento efectivo puede ser aún más costoso que el producto en sí.

2) Distribuya copias del ejercicio "¿Se debe o no almacenar?" y dé a los alumnos hasta 45 minutos para contestar a cada pregunta. Cuando hayan terminado, o pasados los 45 minutos, pídeles que alcen la mano para indicar cuántos optaron por cada alternativa en cada caso. Anote los resultados en el pizarrón de la manera siguiente:

Artículo	Almacenar	Vender en el momento de la cosecha	Otros/ Indecisos
Manzanas			
Cebollas			
Frutillas (fresas)			
Coles			

Pida a un alumno que haya dado respuestas equivocadas en cada caso o, si no lo hay, a uno que esté indeciso que explique sus razones. Pida sugerencias a los demás alumnos y revise si los cálculos son correctos, así:

Manzanas:

- Costo de almacenamiento:  $\$250 \times 3 \text{ meses} = \$750$  por tonelada = 75 centavos el kilo.
- Ventajas del almacenamiento:
 

Precio sin almacenamiento	\$0.10
Precio con almacenamiento	1.00
Beneficio	\$0.90
- Ganancia neta = 15 centavos el kilo.
- Por lo tanto, la cooperativa deberá almacenar las manzanas en cámara refrigerada.

Cebollas:

- Costo de almacenamiento:
 

Equivalente de capital	\$10 000 por año
Costo de operación	2 000 por año
Total	\$12 000
- Ventajas del almacenamiento:
 

Precio actual 250 x 500 kilos x 15 ctvos	\$18 750
Precio después de almacenadas 250 x 500 kilos x 24 ctvos	\$30 000
Aumento	\$11 250
- Costo Neto (sin ganancia) = \$750
- Por lo tanto, la cooperativa no deberá instalar el equipo refrigerado.

Frutillas:

- Costo de almacenamiento:

Capital	\$2 500 por año
Costo de operación	500 por año
Total	<u>\$3 000 por año</u>

- Ventajas del almacenamiento:

Venta de frutillas que se pierden  
actualmente = 150 kilos x 3 días x  
10 ciclos de cuatro días x 80 ctvos. \$3 600

Menos el costo de cosechar = 150 kilos  
x 5 ctvs. x 3 días x 10 ciclos 225

Aumento de ingresos = \$3 375

- Beneficio Neto = \$375

- Por lo tanto, la cooperativa debe instalar la cámara fría.

Coles:

- Ingresos por alquiler de espacio no utilizado durante dos semanas:

Cosecha total 100 x 200 x 2 kilos 40 000 kilos

Vendida en el momento de la cose-  
cha 10 000 x 2 kilos 20 000 kilos

Saldo almacenado 20 000 kilos

- Ingresos: 20 toneladas x 2 semanas x \$10 = \$400.

- Ingresos por ventas después  
de 6 semanas de almacenamiento: 20 000 x 30 ctvs. \$6 000

Ingresos por ventas después  
de 4 semanas de almacenamiento: 20 000 x 28 ctvs. \$5 600

Aumento de ingresos por 2 semanas  
adicionales de almacenamiento = \$ 400

- Por lo tanto, no importa si la cooperativa vende las coles después de 6 ó 4 semanas. El aumento de ingresos por almacenar las coles es igual al ingreso que produciría el alquiler del espacio del almacén.

- 3) Asegúrese de que todos los alumnos entienden los cálculos y los razonamientos en que se apoyan. Hágales ver que es más probable cometer errores debido a simples equivocaciones aritméticas que a la ignorancia de los aspectos técnicos del almacenamiento.



- 4) Pregunte a los alumnos qué otras sugerencias harían a las cooperativas además de la simple comparación cuantitativa de las dos alternativas calculadas. Los alumnos pueden sugerir que los márgenes de ganancia, en el caso de las manzanas y frutillas, son tan pequeños que las cooperativas deben rechazar las propuestas de instalación de cámaras frías. Sugiera las siguientes alternativas:

Cultivadores de manzanas:

- Deben investigar la posibilidad de instalar su propio almacén refrigerado.
- Deben asegurarse de tener espacio refrigerado disponible cuando lo necesiten.
- Deben investigar la posibilidad de vender a un mayorista poseedor de un almacén refrigerado en el momento de la cosecha. Esto puede resultar más barato que utilizar el almacén refrigerado público, lo cual permitirá al mayorista ofrecer un mejor precio a la Cooperativa.

Cultivadores de cebollas:

- Deben investigar los precios de otros países, otras fuentes de suministro y otros fabricantes de equipo de refrigeración. El comprador extranjero puede estar tratando de pagar muy poco por las cebollas y de cobrar demasiado por el equipo.
- Deben asegurarse de que el comprador está dispuesto a mantener o reducir el precio de las cebollas y de los equipos, independientemente el uno del otro. Las dos transacciones deben mantenerse claramente separadas.

Cultivadores de frutillas:

- El gerente debe tratar de convencer a otros mayoristas que compren y recojan frutillas todos los días.
- Los cultivadores deben tratar de sembrar variedades que puedan permanecer en la planta 3 días sin dañarse.
- Deben investigar el mercado de frutillas de inferior calidad, que se pueden utilizar para hacer mermeladas u otros productos elaborados.

Cultivadores de coles:

- Deben investigar la posibilidad y costo de agrandar la cámara fría.
  - Deben quizás facilitar sus instalaciones a la otra cooperativa como gesto de espíritu cooperativo, o con miras a la posibilidad de una asociación con esa cooperativa.
- 5) Subraye que las cooperativas agrícolas de comercialización deben asegurarse de estar obteniendo los mejores precios y de que todos los aspectos del sistema existente son bien administrados y organizados, antes de decidir si deben instalar o no una cámara fría, que requiere una importante inversión inicial.

Solicite a los alumnos sugerencias sobre qué otros aspectos deben ser considerados antes de decidirse a construir una cámara fría.

- ¿Hay un suministro confiable y constante de electricidad, o el costo de un generador de emergencia como reserva puede hacer el sistema antieconómico?
  - ¿Son las cosechas normales de los socios de una calidad suficiente como para obtener precios más altos después de la época de recolección?
  - Está capacitado el personal de la cooperativa para operar la cámara fría?
  - ¿Existen posibilidades de suministro a corto plazo de piezas de repuesto y de mantenimiento para prevenir el deterioro del producto en caso de averías?
  - ¿Se dañará el producto refrigerado durante el transporte entre la cooperativa y el mercado, desperdiciándose así el costo que significa el almacenamiento en frío?
  - ¿Es probable que la demanda del producto se mantenga o mejore durante el tiempo que dure el equipo de refrigeración?
- 6) Pida a los alumnos que estimen aproximadamente el costo de construir cada uno de los siguientes medios de almacenamiento:
- a) Un almacén de alta calidad no refrigerado, con todas las especificaciones para productos duraderos, que mida 10 metros x 20 metros x 5 metros. (1 000 metros cúbicos).

- b) Una cámara fría para productos perecederos, que pueda bajar la temperatura hasta 0°C, de 10 metros x 20 metros x 5 metros (1 000 metros cúbicos).
- c) Un almacén refrigerado, similar a la anterior cámara, pero de 30 metros x 20 metros x 5 metros (3 000 metros cúbicos).

Pida a los alumnos sus respuestas. Resúmalas en el pizarrón. Los costos estimados por los alumnos obviamente serán diferentes unos de otros, y los costos reales variarán según el país. Los costos aproximados para un país típico, en 1981 son los siguientes:

- a) \$200 000
- b) \$400 000
- c) \$600 000

Los alumnos deben comprender que:

- El costo de un almacén con refrigeración es casi el doble del de uno no refrigerado del mismo tamaño.
- Los costos de refrigeración disminuyen rápidamente a medida que se aumenta la capacidad del almacén. El costo por metro cúbico de un almacén de 1 000 metros es dos veces el de uno de 3 000 metros cúbicos.

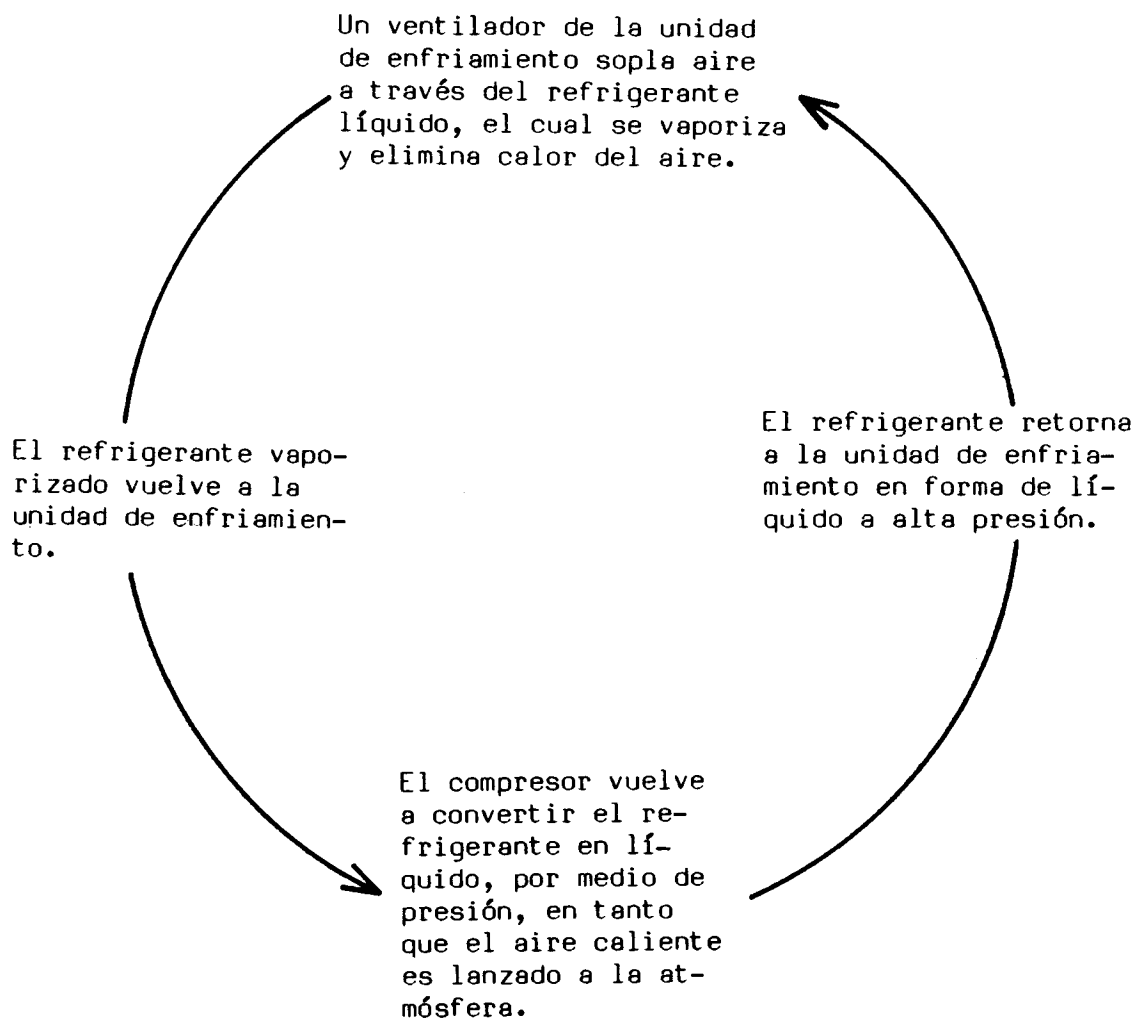
Estas cifras no incluyen gastos de operación, los cuales dependerán del costo local de mano de obra, energía y mantenimiento, así como de las temperaturas que deberán conservarse dentro del almacén.

Los gastos de operación probablemente serán el doble de los de un almacén común, debido al alto costo de combustibles, la necesidad de emplear mano de obra calificada y el mantenimiento constante.

- 7) Asegúrese de que todos los alumnos comprenden los principios básicos de la refrigeración. Pida a un alumno que tenga conocimientos básicos de física que explique a los demás cómo funciona un compresor con un refrigerante volátil, tal como el gas freón. Ilústrelo con un diagrama sencillo, como el que se indica más abajo.

Recalque que un tal sistema requiere:

- Equipo sofisticado.
- Mantenimiento constante.
- Alto consumo de energía; el compresor necesita energía para funcionar y para que el ventilador evacúe aire caliente del interior del espacio que se desea refrigerar o para que recircule el aire frío en ese espacio.
- Es necesario que el producto refrigerado sea de alta calidad, pues el precio de venta de productos de inferior calidad no justificaría el costo de un almacén refrigerado.



El almacenamiento refrigerado implica reducir la temperatura del producto. Pregunte a los alumnos qué pasaría si la temperatura fuera demasiado baja:

- El agua que contiene el producto se congela, y al descongelarse puede dañarlo.
- Se incurrirá en gastos innecesarios de electricidad.

Para obtener un óptimo beneficio del almacenamiento refrigerado es vital mantener la temperatura y la humedad a los niveles correctos.

- 8) Obviamente, la temperatura correcta depende del producto que se vaya a enfriar. Para determinar si los alumnos han comprendido la necesidad del almacenamiento en frío, y los efectos de la temperatura, distribuya copias de ejercicio "Condiciones para el almacenamiento refrigerado" y dé a los alumnos hasta 10 minutos para que lo completen. Sólo deberán llenar aquellos espacios que traten sobre productos que les son conocidos, y no es necesario dar los datos de más de 4 ó 5 artículos.

Explíqueles que no se les pide que den cifras muy exactas. El ejercicio requiere que piensen en cómo puede afectar la temperatura a diferentes tipos de productos que ellos conocen, para que aprendan de los errores que puedan cometer.

- 9) Después de que los alumnos hayan terminado de hacer sus estimaciones, pida a cada uno las cifras para cada producto. Escriba las respuestas en el pizarrón compárelas con las cifras correctas que se indican a continuación:

Artículo	Limites de temperatura en °C	Conservación en almacén
Manzanas	- 1° a + 4°	6 meses
Coles	+ 1° a + 2°	3 meses
Bananas verdes	+ 11° a + 14°	2 semanas
Bananas amarillas	+ 13° a + 16°	1 semana
Limonos verdes	+ 11° a + 15°	3 meses
Limonos amarillos	+ 4° a + 10°	1 mes
Mangos	+ 7° a + 10°	1 mes
Naranjas	- 1° a + 7°	6 semanas
Papas	+ 2° a + 3°	8 meses
Piñas verdes	+ 8° a + 10°	6 semanas
Piñas maduras	+ 4° a + 10°	1 mes
Tomates	+ 2° a + 3°	6 semanas
Pescado	- 1° a - 4°	1 año
Leche	+ 1° a + 3°	2 semanas
Carne	+ 1° a + 2°	3 semanas

Pregunte a los alumnos qué implicarían las cifras anteriores si una cooperativa quiere almacenar coles, bananas amarillas y piñas verdes al mismo tiempo.

A menos que posea la capacidad económica para tener dos almacenes refrigerados, aislados uno de otro, los tres artículos no podrán ser almacenados al mismo tiempo.

No es probable que una cooperativa necesite almacenar diferentes productos que requieran de distintas temperaturas de almacenamiento. Por lo tanto, la viabilidad de muchas cámaras frías depende de la posibilidad de alquilar espacio en ellas a otros productores. Cualquier cooperativa que esté considerando construir un almacén

refrigerado debe asegurarse de que sus productos y los de los clientes a quienes pueda alquilar espacio en su almacén necesiten los mismos límites de temperatura.

10) Si es posible, esta lección debe complementarse con una visita a un almacén refrigerado. Se debe sugerir a los alumnos que estudien los siguientes aspectos:

- Duración del almacenamiento.
- Variedad de productos almacenados.
- El tipo de aislamiento que se necesita para paredes, techo, piso y puertas.
- La escala y grado de complejidad del equipo de refrigeración.
- La calidad de los productos almacenados.
- Las medidas de seguridad para que el personal no pueda quedar encerrado dentro del almacén.
- Los implementos necesarios para manipular los productos.
- Los métodos de empaque utilizados.
- La gestión financiera del almacén.

Ejercicio 1

¿Se debe o no almacenar?

A : La Cooperativa de Productores de Manzanas Maravillosas

La Cooperativa de Productores de Manzanas Maravillosas siempre vende las manzanas de sus socios, a medida que se cosechan, por un precio promedio de 10 centavos el kilo. El período de recolección sólo dura un mes, y se ha observado que se podría vender las mismas manzanas a \$1 el kilo tres meses más tarde. Tendrían que conservarse a temperaturas entre  $-1^{\circ}\text{C}$  y  $+4^{\circ}\text{C}$  durante esos tres meses. La cámara fría del servicio público cotizó un precio de \$250 por tonelada por mantener las manzanas almacenadas en frío durante este período de tiempo. ¿Deberían los Productores de Manzanas Maravillosas almacenar en frío su producto, durante los tres meses?

B : La Cooperativa de Cultivadores de Cebollas Celestiales

Los 250 socios de la Cooperativa de Cultivadores de Cebollas Celestiales cosechan un promedio de 500 kilos de cebolla al año por socio. Las vendían en el mercado local a un precio promedio de 15 centavos el kilo. El representante de una compañía internacional de venta de productos agrícolas visitó a la Cooperativa. Admiró la calidad de las cebollas y dijo que si se comprometían a entregar cebolla de la misma calidad 6 meses después de la cosecha, podría garantizarles un precio de 24 centavos el kilo. Para mantener la calidad tendrían que almacenar la cebolla en frío durante este tiempo. La compañía internacional que tiene, además, una agencia vendedora de equipos de refrigeración, ofreció vender un equipo de refrigeración a los Cultivadores de Cebolla por \$50 000. La empresa facilitará un crédito a los Cultivadores, que éstos podrían pagar en diez años, a razón de \$10 000 anuales, incluyendo intereses, y puntualizó que el funcionamiento anual costaría alrededor de \$2 000. ¿Deberá aceptar la oferta la Cooperativa de Cultivadores de Cebollas Celestiales?

C : La Cooperativa de Productores de Frutillas Fabulosas

Durante la época de recolección de frutillas, la Cooperativa de Productores de Frutillas Fabulosas vendía en un puesto al borde de una carretera alrededor de 250 kilos de fruta por día a los turistas que pasaban



por allí, a razón de \$1.50 el kilo. La fruta maduraba tan rápidamente, que se desperdiciaban alrededor de 150 kilos al día, pues había un límite a la cantidad de frutillas que se podía vender a los viajeros. Un vendedor mayorista pasaba cada cuatro días a comprar el sobrante de ese día. En los tres días intermedios, sin embargo, la frutilla se pudría. Los Cultivadores pagaban 5 centavos por kilo a trabajadores ocasionales por cosechar la frutilla, pero como sabían más o menos cuántos kilos podían vender por día, sólo pagaban por los 150 kilos extras los días que venía el comprador mayorista. Este no podía venir con más frecuencia durante los 40 días de la temporada de cosecha, pero sugirió a los productores instalar una cámara fría, como otros lo habían hecho. Si se mantenían las frutillas a un temperatura de 0°C, se conservarían 4 días y él podría recoger 600 kilos cada vez, en vez de 150. Les pagaría a razón de 80 centavos el kilo, lo mismo que siempre. Le dijo al gerente de la Cooperativa que una cámara fría adecuada costaría alrededor de \$10 000 y tendría un costo de funcionamiento de \$500 anuales, incluyendo el mantenimiento. El Secretario sabía que podía conseguir el equipo en alquiler, con opción de compra, por \$2 500 anuales. ¿Deberá comprar la Cooperativa la cámara fría?

#### D : La Cooperativa de Cultivadores de Coles Colosales

Los 100 socios de la Cooperativa de Cultivadores de Coles Colosales cosechan alrededor de 200 coles cada uno al año. Cada col pesa alrededor de 2 kilos en promedio. La Cooperativa posee un almacén refrigerado que se usa para las coles y otra fruta y verdura producidas por sus socios, y podría fácilmente explotar el espacio sobrante alquilándolo a personas ajenas a la Cooperativa o a otras cooperativas, a un precio de \$10 por tonelada por semana. La política actual es vender alrededor de 10 000 coles recién recolectadas a un precio promedio de 20 centavos el kilo, y almacenar el resto durante 6 semanas para luego venderlas por un precio promedio de 30 centavos el kilo. Otra cooperativa tenía una cantidad similar para almacenar y quería utilizar el espacio ocupado por la Cooperativa durante las últimas dos semanas del período de seis. Uno de los socios de la Cooperativa se dio cuenta de que las coles se podían vender a 28 centavos el kilo solo 4 semanas después de haber sido recogidas, y sugirió que convendría a la Cooperativa vender las coles a las cuatro semanas y alquilar el espacio así liberado a la otra Cooperativa. ¿Qué debe hacer la Cooperativa de Cultivadores de Coles Colosales?

Ejercicio 2Condiciones para el almacenamiento refrigerado

Artículo	Límites de Temperatura	Conservación en almacén
Manzanas		
Coles		
Bananas verdes		
Bananas amarillas		
Limonas verdes		
Limonas amarillos		
Mangos		
Naranjas		
Papas		
Piñas verdes		
Piñas maduras		
Tomates		
Pescado		
Leche		
Carne		

Tarea: Calcular los límites de temperatura y conservación en almacén de los productos arriba mencionados y escribir las respuestas en las casillas indicadas.

**Cuándo se debe vender**

LECCION 16CUANDO SE DEBE VENDER

Objetivo: Preparar a los alumnos para que pongan en práctica lo aprendido con el fin de mejorar su capacidad de gerencia del almacenamiento.

Duración: Tres horas.

Materiales: Instrucciones para el "Juego de Introducción".  
"Hojas de Información Básica".  
"Registros de Operaciones" (por lo menos 10 copias por grupo).

Guía para el instructor:

- 1) Antes de emprender el ejercicio de simulacro de operaciones de una cooperativa es importante que el instructor repase todos los detalles cuidadosamente y haga una prueba con uno o más de sus colegas. Si el instructor no está completamente familiarizado con el ejercicio y con las dificultades que puedan tener los alumnos al hacer los cálculos necesarios y tomar las decisiones pertinentes, la lección no habrá alcanzado su objetivo y el curso, así como el instructor, perderán credibilidad.
- 2) Puede ser útil explicar a los alumnos la noción de comparar los inconvenientes de unos mayores gastos de almacenamiento contra las ventajas de conseguir mejores precios ("trade - off"). Los alumnos deben también comprender el procedimiento de cálculo. Esto se hará por medio de un ejercicio sencillo que se hará individualmente, no en grupo. Si el tiempo lo permite y los alumnos requieren adicionales instrucciones, distribuya el "Juego de Introducción" y repáselo cuidadosamente con ellos hasta estar seguro de que todos han comprendido lo que deben hacer. Lea en voz alta el precio para el primer mes; deje que los alumnos tomen sus decisiones y luego muéstrelas en el pizarrón como debe hacerse. Repita el cálculo para seis meses utilizando los precios siguientes:

Mes 1	\$50	Mes 4	\$55
Mes 2	\$54	Mes 5	\$65
Mes 3	\$48	Mes 6	\$62

Pida a los alumnos que lean sus cifras totales finales para el dinero en efectivo y para el grano no vendido. Asegúrese de que los cálculos son correctos y felicite a los alumnos que hayan conseguido los mayores totales. Indíqueles que las decisiones de este tipo constituyen un riesgo. Los gerentes de almacenes deben reducir los costos de almacenamiento y si a la vez son responsables por la venta de los productos deben tratar de predecir los precios futuros basándose en su experiencia anterior. El juego siguiente permitirá a los alumnos tomar ese tipo de decisiones y calcular los resultados en forma más compleja y realista que en este ejercicio de introducción.

- 3) Divida a los alumnos en grupos como máximo de 5 personas. Debe haber, por lo menos tres grupos. Será muy difícil hacer la simulación si hay más de seis grupos.

Cada grupo debe sentarse alrededor de una mesa separada y debe poder discutir sus decisiones y llegar a resultados sin que los otros grupos lo oigan. De preferencia, los grupos deberán estar en la misma sala, para que el instructor dé las órdenes e indicaciones solamente una vez. Sin embargo, es más importante que los grupos no oigan las discusiones de los demás, así que puede resultar necesario ponerlos en salas diferentes.

Cada grupo debe tener un nombre y debe tratar por todos los medios de desarrollar un espíritu de competencia y de rivalidad con los demás. Puede ser una buena idea ofrecer un premio al grupo ganador. El juego no debe convertirse únicamente en un concurso, pero no hay razón para que los participantes no se diviertan mientras aprenden.

Explique a cada grupo que va a representar la gerencia de una cooperativa de comercialización de productos agrícolas, la cual compra, almacena y revende las cosechas de arroz y trigo de sus socios. Cada grupo o "equipo" representa una cooperativa diferente.

Todos comenzarán con los mismos recursos y, a medida que el juego progrese, encontrarán los mismos precios en el mercado y se enfrentarán con otros problemas y oportunidades distintos en cada mes.

El juego dará a los alumnos la oportunidad de experimentar, en forma muy resumida, dos años de gerencia de un almacén de cooperativa. Tendrán que tomar las siguientes decisiones rápidamente:

- ¿Deben o no vender el producto que está almacenado?
- ¿Deben o no aplicar algún tipo de tratamiento a la cosecha?

Deben además anotar en la hoja correspondiente las consecuencias que tengan sus decisiones desde el punto de vista financiero y de existencias. Al terminar el período de dos años, después de haber tomado decisiones correspondientes a 24 meses, ganará la cooperativa que haya conseguido el mayor beneficio medido en términos del valor del grano almacenado, cotizado al precio de ese momento, y de la mayor cantidad de dinero en el banco. Los grupos que cometan errores matemáticos en sus cálculos recibirán una grave sanción.

- 4) Distribuya la "Hoja de Información Básica". Después de que los alumnos hayan tenido oportunidad de estudiarla, describa el procedimiento a seguir durante el juego así:
  - a) El Instructor anunciará los sucesos especiales que hayan tenido lugar durante el mes.
  - b) Los grupos calcularán los efectos de éstos sobre sus cosechas y efectivo.
  - c) Los grupos decidirán si deben o no fumigar o aplicar algún otro tratamiento a sus cosechas, en cuyo caso calcularán los costos y harán las modificaciones necesarias en el balance de su efectivo.
  - d) El instructor anunciará los precios de venta para el trigo y el arroz.
  - e) Los grupos decidirán si deben vender, determinarán qué cantidad y calcularán los efectos de dicha venta en las existencias y en su efectivo, así como el interés pagado o recibido.

El instructor procederá entonces a proporcionar la información correspondiente al mes siguiente, ajustándose a los pasos anteriormente explicados.

Se dará a los grupos un máximo de 5 minutos para decidir y hacer los cálculos para cada mes. Esto es esencial para poder terminar el juego en un tiempo determinado. Se debe alentar a los alumnos a utilizar calculadoras, si las hay disponibles.

Se puede reducir el juego a sólo doce meses, si es absolutamente necesario; pero esto impedirá que los alumnos aprendan de sus errores del primer año de experiencia y mejoren su actuación.

- 5) Pida a los grupos que se ubiquen como lo van a hacer durante el juego, y déles hasta 15 minutos para la discusión inicial y para que repartan las tareas y organicen su método de trabajo. Dígales que, aunque pueden conservar cuantas copias quieran de sus registros de operaciones, deben tener siempre una copia maestra que pueda ser revisada por el instructor, cuando él así lo desee. El juego es una lección de organización de grupos pequeños y de toma de decisiones, y no solo de gerencia de almacenes. Resalte el hecho de que no lograr llegar a tomar una decisión equivale de hecho a una decisión negativa: no hacer nada. Esto puede suceder, pero por lo general no será lo más indicado ni beneficiará a la cooperativa. Puede ser aconsejable hacer uno o dos meses de "prueba" antes de empezar el juego, para asegurarse de que todos los grupos han comprendido perfectamente el mecanismo del mismo.
  
- 6) Comience el juego anunciando los datos para el mes de mayo. Siga dando los datos y los precios para cada mes sugeridos en la lista que presentamos más adelante. Los precios y el resumen de los sucesos del mes deben anotarse en el pizarrón, a medida que se dan a los participantes, no antes. El cuadro completo estará a la vista al final del juego.

Después de establecer los datos para cada mes, circule entre los grupos para asegurarse de que están haciendo los cálculos indicados y están llenando bien su Registro de Operaciones. Asegúrese de que

los grupos no tratan de cambiar las decisiones tomadas para los meses anteriores, aprovechando así la información dada posteriormente. Si es necesario, al principio del juego se puede aumentar un poco el tiempo que se les permite para decidir (5 minutos), de modo que los participantes se familiaricen con el procedimiento.

Si es posible, el instructor debe recoger los registros de operaciones de cada grupo, o pedir a un colega que lo haga, para poder así comprobar su exactitud. Puede además leer en voz alta los resultados acumulados en un determinado período, especialmente al final del primer año, para así estimular la competencia entre los grupos.

Si se dispone de personal, uno o dos instructores auxiliares pueden ayudar a revisar los cálculos de los grupos, pero no deben aconsejar al grupo, ni intervenir en sus decisiones.

- 7) Al finalizar el juego, anuncie los resultados finales y felicite a los ganadores. Pida a un representante de cada grupo que trate de explicar a los demás participantes la actuación de su grupo. Las discusiones deben centrarse en los siguientes puntos, entre otros:
- Generalmente, los precios más elevados se obtienen cuanto más tiempo transcurra desde el momento de la cosecha. Sin embargo, el costo de almacenamiento, el deterioro, las pérdidas por cualquier otro concepto y los demás costos también aumentan durante ese tiempo. Una cooperativa bien administrada, que cuida adecuadamente sus cosechas almacenadas, por lo general obtendrá un mayor beneficio si espera hasta que le ofrezcan un mejor precio, mientras que una administración deficiente acarreará mayores pérdidas durante el almacenamiento, lo cual hace necesario vender los productos antes de lo conveniente.
  - Las fumigaciones y demás tratamientos son costosos, y aunque deben efectuarse, tampoco se debe abusar de ellos. Como todas las decisiones sobre inversiones, los costos deben hallarse en proporción con los beneficios.
  - Las decisiones acertadas se deben tomar rápidamente, y los cálculos deben ser rápidos y precisos. Un grupo mal organizado es



menos eficiente que un individuo sólo. Únicamente los grupos bien organizados aprovechan al máximo las habilidades combinadas de todo sus miembros.

- 8) A continuación se indican las listas de los anuncios para cada mes. Estos pueden variarse a voluntad siempre y cuando estén dentro del contexto general y de los límites de precios dados en la hoja de información básica. Las listas van seguidas de una muestra ya completada de un Registro de Operaciones basado en los anuncios para los meses. Esta muestra, obviamente, no debe ser entregada a los alumnos antes del juego y representa solamente un ejemplo de posibilidades. Es simplemente un modelo de cómo debe completarse el Registro.

Mayo:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- Precio del trigo: \$160 por tonelada.
- Las cooperativas pueden, si así lo desean, asegurar las cosechas contra robo o daños, pero no contra deterioros por humedad y plagas, por \$5 000 por un año. La póliza puede extenderse por otros doce meses, por el mismo precio. No se puede tomar una póliza en ningún otro momento.

Junio:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Pérdida de un 21%, si la cosecha no se fumigó el mes anterior.
- Precio del trigo: \$180 por tonelada.

Julio:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Pérdida de 5% si las cosechas no han sido hasta ahora fumigadas.
- Pérdida del 2% si las cosechas fueron fumigadas solamente en Mayo.
- Precio de la tonelada de trigo: \$210.
- Contribución al gobierno por escasez de alimentos. El gobierno exige que todas las cooperativas que tengan más de 980 toneladas de trigo en almacén "donen" 10 toneladas.

Agosto

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Pérdida en almacén, si las cosechas aún no han sido fumigadas: 3%.
- Precio de la tonelada de trigo: \$200.

Septiembre:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- Robo del producto almacenado. Las cooperativas que no tengan seguro perderán el 10% de sus existencias.
- Precio de la tonelada de trigo: \$230.
- Conflictos laborales. No se pueden vender más de 100 toneladas de trigo.

Octubre:

- Costo de mano de obra: \$4 000.
- Cosecha de arroz muy abundante. Los socios entregan 400 toneladas a \$250 la tonelada.
- El trigo que no haya sido fumigado durante dos meses o más, pierde un 10% de su volumen.
- Precio del arroz: \$250 por tonelada
- Precio del trigo: \$260 por tonelada.

Noviembre:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- El trigo que no haya sido fumigado durante los dos últimos meses pierde otro 5% de su volumen.
- Precio del arroz: \$210 la tonelada.
- Precio del trigo: \$250 la tonelada.

Diciembre:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- El arroz que no haya sido fumigado hasta ahora pierde un 2% de su volumen.
- Precio del arroz: \$210 la tonelada.
- Precio del trigo: \$250 la tonelada, pero pueden venderse 100 toneladas a \$350 cada una para un fondo especial de ayuda de las Naciones Unidas.

Enero:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- El trigo que esté almacenado, no importa que ha sido fumigado o no, pierde el 5% de su volumen.
- Escasez de transporte, no se pueden vender sino 100 toneladas.
- Precio del arroz: \$240 la tonelada.
- Precio del trigo: \$260 la tonelada.

Febrero:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Daños por inundación; las cooperativas que no estén aseguradas pierden el 50% del volumen de la cosecha y tienen que pagar \$10 000 para hacer las reparaciones necesarias.
- Puente destruido; no se puede vender nada este mes.
- Precio del arroz: \$250 la tonelada.
- Precio del trigo: \$250 la tonelada.

Marzo:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- Todas las cosechas almacenadas pierden el 10% de su volumen si no fueron fumigadas el mes anterior.
- Precio del trigo: \$220 la tonelada.
- Precio del arroz: \$280 la tonelada.

Abril:

- Costo de mano de obra: \$2 000
- Cosecha de trigo. Los socios entregan a la cooperativa 800 toneladas que se les pagan a razón de \$150 la tonelada.
- Precio del trigo: \$150 la tonelada.
- Precio del arroz: \$280 la tonelada.

Mayo:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- El trigo que no haya sido fumigado el mes pasado pierde el 5% de su volumen.
- Los vehículos no funcionan por falta de repuestos. No se puede vender nada este mes.

- Precio del trigo: \$150 la tonelada.
- Precio del arroz: \$280 la tonelada.

Junio:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- El arroz que no haya sido fumigado en los últimos tres meses pierde el 10% de su volumen.
- Precio del trigo: \$160 la tonelada.
- Precio del arroz: \$280 la tonelada.

Julio:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Se descubre un fraude. Las cooperativas que tienen arroz almacenado descubren que faltan 20 toneladas.
- El trigo que no haya sido tratado desde la cosecha, pierde el 20% de su volumen.
- Precio del arroz: \$310 la tonelada.
- Precio del trigo: \$160 la tonelada.

Agosto:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Al inspeccionar el almacén se descubren daños por humedad en el arroz. El 10% del arroz almacenado debe ser vendido a \$150 la tonelada.
- Precio del arroz: \$320 la tonelada.
- Precio del trigo: \$170 la tonelada.

Septiembre:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- El trigo almacenado se enmohece, hay que vender el 20% para comida de animales a \$100 la tonelada.
- Precio del trigo: \$180 la tonelada.
- Precio del arroz: \$280 la tonelada.

Octubre:

- Costo de mano de obra: \$3 000.
- Cosecha de arroz; la sequía limita las entregas de los socios a 250 toneladas, a \$280 cada una.

- Precio del arroz: \$280.
- Precio del trigo: \$180.

Noviembre:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- Todo producto no fumigado en el último mes, pierde el 5% de su volumen.
- Precio del trigo: \$170.
- Precio del arroz: \$240.

Diciembre:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- Una fuerte vestisca se lleva el techo del almacén. Las cooperativas que no hayan renovado su seguro tienen que pagar \$10 000 por reparaciones.
- Precio del arroz: \$230.
- Precio del trigo: \$190.

Enero:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- El arroz almacenado es atacado por las ratas y se pierde un 10%.
- Precio del arroz: \$240.
- Precio del trigo: \$200.

Febrero:

- Costo de mano de obra: \$1 000.
- La última entrega hecha por la cooperativa iba mal clasificada en cuanto a calidad. Hay que pagar un 10% de su valor, como multa.
- Precio del arroz: \$300.
- Precio del trigo: \$200.

Marzo:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- Todo el trigo almacenado debe secarse a un costo de \$5 la tonelada.
- Escasez de transporte. Las ventas de este mes no pueden sobrepasar las 250 toneladas.

- Precio del arroz: \$300.
- Precio del trigo: \$220.

Abril:

- Costo de mano de obra: \$2 000.
- Todo producto no fumigado desde enero pierde el 20% de su volumen.
- Precio del arroz: \$250.
- Precio del trigo: \$200.

Han transcurrido los dos años. Los grupos deben calcular el valor de sus existencias en almacén, a los precios de abril, y sumar este total al efectivo que tengan. La Cooperativa "ganadora" será aquella que tenga el total más alto.

REGISTRO DE OPERACIONES DE LA COOPERATIVA

Primer año	Arroz			Costo de fumigación	Trigo			Costo de fumigación	Total costos de mano de obra, fumigación y otros \$	Efectivo			Intereses pagados o recibidos \$	Saldo final \$ (100 000)
	Salen ton.	Entran ton.	Saldo ton.		Salen ton.	Entran ton.	Saldo ton.			Entradas \$	Salidas \$	Saldo \$		
Mayo					1 000		1 000	2 000	9 000		9 000	(109 000)	(1 090)	(110 090)
Junio							1 000		1 000		1 000	(111 090)	(1 111)	(112 201)
Julio						20	980		1 000		1 000	(113 201)	(1 132)	(114 333)
Agosto							980		1 000		1 000	(115 333)	(1 153)	(116 486)
Sept.						100	880		2 000	23 000	2 000	(95 486)	(955)	(96 441)
Oct.	400		400	2 000		880	1)		7 400	2)	107 400	2 079	21	2 100
Nov.			400						2 000		2 000	100	1	101
Dic.			400	2 000					3 000		3 000	(2 899)	(29)	(2 928)
Enero		100	300						1 000	24 000	1 000	20 072	201	20 273
Febr.			300						1 000		1 000	19 273	193	19 466
Marzo		30	270	1 350					3 350		3 350	16 116	161	16 277
Abril		70	200		800		800	1 600	3 600	19 600	123 600	(87 723)	(877)	(88 600)

- 1) Perdidas 88, ventas 792.
- 2) Costo de mano de obra 4 000, fumigaciones 2 000, almacenamiento excesivo 1 400.

REGISTRO DE OPERACIONES DE LA COOPERATIVA

Segundo año	Arroz			Costo de fumigación			Trigo			Costo de fumigación	Costos totales de obra, fumigaciones u otros \$	Efectivo			Intereses pagados o recibidos	Saldo final \$ Suma anterior (88 600)
	Entran ton.	salen ton.	Saldo ton.	Entran ton.	Salen ton.	Saldo ton.	Entran ton.	Salen ton.	Saldo ton.			Entradas \$	Salidas \$	Saldo \$		
Mayo			200			800				2 000		(90 600)	2 000		(906)	(91 506)
Junio		200				800				1 000	56 000	(36 506)	1 000		(365)	(36 871)
Julio						800				2 600		(39 471)	2 600		(395)	(39 866)
Agosto						800				1 000		(40 866)	1 000		(409)	(41 275)
Sept.					160	640				2 000	16 000	(27 275)	2 000		(273)	(27 548)
Oct.	250		250			640			1 250	3 000		(101 798)	74 250		(1 018)	(102 816)
Nov.			250		32	608			1 216	3 216		(106 032)	3 216		(1 060)	(107 092)
Dic.			250			608				11 000		(118 092)	11 000		(1 181)	(119 273)
Enero		25	225		308	300				2 125	61 600	(59 798)	2 125		(598)	(60 396)
Febr.		100	125			300				7 160	30 000	(37 556)	7 160		(376)	(37 932)
Marzo		125				300				3 500	37 500	(3 932)	3 500		(393)	(4 325)
Abril					60	240				2 000		(6 325)	2 000		(633)	(6 958)
												Valor de 240 toneladas de trigo a \$200			48 000	
												Saldo final			41 042	



EjercicioJuego de Introducción

Usted es el gerente de una Cooperativa imaginaria. Acaba de recibir, para almacenarlas, 100 toneladas de grano, y durante los próximos seis meses deberá calcular cuándo y cuánto debe vender. Al final del período de seis meses deberá vender lo que le quede, para hacerle lugar a la nueva cosecha, pero durante los seis meses podrá vender, en cualquier momento, la cantidad que desee. El precio de cada mes será anunciado por el instructor. Usted sabe que los precios tienden a subir durante el período de seis meses, pero que el alza no es constante ni regular. Pagó a los socios de la Cooperativa \$50 por tonelada de grano, y el almacenamiento le cuesta \$2 por tonelada por mes.

Utilice la siguiente tabla para anotar sus ventas y la entrada o salida de dinero. Su objetivo será tener la mayor cantidad posible de dinero al final del sexto mes; comienza con \$100.

Mes	Toneladas de Grano			Dinero en efectivo			
	Saldo Inicial	Ventas	Saldo Final	Saldo Inicial	Producto de las ventas	Costo de almacenamiento	Saldo Final
1	100			100			
2							
3							
4							
5							
6							\$

Operación de un almacén de Cooperativa de Comercialización -  
Hoja de Información Básica

Usted es miembro del grupo de gerencia del almacén de una Cooperativa de Comercialización de productos agrícolas. La cooperativa tiene mil miembros activos, que cultivan un promedio de 0,8 hectáreas cada uno. Cultivan trigo durante la temporada fría y arroz durante la cálida. El trigo se siembra en noviembre y se cosecha en abril- mayo. El arroz se siembra inmediatamente después de la cosecha de trigo y se cosecha en octubre.

Los socios obtienen un rendimiento promedio de 1.5 toneladas por hectárea de arroz y de 2 toneladas por hectárea de trigo, pero este rendimiento varía enormemente de una temporada a otra. Los socios conservan más o menos la mitad del arroz y una cuarta parte del trigo para su propio consumo, y venden el resto a su cooperativa.

En el momento de la cosecha, el Gobierno anuncia el precio que deberá pagar la Cooperativa por las cosechas de sus socios, el cual no podrá ser alterado para esa cosecha. El precio de venta de la Cooperativa no está, controlado, y usted es libre de vender o conservar en almacén los productos, como mejor le parezca. Naturalmente, los precios tienden a estar en su punto más bajo en el momento de la cosecha y suben de ahí en adelante. Sin embargo, los precios internacionales y otros factores afectan el precio, por lo cual usted nunca puede estar seguro de cuál será éste de un mes a otro. En años recientes, el precio de venta del arroz ha fluctuado entre \$250 y \$350 por tonelada, y el del trigo entre \$150 y \$250. No es probable, pero tampoco imposible, que se sobrepasen ambos límites (máximo y mínimo) en el futuro.

Usted deberá decidir además cómo tratar los productos mientras estén en almacén. Esto cuesta dinero y por tanto debe decidir si el costo justifica los beneficios de aplicar medidas para reducir pérdidas. Se pueden hacer los tratamientos o fumigaciones en cualquier mes o con menos frecuencia. Cuestan \$2 por tonelada en el caso del trigo, y \$5 por tonelada en el del arroz.

Además de decidir cuánto grano, debe vender, y cuándo, y qué tratamiento debe aplicar al que está en almacén, debe mantener un registro simple y preciso de sus provisiones de trigo y arroz, de los tratamientos

y fumigaciones aplicados y del balance financiero de la Cooperativa. Con el objeto de facilitarle esta tarea, se le suministra un Registro de Operaciones, el cual deberá llenar correcta y ordenadamente cada mes.

Su objetivo será acumular la mayor ganancia posible al final de los dos años. Dicha ganancia consiste tanto en dinero en efectivo como en productos, que se cotizarán de acuerdo al precio fijado para el último mes del ejercicio.

La capacidad máxima de su almacén es de 1 000 toneladas. Si quiere, puede almacenar más de esa cantidad, pero deberá pagar \$5 al mes por tonelada, por cualquier cantidad por encima de las 1 000 toneladas. Los costos de mano de obra varían de mes en mes. Si no tiene grano almacenado tanto al principio como al final del mes, sólo deberá pagar la mitad de la cifra indicada por el instructor.

Es probable que necesite un préstamo del banco para financiar sus operaciones. Si tiene un saldo negativo en su cuenta, tendrá que pagar intereses de 12% anuales, o 1% mensual. Estos intereses se pagarán mensualmente al banco sobre la suma prestada y deberán deducirse del saldo en cuenta redondeando la cifra al \$ más próximo. Si tiene un saldo positivo, el banco le pagará igualmente 12% de intereses al año, o 1% mensual, que se acreditarán a su cuenta mensualmente en la misma forma como se deducen los intereses que usted debe. Los intereses se calculan sobre la base del saldo en cuenta o del sobregiro, al final de cada mes, después de haber tomado en cuenta todas las entradas y salidas en cuenta por compras y ventas y otros pagos. En el Registro de Operaciones existe un espacio apropiado para anotar todos los cambios en su saldo del banco.

Al comenzar el primer mes, usted tiene un saldo negativo en su cuenta de \$100 000, pero 1 000 toneladas de trigo en almacén de la cosecha que se acaba de recoger. Ha comprado las cosechas a los socios a razón de \$160 la tonelada. No tiene arroz almacenado, pues acaba de venderlo justo antes de la cosecha de trigo.

El instructor iniciará el "Juego" anunciando los precios en el mercado para el final del mes de mayo, además de cualquier otro evento que haya sucedido durante el mes. Usted deberá decidir entonces qué hacer, y

llenar los espacios en el Registro de Operaciones, anotando los saldos de grano que tiene almacenado, los tratamientos o fumigaciones y su costo y el saldo final en el banco. Se deben calcular los costos de fumigación, los efectos de la misma y cualquier otro dato, sobre la base de la cosecha ya almacenada o entrada en almacén, al comenzar cada mes. Las ventas se supone que tienen lugar al final del mes. El instructor le dará entonces la información para el mes de junio, y así sucesivamente hasta completar el período de dos años. Para cada mes. Usted dispone de 5 minutos par tomar sus decisiones y anotarlas.



materia

**17**

**Plan de acción y  
compromiso de actuación**

LECCION 17PLAN DE ACCION Y COMPROMISO DE ACTUACION

Objetivo: Capacitar a los alumnos para aplicar lo aprendido a sus propias situaciones, y para desarrollar o encontrar una solución, con la ayuda del grupo, a un problema específico. El alumno se comprometerá a implementar la solución encontrada, en un plazo de tiempo determinado.

Duración: Hasta un día.

Guía para el instructor:

Al comenzar el curso, los alumnos habrán sido advertidos que al final de éste se les pediría describir un problema específico de almacenamiento con que se encuentren en su trabajo y desarrollar y presentar una solución a dicho problema, la cual pondría en práctica al terminar el curso.

A lo largo del curso se les ha debido recordar continuamente la necesidad de identificar por lo menos un problema específico que el curso y los demás participantes les ayudarían a resolver. En este último día tendrán la oportunidad de desarrollar una solución para ese problema, utilizando lo aprendido a lo largo del curso de entrenamiento y consultando a los demás alumnos. A continuación presentarán la solución a todo el grupo, para discutirla y criticarla todos juntos.

Cada alumno tendrá un problema distinto al que corresponderán soluciones diferentes, pero un ejemplo típico puede ser el siguiente:

- Problema: Lo siguiente ha sucedido durante las dos últimas temporadas. El supervisor del almacén ha asegurado a la gerencia que no hay ratas en el depósito del producto almacenado. Insiste en que ha mantenido el edificio limpio y a "prueba de ratas". Sin embargo cada año, en el momento de vender la cosecha se ha descubierto una gran cantidad de ratas y ratones que han hecho mucho daño al producto.

Solución: Se discutirá el siguiente plan con el Consejo de Administración y con el supervisor y demás personal, para asegurar así la completa colaboración de éste:

- 1) Se hará una inspección cuidadosa y detallada de todo el edificio en enero, cuando se haya despachado todo el producto.
- 2) Se harán las reparaciones necesarias en el edificio en febrero.
- 3) Se establecerán métodos eficaces de control de roedores, que se pondrán en práctica con regularidad (semanalmente) con la ayuda del supervisor y del gerente.
- 4) Se aplicará raticida cuando sea necesario.
- 5) Se evaluarán los nuevos procedimientos en julio y se reajustarán, de ser necesario.

El tiempo disponible en la clase se dividirá en dos períodos: el de consulta y el de presentación. Durante el periodo de consulta los alumnos se reunirán en grupos de 3 a 4 personas. Los grupos no deben tener alumnos que pertenezcan a la misma cooperativa, e idealmente deben incluir alumnos de diferentes procedencias y antecedentes. Durante este período se debe dar a cada alumno 30 minutos para que exponga sus problemas y proponga una solución a los otros miembros del grupo, quienes deben comentar y ayudar a encontrar una solución al problema, así como la forma de poner en práctica esta solución.

Durante el período de presentación, cada alumno debe contar por lo menos con 10 minutos para presentar su problema a la clase en pleno, así como la solución encontrada, y para oír y comentar, por lo menos, algunas de las sugerencias de los demás. En este breve período el alumno debe:

- Describir o exponer el problema.
- Describir la solución.
- Explicar cómo convencerá de la conveniencia de la solución a quien tenga que dar su aprobación.
- Especificar la fecha en la cual habrá terminado de poner en práctica esa solución.



Aquellos alumnos que tengan una posición de autoridad en sus cooperativas podrán sentir que no es necesario "convencer" a sus subordinados. Se debe advertir a dichos alumnos que el personal subordinado contribuirá más eficientemente a su trabajo en la cooperativa si está convencido de que lo que está haciendo es útil y no simplemente por obediencia o por temor.

La duración de los períodos de "consulta" y de "presentación" dependerá del número de alumnos que hayan participado en el curso. Asegúrese de que cada alumno disponga por lo menos de 30 minutos para discutir su problema con los demás, y que dedique por lo menos 10 minutos a la presentación ante el curso. Para asegurarse de contar con el tiempo suficiente, para cada alumno, se deben prolongar las horas de la lección e incluso empezarse la presentación el día anterior. Esta lección es muy importante, pues representa un "puente" efectivo entre lo tratado en el curso y el medio habitual de los alumnos. Ayudará a éstos a sentir que el final del curso no es el final del entrenamiento, sino el comienzo de una mejora personal de su trabajo.

Se deberá alentar a los alumnos a reunirse entre sí, una vez terminado el curso, para consultarse mutuamente. El instructor deberá tratar de visitar o mantenerse en contacto con cada alumno, alrededor de la fecha programada como final del plan de acción, para comprobar si éste se ha puesto en práctica. Es importante que los alumnos no crean que se les va a juzgar a ellos; lo que se evalúa es la efectividad del curso que han seguido.

Si es posible, conviene convocar a una breve reunión después de un período corto. En tal ocasión se deberá pedir a los alumnos que expliquen durante la reunión lo que han logrado hacer hasta la fecha, para que puedan en esa oportunidad comparar los progresos logrados con las intenciones manifestadas al finalizar el curso. Esto no sólo representa un útil procedimiento de evaluación, sino que (lo que es aún más importante) las declaraciones que han de hacer ante esa reunión pueden servir como incentivo para la puesta en práctica de las soluciones propuestas.