

**MANUAL PARA EL MANEJO DE PLAGAS DE PRODUCTOS EN ANAQUEL
DE DULCE DE ATADO Y PANELA GRANULADA PARA LA
ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
APROVISIONAMIENTO, COMERCIALIZACIÓN, AHORRO Y CRÉDITO DE
PRODUCTORES DE DULCE DE PANELA DEL VALLE DE JIBOA.
(ACOPANELA DE R.L).**



Elaborado por:

José Edgardo Moreno Palacios

Estudiante de Ingeniería Agroindustrial

UES-FMP

Revisado por:

Lic. Nelsus Armando López Turcios

Ing. Rafael Arturo Rodríguez Martínez

Docentes UES-FMP. Departamento de Ciencias Agronómicas y Agroindustria

Aprobado por:

Mario Alberto Amaya

Gerente Administrativo de **ACOPANELA DE R.L.**

ÍNDICE GENERAL

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	12
2	OBJETIVOS.....	13
	2.1 General.....	13
	2.2 Específicos.....	13
3	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	14
4	MARCO TEÓRICO.....	15
	4.1 ¿Qué es una Plaga?	15
	4.2 Las verdaderas plagas de almacén.....	15
	4.3 Ciclo de vida.....	16
	4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS INSECTOS PLAGA:	16
	a) Plaga potencial.....	16
	b) Las plagas primarias:.....	17
	c) Las plagas secundarias:	17
	d) Plagas terciarias:.....	17
	4.5 Manejo de Insectos.....	17
	4.6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP).....	18
	4.7 MIP en plantas elaboradoras	19
	4.8 Principios básicos del MIP.....	19
	4.9 CONTROL DE PLAGAS DE ALMACÉN	19
	4.9.1 Prevención	19
	4.9.2 Monitoreo	20
	4.9.3 Control	20
	4.10 Limpieza de las instalaciones	21
	4.11 Almacenamiento	21
	4.12 ENTRE LAS CONDICIONES QUE FAVORECEN LA PRESENCIA DE PLAGAS TENEMOS:	21
	4.12.1 El alimento.....	22
	4.12.2 La temperatura.....	22
	4.12.3 La humedad.....	22
	4.12.4 Las condiciones del almacén.....	22
5	MATERIALES Y METODOS	23

5.1 Descripción de la empresa	23
5.2 Ubicación geográfica	23
5.2.1 Macro-localización.....	23
5.2.2 Micro-localización.....	24
5.3 Misión.....	24
5.4 Visión	24
5.5 Hitos de ACOPANELA.....	25
5.6 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	26
5.7 DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACIÓN DE PANELA	27
5.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	28
5.9 Periodo de ejecución	29
5.10 Cronograma de Actividades.....	29
5.11 Plano de la Planta.....	30
6 PREPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA EL INGRESO DEL NUEVO LOTE EN ALMACÉN	31
6.1 Limpieza	31
6.2 Tratamiento con insecticidas preventivos.....	31
6.3 Reparaciones.....	32
7 PROCESAMIENTOS AGROINDUSTRIAL (APRONTE, EXTRACCIÓN, PRELIMPIEZA, CLARIFICACIÓN, EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN, PUNTEO Y BATIDO.....	32
7.1 El personal debe usar una vestimenta adecuada para la manipulación de alimentos:	33
8 EMPACADO.....	33
9 ALMACENAMIENTO	34
9.1 Apilamiento	34
9.2 Para que un almacenamiento por apilado sea correcto deberá tenerse en cuenta lo siguiente:	34
9.3 Que restricciones debe haber para entrar al área de almacenaje:.....	35
9.4 Hermeticidad de la planta:	35
10 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	36
10.1 Monitoreo e identificación de plagas.....	36
10.1.1 Que se debe vigilar.....	36
10.1.2 Como se debe vigilar	37
10.1.3 Cada cuanto tiempo se debe vigilar.....	37

10.2 Métodos para el control de insectos.....	37
10.2.1 HORMIGAS.....	37
10.2.2 CUCARACHAS	43
10.2.3 MOSCAS.....	48
10.2.4 ABEJAS	52
10.3 Métodos para el manejo de roedores	60
10.3.1 ROEDORES.....	60
11 CONDICIONES FAVORABLES PARA EL ALMACENAMIENTO DE PANELA.....	71
12 LAS OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO DEBERÁN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CONDICIONES:.....	71
14 RECOMENDACIONES.....	74
15 BIBLIOGRAFIA	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de los insectos.....	16
Figura 2. Transporte de la Caña.....	23
Figura 3. Macro-localización.....	23
Figura 4. Micro-localización.....	24
Figura 5. <i>Formicidae</i>	37
Figura 6. Huevos de hormigas.....	38
Figura 7. Larvas de hormigas.....	39
Figura 8. Pupas de hormigas.....	39
Figura 9. Hormigas en estado adulto.....	40
Figura 10. Blattodea.....	43
Figura 11. Ciclo de Vida.....	44
Figura 12. <i>Blattella germánica</i>	45
Figura 13. <i>Periplaneta americana</i>	45
Figura 14. <i>Mosca domestica</i>	48
Figura 15. Ciclo de vida.....	49
Figura 16. Anthophila.....	52
Figura 17. Zángano.....	53
Figura 18. Abeja reina.....	53
Figura 19. Abeja obrera.....	53
Figura 20. Ciclo de vida.....	54
Figura 21. Abeja reina.....	54

Figura 22. Abeja obrera.....	55
Figura 23. Zángano.....	55
Figura 24. Solución Agua y Jabón.....	57
Figura 25. Bórax en polvo.....	58
Figura 26. Especies aromáticas.....	58
Figura 27. Agua embolsada.....	59
Figura 28. Vinagre.....	59
Figura 29. Reconocimiento de los roedores.....	60
Figura 30. Trampas comunes para el control de roedores.....	65
Figura 31. Trampas de pegamentos.....	65
Figura 32. Trampas de Ultrasonido.....	66
Figura 33. Exclusión de roedores.....	66
Figura 34. Depredador de roedores.....	67
Figura 35. Plantas repelentes.....	67

GLOSARIO

Insecto: Es un invertebrado artrópodo de pequeño tamaño, con respiración traqueal, un par de antenas, tres pares de patas y el cuerpo diferenciado en cabeza, tórax y abdomen.

Plaga: Cualquier organismo vivo que compite u ocasiona daños a las plantas o a sus productos y que pueden considerarse como tal, debido a su carácter económico, invasor o extensivo.

Plaguicida: Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales.

Plaguicidas agudos: También llamados de dosis única, porque con una sola ingestión tienen efectos mortales. La muerte se produce en unos pocos minutos o, a más tardar, algunas horas después de la ingestión.

Plaguicidas crónicos: Provocan la muerte en los roedores al interrumpir los mecanismos normales de coagulación de la sangre, lo que causa la muerte por hemorragias internas.

El Umbral de Daño (UD): Es una estadística derivada que afecta a la cantidad de daño que puede recibirse de un determinado ataque enemigo.

MIP: Manejo Integrado de Plagas.

Artrópodos: Constituyen el filo más numeroso y diverso del reino animal.

Coleópteros: Comúnmente conocidos como escarabajos, son un orden de insectos con unas 375 000 especies descritas.

Lepidópteros: Son un orden de insectos holometábolos, casi siempre voladores, conocidos comúnmente como mariposas.

Inocuidad: Es un concepto que se refiere a la existencia y control de peligros asociados a los productos destinados para el consumo humano a través de la ingestión como pueden ser alimentos y medicinas.

Infestación: A la invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos.

Metamorfosis: A un proceso biológico por el cual un animal se desarrolla desde su nacimiento hasta la madurez por medio de grandes cambios estructurales y fisiológicos.

Eradicación: Eliminación o supresión completa y definitiva de una cosa, especialmente de algo inmateriales que es negativo o perjudicial y afecta a muchas personas.

Insecticida: Es un compuesto químico utilizado para matar insectos.

Hospedero: A aquel organismo que alberga a otro en su interior o que lo porta sobre sí.

Vertebrados: Son un subfilo muy diverso de cordados que comprende a los animales con espina dorsal o columna vertebral, compuesta de vértebras.

Patogenicidad: Se define como su capacidad para producir enfermedad en huéspedes susceptibles.

Cebo: A cualquier alimento o sustancia que lo imita utilizada para atraer a una presa.

Holometábolos: un tipo de desarrollo característico de los insectos superiores, en el que se suceden las fases de embrión, larva, pupa e imago.

Pupa: Es el estadio por el que pasan algunos insectos en el curso de la metamorfosis que los lleva del último estado de larva al de imago o adulto.

Mamíferos: Son una clase de vertebrados amniotas homeotermos que poseen glándulas mamarias productoras de leche con las que alimentan a las crías.

Trofalaxis: Es el mecanismo mediante el cual las abejas, hormigas u otros insectos sociales se alimentan unos a otros o transfieren feromonas.

Feromonas: Son sustancias químicas secretadas por los seres vivos, con el fin de provocar comportamientos específicos en otros individuos de la misma especie.

El DDT (diclorodifeniltricloroetano): Es un insecticida organoclorado sintético de amplio espectro, acción prolongada y estable, aplicada en el control de plagas para todo tipo de cultivos desde la década del cuarenta.

Insecticida: Es un compuesto químico utilizado para matar insectos.

Depredación: Es un tipo de interacción biológica en la que un individuo de una especie animal (el predador o depredador) caza a otro individuo (la presa) para subsistir.

Control de plagas: Es la regulación y el manejo de algunas especies referidas como plagas, normalmente por tratarse de especies que afectan a la salud de los habitantes, la ecología, la economía, etc.

Himenóptera: Es uno de los órdenes más numerosos de insectos, con unas 153,000 especies descritas además de más de 2.000 especies extintas. Comprende a las abejas, abejorros, avispa y hormigas, entre otros.

Morfología: Es la disciplina encargada del estudio de la estructura de un organismo o sistema y sus respectivas características.

RESUMEN

Los alimentos almacenados pueden estar vulnerables al ataque de insectos plaga los cuales pueden reducir la calidad e inocuidad del producto por ellos se debe tomar métodos orientados a prevenir el desarrollo de estos organismos perjudiciales para el almacén. Al reducirse la fuente de calor y de agua, los hongos y los insectos no pueden desarrollarse normalmente. Por esta razón es vital conocer la biología, control y prevención de las principales plagas que generan mayores daños producto almacenado.

Para la elaboración del proyecto se realizó un diagnóstico con el fin de verificar en qué condiciones se encontraba dicha estructura tanto en su interior como a los alrededores de la instalación. De igual forma se encontraron e identificaron insectos plagas vivos y muertos, heces de los mismos, como también de igual forma se inspecciono en los alrededores de las instalaciones encontrándose zona verde sin mantenimiento, volcanes de piedras, residuos de tusa y tragante sin reja que ayudan al refugio de las plagas.

De acuerdo a la ejecución del diagnóstico que permitió identificar el problema real se elaboró el manual de plagas en almacén, recolectando información específica sobre la biología, control tanto biológico, mecánico y químico de las principales especies que generan mayores daños que son los roedores, insectos plagas y hongos.

SUMMARY

Stored food may be vulnerable to the attack of insect pests which can reduce the quality and safety of the product. Therefore, methods should be taken to prevent the development of these organisms harmful to the store. By reducing the source of heat and water, fungi and insects can not develop normally. For this reason it is vital to know the biology, control and prevention of the main pests that generate greater damage to stored product.

For the elaboration of the project, a diagnosis was made in order to verify under what conditions the structure was located both inside and outside the facility. In the same way they were found and identified pests alive and dead, feces of the same, as well as being inspected in the surroundings of the facilities found green area without maintenance, volcanoes of stones, residues of tufa and tragante without grate that help to the refuge of the plagues.

According to the execution of the diagnosis that allowed to identify the real problem, the pest manual was elaborated in the warehouse, collecting specific information about the biology, biological, mechanical and chemical control of the main species that generate the most damage, such as rodents, insects pests and fungi.

1 INTRODUCCIÓN

La elaboración de productos de buena calidad se ve limitada por insectos plagas, roedores y enfermedades. La necesidad de controlar los insectos plaga hasta su eliminación total lleva en muchos casos a realizar un uso incorrecto y excesivo de los insecticidas químicos. Sin utilizar otras técnicas de control que puedan ser menos peligrosas y que no pongan en riesgo la inocuidad de los alimentos, la salud del consumidor y la seguridad de quienes los manipulan. Esto permite a implementar un manual con técnicas de prevención, monitoreo y control para las distintas plagas.

2 OBJETIVOS

2.1 General

Elaborar un manual para el manejo de plagas de productos en anaquel de dulce de atado y panela granulada para la planta **ACOPANELA DE R.L.**

2.2 Específicos

- Facilitar la Identificación de plagas asociadas a productos almacenados derivados de dulce de panela.
- Proporcionar información que facilite diferenciar entre plagas primarias y secundarias asociadas a productos almacenados derivados de dulce de panela.
- Dar a conocer técnicas de prevención y control para garantizar la calidad e inocuidad de los productos almacenados derivados de dulce de panela.
- Capacitar en el uso del manual para el manejo de plagas de productos en anaquel de dulce de atado y panela granulada para la planta.

3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

No existe un manejo integral de plagas, solo se aplican medidas de control de carácter químico y físico; sin embargo, hasta el momento, la incidencia de las plagas se mantiene, lo que conduce a que persistan este tipo de organismos y en consecuencia a la generación de pérdidas económicas a pesar de las medidas que se aplican, frente a esta situación se propone el desarrollo de un plan de manejo de plagas en almacén que permita la aplicación de medidas que conduzcan a niveles de infestación manejable.

4 MARCO TEÓRICO.

4.1 ¿Qué es una Plaga?

Todo ser vivo, cuya población sea capaz de causar daño económico, de salud o perturbación del ambiente donde viva el ser humano. (Capobianco, 2014) Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos. (SAGPyA, s.f).

Los insectos se convierten en plagas cuando el tamaño de la población o los daños que causan, o ambos, exceden los valores normales. A estos límites se les conoce como umbral de daño económico, el cual constituye una amenaza para las cosechas y un riesgo para la inversión del agricultor. (García-Lara, *et al*, 2007) El contacto del hombre con las plagas de los productos almacenados viene de antiguo, ya que se dio cuenta por primera vez de su presencia cuando empezó a acumular reservas alimenticias. (Viñuela, 1993).

4.2 Las verdaderas plagas de almacén.

Son aquellas que dependen del producto almacenado para su desarrollo y representan un número muy pequeño, siendo fundamentalmente artrópodos: el 75% son coleópteros o escarabajos; el 15% son mariposas o lepidópteros y el resto son ácaros, cucarachas, etc. (Viñuela, 1993). Las plagas más comunes, como las moscas y los roedores, son capaces de contaminar e inutilizar grandes cantidades de alimentos. Como ejemplo, 20 ratas son capaces de contaminar 1.000 Kg de producto en 15 días. De esta cantidad, sólo la cuarta parte será recuperable para su utilización. (SAGPyA, s.f).

El resto. En este grupo estarían una serie de especies también perjudiciales que pueden tener tanta importancia como el grupo anterior, a pesar de que no se reproduzcan continuamente en el almacén y una serie de especies depredadoras y parásitas del resto de la fauna presente. (Viñuela, 1993).

Las plagas representan una gran amenaza a la inocuidad y aptitud del alimento. Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad del uso de productos químicos. (Amaya, s.f).

4.3 Ciclo de vida.

Los insectos suelen tener distintos e importantes estados de desarrollo, dependiendo del tipo de metamorfosis; sin embargo, puede decirse que los principales estados son huevo, larva o ninfa, pupa o crisálida y adultos. (García-Lara, *et al*, 2007).

Huevo y pupa: En estas etapas de desarrollo los insectos son generalmente difíciles de controlar, porque están inactivos, no se están alimentando, están inmóviles y frecuentemente se encuentran en capullos o en lugares donde son difíciles de apreciar como son el suelo y hendiduras. (Navarro, s.f).

Larva y ninfa: En estas etapas el insecto tiene un tamaño pequeño, está activo y es vulnerable, en estas etapas es cuando usualmente se tiene el mejor control.

Adulto: En esta etapa los insectos se controlan con poco éxito. Debido a su tamaño, son fáciles de ver y es cuando causan mayor daño; son más resistentes a los pesticidas y podrían haber ya depositado huevos para tener una nueva generación. (Navarro, s.f).

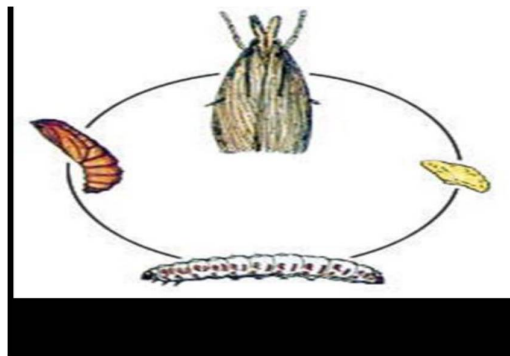


Figura 1. Ciclo de vida de los insectos

4.4 CLASIFICACIÓN DE LOS INSECTOS PLAGA:

- a) **Plaga potencial (plaga sub-económica):** Son plagas (en un sentido verdadero), aún sin causar pérdidas insignificantes. El Nivel General de Equilibrio (NGE, nivel promedio de las variaciones en densidad poblacional de una especie) en este tipo de plaga, está muy por debajo del Nivel Económico de Daño (NED). La constituyen la mayoría de

especies fitófagas que se encuentran en un campo de cultivo. Son caracterizadas por sus bajos niveles poblacionales (pasan desapercibidas); no afectan la cantidad ni calidad de la cosecha. Su control cuesta más que las pérdidas. Los bajos niveles poblacionales se deben a: enemigos naturales, clima, prácticas culturales, variedades tolerantes, etc. (OIRSA, 2001).

- b) Las plagas primarias:** Son aquellas que poseen la capacidad de provocar daños a los productos sanos y sus formas jóvenes: larvas, pupas y pre-adultos cumplen su ciclo dentro del producto. (Duarte, s.f) Estas plagas son las más importantes durante el almacén. Presentan limitadas de fuentes de alimento y mueren cuando este se ha terminado o cuando las poblaciones alcanzan altas niveles. (OIRSA, 2001).
- c) Las plagas secundarias:** son aquellas que no pueden atacar productos íntegros sin daño previo, ya sea por las plagas primarias, manejo o procesamiento. Este grupo de plagas presenta una más amplia variedad de alimentos y se pueden presentar en estadios muy tempranos del almacenamiento. Se considera que el daño es importante hasta que ha sido generado por las plagas primarias. (García, 2007).
- d) Plagas terciarias:** Son aquellas que se desarrollan una vez que el producto ha sido dañado por insectos primarios y secundarios, se desarrollan con posteridad al ataque de los insectos primarios y secundarios. (Amaya, s.f).

4.5 Manejo de Insectos

Para controlar efectivamente insectos y otros parecidos, se necesita conocer sobre su hábitat, hábitos alimenticios y sus diferentes estados de desarrollo. Es particularmente útil, conocer la etapa de desarrollo en la cual la plaga es más vulnerable.

Condiciones ambientales como la humedad, temperatura y disponibilidad de alimento, pueden afectar la duración del ciclo de vida de los insectos. Un ambiente favorable, caliente y húmedo, puede acortar el tiempo de desarrollo de huevo a adulto.

¿Cuáles son los tres factores claves para la prevención de las plagas?

Humedad

Alimento

Refugio

¿Cómo inciden los factores ambientales en el comportamiento de los insectos?

.- Temperatura y Humedad factores decisivos en el comportamiento de los insectos.

.- Temperaturas sobre los 30° Centígrados y Humedad sobre 60% aumenta actividad y nacimientos de los insectos. (Capobianco, 2014).

Para evitar su desarrollo, se deben generar acciones teniendo en cuenta las siguientes medidas, que deben realizarse en forma continua.

- Limpiar todos los restos de producto u otros alimentos en superficies o áreas al finalizar cada día.
- Barrer los suelos, inclusive debajo de las estibas, mesas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.
- Limpiar toda agua estancada.
- No guardar cosas en cajas de cartón y en el suelo.
- No depositar la basura en cercanías de la zona de recepción del producto. (Amaya, s.f).

4.6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

El manejo integrado de plagas es “Mantener el nivel del daño de enfermedades y plagas por debajo del límite económico aceptable, combinando varias formas de control”. Las formas de control, como se mencionó antes son: Control químico, control mecánico, control biológico, control del cultivo y otras maneras como vacuna o antibiótico. (IPM in practice, s.f) En lugar de tratar de erradicar las plagas, el MIP se esfuerza en prevenir su desarrollo o a suprimir el número

de las poblaciones de plagas a niveles por debajo de lo que podría ser económicamente dañino. (Ávila, 2003).

MANEJO: Manipular ciertos componentes o procesos del agroecosistema para reducir las poblaciones de una plaga hasta niveles que no representen pérdidas económicas. Ej. Manipulación de enemigos naturales, prácticas culturales, etc. (OIRSA, 2001).

INTEGRADO: Integrado significa que un amplio e interdisciplinario enfoque es iniciado, usando principios científicos de protección de cultivos para fusionar en un sistema simple una variedad de métodos y tácticas.

PLAGA: Las plagas incluyen insectos, ácaros, nematodos, fitopatógenos, malezas y vertebrados que adversamente afectan la calidad y rendimiento de los cultivos. (Ávila, 2003).

4.7 MIP en plantas elaboradoras

El MIP constituye una actividad que debe aplicarse a todos los sectores internos y externos de la planta, que incluyen las zonas aledañas a la misma, la zona de recepción de mercadería, de elaboración, el sector de empaque, los depósitos y almacenes, la zona de expedición y vestuarios, cocinas y baños de personal. (SAGPyA, s.f).

4.8 Principios básicos del MIP

Exclusión: Evitar el contacto geográfico entre la plaga y el bien a proteger. (OIRSA, 2001).

Supresión: La supresión se refiere al intento de suprimir las plagas por debajo de los niveles a los cuales ellas podrían causar daños económicos. (Ávila, 2003).

Erradicación: Desterrar una plaga de ingreso reciente a cierta región. (OIRSA, 2001).

4.9 CONTROL DE PLAGAS DE ALMACÉN

4.9.1 Prevención

La Prevención es el corazón del Programa de Control Integrado de Plagas.

Esto se debe a que, en la medida en que las plagas no aparezcan, tampoco aparecerán sus efectos indeseables (daños directos en los alimentos, rechazos por insectos vivos, aumento de costos por necesidad de aplicar insecticidas, rechazos por residuos de insecticidas, eventuales intoxicaciones y derrames de insecticidas (Amaya, s.f)

4.9.2 Monitoreo

Los monitoreo son una herramienta sumamente eficaz, ya que registra la presencia o no de plagas, y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas. (SAGPyA, s.f). Un monitoreo adecuado y oportunamente realizado es fundamental para la toma de decisiones relacionadas con el método de control que se aplicará. (AgroSciences, s.f).

4.9.3 Control

Control Físico: es el que busca destruir la plaga usando medios como el calor y el agua. (Anónimo, sf). El control físico está basado en el uso de criterios que permiten generar las mejores acciones de exclusión de las plagas en la planta. Por lo tanto, el personal dedicado al control de plagas deberá generar los informes necesarios para indicar qué tipo de mejoras se deberán realizar en la planta para minimizar la presencia de plagas en el lugar. (SAGPyA, s.f).

Control Biológico: es el que enfrenta plagas y enfermedades usando organismos vivos, sean estos animales, insectos, bacterias, hongos o virus. Se sustenta en el hecho de que muchas especies de organismos se alimentan o completan su ciclo de vida a costa de otros. (Anónimo, sf). Aprovechar la acción de enemigos naturales de las plagas. - No usar Insecticidas. - Plantar hospederos para mantener los enemigos naturales. - Recolectar enemigos naturales y distribuirlos. (Ávila, 2003).

Control Químico: El control químico es una medida de control con uso de productos químicos. Es una de las medidas más efectivas y rápidas. Aunque el MIP tiene como objetivo reducir el uso de productos químicos, el control químico mantiene su posición como la medida de control más segura e inmediata. (IPM in practice, s.f) Una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se

procede a planificar la aplicación de productos. La aplicación debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin. (SAGPyA, s.f).

Control integrado: Es la manipulación de poblaciones de insectos, utilizando uno o más métodos de control. (Ávila, 2003).

4.10 Limpieza de las instalaciones

La correcta limpieza de las instalaciones previa al acopio ayuda a prevenir las infestaciones. Siempre se debe tener en cuenta que los restos de granos y el polvo que permanecen dentro de las instalaciones son fuente de alimento para los insectos (además de roedores y aves). Por lo tanto, una mala higiene favorecerá el desarrollo de poblaciones de insectos que atacarán el producto una vez que los silos estén llenos, generando pérdidas económicas. (UIS, 2008) La limpieza de las instalaciones debe realizarse antes de la cosecha y debe mantenerse durante el resto del ciclo operativo. Ejemplo: Estructuras de almacenaje por dentro y fuera: piso, conductos, paredes laterales y techos.

Hay que tener en cuenta que la entrada de cualquier mercancía en el almacén puede ser fuente de reinfestaciones, por lo que deben ser examinadas cuidadosamente antes de introducirlas, y, siempre que sea posible, someterlas a una cuarentena con el fin de detectar niveles pequeños de contaminación, que de otra forma nos pasarían desapercibidos. (Viñuela, 1993).

4.11 Almacenamiento.

Las mercancías no se deben depositar directamente sobre el suelo, sino sobre soportes, preferentemente de plástico, para facilitar la aireación y permitir una inspección de esas zonas inferiores, ya que es ahí donde suele haber mayores problemas de humedad. También con el fin de facilitar la inspección, la localización de las mercancías y de la maquinaria conviene que estén separadas un metro de las paredes. (Viñuela, 1993).

4.12 ENTRE LAS CONDICIONES QUE FAVORECEN LA PRESENCIA DE PLAGAS TENEMOS:

En los almacenes se reúnen una serie de características que hace que la fauna presente en ellos requiera un estudio aparte, por sus peculiaridades, ya que

tienen ciclos de desarrollos más cortos que si lo hace fuera del almacén, y se pueden reproducir continuamente todo el año, teniendo en general, un elevado número de generaciones.

4.12.1 El alimento. Es más abundante y constante, que, en el exterior de los recintos, por lo que la cantidad no es un factor limitante para ninguna especie a lo largo de todo el año. (Viñuela, 1993).

4.12.2 La temperatura. Es el factor principal, y en general, a mayor temperatura se dan desarrollos más rápidos, aunque para cada especie existen una temperatura mínima y una máxima por debajo o por encima de las cuales no puede completar el desarrollo, y la temperatura optima, en la que el número máximo de descendientes. (Amaya, s.f). Por encima de los 15°C se inicia el riesgo de ataque, aunque en general, se deben superar los 20°C para que una especie pueda desarrollarse y reproducirse normalmente. (Viñuela, 1993).

4.12.3 La humedad. Influye tanto la humedad ambiental, que debe ser superior al 50-60% para que se desarrollen los artrópodos, como la del alimento, que debe superar el 13%. (Amaya, s.f).

4.12.4 Las condiciones del almacén. Las características del almacén como así el manejo de los productos que allí se encuentran, o del estado de éstos, pueden favorecer el desarrollo de las plagas como, por ejemplo:

- El estado sanitario del almacén
- El aislamiento del exterior

Si uno o ambos factores son malos, favorecen extraordinariamente el desarrollo de insectos, al ofrecerles refugios donde esconderse y reproducirse y una libre circulación de los mismos entre campo y almacén.

- La oscuridad
- La poca manipulación del producto
- El estado del material almacenado. (Viñuela, 1993).

5 MATERIALES Y METODOS

5.1 Descripción de la empresa

ACOPANELA de R. L. es una Asociación Cooperativa que se constituye en el año 2004 y está integrada por productores de dulce de panela y otros productos naturales derivados de la caña de azúcar; quienes se organizaron con el propósito de mejorar su calidad de vida, a través de la comercialización de sus productos a nivel nacional e internacional.

Actualmente, la producción gira alrededor de productos étnicos derivados de la caña de azúcar; los cuales son elaborados de forma artesanal y semi industrial; panela sólida en presentaciones de 24 y 28 onzas el “atado” y la panela granula, en presentaciones de una libra, cinco libras y diez libras.



Figura 2. Transporte de la Caña

5.2 Ubicación geográfica

5.2.1 Macro-localización

El proyecto se realizará en el departamento de San Vicente localizado en la parte central de El Salvador, está ubicado en las siguientes coordenadas geográficas $13^{\circ}48'04N$ $13^{\circ}14'39W$, la cabecera tiene una altitud de 390 msnm.



Figura 3. Macro-localización

5.2.2 Micro-localización

El proyecto se realizará en Asociación Cooperativa de Producción Agroindustrial, Aprovechamiento, Comercialización, Ahorro y Crédito de Productores de Dulce de Panela del Valle de Jiboa (ACOPANELA DE R.L.).



Figura 4. Micro-localización

DOMICILIO: Final 5ª Calle oriente, Barrio El Calvario, Verapaz, San Vicente

5.3 Misión

Desarrollar procesos que contribuyan a la producción artesanal de productos étnicos derivados de caña de azúcar de excelente calidad y a la satisfacción de nuestros clientes; respetando el medio ambiente y los principios cooperativos; además de producir, proveer, comercializar y proporcionar las condiciones para el ahorro y crédito de nuestra membresía de forma participativa generando utilidades que permitan sostenibilidad, mejorando la calidad de vida de las familias del sector panelero.

5.4 Visión

Ser la asociación líder en la producción y comercialización de productos artesanales de los derivados de la caña de azúcar a nivel nacional para el mercado local e internacional, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de nuestras familias, al desarrollo social y económico tanto local como de nuestro país.

5.5 Hitos de ACOPANELA

2004: Inicio de venta de panela a intermediarios en el mercado nacional para venta a exportadores o al mercado de mayoreo.

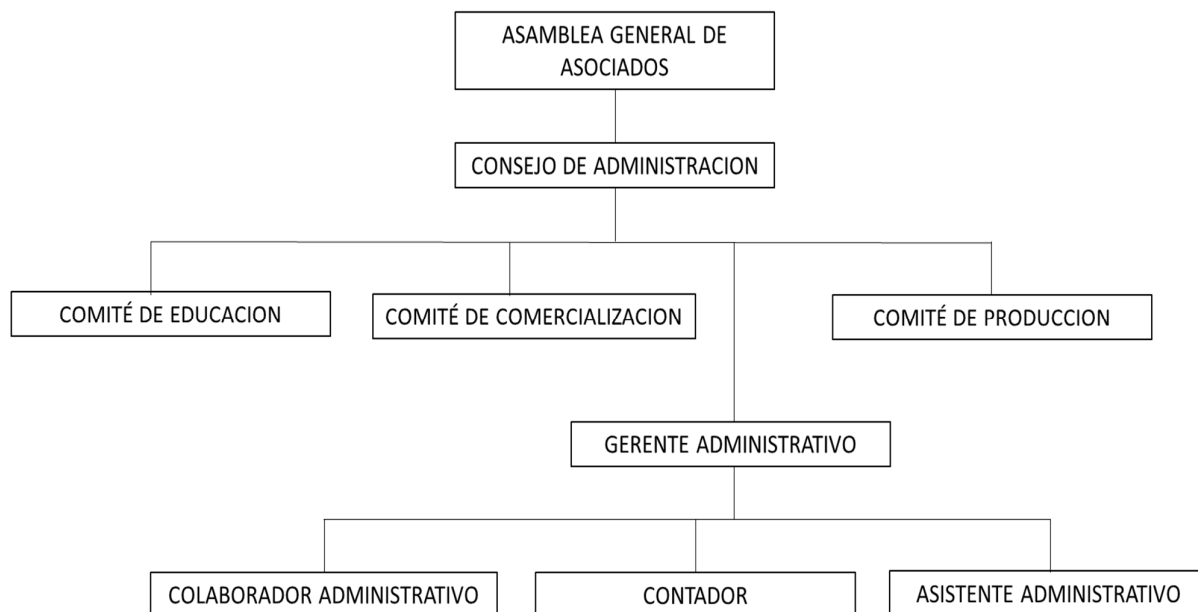
2005: Inició la venta directa a compradores especializados, obviando intermediarios. También inició la venta de azúcar granulado a panificadoras para la elaboración de dulces.

2005: Decisión de comercializar panelas en el mercado nostálgico de los Estados Unidos de migrantes de El Salvador.

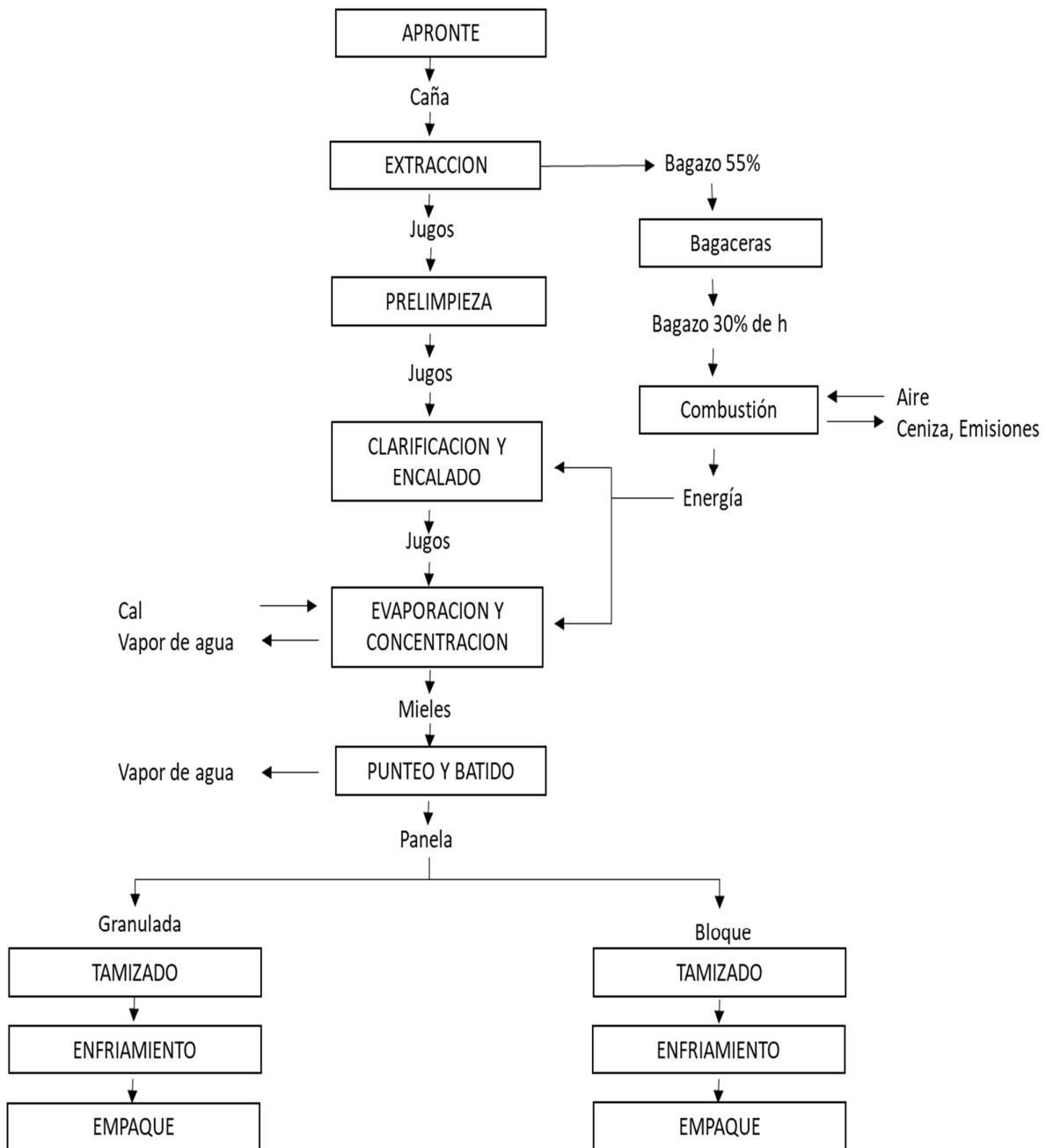
2006: Mejoramiento significativo de la calidad del producto y realización de estudios y sondeos de mercado gracias al apoyo de FIDA/PRODAC y CLUSA. Esto implicó además una estandarización y mejoramiento de la presentación.

2007: Se realizan las primeras exportaciones a los Estados Unidos.
(ACOPANELA)

5.6 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



5.7 DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACIÓN DE PANELA



5.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

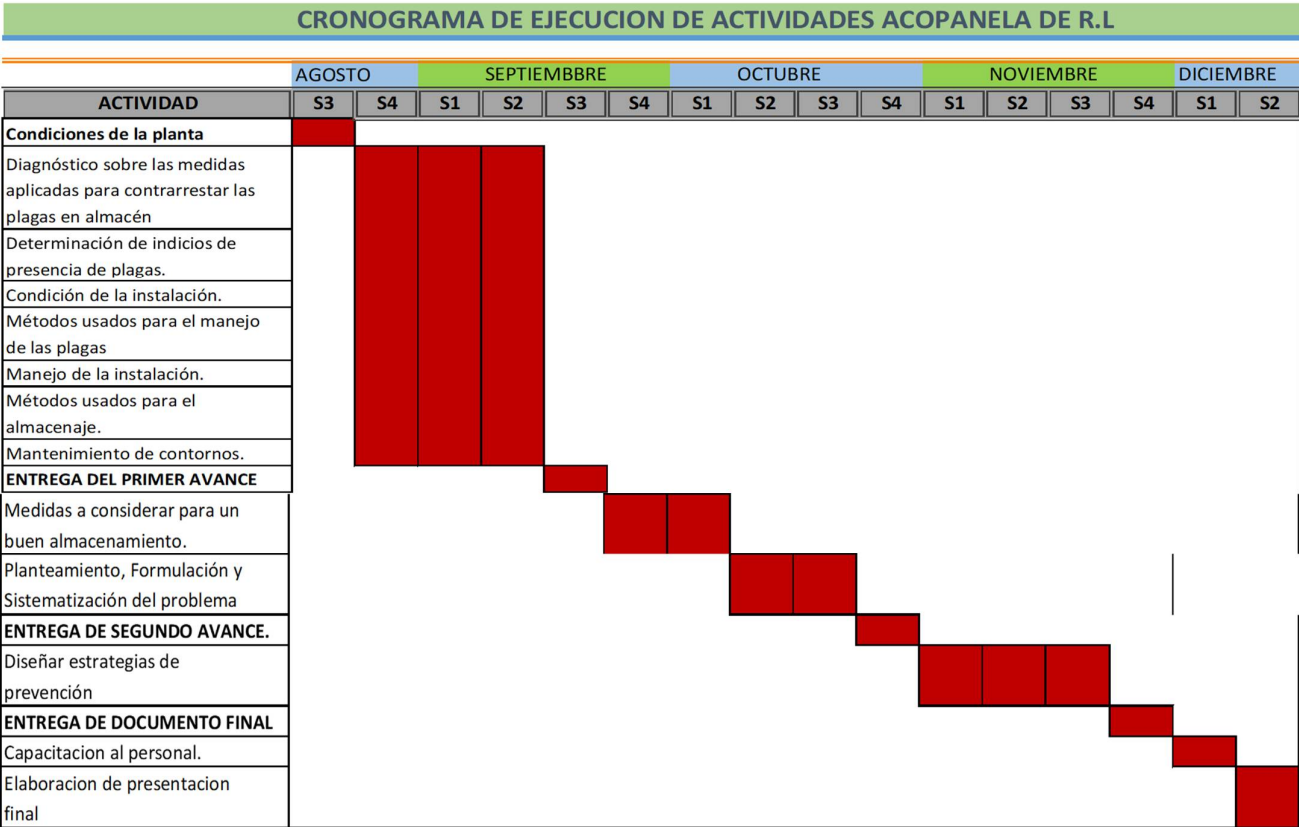
APRONTE	La materia prima para la elaboración de panela es la caña de azúcar, cultivo perenne que puede sembrar y cosechar durante todo el año. El beneficio comienza con el corte de la caña o apronte, que es transportada a las molindas.
EXTRACCIÓN	El proceso de extracción, se inicia pasándola a través de molinos paneleros o trapiches, que por presión física extraen el jugo crudo o guarapo como producto principal y el bagazo, material restante que se utiliza como combustible para la hornilla.
PRELIMPIEZA	El jugo crudo o sin clarificar obtenido debe pasarse a través de un sistema de pre limpieza. Para eliminar los restos de bagazo o cualquier material vegetal presentes en el jugo.
CLARIFICACIÓN Y ENCALADO	En esas condiciones el jugo es conducido a otro recipiente, donde se realiza la clarificación, este proceso se realiza mediante la adición de las cortezas vegetales floculantes. En esta parte del proceso se realiza el ajuste del pH, que debe fluctuar entre 5.6 y 5.8., para ello se adiciona cal y esta evita la hidrólisis de la sacarosa y mejora la eficiencia del proceso porque desnaturaliza impurezas y material coloidal
EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Se continúa la evaporación de agua aumentando de esta manera la concentración de azúcares en los jugos, cuando éstos alcanzan un contenido de sólidos solubles cercano a los 70 Brix y adquieren consistencia de mieles que pueden ser utilizadas para consumo humano o continuar concentrando hasta el punto de panela. La producción de panela finaliza cuando se alcanza una temperatura entre 118 y 123C (dependiendo del tipo de panela que se quiera producir y de la altura sobre el nivel del mar) y un contenido de sólidos solubles de 90 a 95 Brix.
PUNTEO Y BATIDO	La panela líquida se deposita en bateas preferiblemente de acero inoxidable y por acción de batido intensivo e intermitente se enfría

	para el moldeo, el cual se realiza mediante el uso de elementos en madera, individuales o múltiples denominados gaveras, en los cuales la panela solidifica adquiriendo su forma definitiva. El producto frío se empaca en cajas de cartón corrugado.
--	---

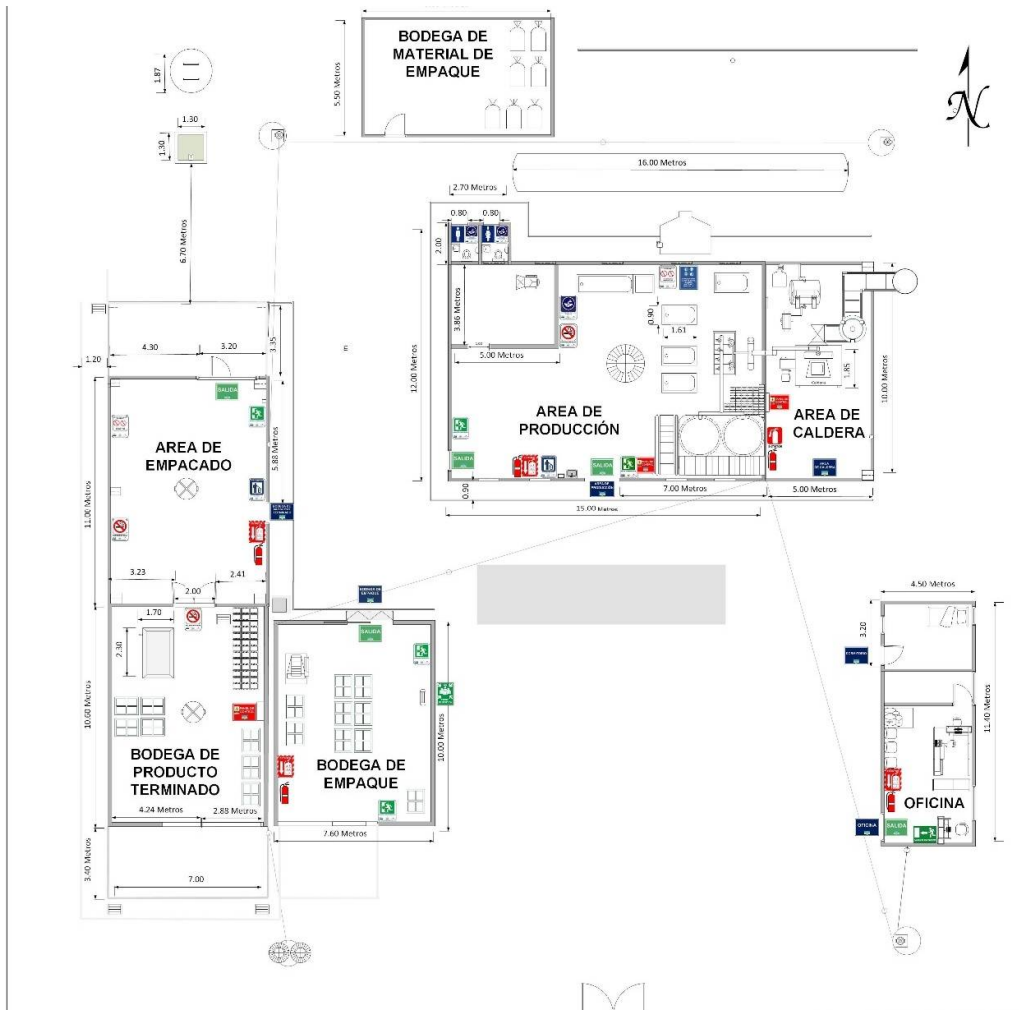
5.9 Periodo de ejecución

El proyecto se desarrollará entre los meses de agosto a noviembre del presente año, como parte del programa de la materia Ejercicio Profesional Supervisado. Anexamos el cronograma de actividades a desarrollar.

5.10 Cronograma de Actividades



5.11 Plano de la Planta



6 PREPARACIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA EL INGRESO DEL NUEVO LOTE EN ALMACÉN

Preparar las instalaciones en forma adecuada previamente a la llegada de los productos constituye un factor clave para mantener la calidad. Operaciones sencillas como la limpieza, la reparación de la infraestructura y la desinfección ayudarán a obtener alimentos inocuos a la vez que permitirán ahorrar mucho dinero, evitando pudrimientos, pérdidas de calidad y aplicaciones innecesarias de productos fitosanitarios (Amaya, s.f).

6.1 Limpieza

Los establecimientos, locales o instalaciones de almacenamiento de alimentos agropecuarios primarios contarán con un registro que evidencie los programas de limpieza general, al menos una vez al mes, incluyendo techos, paredes, pisos y ventanas, así como cuando el área de almacenamiento este vacía e ingresen nuevos alimentos. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.

La limpieza del almacén o áreas de almacenaje, deberá realizarse de arriba hacia abajo, desde el punto extremo del interior hacia la puerta. Se deberá garantizar el equipo de protección personal a los trabajadores encargados de las actividades programadas de limpieza.

6.2 Tratamiento con insecticidas preventivos

De forma complementaria a las operaciones de limpieza, se puede realizar un tratamiento de las instalaciones vacías con insecticidas residuales para prevenir la entrada de insectos desde el exterior hacia el interior de las instalaciones y para eliminar alguna pequeña población de insectos remanentes (Amaya, s.f).

El tratamiento por alta temperatura provoca la muerte de los insectos por deshidratación. Temperaturas superiores a los 50 °C provocan trastornos a nivel celular, produciendo desnaturalización de las membranas celulares, destrucción de enzimas, cambios en el balance de sales y coagulación de proteínas. El

tiempo necesario de tratamiento para instalaciones es de 4 a 12 horas (Carpaneto, *et al.*).

6.3 Reparaciones

Previamente a la llegada del producto se debe controlar y reparar goteras y filtraciones en los sistemas de almacenaje. En todo establecimiento se debe establecer y mantener un programa preventivo de mantenimiento de instalaciones, equipos y utensilios para asegurar su funcionamiento de acuerdo a lo previsto, incluyendo el mantenimiento de las superficies de contacto; para facilitar los procedimientos de limpieza y desinfección; y para evitar la contaminación de los alimentos (Amaya, s.f).

7 PROCESAMIENTOS AGROINDUSTRIAL (APRONTE, EXTRACCIÓN, PRELIMPIEZA, CLARIFICACIÓN, EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN, PUNTEO Y BATIDO

En el área de procesamiento de alimentos, las superficies, los equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse según lo establecido en el programa de limpieza y desinfección. Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.

Los equipos y utensilios que vayan a entrar en contacto con alimentos deben estar fabricados con materiales no absorbentes, resistentes a la corrosión y capaces de soportar repetidas operaciones de limpieza y desinfección. Además, han de utilizarse materiales que no transmitan sustancias tóxicas u olores y sabores indeseados a los alimentos.

Equipos y utensilios a tratar: Barriles, Tachos, bateas, tamizadora, paletas, llenadores, molino, sacos, cubetas, basculas, montacargas, techos, paredes, pisos, tarimas, mesas, cuchillos, habas.

7.1 El personal debe usar una vestimenta adecuada para la manipulación de alimentos:

La ropa de uso diario y el calzado, son una posibilidad para llevar al lugar donde se procesan alimentos, suciedad adquirida en el medio ambiente. Es la razón principal para usar una indumentaria de trabajo que esté siempre limpia y que incluya:

- ✚ Una gorra, cofia o ambas, que cubran totalmente el cabello, para evitar su caída sobre los alimentos. Este elemento antes que ser decorativo, debe cumplir la función de cubrir completamente el cabello.
- ✚ Un guardapolvo de color claro (puede ser una chaqueta y pantalón o un mameluco) que, utilizado solamente dentro del área de trabajo, protege a los alimentos y superficies de la contaminación
- ✚ Un barbijo, que debidamente usado cubriendo nariz y boca, ayuda a proteger los alimentos de gotitas provenientes de la nariz o la boca, cuando se preparan alimentos para grupos de riesgo como niños, ancianos o enfermos.
- ✚ Un delantal plástico, para operaciones que requieren de su protección.
- ✚ Guantes, para acciones específicas, especialmente en manipulación de productos cocidos listos para el consumo, si ésta no puede hacerse con utensilios.
- ✚ Calzado exclusivo para el lugar de trabajo, o botas adecuadas si las operaciones las requieren (Dirección de Alimento y Nutrición, 2010).

8 EMPACADO

Dulce de panela: se envuelven en tusa de maíz la cual está en contacto directo con el producto como empaque primario, luego se amarra con mecate de huerta de guineo, en el cual se colocara la viñeta del producto, posterior se envuelven con plástico film grado alimenticio transparente como empaque secundario y por último se empaquetan en cajas de cartón como empaque terciario para su comercialización.

Panela granulada: el producto se envasa en bolsas de polietileno transparentes como empaque primario en el cual se colocara la viñeta del producto,

posteriormente será empacado en quintales sintéticos de polipropileno para la comercialización nacional y para exportación se empaca en cajas de cartón.

9 ALMACENAMIENTO

Almacenamiento Interior: El realizado en locales habilitados para el depósito ordenado y controlado de materiales y productos.

9.1 Apilamiento: Colocación de los elementos en sentido vertical unos encima de otros en el espacio asignado. (Poner una cosa sobre otra haciendo una pila o montón/Poner unas cosas sobre otras de manera que formen una pila). Se habla de un apilamiento cruzado cuando se coloca una capa de materiales en sentido contrario a los de la capa inmediatamente inferior.

9.2 Para que un almacenamiento por apilado sea correcto deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

El peso de la estiba y resistencia del objeto situado en la base.

Estudio previo de la colocación de los objetos en función de su volumen, forma y peso de la pila.

- ✚ Los alimentos deben colocarse sobre paletas de madera u otro material resistente que facilite la limpieza, con separación mínima de 15 cm. del piso. El proveedor debe especificar la altura máxima de apilamiento, la cual no deberá excederse.
- ✚ Las paletas deben estar en buen estado, sin astillas, clavos o salientes que puedan romper los sacos, empaques, cajas etc.
- ✚ Debe generalizarse la forma de apilamiento para esto debe usarse el apilamiento transversal o alguna de sus variantes en el caso de algunos alimentos cuyos envases sean resbalosos. Debe irse traslapando la capa siguiente con la anterior, a manera de lograr un amarre consecutivo para que los sacos o cajas no se caigan o siguiendo las instrucciones de estibas del proveedor.
- ✚ Las estibas deben estar separadas de las paredes y columnas a una distancia mínima de 0.5 metros y de las vigas del techo por lo menos 1.00 metro, a fin de facilitar las operaciones de estibado, descarga y limpieza.

La separación entre los estantes no debe ser menor a 1 metro para permitir la accesibilidad de inspección, limpieza, transporte y ventilación.

- ✚ Las estibas se organizarán agrupando los alimentos de un mismo tipo o clase de manera que las etiquetas o marcas que los identifiquen sean visibles fácilmente.
- ✚ Se dejarán espacios en forma de pasillos centrales para facilitar el paso, así como la transportación, el control y la inspección.
- ✚ Debe existir una distancia adecuada por tipo de alimento que impida el contacto directo, de tal manera que se evite la transmisión de olores y sabores.

9.3 Que restricciones debe haber para entrar al área de almacenaje:

- Queda estrictamente prohibida la entrada a toda persona ajena al almacén, incluyendo a los familiares del personal, ya que contará con un área para despachar los materiales, por lo que ninguna persona podrá acceder al almacén sin autorización.
- No se permitirá la entrada con mochilas, bolsas, alimentos, refrescos, cigarrillos, o cualquier otro tipo de objetos que perjudique la seguridad e higiene del almacén.
- No se puede ingerir alimentos dentro del almacén aun en horas de comida.
- Queda estrictamente prohibido fumar, encender velas, cerillos, encendedores o realizar cualquier otra actividad que pueda propiciar incendios, principalmente en las áreas donde haya solventes, pinturas, papel y cualquier otro tipo de material flamable o explosivo (Reglamento de Almacén).

9.4 Hermeticidad de la planta: Una de las medidas preventivas más importante es garantizar la hermeticidad y techos de la planta, asegurándose de cubrir en forma adecuada los posibles accesos a través de puertas, ventanas, ya que el correcto cierre de todas las aberturas es fundamental en el control de plagas.

En lo relacionado con el Registro del control de la hermeticidad de la edificación: mediante este registró, se realiza la inspección rutinaria de las instalaciones, con

el propósito de detectar posibles rutas de ingreso de plagas (insectos, roedores y otros) y así tomar la acción correctiva correspondiente.

10 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

10.1 Monitoreo e identificación de plagas

Las infestaciones provocadas por insectos sólo pueden ser detectadas y analizadas mediante un adecuado plan de monitoreo. El plan de monitoreo es un documento escrito que informa cuándo se tomarán las muestras del bien, cuándo y dónde se colocarán trampas para insectos y cuándo se realizará el análisis de las mismas (Carpaneto, *et al.*).

Los monitoreos son una herramienta sumamente eficaz, ya que registra la presencia o no de plagas, y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas. Con los registros del monitoreo y las inspecciones, se fijan umbrales de presencia admisible de plagas dentro del establecimiento, y para cada sector de riesgo en especial.

El plano realizado en el diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo se completa con la ubicación de los dispositivos para el monitoreo instalados en la planta, con los registros de datos de las estaciones de referencias y la identificación de los riesgos. A partir de estos datos se determinan otras acciones para un adecuado manejo de plagas (Programa Calidad de los Alimentos Argentinos).

10.1.1 Que se debe vigilar

El plan deberá incluir la descripción de las actividades de vigilancia, que permitan comprobar con rapidez que todas las operaciones de control de plagas se están realizando correctamente y en el caso de detectar desviaciones, aplicar las medidas correctoras.

El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta, e inclusive vehículos de acarreo y reparto.

Todas las áreas de la planta deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales. Cada establecimiento debe tener un sistema y un plan para el control de plagas. Los establecimientos y las áreas circundantes deberán inspeccionarse periódicamente para cerciorarse de que no existe infestación.

10.1.2 Como se debe vigilar

Para saber su correcta ubicación se debe consultar el plano de ubicación de los diferentes métodos de control. Si se detecta cualquier incidencia durante la inspección visual, como cualquier signo de infestación (heces, roeduras, recipientes de alimentos estropeados...) o la presencia de animales (ratas, ratones, cucarachas), se deberán indicar las medidas correctoras a aplicar para su erradicación (Alexo s.f).

10.1.3 Cada cuanto tiempo se debe vigilar

Al menos cada mes deben inspeccionarse los productos almacenados, para detectar con toda oportunidad la presencia de insectos, hongos y roedores. Se recomienda además medir la humedad y la temperatura durante dichas inspecciones, ya que el aumento de alguna de ellas o de ambas indica que el producto almacenado tiene riesgos de deterioro.

10.2 Métodos para el control de insectos

10.2.1 HORMIGAS

Las hormigas son uno de los insectos con mayor organización social. En el hormiguero cada uno de los habitantes tiene una responsabilidad que cumplir. La cabeza de la familia es la reina, la única que se reproduce y de la cual todas



Figura 5. *Formicidae*

descienden. Durante el apareamiento, reinas y machos de distintas colonias copulan en el aire (SAC 2015).

Las hormigas a menudo ingresan en las edificaciones buscando alimento, agua, calor y refugio, o se albergan del clima seco, caluroso o las inundaciones. (California Childcare Health Program, 2011). Muchas especies de hormigas suelen vivir en nidos subterráneos, en la hojarasca, en troncos o bajo las rocas, por lo que airean y revuelven la materia orgánica que transportan al excavar sus galerías; así cumplen una función ecológica que enriquece los suelos (Rivas-Arancibia, *et al.* 2014).

10.2.1.1 Ciclo de desarrollo.

Presentan una metamorfosis completa, es decir, pasan por los estados de huevo, larva, pupa y adultos.

Huevos.

Los pone la reina en la zona más profunda del hormiguero. Los huevos de la hormiga son blancos y solo miden 0,5 mm de longitud. Las obreras los llevan de un lugar a otro buscando las mejores condiciones dentro del nido, cuando nacen las larvas son almacenadas en montones de individuos del mismo tamaño y aproximadamente la misma edad, para asegurarse que todas reciban atención suficiente (SAC 2015).



Figura 6. Huevos de hormigas

Larvas.

Las larvas también pueden estar provistas de alimentos sólidos, como huevos tróficos, piezas de presa, y semillas traídas por los trabajadores y pueden incluso ser transportadas directamente a la presa capturada en algunas especies



Figura 7. Larvas de hormigas

Pupas.

Llegado el momento, las larvas se transforman en pupas. Estas pupas, como la de cualquier otro insecto holometábolo (que presenta metamorfosis completa), no comen ni se mueven.



Figura 8. Pupas de hormigas

Adultos.

La mayoría de los huevos de las reinas crecen para convertirse en hormigas sin alas, asexuales u obreras (no tienen capacidad de reproducirse). Ocasionalmente, enjambres de nuevos machos con alas y futuras reinas son producidos para que ellos se apareen. Después del apareamiento, el macho muere y, como en muchas especies, la hembra pierde sus alas y establece nuevas colonias (SAC 2015).



Figura 9. Hormigas en estado adulto

10.2.1.2 Estrategia de control de hormigas

✚ ¡NO ROCÍE PESTICIDAS!

Rociar pesticidas puede matar a las hormigas, pero expondrá al personal a químicos dañinos; además, eso no elimina a las hormigas en los hormigueros. El control de hormigas debe concentrarse en una buena sanitización y mantenimiento en vez de en el rociado con pesticidas. (California Childcare Health Program, 2011)

✚ Mantenga a las hormigas afuera

Cuando vea hileras de hormigas en su establecimiento, sígalas hasta el punto de entrada. Tape las grietas o rajaduras con masilla alrededor de los cimientos o aberturas que permitan la entrada al interior del establecimiento.

Borre las rutas de las hormigas

Se pueden borrar las sendas de olor que las hormigas usan para comunicarse con un repelente de base cítrica que se venden en los supermercados o en las ferreterías. El pimienta o chile molido y canela también tiene un buen efecto (Berkeley s.f).

Prevención

- Guarde los alimentos en recipientes muy bien cerrados cuando detecte algunas hormigas. Las hormigas prefieren comidas dulces y alimentos con proteínas.
- Mantenga todo limpio y seco y repare las fugas de agua de grifos y cañerías (las hormigas también necesitan agua).

10.2.1.3 Métodos de control

Físicos

- Con Ajo: Se Colocan varios dientes de ajo dentro de una olla con agua, se deja reposar un día entero. Luego llevar a fuego lento y cocinar durante unos 15 minutos aproximadamente. Dejar enfriar y aplicar donde sea necesario.
- Con Arroz Blanco: Se tira un poco de arroz por el camino que suelen transitar las hormigas, estas dejan la carga que traían y toman el grano de arroz y se lo llevan al hormiguero; una vez allí dicho grano se fermenta y forma un hongo que las mata sin contaminar el suelo.
- Con Cascara de Naranja: La cascara de naranja hay que picarla bien chiquita y ponerla donde andan las hormigas, ellas se la llevaran a su hormiguero, donde dichas cascara producen una sustancia toxica para ellas pero que no contaminan la tierra.
- Con Levadura: Se mesclan 100 g de levadura en medio litro de agua tibia con un volumen igual de azúcar. se coloca la mezcla en vasito o envases chicos y se colocan donde andan las hormigas, esta mezcla es dulce, con sabor y olor y las hormigas van rápidamente hacia ella para comerla. la levadura aumenta el volumen del buche de las hormigas, muriendo en el

hormiguero. Estas son comidas por las otras hormigas, muriendo ellas también, provocando un efecto cadena.

- Con Limón y agua: Utilizando bastante limón exprimido y agua, pero en muy poca cantidad, luego lo echamos sobre el hormiguero y lograremos erradicarlas si lo hacemos un par de días
- Con Alcohol y ajo: colocar seis dientes de ajo en la licuadora con medio litro de alcohol fino y medio litro de agua. Licuar tres minutos. Colocarlo en una tela y envasar en una botella tapada y colocándola en una heladera, ya que el frío potencia el efecto insecticida del ajo. Finalmente rociar las zonas afectadas
- Con colillas de cigarros: (No es muy orgánico que digamos la verdad) Se prepara agua con colillas de cigarrillo y se deja macerar unos días, luego se hecha en el hormiguero y se riega los lugares por donde andan las hormigas, la nicotina las ahuyenta (Hortelano, 2018).

Químico

Cebos. Uno de los métodos más aceptables para controlar hormigas es el uso de cebos, dado que éstos son distribuidos al resto de la colonia afectando a un mayor número de individuos (R. Ripa, et al s.f). Utilice ácido bórico o Borax. Ponga los cebos cerca de los puntos de entrada y las rutas de las hormigas para que ellas los encuentren, los coman y los lleven al hormiguero donde compartirán el veneno con la colonia. Los cebos como Drax tienen cebo líquido (ácido bórico en agua azucarada) y atraen a las hormigas todo el año. Se han mejorado los contenedores para que sean seguros de usar cuando hay niños y animales domésticos en casa. Los productos con un cebo sólido también son convenientes porque puede meterlos debajo del borde de la alfombra o pegada con cinta adhesiva al muro. El cebo sólido solo tiene efecto durante el fin del invierno y al principio de la primavera, porque las hormigas “exploradoras” buscan alimentos para las larvas — las hormigas adultas no comen comida sólida.

Sugerimos el cebo de ácido bórico porque estos ingredientes son los menos tóxicos para los mamíferos y porque toman efecto lentamente logrando que las hormigas “exploradoras” compartan el veneno con la reina y la colonia antes de

que ellos mismos mueran. Si no encuentra el Borax listo, lo puede preparar así: 3 tazas de agua, 1 taza de azúcar y 4 cucharaditas de ácido bórico (Berkeley s.f).

Un cebo eficiente para hormigas debe poseer las siguientes características:

- Muy atractivo para las obreras
- Ser llevado al nido y por trofalaxis afectar a otras obreras, larvas y especialmente, reinas.
- Ser efectivos en una amplia gama de concentraciones (para evitar el efecto de dilución por el alimento).
- Causar un efecto postergado o retardado en las obreras que lo transportan.
- Tener acción sobre la capacidad reproductiva de la colonia (R. Ripa, et all s.f).

10.2.2 CUCARACHAS

Las cucarachas son una de las plagas estructurales más difíciles para eliminar. Se esconden bien, se reproducen rápidamente, y pueden ser resistentes a muchos de los cebos y pesticidas usados comúnmente. El uso de un manejo integrado de plagas (MIP) puede mejorar en gran medida el control de cucarachas y minimizar los agentes alérgicos de



Figura 10. Blattodea

cucarachas dentro de las escuelas (Utah State University 2013). Pueden vivir en cualquier lugar que tenga áreas para la preparación de alimentos o almacenamiento, incluyendo casas, escuelas, restaurantes y oficinas. Pueden contaminar los alimentos, utensilios y productos de papel y destruir telas. Las cucarachas están activas por la noche, así que si ve una durante el día probablemente tenga una infestación grande (California Childcare Health Program 2016)

¿Por qué son un problema las cucarachas?

Estos insectos constituyen un verdadero peligro para los humanos, ya que transmiten enfermedades como la diarrea, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis y poliomielitis (ECOKIL 2016). Las cucarachas pueden transmitir bacterias y causar enfermedades cuando se desplazan sobre los alimentos o las áreas para la preparación de alimentos. Además, las cucarachas pueden dejar manchas y olores desagradables (California Childcare Health Program 2016).

10.2.2.1 Ciclo de Vida

Huevo (ooteca = saco de huevo), inmaduros sin alas (ninfas) que se ven como adultos pequeños y adultos con alas o sin alas, dependiendo de las especies. La duración del ciclo de vida varía con la especie de cucaracha, temperatura, humedad, el sexo, la disponibilidad de alimento y agua, etc., pero puede variar desde meses o años (Utah State University 2013).

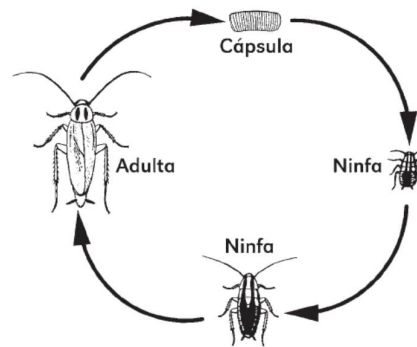


Figura 11. Ciclo de Vida

10.2.2.2 Las Fuentes Esenciales: Agua, Comida, y Refugio

Agua. Las cucarachas tienen una capa cerosa en su cuerpo para evitar la pérdida de la humedad, pero todavía necesitan agua. Una gota de agua por día es todo lo que necesita una cucaracha.

Comida. Las cucarachas comen casi de todo: migajas de pan, cabello, pedacitos de uña, manchas de grasa, ropa sucia, pelo de animales domésticos, e insectos muertos (aún cucarachas). Las cucarachas muy pequeñas e inmaduras se quedan en los escondites y se comen las heces de las cucarachas más viejas.

Refugio. Las cucarachas viven en grietas y hendiduras durante el día. Prefieren la madera y el papel en sus escondites en vez de las superficies de metal. Su cuerpo liso les permite meterse a lugares en donde pueden tocar al mismo tiempo las superficies de arriba y de abajo a la vez

***Blattella germánica* (Cucaracha alemana)**



Figura 12. *Blattella germánica*

Es la especie de cucaracha más común en restaurantes, departamentos, hospitales, supermercados, panaderías, etc. En las plantas que elaboran alimentos pueden encontrarse en salas de cocción, depósitos de envases o aditivos, sala de caldera, comedor, baños y vestuarios, etc. Prefieren los ambientes cálidos y oscuros; su hallazgo durante el día nos hace suponer que existe una gran infestación (Pantusa, *et al*, 2016).

Los adultos miden 1,5 cm., tienen dos bandas oscuras en el tórax y sus alas están atrofiadas.

***Periplaneta americana* (Cucaracha americana)**



Figura 13. *Periplaneta americana*

La cucaracha americana está más adaptada a la vida en exteriores; prefiere lugares calientes y húmedos como cloacas, cañerías, desagües o alcantarillas.

Es la cucaracha doméstica más grande midiendo aproximadamente 4 cm. los adultos son de color caoba con una banda clara mientras que las ninfas recién mudadas son albinas. Poseen alas que les permiten planear y almohadillas en sus patas que les permiten trepar (Pantusa, *et al*, 2016).

10.2.2.3 Métodos de control

Métodos físicos

La cebolla y el polvo bórico.

Uno de los remedios más utilizados para eliminarlas es crear una pasta muy barata y súper efectiva. La receta: mezclar media cebolla picada en pedazos bien chiquitos, media taza de harina común, cantidad necesaria de cerveza o agua, una pizca de azúcar y 3 o 4 cucharitas de polvo bórico. El mismo es de venta libre y se consigue en farmacias o droguerías. Tiene fecha de vencimiento y se humedece rápido, por lo que lo mejor es cerrar correctamente su envase después de usarlo. Colocar los ingredientes en un recipiente e integrarlos hasta generar una pasta no muy líquida. Utilizar tapitas de gaseosas para ubicar la mezcla adentro. Poner estas tapas en los lugares (principalmente rincones) por donde andan las cucarachas. Se recomienda controlar que las mascotas del hogar no la consuman, porque puede ser tóxico para ellos.

Azúcar y bicarbonato de sodio.

Las cucarachas tienen un estomago ácido. Para erradicarlas realiza una mezcla sencilla de azúcar con bicarbonato de sodio y ubícalo en los sitios favoritos de estos insectos. No se podrán resistir al sabor dulce y lo comerán enseguida. Así, el bicarbonato hará efecto inmediato en su organismo. (Clarín 2018).

Control químico:

El uso del control químico es el primer recurso contra plagas. Sin embargo, se dificulta su uso debido al potencial desarrollo de resistencia de estos insectos a los insecticidas o plaguicidas químicos de uso común, también los daños a la salud y el medio ambiente.

Estrategias de bajo riesgo para el control de cucarachas:

Uso de trampas: se pueden utilizar siempre y cuando tengas una población de plagas pequeñas, si se ha hecho un previo sellamiento de los posibles huecos donde puedan esconderse y se ubican muchas trampas en los lugares donde se identifica la infección.

Uso de feromonas de cucarachas: estas se encuentran en las heces de las cucarachas y son capaces de atraer a otras, esta feromona de atracción sirve como cebo para las trampas o el uso de desecantes (García *et al*, 2016).

Uso de cambios de temperatura: las cucarachas no pueden resistir cambios bruscos de temperatura, si tiene la oportunidad de enfriar por varios días o calentar demasiado el lugar de infestación, en media hora las cucarachas estarán muertas.

Uso de polvos desecantes: hay sustancias que desecan cualquier insecto o animal que tenga contacto con ellas, el cuerpo de un insecto se compone de sustancias líquidas, una capa cerosa es quien protege sus cuerpos y evita que se pierda la humedad. Los desecantes acaban con esta capa (García *et al*, 2016).

Algunos de estos desecantes se muestran a continuación.

Tierra diatomácea:

La Tierra de Diatomeas es un fino talco de color blanco apagado, proviene de los restos fosilizados de fitoplancton marino. Cuando es aplicado sobre un insecto que tiene un exoesqueleto (como chinches, hormigas o pulgas) compromete su recubrimiento ceroso provocando su muerte. Pero no hace daño a los mamíferos.

Gel sílice:

La sílice es una sustancia químicamente inerte que no es abrasiva, la cual se usa como un agente deshidratador porque las partículas pequeñas absorben la humedad y los aceites.

✚ **Ácido bórico:**

El ácido bórico se deriva del bórax y usualmente se combina con un agente que no permite que se endurezca. Las cucarachas mueren porque el ácido bórico es un veneno estomacal con acción lenta; como el ácido bórico también absorbe la cera de la cutícula de la cucaracha, también pueden morir por deshidratación. Aunque el ácido bórico es relativamente seguro para los humanos y otros mamíferos, si puede ser peligroso si se ingiere accidentalmente y se debe mantener lejos de la comida de los niños y las mascotas. Estudios recientes han demostrado que la humedad y las áreas levemente mojadas no tienen ningún efecto en la efectividad del ácido bórico.

✚ **Reguladores del crecimiento de los insectos RCI:** estos agentes alteran el crecimiento y el desarrollo de insectos, y son menos tóxicos a los humanos y a otros organismos que no son su objetivo. Sus efectos se han evidenciado en las ninfas algunas afectan la fertilidad de las cucarachas adultas (García *et al*, 2016).

10.2.3 MOSCAS

Las moscas no son tan sólo una molestia, sino causa principal de enfermedades, sufrimiento y dificultades económicas en todo el mundo. En conjunto, se sabe que están implicadas en la transmisión de más de 65 enfermedades a humanos solamente, incluyendo fiebre tifoidea, disentería, cólera, lepra y tuberculosis (Schlapbach, 2007). Al alimentarse de heces, desperdicios infectados, y luego posarse en algún alimento, inocular en el mismo las bacterias patógenas, que encuentran en él un medio ideal de multiplicación (ECOKIL, 2016).

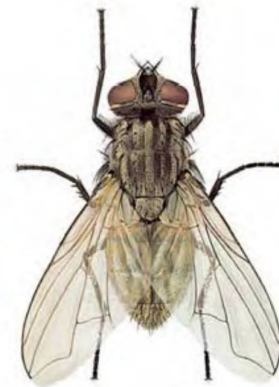


Figura 14. *Mosca domestica*

10.2.3.1 Ciclo de vida

Las moscas domésticas viven hasta 3 semanas y son activas durante la parte más cálida del año. Una hembra adulta deposita de 50 a 100 huevos de una vez y alrededor de 500 huevos durante su vida. Los huevos se depositan en materia orgánica en estado de putrefacción. Incuban luego de 12 horas y las larvas o gusanos se alimentan de materiales orgánicos en estado de putrefacción (Tomberlin, 2007). La larva muda dos veces, de modo que hay una primera, una segunda y una tercera fases larvarias, siendo cada una de ellas de mayor tamaño que la precedente (Schlapbach, 2007).

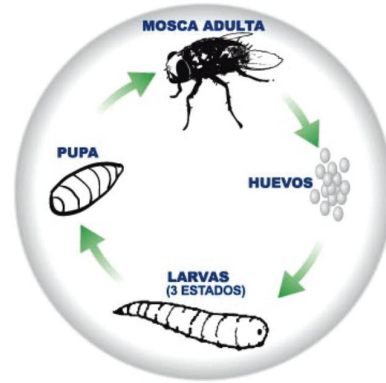


Figura 15. Ciclo de vida

La mosca adulta emerge del capullo. Las moscas domésticas por lo general se desarrollan desde un huevo al adulto dentro de los 10 días (Tomberlin, 2007).

El transporte mecánico lo realizan:

- a) Principalmente por medio de sus patas y pelos del cuerpo.
- b) En sus piezas bucales.
- c) Por medio de la regurgitación.
- d) Por medio de sus deyecciones (ECOKIL 2016).

10.2.3.2 Manejo

Hay cuatro importantes principios básicos en el manejo de plagas para controlar las moscas caseras: higiene, exclusión, medidas no químicas y métodos químicos. Estos son listados en orden de efectividad (Jacobs 2013).

Higiene.

Las moscas no pueden procrear en grandes números si sus fuentes de comidas son limitadas. No permita que materiales tales como: estiércol, basura, hierba podada, maleza amontonada u otros materiales putrefactos se acumulen.

Exclusión.

Las moscas pueden mantenerse fuera de las casas con el uso de mallas metálicas en puertas y ventanas. Asegúrese que estos estén fuertemente ajustados, sin agujeros. Mantenga las puertas cerradas, sin aberturas arriba ni abajo las mismas. No debe haber aberturas alrededor de tuberías de agua o gas y conductos eléctricos que alimenten la edificación (Jacobs, 2013).

Telas de alambre.

La colocación de telas de alambre en los edificios es la técnica de control más extensamente usada. Aunque costosa y no perjudicial a la población de moscas, esta técnica puede mantener nuestros hogares y restaurantes virtualmente libres de moscas, y por lo tanto se continuará mientras no se resuelvan nuestros más importantes problemas de insectos. Las telas de alambre se hacen usualmente de cobre, aluminio, material plástico u otros materiales no corrosivos.

Electrocución

La electrocución ha demostrado ser efectiva en ciertas condiciones. Se emplean dos técnicas comunes. En la primera se electrifica la trampa para moscas. En la segunda se realiza la electrificación de las telas metálicas de ventanas y puertas usando la corriente de la casa transformada a un bajo amperaje y un alto voltaje (3.500 a 4.000 es conveniente) (Vargas, 1962).

Medidas no químicas:

El uso de aparatos tales como trampas de luz ultravioletas, trampas pegajosas, matamoscas, trampas de carnada, etc., pueden eliminar muchas moscas dentro del hogar. Un matamoscas es un método de control económico para las moscas ocasionales.

Control químico:

La aplicación de insecticidas en el exterior puede ofrecer algún alivio de la infestación donde la tarea de sellar completamente el exterior, es difícil o imposible (Jacobs, 2013).

Cebos para moscas

Un cebo típico de moscas consiste en algunos materiales inertes como conchas de ostras molidas cubiertas con una sustancia agradable como azúcar y un insecticida organofosforado; a menudo malatión o diazinón al 2%. Los cebos para moscas se colocan diseminados o en estaciones de cebo a razón de 55-110 g por 92 m² donde abundan las moscas adultas. Las moscas van atraídas al cebo y se envenenan por contacto con él o cuando ingieren algo del veneno.

Método de fumigado o pulverizado

El rociamiento del espacio implica usar una llovizna muy fina o un aerosol en las áreas en que abundan las moscas, con el fin de matar una gran cantidad de adultos (Vargas 1962). Las pulverizaciones de superficie aplicadas a las paredes, postes, techos, etc., de las dependencias, tienen por objeto generar una superficie tóxica duradera allí donde acudan a posarse las moscas (Schlapbach 2007).

Son útiles porque pueden causar una sorprendente reducción en el número de moscas adultas, pero sólo dan alivio temporal porque la población se puede reconstruir en cuestión de horas o días.

Rociamiento espacial. En los interiores con emulsión o solución de piretrina, con sinérgicos al 0,1%. En los exteriores con DDT al 5%, con lindano al 2%, o emulsión o solución de malatión al 5% (Vargas 1962).

Larvicidas

La eliminación de larvas es un importante componente del Control Integrado de Plagas, junto a la eliminación de los adultos y a las medidas de control cultural y biológico (Schlapbach 2007). Los insecticidas más comunes son malos larvicidas de moscas, y el tratamiento de los hábitats larvales con esos productos se hace para matar a las hembras que ponen huevos y a los adultos nuevos (Vargas 1962).

El modo más satisfactorio de usar larvicidas mediante pulverización, consiste en aplicar únicamente en aquellas zonas en las que se ha observado una presencia abundante de larvas de mosca (Schlapbach, 2007).

La ciromacina (LARVADEX® / NEPOREX®) es tóxica para las larvas de mosca, pero no lo es para los ácaros y escarabajos depredadores.

Control biológico

Los métodos de control biológico consisten en emprender acciones que potencian y preservan las poblaciones de depredadores y parasitoides que aparecen de forma natural (Schlapbach, 2007). Las avispas parásitas y hormigas coloradas suprimen naturalmente la población de moscas en la casa. Las avispas parásitas no lastiman a las personas ni a los animales. Matan a las moscas domésticas no desarrolladas. Sin embargo, el trabajo de las avispas parásitas lleva tiempo y no resulta suficiente para eliminar la población de moscas domésticas. Combine esta técnica con otros métodos (Tomberlin, 2007).

10.2.4 ABEJAS

Una abeja es un insecto himenóptero, es decir, un insecto de alas membranosas y traslúcidas; generalmente de color pardo oscuro, con el cuerpo veloso y el aparato bucal alargado en forma de lengua. Produce la cera y la miel y se alimenta del polen



y el néctar de las flores (Defensa Civil Colombiana). Las abejas son “insectos sociales”, es decir, viven formando colonias que pueden estar constituidas por alrededor de 40.000 individuos y que se reparten de forma muy ordenada la comida y el trabajo (Herrero, 2004).

Las abejas juegan un papel extremadamente importante en la vida de los seres humanos y el desarrollo de cualquier ecosistema terrestre: son las responsables mayoritarias de la polinización. La polinización es un proceso fundamental para que las plantas puedan producir cualquier tipo de semillas o frutos. En este procedimiento se realiza un intercambio de polen entre las flores y tiene como fin último garantizar la reproducción de floral. Todos los alimentos derivados de

las semillas (arroz, maíz, guisantes, frijoles, leguminosas, nueces, entre otros) son dependientes de este proceso (Defensa Civil Colombiana).

10.2.4.1 Descripción:

La abeja de miel es un ser social que vive en colonias. En dichas colonias hay tres tipos de individuos:

- Abeja obrera: de 5-15 milímetros de longitud, con el cuerpo cubierto por una vellosoidad marrón, áreas negras y doradas en el abdomen, y cuatro alas transparentes.
- Abeja reina: similar a la abeja obrera, aunque de mayor tamaño y con abdomen más pronunciado.
- Abeja macho o Zángano: de mayor tamaño que la abeja obrera, con abdomen rectangular y grandes ojos contiguos. No posee aguijón (Herrera 2011).



Figura 17. Zángano



Figura 18. Abeja reina



Figura 19. Abeja obrera

10.2.4.2 Duración de la vida: La vida de los individuos de la colonia varía según la época del año en que haya nacido, siendo ésta de:

- Abeja obrera: entre 5 semanas y 5 meses.
- Abeja reina: hasta 5 años.
- Abeja macho o Zángano: entre 28 y 62 días (Herrera 2011).

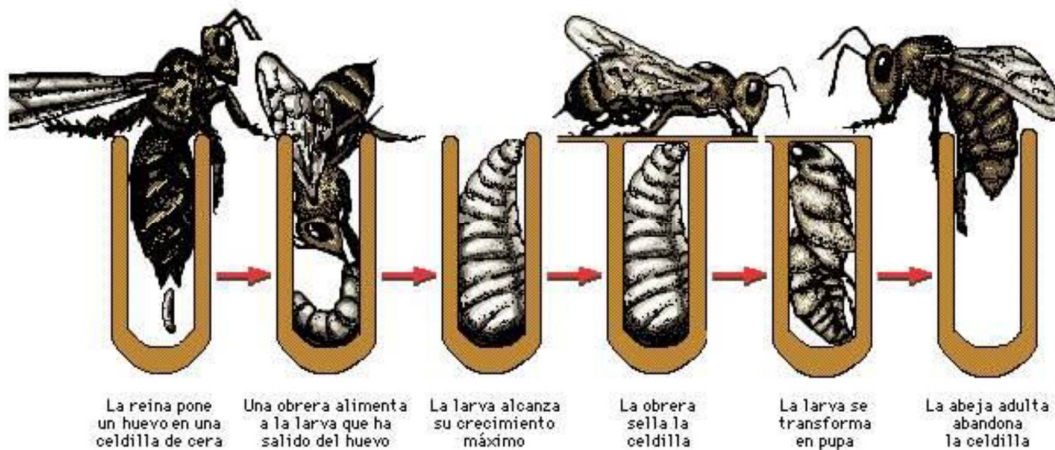


Figura 20. Ciclo de vida

¿Qué es una reina?

La abeja reina es la única hembra con órganos reproductivos desarrollados en la colonia. Este desarrollo se debe a la dieta estricta de jalea real. Cuanto más se le alimente con este producto apícola, más estará en capacidad de producir huevecillos. De esta manera se puede llevar a cabo un control poblacional (Defensa Civil Colombiana). Se distingue del resto por su longitud, que es de 16 milímetros, y por las alas, que son muy cortas en relación al cuerpo. Posee aguijón, pero sólo lo utiliza para luchar contra otras reinas (Herrero, 2004).



Figura 21. Abeja reina

¿Qué es una obrera? La abeja obrera es la casta más abundante en cualquier colonia y contribuye con las labores más relevantes para el correcto funcionamiento de su sociedad (Defensa Civil Colombiana). Se desarrollan en celdas normales y forman la población más numerosa: 70.000 en primavera y unas 20.000 en invierno (Herrero, 2004).



Figura 22. Abeja obrera

¿Qué es un zángano?

El zángano es una casta de abejas que se distingue morfológicamente por ser los únicos machos de la colonia. Son más grandes y peludos que las obreras y son incapaces de volar largas distancias o hacer labores de pecoreo. El zángano nacido no puede alimentarse por sí solo por lo que se mantiene en la colmena, alimentado por obreras, hasta que cumple su ciclo de vida (Defensa Civil Colombiana).



Figura 23. Zángano

10.2.4.3 Recomendaciones

Para evitar que las personas y animales sean picados por las abejas es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- No molestar a las abejas lanzándoles agua, piedras u otros objetos contundentes, ya que al hacerlo el enjambre se dispersa.
- No molestarlas con humo o con candela ya que algunas abejas mueren y las que quedan vivas tratan de defenderse mostrando una actitud de defensa la cual es interpretada por nosotros como agresión.
- No recogerlas, si no en la hora apropiada, y si no se cuenta con los equipos de protección y manejos necesarios para su recolección.
- No produzca ruidos fuertes, ya que estos distorsionan sus sonidos particulares.
- No tratar de encerrarlas ya que al sentirse cohibidas de su libertad las que están libres agujonean lo que se mueve a su alrededor.
- Las abejas tienden a buscar orificios donde ingresar, tenga la precaución de proteger los oídos, orificios nasales al igual que la boca (Defensa Civil Colombiana).

10.2.4.3 Primeros auxilios:

El tratamiento a seguir es el siguiente:

1. Retire los agujones cuidando de no apretar la bolsa de veneno.
2. Utilice hielo o paños fríos locales.
3. Evite rascarse o frotarse, esto contribuye a la expansión del veneno.
4. Para contrarrestar el dolor y el prurito local, aplique pomadas analgésicas tipo Nupercaina o Xilocaína.
5. No use alcohol, esto aumenta las reacciones del veneno.
6. Aplique antihistamínicos, los más comunes son el Fenegan o el Tavegil.

Dependiendo de la presentación se administra de la siguiente manera:

- Tableta: Tomar una cada 8 horas.
- Jarabe: Tomar una cucharadita cada 8 horas.
- Crema: Aplicar localmente.

7. Administre analgésicos tipo Aspirina o Dólex y sueros u oxígenos para enfermos graves (Defensa Civil Colombiana).

10.2.4.4 Métodos de control

Repelentes.

✚ Agua y Jabón.

En algunos casos, las cosas más sencillas son las que mejor funcionan. Agua y jabón, dos elementos comunes en todas y cada una de nuestras casas con los que se puede crear un repelente más que utilitario. Podemos asegurar que si te embadurnas con esta simple mezcla tendrás alejadas a las abejas y a sus fuertes picotazos. También se enmarca como un potente insecticida si se arroja directamente a la propia colmena. (Montero 2018). Puedes utilizar una solución de seis cucharadas soperas de detergente de loza y dos litros de agua. (Gabarrot s.f)



Figura 24. Solución Agua y Jabón

✚ Bórax en polvo

El ácido bórico, o bórax, es un insecticida natural excelente para deshacerse de las abejas y avispa. Si no puedes introducir un poco de este polvo dentro de la colmena, lo mejor es colocar bórax en polvo en áreas donde revoloteen las abejas. ¡Verás cómo desaparecerán en cuestión de días! (Gabarrot s.f).



Figura 25. Bórax en polvo

🌿 Plantas y especias

¿Sabías que hay plantas que sirven para alejar a las avispas y abejas? ¡Es genial! Algunas de estas plantas son el ajenojo, el eucalipto, la menta y la citronela. Quizás no sea una solución de urgencia, pero luego de que logres eliminar a las abejas con alguno de estos remedios, puedes procurar tener en tu patio trasero alguna de estas plantas para así evitar encontrarte de sorpresa con una nueva colmena en el futuro (Gabarrot s.f).



Figura 26. Especies aromáticas

🌿 Bolsa plástica

Aunque no lo creas, una bolsa plástica puede ayudarte a ahuyentar a las abejas. ¡Quién diría! Para que las avispas y abejas se mantengan lejos, cuelga donde te parezca una bolsa plástica llena de agua y con una moneda dentro. Parece que, debido a sus ojos especiales, la mayoría de los insectos voladores le tienen

miedo a este pequeño invento; algunos dicen que para ellos luce como una tela de araña y otros, que el reflejo del agua es tan brillante para sus ojos que los aleja (Montero 2018).



Figura 27. Agua embolsada

🚧 Vinagre

Como no podía ser de otra manera, el vinagre siempre presente para darnos una mano en el hogar. Mezcla en un recipiente partes iguales de vinagre y agua y rocía este líquido tanto en el nido de las abejas como en los lugares donde las veas circular (Gabarrot s.f).



Figura 28. Vinagre

10.3 Métodos para el manejo de roedores

10.3.1 ROEDORES

Los roedores son plagas tan antiguas como la humanidad. Son un problema en varias esferas de la actividad humana en la salud, en la producción de alimentos y en la industria (Amaya s.f).

Las plagas de roedores más comunes son las ratas de techo, las ratas noruegas y los ratones domésticos (California Childcare Health Program 2016). Los roedores o ratas de campo son mamíferos de tamaño pequeño con altos índices de reproducción, capaces de vivir hasta 2 años, logrando durante su vida varios ciclos reproductivos dependiendo de las condiciones del hábitat.

Las ratas hembras pueden lograr 4, 6, 8, o hasta 16 crías por ciclo reproductivo dependiendo de la especie, durando su periodo de gestación tan solo 3 semanas, donde a los 45 días de nacidos alcanzan su madurez sexual y están listos para reproducirse (Rodríguez, s.f).

Son los vertebrados con mayor capacidad para dañar la producción de alimentos, tanto en el aspecto económico como en las consecuencias sanitarias para la población. Viven tanto en áreas urbanas como agrícolas, generalmente en madrigueras, con preferencia en basurales, orillas de ríos o zanjones, fosas, etc. donde la provisión de alimentos y agua es relativamente fácil (Amaya, s.f).

¿Qué hacen las ratas y los ratones?

Las ratas a menudo viven en grupos, así que, si ve una, probablemente hay más por allí. Las ratas y los ratones se reproducen rápidamente. Si una infestación de roedores no se controla debidamente, aumentará con rapidez. Los ratones son de 10 a 20 veces más comunes que las ratas en los ambientes interiores. Las ratas y los ratones son más activos durante la noche. Si los ve durante el



Figura 29. Reconocimiento de los roedores

día, probablemente tiene una infestación grave (California Childcare Health Program 2016).

10.3.1.1 Biología de los roedores

Habilidades sensoriales

Los roedores tienen un sentido del olfato muy agudo; están moviendo continuamente su cabeza y olfateando. Dejan rastros de olor que usan para guiar sus movimientos alrededor de sus áreas vitales. Se ha observado que las heces, la orina y las secreciones genitales contribuyen a dejar rastros de olor, y que estos rastros son detectados y pueden ser seguidos o evitados por otros individuos (Moreno et al, 2012). El agudo sentido del olfato que tienen los roedores en muchos casos les permite evitar trampas, cebos, venenos o cualquier otro elemento que se utilice para detectarlos o controlarlos. Algunas especies responden innatamente al olor de los predadores y del hombre, lo que les permite su evasión (Amaya s.f).

Tacto

Los bigotes, o vibrisas (pelos modificados), están en constante movimiento durante la exploración, contactando el suelo, las paredes y cualquier objeto próximo (Moreno *et al*, 2012). Esto los ayuda a decidir la dirección a seguir y los previene de los obstáculos que se presentan en su camino (Amaya, s.f).

Oído

Los roedores tienen un agudo sentido del oído y son extremadamente sensibles a ruidos repentinos o imprevistos.

Visión

Los ojos de los roedores están especializados para la visión nocturna; tienen gran sensibilidad a la luz, pero pobre agudeza visual (Moreno *et al*, 2012). De esta manera, los roedores tienen habilidad para reconocer formas simples y para discernir cambios en muy escasa luz. Pueden detectar movimientos a distancias superiores a los 10m y pueden distinguir entre patrones simples y objetos de diferente tamaño (Amaya, s.f).

Gusto

El sentido del gusto está muy desarrollado. Tienen una gran habilidad para detectar cantidades mínimas de sustancias amargas, ácidas, tóxicas o desagradables, lo cual complica el control con cebos tóxicos (Moreno *et al*, 2012).

Kinestésico

Tienen la habilidad de memorizar su entorno en su cuerpo o en un movimiento muscular si un peligro aparece, las ratas reaccionan instantáneamente huyendo del potencial peligro y pueden recordar sus movimientos de cuerpo con respecto a objetos que son removidos en su entorno, si alguno es quitado de su camino ellas siguen eludiéndolo como si existiera (Amaya, s.f).

10.3.1.2 Determinación de la presencia de roedores mediante la evaluación de indicios.

La identificación y conocimiento de las especies de roedores que se realizan en los muestreos debe ser tomado en cuenta para poder elegir el momento y mejor método de control que permita disminuir los niveles de abundancia y daño en los cultivos (Rodríguez, s.f). Es indispensable practicar una inspección cuidadosa y objetiva para detectar los roedores en la casa, el solar, el predio, el taller, la fábrica o el almacén, etc. Esto con el fin de llegar a un diagnóstico confiable que permita conocer suficientemente la magnitud del problema y así estructurar un plan completo de control, con miras a erradicar los roedores-plaga en la comunidad. Para esto se requiere determinar una serie de indicios o señales que se describen en detalle a continuación (Moreno *et al*, 2012).

Presencia de excrementos

Como ya se estableció, los excrementos tienen características propias que permiten identificar la especie de la que proceden y el tiempo de deposición. Las heces frescas son húmedas, blandas, brillantes y de color oscuro; a los pocos días se tornan secas y duras, y luego se vuelven opacas, grisáceas y fácilmente desmenuzables.

También se pueden detectar mediante

- Senderos y madrigueras: comunes de observar en el caso de las ratas, pueden encontrarse adyacentes a paredes, cercas y edificios o bajo arbustos y escombros. Las ratas memorizan los senderos y habitualmente usan las mismas "rutas" (Amaya, s.f).
- Roeduras: Son evidencias claras de la presencia de roedores y tienen la forma de los dientes incisivos (marca de dos pinzas). Pueden encontrarse a lo largo de la base de las paredes, debajo o detrás de los objetos, cajas, tablas, cortinas, desechos múltiples, basuras o materiales (Moreno *et al*, 2012).
- Manchas: pueden observarse sobre vigas, tirantes, cañerías, paredes, etc. y a lo largo de los senderos utilizados por los roedores.
- Olores: pueden indicar la presencia del ratón casero. Un característico olor a almizcle es una señal clara de la presencia de esta especie y puede ser usado para diferenciar su presencia de la de ratas.
- Sonidos: la presencia de ratas y ratones puede detectarse por varios tipos de chillidos y ruidos tales como los producidos por los animales al roer o correr sobre superficies de plástico, madera, cartón, etc. (Amaya, s.f).

10.3.1.3 Control de Roedores

En primer lugar conviene definir el término control como la disminución de las poblaciones de roedores a niveles tolerables para el desarrollo de actividades antrópicas dentro del área infestada, no se contempla la eliminación o exterminio de la población por ser una circunstancia biológicamente imposible, el éxito del control está dado por la reducción de la población a niveles en los cuales no interfiera con las necesidades requeridas para la correcta utilización del área por parte del hombre (INTA s.f). Estos medios de reducción activa de las poblaciones de roedores se dividen en los diferentes tipos de acciones de control: físicas, mecánicas, químicas y biológicas u orgánicas (Moreno *et al*, 2012).

Medidas higiénicas

Todos los roedores dependen de alimento y refugio para sobrevivir, por lo tanto, eliminar uno o los dos elementos les obligaría a abandonar el área donde se encuentran. De esta manera se impide la infestación de ratas y ratones y generalmente se elimina de forma permanente los problemas causados por estos animales, por lo cual es necesario tomar las siguientes medidas.

Eliminar las malezas o arbustos alrededor de la instalación ya que pueden servir de refugio a ratas y ratones facilitando su invasión a dichas estructuras.

Mantener las trojas y bodegas limpias y ordenarlas continuamente. Los roedores son animales peculiares que gustan permanecer en almacenes sucios y desordenados (Amaya, s.f).

Componentes del control integrado de plagas:

El conjunto de elementos componentes del control integrado puede ser agrupado de la siguiente manera:

a) Control directo.

a. Métodos físicos.

b. Métodos biológicos.

c. Métodos químicos.

b) Control indirecto.

a. Ordenamiento del medio.

b. Educación sanitaria.

Métodos físicos: Son denominados de esta manera aquellos métodos que basan su acción en alguna propiedad física que provoque la muerte, captura o alejamiento de ratas (INTA s.f).

Los métodos utilizados hasta el presente son:

Trampas: Son el método tradicional para colocar cebo (porciones de alimento atrayente) en una caja de metal dotada de mecanismos de resorte que producen estrangulamiento de las ratas al pretender retirar el cebo (Moreno *et al*, 2012).



Figura 30. Trampas comunes para el control de roedores

Tiene varias ventajas:

- a) Es menos peligroso para los niños y los animales domésticos que cuando se usan cebos tóxicos.
- b) Permite comprobar directamente los resultados.
- c) Elimina el problema de la muerte de roedores en lugares inaccesibles (a veces con el consecuente problema de olores), lo cual es frecuente cuando se usan cebos tóxicos (Amaya, s.f).

Pegamentos: Existen en el mercado internacional una buena variedad de pegamentos cuyo grado de viscosidad hace que el roedor quede adherido al tomar contacto con ellos. Curiosamente esta técnica no es nueva; un tratado de control de plagas escrito en mil ochocientos dos menciona la utilización de una trampa para cazar roedores elaborados con una tabla de un metro de longitud untada con una materia viscosa obtenida de muérdago (INTA s.f).



Figura 31. Trampas de pegamentos

Ultrasonido: Son aparatos que emiten ondas sonoras de alta frecuencia que no son audibles por las personas, pero sí por los muridos a los que les produce desasosiego y temor que los hace huir (Moreno *et al*, 2012).



Figura 32. Trampas de Ultrasonido

Sin embargo, numerosos trabajos coinciden en subrayar la poca efectividad del dispositivo basándose, primordialmente, en tres aspectos:

- Las ondas de ultrasonido no atraviesan los objetos presentes en el ambiente; en consecuencia, aparecen espacios de sombra, libres de ondas, por donde las ratas transitan libremente.
- Después de un cierto tiempo las ratas se adaptan a las ondas de ultrasonido, desplazándose sin mayores dificultades por los espacios abarcados por éstas.
- En exteriores, las ondas de ultrasonido decrecen por acción del viento.

Exclusión de roedores

Es necesario reducir al mínimo la entrada roedores en las construcciones. Ellos pueden ingresar por aberturas que van de 0,5 a 1 cm de ancho o a través de puertas o ventanas abiertas o en la mercadería o utensilios que se introducen. Verificar los espacios debajo de las puertas, reparar vidrios rotos en puertas y ventanas, etc. (Amaya, s.f).



Figura 33. Exclusión de roedores

Métodos biológicos: Crouzel (mil novecientos setenta y nueve) define como control biológico el estudio y la utilización de predadores, parásitos y patógenos en la regulación de la densidad de población de un organismo plaga (INTA s.f).

Depredadores: Como depredadores, se usan gatos, perros, lechuzas, halcones, serpientes, hurones y zorros (Moreno *et al*, 2012). Está comprobado que los depredadores, tanto silvestres como introducidos, no pueden controlar efectivamente a una población de roedores. Si bien las lechuzas y otras aves rapaces, así como los gatos y algunos perros, pueden matar ratones, nunca lo hacen en cantidad suficiente para lograr un control efectivo (Amaya, s.f).



Figura 34. Depredador de roedores

Patógenos: Esta estrategia se basa en la patogenicidad selectiva de microorganismos. En el caso de *Rattus spp.* Se han desarrollado líneas de trabajo basadas en la inclusión de diferentes cepas de *Salmonella enteritidis* en cebos, los que, al ser ingeridos masivamente, provocan epizootias que llegan a ocasionar el ochenta por ciento de mortalidad (INTA s.f).

Plantas repelentes: El potente aroma de algunas hierbas repele los ratones. Las mejores opciones son el género *Allium* (cebollas, ajos, puerros y cebolletas). La menta fresca o seca, con su suave olor, sirve de repelente contra los roedores evitando que ingresen a un lugar determinado (Moreno *et al*, 2012).



Figura 35. Plantas repelentes

Control químico: Los métodos de control químico se deben utilizar cuando se necesita disminuir abrupta y rápidamente el número de individuos de la población de roedores. En la planificación debe considerarse a este tipo de actividad como de uso restringido a situaciones excepcionales, ya que constituye un peligro potencial para el ser humano y para otros animales a los que no se desea combatir (Moreno *et al*, 2012).

Los rodenticidas son venenos que matan roedores. Es de gran importancia seguir al pie de la letra las indicaciones del fabricante. Algunos pueden resultar altamente tóxicos tanto para los animales como para el hombre. Existen hoy en

día diversos tipos de venenos y se los puede clasificar en: anticoagulantes y no anticoagulantes (Amaya, s.f).

Anticoagulantes (Crónicos) Entre todos los métodos de control directo ensayados hasta el presente, los rodenticidas anticoagulantes, sin lugar a dudas, son los que han ofrecido mejores resultados (INTA s.f). Provocan la muerte en los roedores al interrumpir los mecanismos normales de coagulación de la sangre, lo que causa la muerte por hemorragias internas. Hoy en día gran parte del control de roedores se lleva adelante con cebos anticoagulantes (Amaya, s.f).

Anticoagulantes de primera generación

Tienen las siguientes características principales

- Efecto tardío: los primeros síntomas de envenenamiento se presentan, aproximadamente, a las 24 horas después de haberse consumido, y la muerte ocurre 72 horas después.

Este hecho evita el rechazo observado con el empleo de los rodenticidas de acción aguda.

- Dosis múltiple: el roedor consume pequeñas cantidades en dos a cinco ocasiones, sufriendo hemorragias internas que le producen la muerte por anemia intensa.

Anticoagulante de segunda generación

Tienen las mismas acciones que los anteriores, pero con la ventaja de requerir solo una dosis, es decir, que con solo una ocasión en que la rata ingiera o coma del veneno es suficiente para que muera en tres o cuatro días (Moreno et al, 2012).

Ventajas y desventajas de los cebos anticoagulantes

Ventajas

- Toxicidad baja para el hombre y animales domésticos
- Poseen antídotos
- Baratos por dosis efectiva

- No presentan envenenamientos concatenados
- No presentan evasión al cebo
- Los roedores usualmente se enferman y abandonan la bodega o casa para morir afuera
- Se encuentran disponibles en el mercado local.

Desventajas

- Son caros debido a sus conocidas ventajas
- Requieren del consumo por varios días antes de morir (Amaya s.f).

Rodenticidas agudos: Han sido utilizados desde hace cincuenta años, pero los numerosos inconvenientes derivados de su empleo hacen que, hoy en día, sean sustituidos, casi totalmente, por los rodenticidas anticoagulantes (INTA s.f). También llamados de dosis única, porque con una sola ingestión tienen efectos mortales. La muerte se produce en unos pocos minutos o, a más tardar, algunas horas después de la ingestión (Amaya s.f).

Ventajas:

- Provocan la muerte rápida del roedor.
- Se necesitan cantidades relativamente pequeñas de cebo para alcanzar una dosis letal.
- Son efectivos en los casos de resistencia a anticoagulantes (INTA s.f).

Desventajas

- Sumamente venenosos para los animales y para el hombre
- Envenenamiento concatenado
- No hay antídoto en la mayoría de los casos
- Presenta evasión al cebo (timidez)
- Alto costo por dosis efectiva (Amaya, s.f).

Técnicas de colocación de cebos: La teoría considera dos técnicas de cebado:

Cebado de saturación: Esta práctica consiste en colocar una gran cantidad de cebo por punto de cebado (aproximadamente, 250 g) y en reponerlo cada dos o

tres días, de modo que siempre haya raticida en exceso hasta que el consumo se detenga, generalmente, después de tres o cuatro semanas (Moreno et al, 2012). Los detractores de esta técnica sostienen que la gran cantidad de producto y la cantidad de horas hombre empleada para su aplicación representan un alto costo operativo.

Cebado de pulso: Consiste en la colocación de una gran cantidad de puntos de cebado, con una cantidad de cebo comprendida entre veinte y treinta gramos y el período de reemplazo de los cebos consumidos es de siete días (INTA s.f).

Luego de transcurrida una semana, cuando gran parte de aquellos hayan sufrido el proceso tóxico consecuente, se hace la reposición que permite el acceso de nuevos roedores al cebo (Moreno *et al*, 2012).

Consejos para la aplicación de cebos

- ✚ Coloque los cebos directamente entre el refugio sospechado del ratón y su fuente de alimentos.
- ✚ Busque y coloque los cebos en las áreas que parecen ser los lugares "favoritos", tales como rincones oscuros, debajo de los equipos, etc.
- ✚ Ubique los cebos en distancias de 2,5 a 4 m. Entre cada uno.
- ✚ Cambie de lugar los cebos que no han sido visitados.
- ✚ Coloque los cebos de acuerdo a un formato tridimensional (techos suspendidos, sótanos, pasajes estrechos, huecos del piso, etc.).
- ✚ Observe la preferencia sobre cada uno de los cebos y coloque el más aceptado.
- ✚ Sustituya los cebos viejos que puedan estar enmohecidos, viejos o infestados por parásitos (Amaya, s.f).

Cajas cebaderas

En aquellas situaciones en las que el cebado se hace en áreas expuestas a la presencia permanente de seres humanos, los cebos se deben disponer en estaciones cebaderas. En efecto, el desarrollo de las estaciones de cebo ha apuntado no a una mejora de la eficacia, sino a una reducción del riesgo representado por los raticidas (Moreno *et al*, 2012).

11 CONDICIONES FAVORABLES PARA EL ALMACENAMIENTO DE PANELA

El almacenamiento transitorio de la panela se puede hacer en bodegas corrientes pero construidas en sitio seco y arrimando los bultos sobre estibas separadas de las paredes. Se deben ventilar cuando la humedad relativa es baja, generalmente entre las 10 de la mañana y las cuatro de la tarde y cerrarlas lo más herméticamente posible el resto del tiempo. El uso de materiales desecantes, como la cal viva, contribuyen a bajar la humedad y en términos generales es recomendable la limpieza del local, eliminando los residuos de panela.

Si la panela se va a almacenar por un tiempo inferior a un mes, ésta se puede guardar en cajas de cartón corrientes, a una humedad relativa cercana al 70%, a cualquier temperatura, siempre y cuando el contenido de humedad inicial de la panela sea inferior al 7%.

Si el almacenamiento va a superar los tres meses, la humedad relativa del ambiente de la bodega debe ser cercana al 65% y entre más alta la temperatura, pero inferior a 30c, mejor se conservará la panela. En este caso se debe procurar que la humedad de la panela sea menor de 7%, lo más cercana al 5%.

Las bodegas con aire acondicionado son más eficientes, ya que en ellas se controlan la temperatura y húmeda relativa en el punto más conveniente. Su construcción, equipos y operación son costosos y por tanto se recomiendan cuando lo justifiquen las condiciones climáticas, el tiempo prolongado de almacenamiento y principalmente, la rentabilidad económica.

12 LAS OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO DEBERÁN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

- Hacerlo ordenadamente en pilas o sobre estibas, con adecuada separación entre las paredes y el piso.
- El almacenamiento se debe realizar en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y circulación del aire.

- Debe llevarse un control de primeras entradas y primeras salidas con el fin de garantizar la rotación de los productos. Es necesario que la empresa periódicamente dé salida a productos y materiales inútiles, obsoletos o fuera de especificaciones para facilitar la limpieza de las instalaciones y eliminar posibles focos de contaminación.
- El almacenamiento de los insumos y productos terminados se realizará de manera que se minimice su deterioro y se eviten aquellas condiciones que puedan afectar la higiene, funcionalidad e integridad de los mismos. Además, se deberán identificar claramente para conocer su procedencia, calidad y tiempo de vida.
- El almacenamiento de los insumos o productos terminados se debe realizar ordenadamente en pilas o estibas con separación mínima de 60 centímetros con respecto a las paredes perimetrales, y disponerse sobre paletas o tarimas elevadas del piso por lo menos 15 centímetros de manera que se permita la inspección, limpieza y fumigación, si es el caso. No se deben utilizar estibas sucias o deterioradas.
- En los sitios o lugares destinados para el almacenamiento de materias primas, envases y productos terminados no podrán realizarse actividades diferentes a éstas.
- El almacenamiento de los alimentos devueltos a la empresa por fecha de vencimiento caducada, deberá realizarse en un área o depósito exclusivo para tal fin; este depósito deberá identificarse claramente, se llevará un libro de registro en el cual se consigne la fecha y la cantidad de producto devuelto, las salidas parciales y su destino final. Estos registros estarán a disposición de la autoridad sanitaria competente.
- Los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas que por necesidades de uso se encuentren dentro de la fábrica, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo en que se informe sobre su toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en reas o estantes especialmente destinados para este fin y su manipulación sólo podrá hacerla el personal idóneo, evitando la contaminación de otros productos.

13 CONCLUSIONES

- Las plagas generan problemas a pesar de que se les da un tratamiento químico y físico siempre persisten en las instalaciones.
- Las plagas que generan más problemas actualmente son los roedores y las hormigas.
- Las plagas existentes en la planta seguirán persistiendo y causando severos daños sino se aplica un plan de manejo integrado de plagas, que contemple tácticas que conduzcan a crear un ambiente que no ofrezca condiciones que favorezcan el desarrollo de estas.
- La priorización de la limpieza en los interiores y exteriores de la planta reducirían acumulaciones que conlleven a refugios idóneos de las plagas.
- La hermeticidad es fundamental para evitar la entrada de plagas en las instalaciones.
- Con la integración de un manejo integrado de plagas se logra un eficaz método de control, para evitar o eliminar, un posible plagamiento, lo que a su vez se logra resguardar la salud de los trabajadores y evitar la contaminación ambiental.
- El manejo integrado de plagas permite el desarrollo de procesos productivos de alimentos limpios, ya que reducen el riesgo de contaminación de los alimentos por plagas y por sustancias químicas.

14 RECOMENDACIONES

- La limpieza y ordenamiento son medidas permanentes que deben de realizarse a diario, tanto al interior del almacén como a sus alrededores y a la presencia de roedores en donde es necesario sellar puertas, ventanas y techos, estas medidas disminuirán en gran parte el ingreso de plagas a dicho almacén y la problemática será más manejable.
- Mantener limpio y ordenado el almacén permanentemente ya que el polvo y el alimento derramado es foco de infestación por insectos plagas
- Saque toda maquinaria y equipo en desuso del almacén ya que facilita a la reproducción de insectos plagas como también sirven de refugio para estas.
- Selle las puertas, portones, tragantes, aberturas en techos para evitar el ingreso de roedores ya que son capaz de ingresar en aberturas que van de 0.5 cm en adelante.
- Mantenga cerrado el almacén en todo lo posible para evitar el ingreso de estos.
- Dar mantenimiento a las áreas verdes y contornos de la planta durante tiempos no tan prolongados.

15 BIBLIOGRAFIA

- Viñuela, E.; Adán, A. 1993. Plagas de los productos almacenados. Ministerio De Agricultura Pesca Y Alimentación. (En línea) consultado 22/08/2018.
- Silverio García-Lara. 2007. Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz en el Estado de México. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. (En línea) consultado 23/08/2018.
- José E. Amaya. Elaboración de manual integrado de plagas en granos en almacén (frijol, maíz, arroz y sorgo) para la planta del centro de negocios y servicios de granos básicos de acaass de. R.L. Universidad de El Salvador. (En línea) consultado 23/08/2018.
- Douglas A. Navarro Montes. Manejo Integrado de Plagas. Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, Centro América. (En línea) consultado 23/08/2018.
- OIRSA, 2001. Manual técnico manejo integrado de plagas. Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador, Centro América. (En línea) consultado 22/08/2018.
- Dow AgroSciences. Manejo Integrado de Plagas. Prácticas responsables para un mejor control. (En línea) consultado 22/08/2018.
- SAC, 2015. Control Saneamiento Ambiental. Ficha Técnica. Hormigas. (En línea) consultado 19/09/2018.
- California Childcare Health Program. 2011. Manejo integrado de plagas. Hormigas. Notas de salud y seguridad. (En línea) consultado 18/09/2018.
- Sombra Patricia R. A.; Hortensia Carrillo-R.; Alicia. 2014. Cuando las hormigas se convierten en plaga. (En línea) consultado 19/09/2018.
- Berkeley. Control Ecológico de Hormigas. (En línea) consultado 18/09/2018.
- R. Ripa.; P. Larral.; F. Rodríguez.; P. Luppichini. Importancia y manejo de las hormigas en el MIP. (En línea) consultado 18/09/2018.
- Utah State University. 2013. Cucarachas. Herramientas para un ambiente de aprendizaje sano. (En línea) consultado 18/09/2018.

- California Childcare Health Program. 2011. Manejo integrado de plagas. Cucarachas. Notas de salud y seguridad. (En línea) consultado 20/09/2018.
- ECOKIL. 2016. MIP en Industria Alimentaria. PREVENCIÓN Y SANIDAD INTEGRAL PARA EMPRESAS. (En línea) consultado 05/10/2018.
- Pantusa, Victoria; García, Omar; Elichiribehety, Elida. 2016. Plan de manejo integrado de plagas en planta elaboradora de productos cárnicos. Facultad de Ciencias Veterinarias -UNCPBA-. (En línea) consultado 05/10/2018.
- Laura Yamile G. G.; Luz Ángela C. F. 2016. EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO DE *Periplaneta americana* (Blattidae, Linnaeus) POR INGESTIÓN DEL HONGO *Metarhizium anisopliae* (Clavicipitaceae, Metchnikoff) Y ÁCIDO BÓRICO. UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS. FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. TECNOLOGIA EN SANEAMIENTO AMBIENTAL. (En línea) consultado 05/10/2018.
- Carin. 2018. Remedios caseros naturales para el control de cucarachas. (En línea) consultado 01/10/2018.
- Felipe A. Schlapbach. 2007. CONTROL INTEGRADO DE MOSCAS. Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos. (En línea) consultado 01/10/2018.
- Jeffrey K. Tomberlin. 2007. Control de moscas domésticas. Sistema Universitario Texas A&M. (En línea) consultado 01/10/2018.
- Steven B. Jacobs. 2013. MOSCAS CASERAS. Notas entomológicas. Colegio de Ciencias Agrícolas Departamento de Agricultura de E.E.U.U. (En línea) consultado 01/10/2018.
- California Childcare Health Program. 2011. Manejo integrado de plagas. Ratas y Ratones. Notas de salud y seguridad. (En línea) consultado 10/10/2018.
- Vicente Rodríguez. Manual de Manejo Fitosanitario de Roedores. Campaña Manejo Fitosanitario de Roedores. (En línea) consultado 10/10/2018.

- Ernesto M. N.; Lucy A. M.; Patricia V. M. 2012. Manual Para El Control Integral De Roedores. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. (En línea) consultado 10/10/2018.
- INTA. Control de Roedores. Sitio argentino de Producción Animal. (En línea) consultado 10/10/2018.
- Defensa Civil Colombiana. Curso de manejo y control de abejas (MYCA). (En línea) consultado 05/10/2018.
- Félix Herrero G. 2014. LAS ABEJAS Y LA MIEL. (En línea) consultado 05/10/2018
- Jaime Herrera N. 2011. MANUAL FORMATIVO. RETIRADA DE ENJAMBRES EN LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTO. Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo (ICASST). (En línea) consultado 05/10/2018.
- Sofía Gabarrot. 5 formas naturales de alear abejas y avispas. (En línea) consultado 05/10/2018.
- María Jesús M. 2018. Repelentes naturales para ahuyentar abejas. (En línea) consultado 05/10/2018.