

El Almacenamiento del Cacao



Ing.MS.Gladys Ramos Carranza

Riesgos de contaminación del cacao durante su almacenamiento

El cacao almacenado requiere cuidados especiales para preservar sus cualidades. Si no se toman las medidas de control e inspección necesarias, se corre el RIESGO de:

1. Que sean dañados, consumidos o destruidos, total o parcialmente, por **insectos** que atacan el grano y se multiplican en el almacén.
2. Que sean invadidos por **hongos** que ocasionan malos olores.
3. Que se contaminen con **sustancias tóxicas** que causan enfermedades y a veces la muerte de animales domésticos y del hombre.
4. Que sean dañados, roídos y contaminados con excrementos y orinas de **ratas y ratones**, que también son transmisores de peligrosas enfermedades.
5. Que se contaminen con **tierra, basura y otros desperdicios** cuando los locales y la limpieza no son apropiados.



Ataque de insectos

Condiciones que favorecen el desarrollo y establecimiento de las plagas en almacén

- La temperatura entre 23-35 °C favorece la presencia de plagas propias de los productos almacenados.
- La humedad del cacao almacenado superior al 8%, favorece el ataque de plagas; una humedad entre 12 a 15%, favorece el desarrollo y la reproducción de los insectos con mayor intensidad. Por encima de este rango, predominan los ácaros, hongos y bacterias.
- La mayoría de los insectos se reproducen entre 21 °C y 35 °C, siendo ideal los 28° C.



Ataque de insectos

Condiciones que favorecen el desarrollo y establecimiento de las plagas en almacén

- **Cosechas tardías**, favorecen una posible contaminación en el propio campo.
- Las principales fuentes primarias de plagas son: los **residuos de productos** almacenados en las proximidades del almacén, medios de transporte con residuos y la **reutilización de los sacos**.
- Los ataques de plagas secundarias son favorecidos por el almacenamiento de **almendras quebradas o defectuosas**.
- Condiciones sanitarias inadecuadas en las instalaciones de almacenamiento (**falta de limpieza e higiene**).



Insectos del cacao almacenado

- Orden: COLEOPTERA
- Orden LEPIDOPTERA.
- Orden: PSOCOPTERA

- Orden: TYSANURA
- Orden: ISOPTERA



Daños en almendras de cacao atacadas por insectos





Lepidoptera

Estos insectos son dotados de una gran capacidad de vuelo, lo que aumenta su posibilidad de infestar una masa de productos almacenados.

Las polillas son muy activas en horas de la madrugada y en horas de la tarde, por ello las inspecciones para detectarlas se deben realizar en esas horas.

Las inspecciones (monitoreo) pueden ser hechas utilizando trampas con cebos atrayentes: Feromonas y Cariomonas.



Lepidoptera

Polillas

Polilla del Algodón almacenado.

Orden: Lepidoptera

Familia: Pyralidae

Nombre científico: *Ephestia cautella* (W)



Las alas anteriores del adulto son de color pardo grisáceas con manchas oscuras, con una franja interior clara y una franja exterior oscura; las alas posteriores anchas transparentes con la venación visible.

- Miden 14 a 20 mm.
- Las larvas son blanquecinas con puntos negros visibles.
- Se alimenta de cereales, nueces, semillas oleaginosas, cacao y otras almendras.
- Su ciclo de vida a 28° C y 70% de humedad relativa es de aproximadamente 25 días.
- Se considera una plaga secundaria en granos y semillas secas y enteras, pero es una plaga primaria en harinas y granos dañados y quebrados.

Lepidoptera

Polilla del Arroz.

Orden: Lepidoptera

Familia: Galleridae

Nombre científico: *Corcyra cephalonica*



Las alas anteriores son de color café pálido o color canela sin manchas, pero con las venas levemente oscurecidas; las alas posteriores transparentes con las venas visibles, son anchas y terminan en punta roma; el extremo apical es rodeado por una banda de pelos cortos.

- Mide 14 a 24 mm de extensión alar.
- La hembra oviposita indistintamente sobre superficies rugosas.
- La larva es blanca y mide aproxi. 15 mm. Se puede detectar por los capullos de seda a los que se adhieren granos y desechos.
- Su ciclo de vida a 30 – 32° C es de 45 días aproximadamente.
- Se alimenta de cereales, arroz, ajonjolí, sorgo, maní o cacahuete, cacao, copra, frutas secas entre otros..

Lepidoptera

Polilla de la harina.

Orden: Lepidoptera

Familia: Pyralidae

Nombre científico: *Plodia interpunctella*



- El adulto mide alrededor de 18 mm con las alas extendidas.
- Las alas anteriores tienen el tercio anterior de color canela claro o ligeramente amarillento y los tercios posteriores de color café rojizo; las alas posteriores son blanquecinas.
- Las larvas son blanquecinas a verdosas o amarillentas con puntos negros, parecidas a las larvas de *Ephestia*.
- Es cosmopolita.
- Su ciclo de vida a 30° C y 60% de humedad relativa es de 30 días.
- Es una plaga de productos harinosos, granos quebrados, semillas, frutas secas, cacao y muchos productos alimenticios de harina..

Coleoptera

Gorgojos

Gorgojo rojo de la harina.

Orden: Coleoptera

Familia: Tenebrionidae

Nombre científico: *Tribolium castaneum*



- Es un insecto de origen Indo-Australiano (Mallis, 1990).
- De color café rojizo brillante, aplastado y oval, los márgenes de la cabeza son casi continuo con los ojos, estos son grandes y la distancia que entre ellos es igual al diámetro de los ojos, las antenas terminan en una clava o región dilatada de tres segmentos, los cuales se agrandan repentinamente.
- Los adultos miden 3.32 mm de largo en promedio de y 1.11 mm de ancho en promedio.
- Es cosmopolita, ataca una extensa variedad de granos (cacao) y todo tipo de harinas, se le considera una plaga primaria.
- Esencialmente un insecto de climas calientes.

Coleoptera

**Gorgojo del tabaco
almacenado.**

Orden: Coleoptera

Familia: Anobiidae

**Nombre científico:
*Lasioderma serricorne***



- Es un escarabajo pequeño, mide 2 a 3 mm en longitud, con la cabeza retraída y las antenas aserradas.
- De color amarillo rojizo o café rojizo con el cuerpo cubierto de pelos.
- Su ciclo de vida en condiciones favorables dura 6 a 8 semanas. Dell Orto y Arias (1985) dicen que a 30° C y 70% de humedad relativa es de 26 días y la temperatura óptima para su desarrollo varía de 20° a 37.5° C.
- El adulto vive de 2 a 4 semanas. La larva es blanquecina de cuerpo grueso y forma curvada, cubierta con vellosidades. Puede haber varias generaciones al año.
- Se ha observado alimentándose de arroz, cacao, jengibre, resina, pescado seco, dátiles, belladona, medicinas y polvo de piretro.
- Es importante como plaga del tabaco y por ende de cigarrillos elaborados, por lo que también perfora empaques de cartón y plástico penetrando a los alimentos procesados.

Coleoptera

Carcoma mayor de los granos.

Orden: Coleoptera

Familia: Trogositidae

Nombre científico:

Tenebrioides mauritanicus



- Es un insecto con hábitos alimenticios en madera y también en granos, arroz, harinas almacenadas.
- También en cereales empacados, maíz, centeno, papa, avena, frutas. Causan serios daños y pueden atravesar los empaques y aún la madera.
- Los adultos son de color negro brillante y aproximadamente de 8 mm de largo, evitan la luz y se encuentran en las esquinas oscuras o entre los sacos.
- Los adultos y las larvas tienen hábitos similares, sin embargo, son predadores atacando larvas de *Plodia interpunctella* y *Orizaephilus surinamensis* (Mallis, 1990). Good (1936) lo reporta como predador de *Tribolium spp.*
- Es cosmopolita y pueden ocasionalmente causar serios daños en molinos.

Coleoptera

Gorgojo extranjero de los granos.

Orden: Coleoptera

Familia: Silvanidae

Nombre científico: *Ahasverus advena*



- Es un insecto pequeño de color café rojizo, tiene proyecciones en las esquinas anteriores del protórax (Mallis, 1990).
- Mide de 2 a 3 mm de largo, con el cuerpo aplanado, de forma oval, las antenas con los últimos segmentos compactos bastante grandes, poco pubescente.
- Su ciclo de vida puede durar 30 días en condiciones favorables (Dell Orto y Arias, 1985), es buen volador.
- Es cosmopolita, de menor importancia, se alimenta de hongos e insectos muertos en los granos y en productos próximos a descomponerse como harinas o productos harinosos almacenados.
- Se han reportado en frijoles, dátiles, hongos, café, cacao, bizcochos, yuca, tabaco, copra, maní y otros.

Coleoptera

Gorgojo aplanado de los granos.

Orden: Coleoptera

Familia: Cucujidae

Nombre científico: *Cryptolestes ferrugineus*



- De color rojizo a pardo oscuro, tanto el pronoto como la cabeza tiene líneas laterales en los bordes laterales.
- Mide 1.5 a 2.0 mm de largo.
- La larva mide 3 a 4 mm de largo, de color amarillo claro y posee dos urogonfi en su extremo caudal.
- El ciclo de vida lo completa en 35 a 70 días en condiciones favorables.
- Se encuentra en harinas, cereales y alimentos para animales. También se le ha encontrado en cebada para cerveza, cacao y en cereales.

Coleoptera

Gorgojo del café.

Orden: Coleoptera

Familia: Anthribidae

Nombre científico:

Araecerus fasciculatus



- Insecto de cuerpo robusto, de 3 a 4.5 mm de largo, de color café oscuro, con pubescencia con manchas claras y oscuras, las antenas y las patas son café rojizas, ojos redondos y marginados.
- Se encuentra en todo el mundo, en las regiones tropicales y subtropicales, no soporta climas fríos.
- Su ciclo de vida varía de acuerdo al alimento, temperatura y humedad relativa, siendo de 47 a 135 días en cacao a 28°C y 80% de humedad relativa.
- La hembra oviposita en el campo en granos suaves de maíz o en cacao y continúa el daño en almacenamiento.
- También se alimenta de otros productos en almacenamiento como granos de otros cereales, frutas secas, medicinas, semillas de leguminosas, oleaginosas y raíces y tubérculos secos, pero su importancia estriba en su ataque al café y cacao.

Hongos en el cacao almacenado

- ✦ *Aspergillus* spp.
- ✦ *Penicillium* sp.
- ✦ *Fusarium* sp.
- ✦ *Syncephalastrum* sp.
- ✦ *Rhizopus* sp.



A. flavus



Penicillium sp.



A. niger



Ataque de hongos

Aspectos que favorecen el desarrollo de hongos en granos de cacao almacenado



- Condiciones deficientes del almacén.
- Humedad de las almendras superior al 8 %.
- Sobrefermentación de las almendras de cacao.
- Aireación deficiente en el almacén (uniforme y moderadamente baja) y composición de la atmósfera gaseosa (a > concentración de CO₂ > producción de micotoxinas).
- Genotipo de la variedad sembrada (influye en la resistencia a la colonización de la semilla).
- Época de cosecha (período lluvioso).
- **Cambios bioquímicos** (aumento de ácidos grasos libres, variación en el contenido y proporción de las proteínas).
- **Contaminación por micotoxinas** (28 °C promedio, humedad del grano > de 17 % y humedad relativa del almacén > 70 %).

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PRODUCTOS ALMACENADOS

1. GERENCIA DEL ALMACÉN

- ❖ **Cambio del comportamiento de los almacenadores**
Concientizar a todo el personal.
- ❖ **Conocimiento de los períodos de permanencia de los productos agrícolas en el almacén:**
Conocimiento total del almacén.
Entrada y salida del producto.
- ❖ **Medidas de limpieza e higiene:**
Eliminación de los focos de infestación (residuos de granos, polvos, sobras de clasificación).
Limpieza y tratamiento periódico con insecticidas protectores.



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PRODUCTOS ALMACENADOS

2. MONITOREOS

- ❖ Del ambiente
- ❖ Del grano almacenado
- ❖ De las plagas



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PRODUCTOS ALMACENADOS

3. Identificación de las plagas.

- ❖ **Adecuada identificación de las plagas:**
 - Determinación de la especie.
 - Estadios de vida.
 - Nivel poblacional.
- ❖ **Conocimiento de la resistencia de las plagas a los insecticidas químicos**
- ❖ **Potencial de destrucción de cada especie-plaga**
 - Viabilidad de comercialización del producto



MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN PRODUCTOS ALMACENADOS

4. Toma de decisiones.

- ❖ **Selección de métodos de control:**
 - Control cultural.
 - Control químico
 - Control etológico.
 - Control mecánico.
 - Control legal.
- Aplicación de controles**

5. Determinación de la eficiencia de los controles.

- ❖ **Monitoreos posteriores del almacén y del grano almacenado.**
- ❖ **grano almacenado.**



Selección y limpieza



Almacenamiento

Responsables: Productores, comercializadores



Almacén Cajigal. Yaguaraparo. Venezuela



Central de Beneficio Chuao, Aragua, Venezuela



Almacén San Juan de Lagunillas.
Mérida - Venezuela



Almacén APROCAO. Rio Caribe - Sucre
Venezuela

Preparación de los sacos



Preparación de las rumas



Como tomar las muestras de cacao para el comercio de exportación

<i>Tamaño del lote (número de sacos)</i>	<i>Cantidad mínima de muestras elementales</i>
<i>2 – 8</i>	<i>2</i>
<i>3 – 15</i>	<i>3</i>
<i>16 – 25</i>	<i>5</i>
<i>26 – 50</i>	<i>8</i>
<i>51 – 90</i>	<i>13</i>
<i>91 – 150</i>	<i>20</i>
<i>151 – 280</i>	<i>32</i>
<i>281 – 500</i>	<i>50</i>
<i>501 – 1200</i>	<i>80</i>
<i>1201 – 3200</i>	<i>125</i>
<i>3201 – 10.000</i>	<i>200</i>
<i>10.001 – 35.000</i>	<i>315</i>
<i>35.001 – 150.000</i>	<i>500</i>
<i>150.001 – 500.000</i>	<i>800</i>
<i>Mas de 500.001</i>	<i>1250</i>

El tamaño de muestra puede cambiar, dependiendo del nivel de inspección, acordado entre el comprador y el vendedor.

Muestreo por atributos

Riesgos de infestación



Riesgos de Infestación



Riesgos de Infestación



6. Medidas de control preventivo

- ❖ Construir depósitos adecuados y entrenar al personal que se hará cargo de su manejo.
- ❖ La salida del cacao de los depósitos debe realizarse en orden cronológico, es decir, que las almendras que ingresen primero al almacén, deben ser las primeras en comercializarse.
- ❖ El contenido de humedad de las almendras al ser almacenadas, debe ser de 6 a 8%.
- ❖ Realizar una prueba de corte para verificar que el material no esté contaminado por insectos y hongos.



6. Medidas de control preventivo

- ❖ Promover una buena limpieza de los granos antes de ser almacenados, ya que los insectos tienen más dificultad para infestar a los granos limpios.
- ❖ Limpieza del almacén y la maquinaria, utilizando preferiblemente chorros de aire para desalojar el sucio de las paredes y equipos, así como recoger el polvo con una aspiradora.
- ❖ Inspeccionar el techo del almacén, antes de volver a ingresar productos.
- ❖ Revisión y limpieza de tuberías y alcantarillas; corrección de filtraciones y grietas en pisos y paredes.



6. Medidas de control preventivo

- ❖ No permitir la acumulación de basura, dentro o fuera del almacén.
- ❖ Aplicar insecticidas pulverizados en las paredes, techos y pisos de los **almacenes vacíos**; con productos registrados y aprobados por la legislación del país.
- ❖ Monitoreo constante de la temperatura y humedad del **grano almacenado** y de la presencia de insectos.
- ❖ Monitoreo constante de la temperatura, humedad y de la presencia de insectos **en el almacén**.
- ❖ Almacenar sólo los granos de cosechas recientes en almacenes que hayan sido higienizados y no mezclar los granos nuevos con los viejos.



Como minimizar estos riesgos



Suelo: De cemento u otro material no inflamable (no se esconderán los insectos en grietas, más alto que zona circundante).

Paredes: Bloque de ladrillo o cemento (evita que se escondan los insectos y riesgos de incendio).

Puertas y ventanas: Colocadas para facilitar la circulación del aire (si es suficiente se evitan los hongos), cerradas en todo momento excepto durante la carga y descarga (ventanas protegidas con malla), cierre hermético en las puertas.

Techo: interior debe contar con doble aislamiento, no de madera.

Estructura metalizada: debe estar protegida contra el fuego.

Estructura eléctrica: colocadas en los pasillos o separados de la mercancía.

Orientación del almacén: en dirección que facilite las corrientes de aire y evite subidas de temperatura (dirección este - oeste).

Exterior: pintado con colores claros para que no se recaliente.

Canales: evitar el uso de canales.

Como minimizar estos riesgos

Apilado de los sacos: deben estar colocados sobre estibas (5 a 10 cm. Sobre el suelo).

Altura de la pila: Mínimo un metro entre la ruma y el techo.

Separación de las paredes: Las rumas separadas no menos de 50 cm. y separadas 2 m de la puerta principal.

Separación entre las rumas: mínimo 50 cm. Con un pasillo principal de 2,5 m.

El almacén sólo debe ser utilizado para almendras de cacao.

Mantenimiento: debe estar siempre limpio, la basura debe depositarse en contenedores adecuados y vaciarse periódicamente en sitios alejados del almacén. Mantener limpias las paredes y el techo, mantener la pintura en buen estado.

Fuera del almacén: evitar acumulación de basura alrededor del almacén (riesgos de incendio y aparición de plagas).

Malezas: eliminarlas en una distancia no menor de 6 m alrededor del almacén.

Desagües y canales: deben ser inspeccionados periódicamente.



Como minimizar estos riesgos



Estibas: Las no usadas deben arrumarse fuera del almacén y separarse de las paredes la misma distancia que tenga la altura de la ruma.

Zona de descarga: siempre debe estar despejada.

Quemas fuera del almacén: deben evitarse porque generan malos olores y sabores indeseables.

Equipo extinción de incendios: colocarlos en las salidas principales y marcados con claridad y probarse periódicamente, protegido del tráfico diario en el almacén, separado no menos de 30 cm de la ruma.

Personal: debe ser entrenado para prevenir incendios, no se debe fumar en el almacén así como comer y beber.

Planes de emergencia contra incendio

Seguridad: el acceso al almacén debe ser restringido, cercado y bien iluminado.

Áreas de servicios: limpias, suficientes y bien dotadas. Baños higiénicos y fuera del almacén.



Gracias por su atención