

CAPITULO VI

ALMACENAMIENTO DE GRANOS

El almacenamiento es una práctica que se realiza con el fin de conservar los granos durante un determinado período de tiempo, en buenas condiciones de calidad y sanidad.

6.1 IMPORTANCIA DEL ALMACENAMIENTO

Un adecuado almacenamiento de los granos tiene las siguientes ventajas:

- a. Permite al agricultor decidir el momento oportuno para la comercialización de su producto, consiguiendo mejores precios en el mercado.
- b. Eliminación de los intermediarios, aumentando con ello sus utilidades.
- c. Le posibilita suplir los mercados de grano en época de escasez.
- d. Facilita tener una mayor cantidad de producto, permitiendo economía en el transporte.
- e. Permite un adecuado control de calidad y demás operaciones de manejo tales como limpieza, clasificación, secado, empaque y transporte.
- f. Garantiza el poder germinativo de los granos destinados a semillas.

6.2 FACTORES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE GRANO

Los granos utilizados tanto para la alimentación como para semilla, están expuestos a una serie de pérdidas, desde el momento de recolección hasta su consumo.

La mayor parte de las pérdidas en los granos almacenados se manifiestan en:

- a. Alteración del sabor y composición nutritiva (pérdida en proteínas, vitaminas, etc.).
- b. Disminución en el poder germinativo, cuando el grano es utilizado como semilla.
- c. Pérdida de dinero y esfuerzo por parte del agricultor.
- d. Pérdida de peso

6.3 FACTORES QUE CAUSAN LAS PERDIDAS DE GRANOS EN EL ALMACENAMIENTO

6.3.1. CONTENIDO DE HUMEDAD

La humedad del grano es el factor más importante que influye en la calidad de los granos almacenados. Para garantizar un adecuado almacenamiento es necesario que el contenido de humedad no sea mayor al 14%, como se indica en la tabla 6.1.

Para conseguir dicho nivel de humedad, los granos deben secarse adecuadamente. En algunos casos es necesario airear el grano cuando esté almacenado, para removerle humedad y malos olores.

TABLA 6.1 Contenido de humedad máximo, de algunos granos, para garantizar su almacenamiento por un período relativamente largo.

GRANO	CONTENIDO DE HUMEDAD
Trigo	12 %
Cebada	13 %
Sorgo	12 %
Maíz	13 %
Arroz con cáscara	12 %

Un alto contenido de humedad de los granos constituye un ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos e insectos, como también permite un calentamiento de la masa de grano. Lo anterior trae como consecuencia una disminución considerable del tiempo de almacenamiento, como se muestra en la figura 6.1.

En regiones en donde el promedio de humedad relativa es alta (mayor a 80%) se recomienda almacenar por períodos cortos (inferiores a tres semanas).

6.3.2. TEMPERATURA

Los granos son conservados en mejores condiciones cuando la temperatura es baja. Si la temperatura dentro del silo o bodega es alta, se puede presentar un calentamiento del grano trayendo como consecuencia:

- Aparición y reproducción rápida de insectos
- Multiplicación de los hongos
- Aumento del contenido de humedad debido a una mayor respiración de insectos y al mismo grano.

Luego debe mantenerse el grano seco y fresco.

En algunas estructuras, como los silos metálicos, con los cambios de temperatura entre el día y la noche, se puede producir condensación, lo que trae como consecuencia un incremento en el contenido de humedad y calentamiento del grano.

Lo anterior hace necesario airear el grano periódicamente.

En la tabla 6.2 se muestra el tiempo máximo, en semanas de almacenamiento de semillas de cebada, con un poder germinativo del 95%.

TABLA 6.2 TIEMPO MAXIMO, EN SEMANAS, PARA ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS DE CEBADA

CONTENIDO DE HUMEDAD, %	TEMPERATURA, °C					
	10	15	20	25	30	35
14	70	50	35	20	10	5
16	50	21	15	6	4	1
18	23	10	6	2	1	-
20	8	4	2	1	-	-
22	2	1	1	-	-	-

En climas fríos como el de la Sabana de Bogotá (14° C), el grano más seco y limpio se puede almacenar en bodegas con buena ventilación, con contenidos de humedad entre el 13 y 15 %.

En climas cálidos, como el del Valle del Cauca (26°C), se conserva el maíz adecuadamente con una humedad promedio del 12%.

En la figura 6.1 se muestra el tiempo de almacenamiento para maíz, según las diferentes condiciones de temperatura y contenido de humedad del grano.

6.3.3. INSECTOS

Los insectos de los granos almacenados, tienen entre sus características principalmente una alta capacidad de reproducción, les gusta la oscuridad y se acomodan fácilmente en espacios reducidos.

Los insectos atacan principalmente el embrión o germen del grano, originando:

- a. Pérdida de peso
- b. Disminución del poder germinativo de la semilla.
- c. Olor y sabor desagradable
- d. Daños en las estructuras de almacenamiento
- e. Calentamiento y humedad del grano

Todo lo anterior acarrea pérdidas económicas, debido al daño del grano y el costo de los insecticidas y equipo necesario para su aplicación.

Los insectos que atacan a los granos, son principalmente los gorgojos y polillas.

La actividad de los insectos y el daño que resulta están muy relacionados con la temperatura, la humedad y el manejo en general de los granos.

A mayor cantidad de insectos, mayor será el calentamiento del grano y mayor su humedad, creando condiciones adecuadas para la proliferación de hongos.

La presencia inicial de los gorgojos no es fácil de detectar, pues en estado de larvas, se desarrollan dentro del grano, y solo salen a la superficie cuando el daño está muy avanzado.

El ataque de polillas puede ser detectado por la aparición de pequeñas mariposas de color ceniza, volando encima de la masa de grano.

En la figura 6.2 se muestran los insectos más comunes. En la figura 6.3 se muestra cómo se presenta el calentamiento en los granos almacenados.

6.3.4. HONGOS

Los hongos o mohos constituyen el principal grupo de microorganismos responsables por los grandes problemas de almacenamiento.

Producen compuestos químicos que afectan al grano disminuyendo su valor nutritivo y comercial. Estos compuestos son tóxicos tanto para el hombre como para los animales que los consumen.

Su desarrollo, durante el almacenamiento es propiciado por incremento en las condiciones de humedad y temperatura del grano. El daño se detecta visualmente y con el olfato. En la figura 6.3 se puede apreciar la germinación del grano en el silo, como la invasión de hongos, la cual es causada por calentamiento del grano.

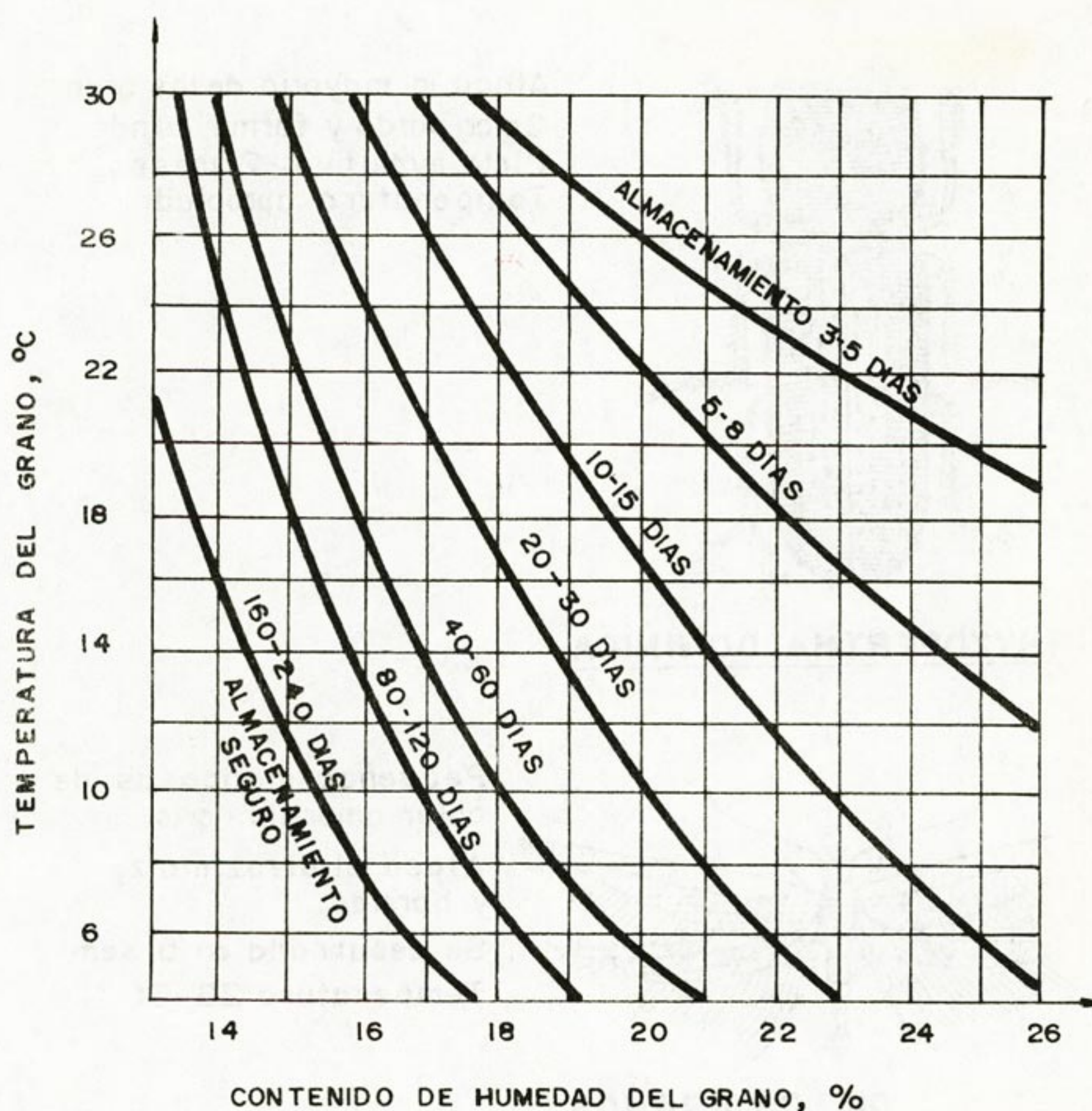
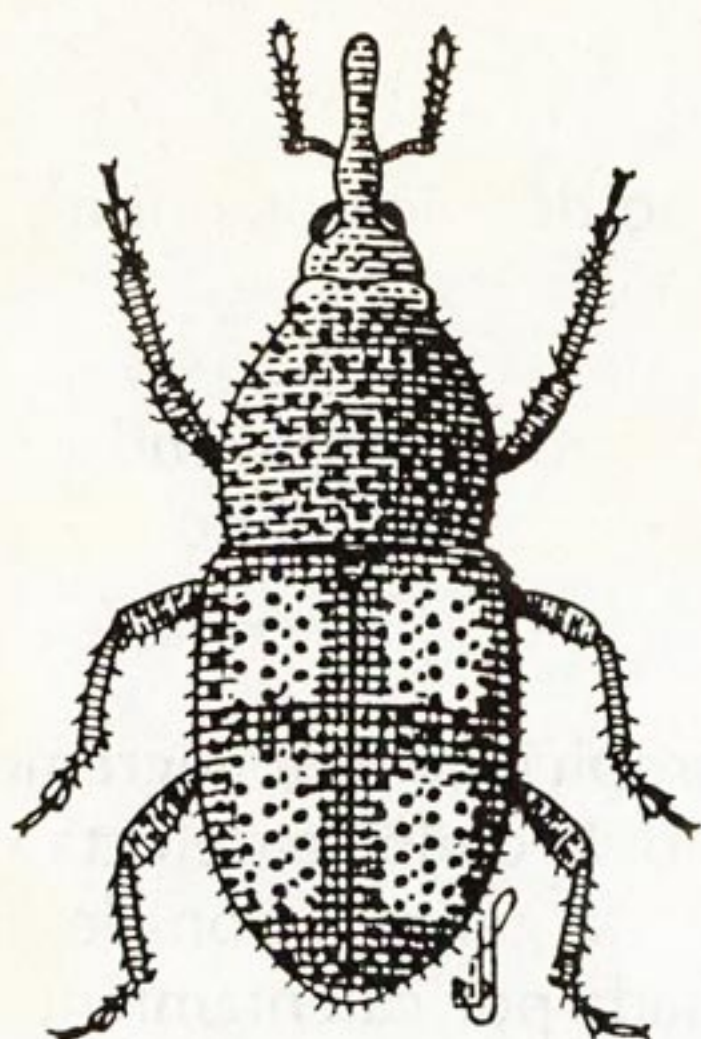
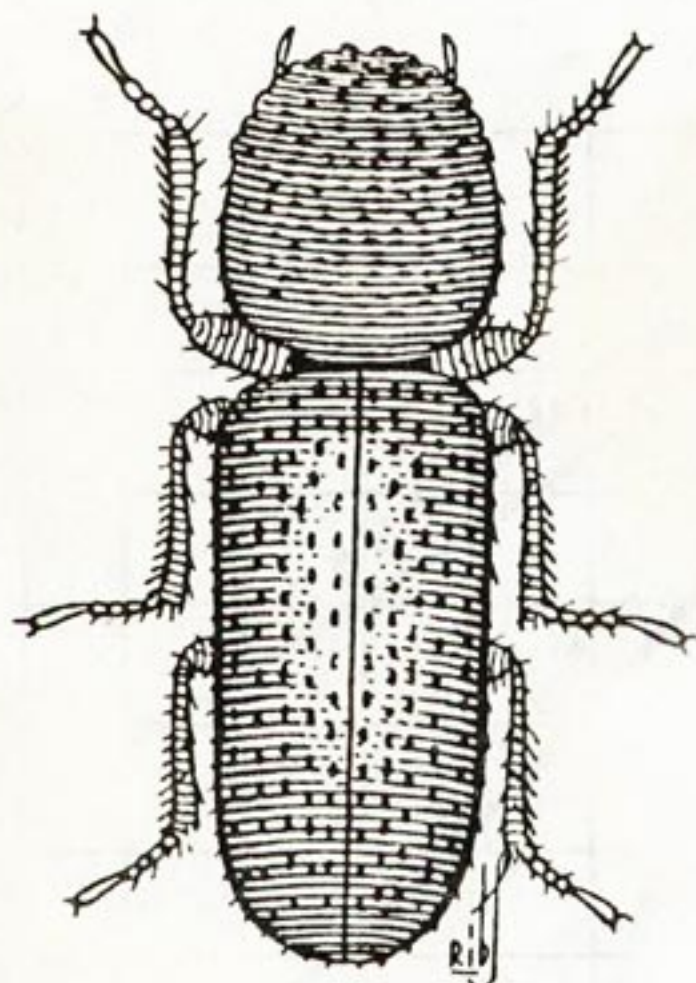


FIG. 6.1 TIEMPO DURANTE EL CUAL SE PUEDE ALMACENAR GRANO LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES SIN RIESGO DE DETERIORO.



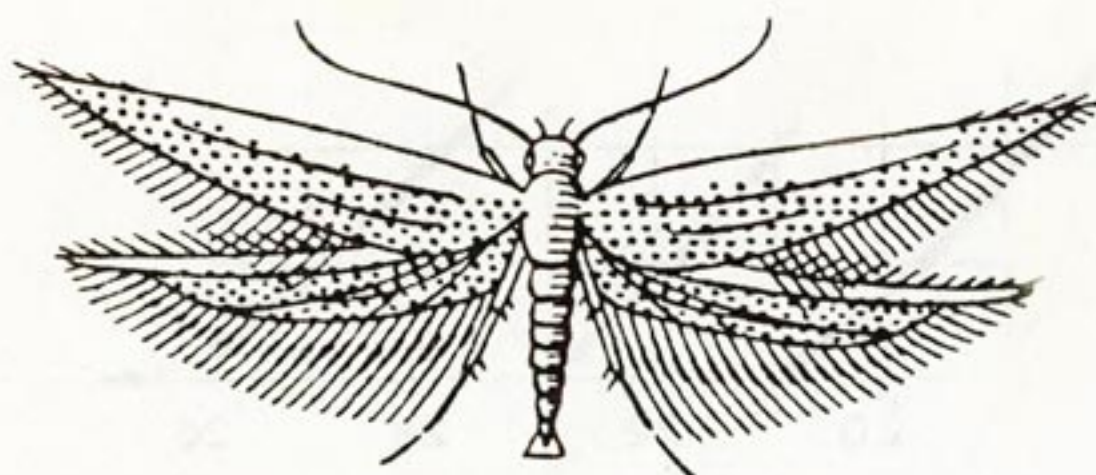
GORGOJO QUE ATACA ARROZ - MAIZ

Ataca la mayoría de los granos especialmente arroz y maíz.
De forma alargada y 4 manchas en el abdomen.
Ciclo evolutivo: 4-5 semanas.
Temperatura: 28° C.



RHYZOPERTHA DOMINICA

Ataca la mayoría de los granos.
Color pardo y forma cilíndrica.
Ciclo evolutivo: 2 meses.
Temperatura apropiada: 30° C.



PALOMILLA DE LOS GRANOS

Pequeñas mariposas de color amarillo - gris.
Ataca el arroz, maíz, trigo y harinas.
Se desarrolla en 5 semanas.
Temperatura: 26-30° C.

FIG. 6.2 INSECTOS MAS COMUNES QUE ATACAN LOS GRANOS ALMACENADOS.

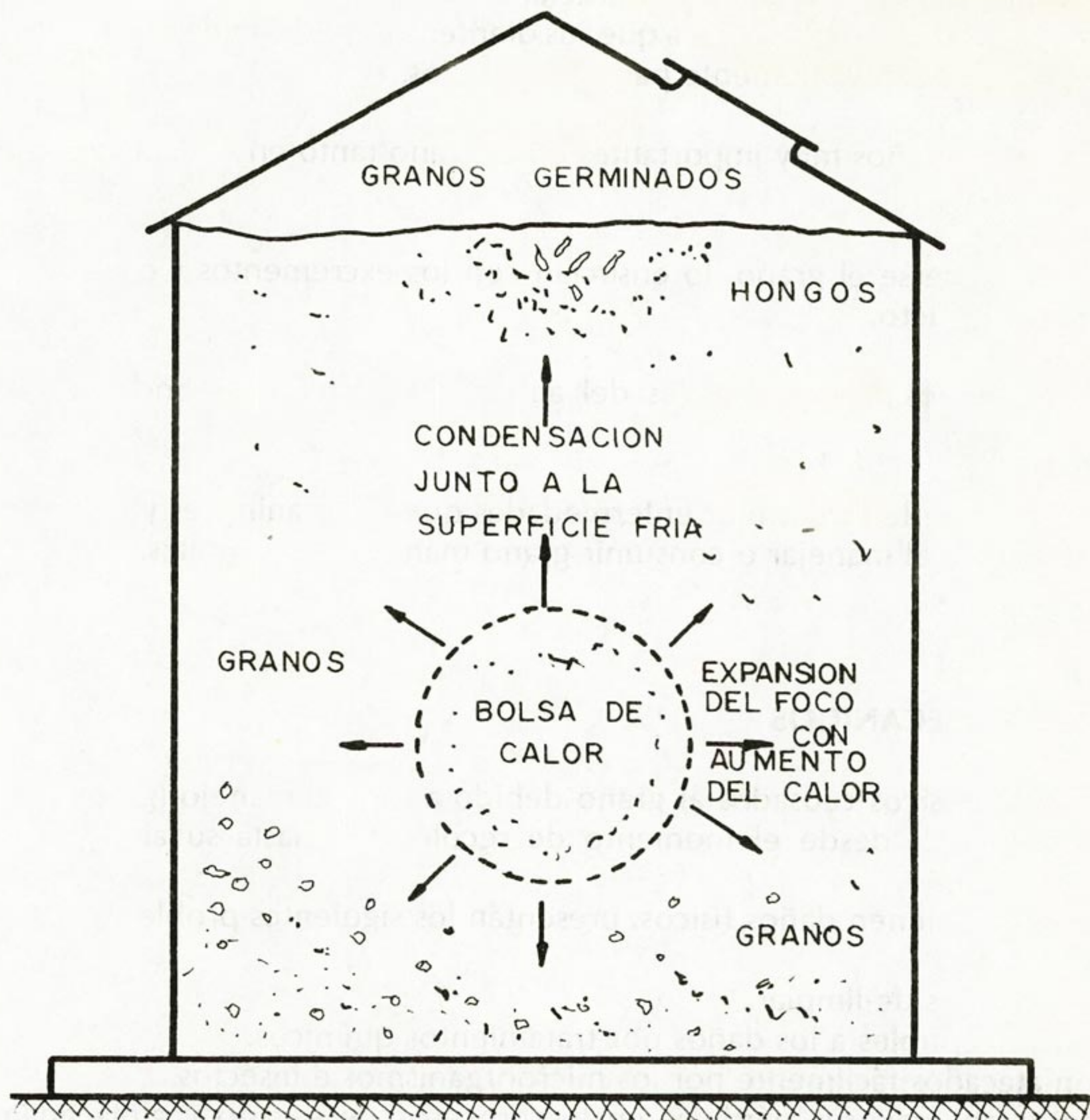


FIG. 6.3 RESULTADO DEL CALENTAMIENTO DE LOS GRANOS (BOLSA DE CALOR) PERMITIENDO UN INCREMENTO EN LOS INSECTOS.

6.3.5 ROEDORES

Según la FAO, las ratas destruyen anualmente alimentos, con los cuales se podría darle comida a cien millones de personas en el mundo.

Estos animales, además de consumir directamente los granos, también los destruyen volviéndolos polvo. Esto obedece a que sus dientes nunca dejan de crecer, por lo que deben utilizarlos constantemente para desgastarlos.

Las ratas causan daños muy importantes en el grano tanto en el campo como en el almacén.

Además de comerse el grano, lo ensucian con los excrementos y orina que dejan dentro del producto.

Algunos atacan los pisos y paredes del almacén o recipiente donde se mantiene el grano.

Los roedores pueden transmitir enfermedades que otros animales y el ser humano pueden adquirir al manejar o consumir grano manoseado por ratas.

6.3.6 DAÑOS MECANICOS

Son los daños físicos causados al grano debido a un mal manejo (golpes, cortaduras, fricción, etc.) desde el momento de recolección hasta su almacenamiento.

Los granos que tienen daños físicos, presentan los siguientes problemas:

- a. Son difíciles de limpiar
- b. Son susceptibles a los daños por tratamientos químicos.
- c. Son atacados fácilmente por los microorganismos e insectos.
- d. Presentan mayores pérdidas en los procesos de secado y almacenamiento.
- e. Se disminuye el poder germinativo en el grano utilizado como semillas.

Los mayores daños son ocasionados durante la recolección, especialmente cuando se usan máquinas cosechadoras, y en el secado, cuando se emplean altas temperaturas.

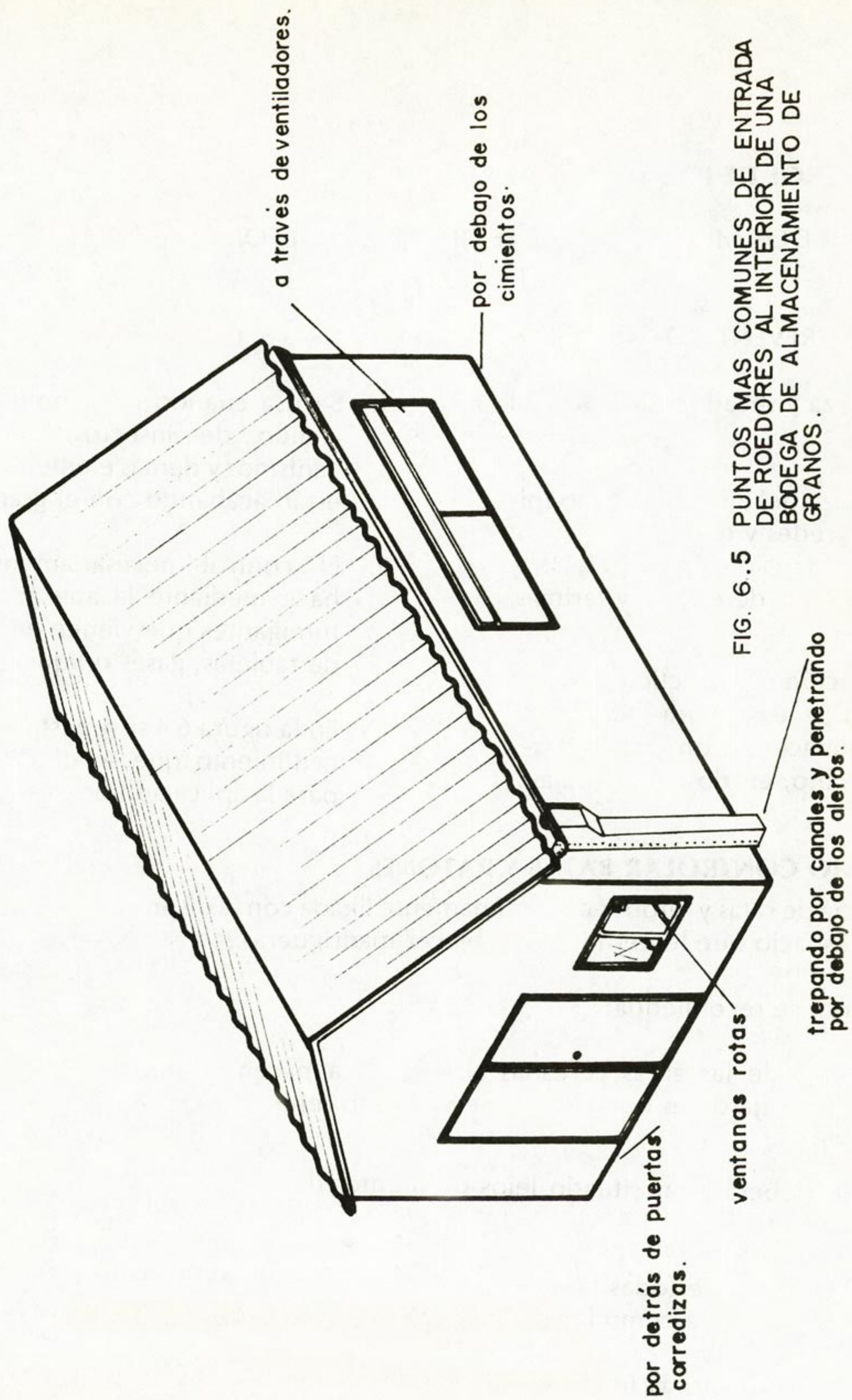


FIG. 6.5 PUNTOS MAS COMUNES DE ENTRADA DE ROEDORES AL INTERIOR DE UNA BODEGA DE ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

6.4.1 CONTROL DE INSECTOS

EXISTEN DOS METODOS, QUE SE DESCRIBEN EN FORMA DE RESUMEN:

PREVENTIVO

1. Limpieza y secado adecuado del grano.
2. Limpieza del almacén o sitio (pisos, paredes y techos).
3. Colocación de estibas y tarimas.
4. Aplicación de insecticidas, tanto en la estructura donde se va a almacenar como en el mismo grano, en dosis muy bajas.

CURATIVO

1. Se usa cuando el grano está invadido de insectos, microorganismos y demás elementos que están acabando con el grano.
2. El control necesariamente se hace mediante la aplicación de fumigantes que vienen en forma de tabletas, gases o líquidos.

En la figura 6.4 se muestra el procedimiento que se debe seguir para la aplicación de fumigantes.

6.4.2 COMO CONTROLAR RATAS Y RATONES

La presencia de ratas y ratones está íntimamente ligada con la disponibilidad de agua, comida y espacio que le permitan establecer madrigueras.

Para evitarlo, se recomienda:

1. Limpieza de las áreas cercanas al sitio de almacenamiento como potreros, lotes y antejardines que puedan servir como refugio.
2. El sitio deberá estar situado lejos de fuentes de agua, tales como estanques, albercas, etc.
3. Deben taponarse todas las entradas innecesarias, con materiales que resistan la acción roedora como láminas metálicas y concreto.
4. Cubrir las aberturas indispensables como agujeros de ventilación y ventanas con malla de alambre adecuados en sitios estratégicos (rincones, debajo de las estibas, etc.) procurando revisarlos diariamente para restaurar la cantidad faltante, cuando hayan sido consumidos.

En la figura 6.5 se muestra los sitios comunes de entrada de los roedores, al interior de las bodegas o silos.

6.5 RECOMENDACIONES PARA TENER UN BUEN ALMACENAMIENTO.

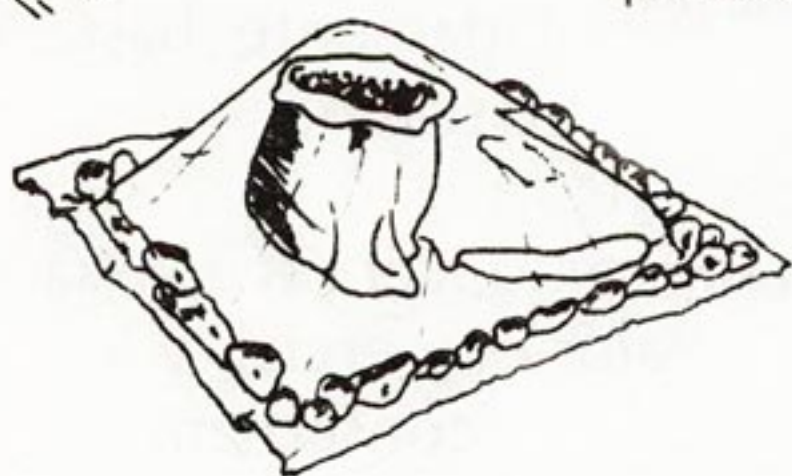
1. Una buena cosecha significa principalmente, disponer de una buena cantidad de alimento.
2. Como el grano no se utiliza totalmente una vez cosechado, es conveniente almacenarlo en un lugar adecuado.
3. Generalmente en época de cosecha, los precios son bajos, por lo tanto se hace necesario almacenar el grano adecuadamente hasta el momento en que se presenten mejores condiciones de mercado.
4. Un inadecuado almacenamiento trae como consecuencia la deterioración del grano, lo cual hace que pierda su valor comercial, y lo convierta a su vez en un foco de enfermedades para quienes lo consuman.
5. Recuerde siempre que la **humedad** en los granos es el **factor crítico** que más importancia debe concederle si desea un almacenamiento seguro.



Lea cuidadosamente las instrucciones del frasco o empaque.



Coloque el grano a fumigar dentro de una caneca, o bajo una lona (plástico) y selle los bordes para que sea un cerrado hermético, evitando así pérdidas de tiempo, fumigante y dinero.



Mida la cantidad de grano a fumigar y coloque la cantidad de producto según las recomendaciones del técnico.



Generalmente el fumigante viene en pastillas, éstas deben colocarse bajo la carpa (lona ó plástico) y dejarlas allí al menos 4 días, para que ataque los insectos presentes en el grano o prevenga una futura infestación.

FIG. 6.4. APLICACION DE FUMIGANTES.