

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**“UTILIZACIÓN DE UN INSECTICIDA A BASE DE EXTRACTO DE
CÍTRICO EN DILUCIÓN AL 10% POR ASPERSIÓN PARA EL
CONTROL DE MOSCAS EN BECERRAS HOLSTEIN”**

**POR:
CARLOS DANIEL PEREZ LOPEZ**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO NOVIEMBRE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

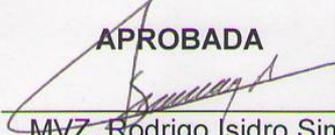
**TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER**

EL TÍTULO DE:

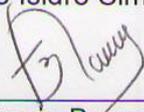
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA

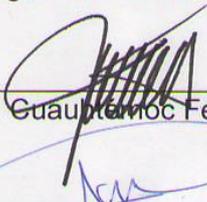
Presidente:


MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso

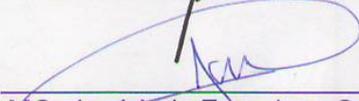
Vocal:


IZ. Jorge Horacio Borunda Ramos

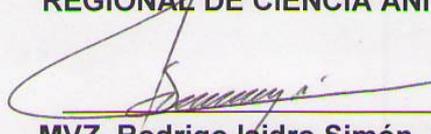
Vocal:


MVZ. Guadalupe Félix Zorrilla

Vocal Suplente:


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL.**


MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE DE 2013

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

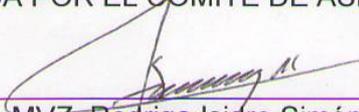
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

**"UTILIZACIÓN DE UN INSECTICIDA A BASE DE EXTRACTO DE CÍTRICO EN
DILUCIÓN AL 10% POR ASPERSIÓN PARA EL CONTROL DE MOSCAS EN
BECERRAS HOLSTEIN"**

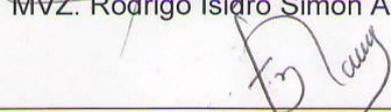
**POR:
CARLOS DANIEL PEREZ LOPEZ**

APROBADA POR EL COMITÉ DE ASESORÍA

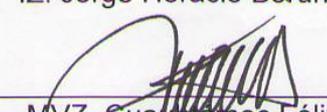
Asesor Principal:


MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso

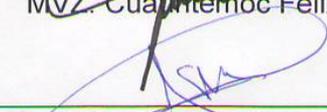
Asesor:


IZ. Jorge Horacio Borunda Ramos

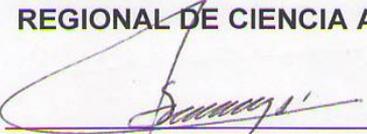
Asesor:


MVZ. Cuahtémoc Félix Zorrilla

Asesor:


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**


MVZ. Rodrigo Isidro Simón Alonso



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE DE 2013

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la dicha de tener unos padres y una familia maravillosa que gracias a ustedes y por darme la oportunidad de poder llegar a donde ahorita estoy en este largo camino lleno de obstáculos pero que al fin lo he logrado.

A mis padres: Abenamar Pérez Hernández y Bertha López De Dios
Y a mi hermana Dayra Gisselle Pérez López Gracias por todos sus consejos y por todo el apoyo incondicional que me brindan gran parte de esta meta lograda es gracias a ustedes.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme recibido y abrirme sus puertas en esta gran institución, para forjarme tanto como persona como profesionista dentro de sus aulas y formar parte de otra generación más de la cual me siento orgulloso de mi Alma Terra Mater.

A mis Asesores: Al IZ. Jorge Horacio Borunda Ramos, al MVZ. Cuauhtémoc Félix Zorrilla, al MC. José Luis Francisco Sandoval Elías. En especial al M.V.Z. Rodrigo Isidro Simón Alonso.

A mis Maestros: Por todo su tiempo y dedicación que me brindaron a lo largo de mi carrera y por todas esas enseñanzas que me forjaron tanto como persona y como profesionalista. En especial al Dr. Gonzalo Fitz, MVZ. Sergio Orlando Yong Wong, MVZ. Raúl Carlos Rodríguez y a mi mentor MVZ. Alejandro Ferrer Aguirre.

A mis Amigos: Jesús Iván Reyes Ibarra, Eivan Jesús Arzate Toledo, Maximino Gregorio Riaño, Juan Reyna Sánchez, Coral Cibrián Zúñiga, Daniel Marín Zacarías, Pamela Portillo, Mónica Cortez Vargas, Ana Karent Gómez Pérez, Omar Madrid Villalobos, Israel Cobos Duran y Eduardo María Santiago Gaspar.

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el establo las Carmelas ubicado en carretera Gómez palacio la esmeralda km 5.5 colonia agrícola la popularen becerras de la raza holstein de 30 a 45 días de nacidas el trabajo se basó en la aplicación de insecticidas naturales y posteriormente se procedió a un conteo de moscas que comprendía la zona dorso-lumbar y parte de la cabeza de las becerras.

Para este experimento se empleó 20 becerras divididas en 4 lotes de 5 cada uno las cuales fueron tomadas al azar.

Lo observado durante el conteo de moscas fue que el número de estas disminuyo respondiendo satisfactoriamente al tratamiento de productos naturales sin embargo cuando había presencia de diarreas o exceso de humedad en las becerreras el efecto del producto aplicado era nulo por lo tanto había un aumento en cuanto a la presencia de moscas.

PALABRAS CLAVES: Insecticidas, extracto cítrico, *Stomoxys calcitrans*, *Haematobia irritans*, *musca doméstica*.

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. REVISIÓN LITERARIA.....	4
4.1. Tipos de insecticidas.....	5
4.1.1. Insecticidas sintéticos.....	7
4.1.2. Insecticidas y repelentes naturales.....	13
4.1.3. Insecticidas bioracionales.....	17
4.2. Características de los cítricos.....	19
4.2.1 Características de las semillas de los cítricos.....	19
4.2.2 Extractos cítricos.....	20
4.3. La importancia del control de insectos en la crianza de becerras.....	21
4.4. Tipos de moscas presentes en establos.....	23
4.4.1. Mosca domestica (Musca domestica).....	27
4.4.2. Mosca del establo (Stomoxys calcitrans).....	31
4.4.3. Mosca del cuerno (Haematobia irritans).....	34
4.5. Importancia desde el punto de vista en salud.....	40
5. MATERIALES Y METODOS.....	46
6. RESULTADOS.....	49
7. CONCLUSION.....	51
8. LITERATURA CITADA.....	52
9. ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	Huevo, larva y crisálida principalmente Encontrado en establos.....	23
Imagen 2	La mosca domestica especie frecuente En establos.....	24
Imagen 3	Adulto de mosca domestica.....	25
Imagen 4	Adulto de mosca picadora.....	25
Imagen 5	Huevecillo de mosca domestica.....	29
Imagen 6	Larva de mosca domestica.....	29
Imagen 7	Crisálida de mosca domestica.....	30
Imagen 8	Adulto de mosca domestica.....	30
Imagen 9	Ciclo de <i>Stomoxys Calcitrans</i>	32

Imagen 10 Muestras de pupas y larvas de *Stomoxys*
Calcitrans.....33

Imagen 11 *Haematobia irritans*.....38

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Características de las principales especies de Moscas Presentes en establos.....	25
Cuadro 2	Ciclo biológico de la mosca doméstica.....	28
Cuadro 3	Fases en las que se diferencia morfológicamente El estadio pupal de la <i>Haematobia Irritans</i>	36
Cuadro 4	Diferencia Morfológica y biológica entre <i>Haematobia Irritans</i> y <i>Stomoxys Calcitrans</i>	39
Cuadro 5	Principales características de los plaguicidas.	41
Cuadro 6	Identificación mediante No. De arete de Animales y tratamiento aplicado.....	46
Cuadro 7	Primera semana Tx. natural control y conteo De mosca en cabeza dorso.....	47
Cuadro 8	Primera semana Tx. natural y conteo de mosca En cabeza y dorso.....	47
Cuadro 9	Primera semana Tx. Piretroide.....	47
Cuadro 10	Primera semana Tx. Extracto cítrico.....	48
Cuadro 11	Moscas totales antes de la aplicación.....	49
Cuadro 12	Moscas totales después de la aplicación.....	49
Cuadro 13	Diferencia de promedios.....	50

1.- INTRODUCCION

Las garrapatas y moscas son conocidas desde tiempos bíblicos y fueron clasificados por Linneo en forma científica en el siglo XVII. (Nelson *et al*, 1977).

Aproximadamente a mediados del siglo XIX en que la población de ganado aumento en el mundo entero se observó el daño que causaron las enfermedades transmitidas por moscas y garrapatas del ganado susceptible, este siendo importado estaba expuesto al peligro de las enfermedades transmitidas por aquellas. (Waterhouse, 1996)

Los ectoparásitos en bovinos provocan grandes pérdidas en producción y son sinónimos de malestar de los animales, causan lesiones dérmicas aprovechadas por parásitos oportunistas, esto provoca, frecuentes encierres y jornales para el tratamiento y gastos en productos. Es común también que se deba utilizar diferentes principios activos para cubrir el control de cada uno de los parásitos, y la frecuencia de empleo de algunas drogas parenterales ha comenzado a crear cuadros puntuales de resistencia (Hopla, 1982; Hopla *et al*, 1994).

La creciente droga resistencia se incrementa inexorablemente cada año, mientras el interés en proteger el medio ambiente y la salud del hombre consumidor de la carne, leche y subproductos hace que los controles oficiales de aprobación sean progresivamente más exigentes y onerosos. Por otra parte, es conocida la reticencia de los laboratorios en invertir en el estudio de nuevas drogas, por la competencia desleal de los genéricos y falta de legislación apropiada para proteger las marcas registradas, siendo pocas las drogas en estudio y desarrollo, no previéndose que esta situación se revierte en el futuro inmediato(Hopla, 1982; Hopla *et al*, 1994).

Los productos sintéticos destinados a controlar plagas y enfermedades han tenido un rol muy marcado en el incremento de la producción. Sin embargo el uso continuo e indiscriminado de estas sustancias, no sólo ha causado enfermedades (Waterhouse, 1996) y muertes por envenenamiento a corto y largo plazo, sino también ha afectado al medio ambiente, acumulándose por bioconcentración en los distintos eslabones de la cadena alimenticia, en el suelo y en el agua. Son responsables además de la resistencia a insecticidas (Bourguet, 2000).

2.- OBJETIVOS

.-Evaluar la efectividad en la utilización de un extracto estandarizado de cítrico para el control de mosca en becerros Holstein para probar si logra controlar las poblaciones de mosca.

.-Comparar la efectividad de un concentrado hidroalcohólico de *Syzygium aromaticum* al 4%, Extracto estandarizado de Citrus máxima al 0.1% y una mezcla de piretroides al 5% más concentrado hidroalcohólico de *Syzygium aromaticum* al 4%)

.-Establecer el efecto residual de los productos naturales utilizado, monitoreando el número de moscas posterior a su aplicación.

3.- JUSTIFICACION

A partir de la necesidad por encontrar una nueva alternativa natural para el control de insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas botánicos ofreciendo seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción (Borembaum, 1989).

Los ectoparásitos continúan siendo un serio obstáculo para la cría de ovinos y bovinos en todo el mundo, a pesar de la enorme inversión multimillonaria de una cuantiosa variedad de productos con distintos principios activos (Nelson *et al*, 1977).

La creciente droga resistencia se incrementa inexorablemente cada año, mientras el interés en proteger el medio ambiente y la salud del hombre consumidor de la carne, leche y subproductos hace que los controles oficiales de aprobación sean progresivamente más exigentes y onerosos. Por otra parte, es conocida la reticencia de los laboratorios en invertir en el estudio de nuevas drogas, por la competencia desleal de los genéricos y falta de legislación apropiada para proteger las marcas registradas, siendo pocas las drogas en estudio y desarrollo, no previéndose que esta situación se revierte en el futuro inmediato. (Borembaum, 1989).

Todo ello lleva a la necesidad de un cambio en el control de los parásitos, la necesidad de conservar las drogas las existentes y sacarles el máximo provecho con un uso inteligente y vigilado, y el compromiso de desarrollar nuevas combinaciones de drogas y nuevas formas de aplicación. En la mayoría de los casos las infestaciones menores causan poco daño a la salud animal, entretanto las grandes debilitan a sus hospedadores domésticos de varias formas (Bulman, 2007).

4.- REVISION LITERARIA

INSECTICIDAS

Un insecticida, es un producto fitosanitario utilizado para controlar, insectos (Insecta, en latín, literalmente "cortado en medio", basado en la observación directa de la simetría bilateral de los mismos), generalmente por la inhibición de enzimas. (Desmarchelier & Witting, 2000).

El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida. Los biocidas pueden ser sustancias químicas sintéticas, naturales, de origen biológico o de origen físico que están destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo considerado nocivo para el hombre. Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas de insectos en la agricultura o para eliminar todos aquellos que afectan la Salud humana y animal. (Cadavid, 1991).

Durante el siglo XX, se dio el desarrollo exponencial de la Industria de la síntesis química cuando se comienzan a producir y diseñar productos insecticidas de síntesis o sintéticos. Hacia fines de este siglo y comienzos del siglo XXI, a causa de la toxicidad inespecífica de los insecticidas sintéticos comienza el desarrollo de productos menos tóxicos y más específicos (Cadavid, 1991). Características ideales de un insecticida tipo, aunque rara vez se encuentran conjugadas en un solo productos, ellas son: (García *et al.*, 1998).

A).- Gran especificidad. El producto solo afecta al organismo blanco, sin afectar el resto de los seres vivos y el medio ambiente. Baja toxicidad en humanos. El producto reviste un riesgo bajo tanto para sufrir intoxicaciones agudas como a exposiciones a bajas dosis. (García *et al.*, 1998).

B). - Baja dosis letal. El insecticida es efectivo con poca cantidad. (García *et al.*, 1998).

C).- Bajo costo. El producto tiene que ser barato (García *et al.*, 1998).

4.1 TIPOS DE INSECTICIDAS

Los insecticidas pueden hacer acción sobre uno o diferentes de los estados de desarrollo del insecto, y se pueden considerar ovicidas, larvicidas y adulticidas respectivamente si eliminan los huevos las larvas o los imagos o adultos. La interacción entre el insecticida y el órgano blanco, puede darse de diferentes maneras, ya sea por contacto directo del producto, o bien a través de la alimentación. Lo más común es una forma combinada, más moderna y efectiva de actuación (Arias, 1990).

Clasificación según el mecanismo de acción:

1) Insecticidas de contacto, por acción del insecticida directamente sobre el organismo blanco (Arias, 1990).

2) Insecticidas combinados de ingestión y contacto, que es la acción sinérgica de los dos anteriores. (Arias, 1990).

3) Insecticida sistémico, que hace contacto directo con el organismo blanco, pero no actúa en el sitio, sino que es traslocado dentro del cuerpo del insecto, ejerciendo su acción de diversas maneras, interviniendo en alguno de sus metabolismos. (Cadavid, 1991).

La acción del insecticida sobre el organismo blanco o target puede ser:

- .- La muerte a corto o medio plazo.
- .- El cese de la alimentación con posterior muerte.

.- Impedimento de la metamorfosis del insecto, es decir, del paso de un estado juvenil a otros más adultos del insecto (huevo, larva, pupa, adulto) que a más largo plazo implica la muerte. (Cadavid, 1991).

MECANISMOS DE ACCIÓN EN EL METABOLISMO DE LOS INSECTOS

Aspectos generales. Alteración de los impulsos nerviosos. Alteración de la respiración. Alteración del crecimiento de los insectos y de su organización estructural. Alteración del comportamiento de los insectos. (Arias, 1990).

Se pueden establecer dos tipos de insecticidas:

- 1- los insecticidas convencionales
- 2- los insecticidas bio-rationales. (Arias, 1990).

CONVENCIONALES

Se dividen en cuatro grupos según los procesos fisiológicos sobre los que actúan:

a) Los capaces de alterar la transmisión de impulsos nerviosos; este proceso es general en todos los animales. Al acelerarse la transmisión del impulso nervioso, los músculos se tensan, se reduce el oxígeno, colapsando los músculos y derivando en un infarto de miocardio, en cambio sí disminuyen la transmisión del impulso nervioso el organismo se detiene. A este grupo de insecticidas pertenecen los convencionales Organofosforados, Carbamatos y piretroides. Antiguamente estaban incorporados también los Organoclorados, que actualmente están prohibidos en su mayoría. (Arias, 1990).

b) los que forman complejos con metalo-enzimas

c) los que bloquean la síntesis de quitina.

d) los que son capaces de alterar la respiración del organismo, bloqueando enzimas o bien bloqueando la cadena de transporte electrónico mitocondrial. Actualmente no se usan. (Arias, 1990).

4.1.1.- INSECTICIDAS SINTETICOS

ORGANOCLORADOS

Son los primeros insecticidas de síntesis que se utilizaron en la historia. Son compuestos químicos orgánicos, decir cuya estructura principal está formada por una cadena de átomos de carbono (C), y como grupos sustituyentes el átomo de cloro (Cl). Antiguamente se utilizaban insecticidas naturales, el azufre, la nicotina, la rotenona (extraída de una planta llamada derris), o el piretro (extraído de las cabezas florales de los crisantemos). El primer Organoclorado que se sintetizó fue el DDT en 1939, actualmente prohibido por los daños irreversibles causados por su efecto. (Arias, 1990).

Hay cuatro principales familias de derivados Organoclorados:

- _ Los derivados del hexaclorociclopentadieno (Aldrin, Dieldrin, Endrin)
- _ Los derivados del 2,2-difeniletano (DDT, Metoxiclor, Dicofol)
- _ Los derivados del ciclohexano (Lindano)
- _ Los de estructura química en forma de caja (Declorane, Clordecone). (Arias, 1990).

En general los derivados Organoclorados actúan por contacto, posterior absorción local y acción biocida. (Arias, 1990).

Estos insecticidas han sido prohibidos por su acción tóxica, encontrándose en el mercado solamente algunos derivados cuyo desarrollo tecnológico ha logrado aligerar los efectos nocivos y ser utilizados efectivamente siempre bajo una manipulación segura para el hombre (Calderón & Carvalho, 2001).

ORGANOFOSFORADOS

Son compuestos químicos orgánicos derivados del Ácido Fosfórico, aunque un átomo de oxígeno del ácido fosfórico puede ser sustituido por un átomo de Azufre. Así se producen diferentes combinaciones que dan origen a una serie de grupos:

- .- Ésteres fosfóricos, Ortofosfatos (Dieldrín) y Pirofosfatos (TEPP)
- .- Fosfionatos (Fenitrotión) y Fosfotiolatos (Metasistox)
- .- Esteres ditiofosfóricos (Malatión)
- .- Amidas del ácido ortofosfórico (Crutomato)
- .- Fosfonatos (Triclorfón) (Calderon & Carvalho, 2001).

Los insecticidas Organofosforados, por la acción del agua (hidrólisis) se destruyen, por lo que no son persistentes en el medio ambiente, no dejando residuos evidentes ni de larga duración. Por este motivo los Tiempos de Carencia de los Organofosforados suelen ser más cortos que los Organoclorados. (Calderón & Carvalho, 2001)

Son neurotóxicos que actúan inhibiendo la enzima colinesterasa. Existen diversos modos de acción, por contacto o sistémicos. (Calderón & Carvalho, 2001)

CARBAMATOS

Luego de los Organoclorados y los Organofosforados la síntesis de insecticidas evolucionó hacia productos como los Carbamatos, familia de insecticidas orgánicos que contempla derivados Carbámicos (García *et al.*, 1998).

Hay diferentes formas de este grupo, con diferentes funciones, como por ejemplo los ditiocarbamatos que son fungicidas, los fenilcarbamatos que son herbicidas, y los metilcarbamatos que son insecticidas confiriendo diferente función a la sustancia (así los fenilcarbamatos son herbicidas, los ditiocarbamatos son fungicidas, y los metilcarbamatos insecticidas) (García *et al.*,1998).

Dentro de los insecticidas Carbámicos, se encuentran dos grupos:

- Dimetilcarbamatos, (Dimetan)

- N-metilcarbamatos, (Carbaril) (García *et al.*, 1998).

El modo de acción de los insecticidas Carbámicos es de neurotóxicos, pero con la diferencia, que son menos tóxicos para animales y seres humanos (García *et al.*, 1998).

Dentro de este grupo encontramos insecticidas de acción sistémica, que debe ser aprovechada en dosis efectivas. (García *et al.*, 1998).

PIRETRINAS

Son insecticidas naturales, extraídas de una especie vegetal, el *Chrysanthemum cinaerifolium*. Si bien son eficaces en algunas especies, su uso en la agricultura ha disminuido ya que son fácilmente degradables por la luz solar (foto degradación), perdiendo rápidamente efectividad (Arias, 1990).

Este hecho, ha derivado en la Investigación y Desarrollo de productos químicos de síntesis que no sean fotodegradables. (Arias, 1990).

Luego del desarrollo de algunos compuestos como la aletrina, el tetrametrin, el fenotrin o el neopynamin, que superaban en eficacia a los naturales, no se lograba todavía un resultado óptimo en cuanto a la foto degradación, por lo que se aconsejaba aplicarlos en horarios de baja intensidad lumínica.(Arias, 1990).

La investigación siguió avanzando hasta obtener los piretroides más estables a la luz, y de una rápida utilización una vez aplicados, que permite un mayor margen de eficiencia y eficacia. (Arias, 1990).

Se pueden resumir en dos grupos:

A) Los piretroides que conservan el anillo ciclopropano característico de las Piretrinas naturales, (Permetrina, cipermetrina, deltametrina, fenpropatrin) (Arias, 1990).

B) Los Piretroides que han perdido el anillo ciclopropano, (Fenvalerato, fluvalinato) (Arias, 1990).

El modo de acción de los piretroides es la paralización que propina un efecto de volteo o knock-out del insecto, posteriormente convulsiones y finalmente mueren. Es importante aclarar que puede ocurrir una detoxificación en organismos resistentes por lo que el volteo no siempre es seguido de la muerte del insecto. Para ello se suelen utilizar sinergizantes (son sustancias auxiliares que actúan asemejando a catalizadores) como el Butóxido de Piperonilo, que intensifican la acción del piretroide. (Arias, 1990).

La gran ventaja de las Piretrinas es su baja toxicidad en animales mamíferos y seres humanos y muy alta en insectos, a esto se le llama alto grado de selectividad, pero pueden ser tóxicos en peces, por lo que una medida de manejo importantísima es la protección de espejos de agua. También tienen un uso Hormigucida cuando se los combina con resina u otros excipientes de origen graso en tratamiento de suelos, con acción duradera. (Arias, 1990).

CIPERMETRINAS

La primera vez que se sintetizó la cipermetrina fue en 1974 y la primera vez que se comercializó fue en 1977 como un insecticida piretroide sintético altamente activo que atacaba a un amplio rango de plagas agrícolas, de salud pública y de cría de animales. En la agricultura su principal uso es contra las plagas del follaje y ciertas plagas de la superficie del suelo, tales como las orugas nocturnas; sin embargo debido a sus propiedades físicas y químicas, no se recomienda contra las plagas que nacen debajo de la superficie del suelo (FAO, 1985^a).

En 1980, el 92.5% de toda la cipermetrina producida en el mundo fue usada en el algodón; en 1982, la producción mundial fue de 340 toneladas de material activo principalmente se usa en forma de concentrado de volumen ultra-bajo, polvos humectables y formulaciones combinadas con otros plaguicidas (FAO, 1985^a).

La cipermetrina técnica varía de un líquido amarillo viscoso a una masa semi sólida cristalina a temperatura ambiente (Sax, N.I, 1984).

La cipermetrina es altamente estable en la luz y a temperaturas inferiores a 220°. Es resistente a lo ácido más bien que al medio alcalino, con una estabilidad óptima al pH 4. El compuesto se hidroliza bajo condiciones alcalinas de una manera similar a los ésteres alifáticos simples. (FAO, 1985^a).

Los procedimientos más ampliamente adoptados para la determinación de los residuos de cipermetrina en cultivos, suelos, tejidos animales y productos y muestras ambientales se basan en la extracción del residuo con un disolvente orgánico, la eliminación del extracto, de acuerdo a la necesidad, por la partición disolventes (Sax, N.I, 1984).

CHLORFENVINFOS

Se empleó abundantemente en baños de aspersion e inmersión para bovinos y ovinos en los años 70's – 90's del siglo pasado. Hoy se sigue empleando moderadamente, a veces en mezclas con piretroides o amidinas (Prado *et al.*, 1998).

CIHALOTRINA

Siempre no que haya resistencia es un buen garrapaticida de contacto, comparable a la cipermetrina. También es mosquicida, sarnicida y piojicida (Cadavid, 1991).

AMIDINAS

La resistencia de las garrapatas *B. microplus* a las amidinas no es rara y está en aumento. Puede disminuir notablemente la eficacia y el poder residual de estos productos (Philogene, 2004).

ENDECTOCIDAS (Lactonas macrociclicas)

Los endectocidas son eficaces contra garrapatas y otros parásitos externos e internos del ganado. Los principales son: abamectina, doramectina, eprinomectina, ivermectina y moxidectina (Serra *et al.*, 2000)

BENZOILUREAS

Las benzoilureas o dimiloides son inhibidores del desarrollo, es decir no matan a los parásitos directamente no tienen efecto de derribo sino que impiden que los estadios inmaduros completen su desarrollo. Lo que hacen de ordinario es controlar la población de parásitos (Restrepo, 1988).

4.1.2.- INSECTICIDAS Y REPELENTES NATURALES

ALCALOIDES: Grupo de compuestos altamente alcalinos que contienen nitrógeno y son en su mayoría poseen una complejidad molecular moderada que produce varios efectos fisiológicos en el cuerpo. Se han registrado unos tres mil alcaloides el primero se preparó sintéticamente en 1886 es uno de los más simples, la conina o 2 propil piperidina, $C_5H_{10}NC_3H_7$ (Castañera 1998).

La conina fue obtenida de las semillas de la *cicuta*. Aproximadamente treinta de los alcaloides conocidos se usan en medicina. Por ejemplo la atropina se obtiene de la belladona y dilata las pupilas; la morfina que es calmante, la quinina es un remedio específico para la malaria, la nicotina que es un insecticida potente y la reserpina que es tranquilizador (Castellanos, 1994).

TERPENOIDES: Es uno de los grupos de compuestos aleloquímicos más importantes para su uso variado. Los terpenoides se dividen en cinco grupos de acuerdo con el número de unidades de isopreno que contenga su molécula. Son metabolitos secundarios de las plantas, con excepción de un grupo que se encuentra en hongos. Algunos tipos de terpeno como la azadirachtina actúan interfiriendo con la producción de ecdisoma y de la hormona juvenil de los insectos fitófagos, además actúa sobre el comportamiento de alimentación y ovoposición, sobre la fecundidad y el desarrollo (Clavijo, 1991).

FENOLES: Son sustancias que poseen un anillo aromático unido a uno o más sustituyentes del grupo hidroxilo, en su mayoría son de origen vegetal algunos compuestos aromáticos simples son de interés económico o fisiológico. La actividad fisiológica de los compuestos fenólicos de las plantas es muy diversa algunos de ellos pueden actuar en la fisiología interna de las plantas que lo contienen, otros pueden tener importancia en la ecología. (Rodríguez, 1992).

Los fenoles que absorben la luz ultravioleta pueden desempeñar algún tipo de función, al guiar a los insectos que realizan la polinización de las flores que los contienen .ciertas plantas parecen tener resistencia a los ataques de hongos como resultado de su contenido de fenoles , aunque en ocasiones no hay ninguna relación .Hay constituyentes fenólicos que son repelentes o tóxicos a los herbívoros, mientras que otros afectan la reproducción de los roedores (Rodríguez,1992).

ALBAHACA (*Ocimum basilicum*)

Familia: Lamiaceae

La albahaca es una hierba anual, de tallo erecto y muy ramificado, que puede llegar a medir hasta 70 cm. de altura. Sus hojas opuestas y de borde ligeramente dentado son perfumadas y se emplean, tanto frescas como secas, en gastronomía para condimentar y aromatizar. También posee propiedades medicinales y el aceite esencial es utilizado en cosmética y perfumería. Es una planta que no resiste las heladas; requiere de buena exposición solar y de suelos fértiles para un buen crecimiento (Paz, A. *et al.*, 1992).

Propiedades y aplicaciones: Posee acción repelente, insecticida y acaricida. Afecta a organismos tales como polillas, moscas, mosquitos, escarabajos, pulgones, gusanos y ácaros (Paz, A. *et al.*, 1992).

ROMERO (*Rosmarinus officinalis*)

Familia: *Laminaceae*

Arbusto aromático, siempre verde, hasta 1.2 m de alto, tallo erecto, ramas numerosas, corteza exfoliante, finamente pulverulenta. Hojas sésiles, opuestas, verdes, numerosas, lanosas, obtusas, glandulares, 1-3 cm de largo casi cilíndricas dobladas hacia adentro (Curioni, A & O, Arizio 2006).

Flores fragantes de 10-12 mm de largo en pequeños grupos terminales; cáliz bilabiado color violeta, estilo largo. Fruto ovalado dividido en cuatro secciones (Curioni, A & O, Arizio 2006).

Nativo de la cuenca mediterránea del sur de Europa, introducido en toda América en clima templado y seco. Las hojas contienen aceite esencial, polifenoles, pigmentos flavonicos (apigenina, luteolina), ácidos orgánicos (cafeico, clorogenico, fenolico, neoclorogenico, rosmarinico), alcaloides diterpenicos (isorosmaricina, metilrosmaricina, rosmaricina), flavona (repriteina), diterpenoides (picrosalvina, rosmadiol, rosmanol, rosmarinol, rosmariquinona), ácido ursolico, taninos, salvigenina, hispidulina, nepetina y genkwareno. (Curioni, A & O, Arizio 2006).

TOMILLO (*Thymus vulgaris*)

Familia: *Lamiaceae*

Es una planta subarborescente que forma matas compactas, de tallos erectos muy ramificados, que puede llegar a medir hasta 50 cm. de altura. Sus hojas son pequeñas, lineales o ligeramente elípticas, de color verde grisáceo en la cara superior y blanquecina en la cara inferior.(Curioni, A & O, Arizio 2006).

Posee flores pequeñas violáceas, rosadas o blancas. Es una planta originaria de la zona del Mediterráneo occidental (Curioni, A & O, Arizio 2006).

Propiedades y aplicaciones: Tiene acción fungicida, insecticida y repelente. Afecta principalmente a la mariposa de la col. Es una planta que atrae. Además, abejas y avispas (Curioni, A & O, Arizio 2006).

EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*)

Las hojas de eucalipto contienen una resina que posee propiedades insecticidas fungicidas y repelentes. Se emplean para el control de hormigas, pulgones y polilla de la papa (Martínez *et al.*, 1995).

CALAMO AROMATICO (*Acorus calamus*)

Es una planta acuática perenne originaria del sudeste Asiático. Hoy presente también en Europa y Norteamérica. Contiene taninos, asarona, acaloma, acolina, eugenol y pinenos (Bernal, 2002).

AJO (*Allium cepa*)

En algunos lugares se usa contra piojos (Carpinella *et al.*, 2003).

AJENJO (*Artemisa absinthium*)

Contiene cineol, tuyona. La infusión acuosa es eficaz contra las pulgas (Guhl *et al.*, 2005).

NEEME (*Azadirachta indica*)

Este árbol originario del sudeste Asiático, se encuentra en regiones de América y África. Es eficaz contra garrapatas *Boophilus Amblyomma* y *Rhipicephalus*. En algunos países hay ya productos comerciales a base de *Azadirachta* para uso agropecuario. Para uso casero, el aceite tiene efecto repelente contra moscas y otros insectos del ganado (Lannacone & Lamas 2003).

4.1.3. –INSECTICIDAS BIO-RACIONALES

Estos insecticidas se caracterizan por tener una acción particular en cada insecto. Gran parte de estos insecticidas no son obtenidos por síntesis química. Son los insecticidas que interfieren en los procesos fisiológicos propios del insecto como por ejemplo:

- .- Mudas de larvas
- .- Crecimiento
- .- Apareamiento de insectos
- .- Puesta de huevos
- .- Alteran la reproducción
- .- La alimentación del insecto
- .- La detección olfativa. (Baños & Boch 1992).

Un ejemplo muy conocido es el de la Abamectina, (obtenida por fermentación de *Streptomyces avermectilis*), que tiene un uso adicional como acaricida. (Voguel et al., 1997)

Otro grupo importante son los inhibidores de la formación de quitina ó exoesqueleto del insecto, por lo que las larvas de los insectos no pueden desarrollarse y mudar (García *et al.*, 1997).

También pueden considerarse como insecticidas bioracionales a las feromonas. La ecdisona y la hormona juvenil, que producen los insectos les permiten regular su desarrollo de larva a pupa. Un producto similar a la hormona juvenil, como por ejemplo el metopropeno, hace que el estado de larva aumente de tamaño, pero no pueda evolucionar a pupa, con lo que se ve interrumpida la metamorfosis y se impide que el insecto llegue a ser adulto, que en algunos casos (Voguel *et al.*, 1997)

Existen otros productos que sin ser hormonas, actúan de manera similar a las hormonas, como el fenoxicarb (que es en realidad un Carbamato) (Castellanos, 1994).

Otra característica de algunos de estos productos, es el efecto contrario a la hormona juvenil que es muy efectivo también para el control de insectos, estimulando la muda y produciendo una metamorfosis rápida, con adultos muy jóvenes y pequeños, sexualmente inmaduros que no dejan descendencia fértil, son por ejemplo los precocenos.(Baños & Boch 1992).

Las feromonas (hormonas) son mensajeros químicos que sintetizan los insectos y que inducen determinadas reacciones de tipo biológicas. Un caso de este tipo son las feromonas sexuales, que emiten las hembras de los insectos para atraer a los machos. Se usan para:

1- Cebos masivos (mass-trapping). Se preparan cebos con feromonas en lugares no susceptibles de ser atacados por los insectos y al diluir la plaga sus efectos son menores. (Voguel *et al.*, 1997).

2- Confusión: Produce desorientación de los machos por sentir atracción desde diversos puntos y dificulta el apareamiento (Voguel *et al.*, 1997).

3- Seguir la expansión de la plaga. Poniendo trampas con la feromona y siguiendo la evolución de los desplazamientos y poblaciones. (Voguel *et al.*, 1997)

Otro grupo de insecticidas bioracionales son los denominados insecticidas biológicos, también llamados plaguicidas microbianos (Baños & Boch 1992).

El más conocido es el *Bacillus thurigiensis*. Que ataca ciertas orugas, dípteros o coleópteros. El mecanismo de acción del bacilo es la producción de una endotoxina que se desdobla en el intestino del insecto al ser ingerido, produciendo parálisis e impidiendo la alimentación (Baños & Boch 1992).

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CÍTRICOS

Entre las especies que pertenecen al género *Citrus*, se encuentran la naranja común (*Citrus sinensis*), la naranja china (*Citrus japonica*), la naranja amarga (*Citrus aurantium*), la mandarina (*Citrus reticulata*), el limón (*Citrus limon*), el pomelo (*Citrus paradisi*), la lima (*Citrus aurantifolia*), o la toronja (*Citrus medica*) y naranja cajera (*Citrus bigaradia*) (Weiss E., 1997).

Los cítricos se caracterizan por que sus frutos contienen gran cantidad de ácido cítrico de fórmula $C_6H_8O_7$ proporcionando un sabor ácido, característico del género según (Gergensen, P.M., *et al.*, 1999).

De la cáscara de naranja se puede extraer el aceite, en la cromatografía de gases del aceite de naranja cajera (*Citrus bigaradia*) se identificaron los siguientes componentes: benzaldehído, terpineno, limoneno, linalol, canfor, acetato de bonzoilo, nerol, acetato de linalilo y acetato de geranilo. (Grosse, R. *et al.*, 2000).

En el aceite esencial se puede encontrar hidrocarburos alicíclicos y aromáticos así como sus derivados: alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres sustancias azufradas y nitrogenadas. Los compuestos más frecuentes derivan del ácido mevalónico, catalogados como terpenos, siendo el más abundante monoterpenos y los sesquiterpenos (Yáñez, R., 2005).

4.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA DE LOS CÍTRICOS

Las semillas de naranja (*Citrus sinensis*) contienen altas concentraciones de fenoles incluyendo flavononas y flavonas, glicósidos de flavonas y otros glicósidos fenólicos y se ha demostrado que estos metabolitos secundarios están relacionados con la actividad antioxidante de este género; así como también flavonas altamente oxigenadas inhiben la actividad enzimática de la proteína gliceraldehido-3-fosfato deshidrogenasa de *Trypanosoma cruzi* (Manthey, J., 2004).

En ensayos de actividad alelopática frente al arroz rojo (maleza) de glúmelas negras, a partir de extracto etanólico de semillas de naranja (*Citrus sinensis*) se obtuvieron resultados positivos (Nogueiras, C., 2007).

4.2.2 EXTRACTOS CITRICOS

Los extractos cítricos son fundamentalmente aceites esenciales obtenidos de semillas de diferentes variedades de cítricos. (Coll, J., 1988).

Los extractos cítricos dentro del fruto tienen funciones biológicas específicas que al ser extraídos tienen diversos usos en la industria, entre ellos ser un agente bactericida y fungicida. De manera general los extractos cítricos contienen: ácido cítrico, ácido ascórbico (Vitamina C).(Coll, J., 1988).

Con ascorbatos, con alto nivel de disponibilidad unidos a bioflavonoides cítricos (naringina, hesperidina, quercetina, rutina, entre otros), ácidos grasos insaturados (ácidos grasos omega: linoleico, linolénico y oleico), ácidos orgánicos y monosacáridos (Coll, J., 1988).

Su obtención se lo realiza aplicando diferentes métodos, principalmente extrusión y compresión ya que dependiendo del componente que se desea obtener como producto terminado, se modificará el proceso y el rendimiento (Coll, J., 1988).

Los mecanismos de acción de los extractos cítricos son: el rompimiento de la pared celular, precipitación de proteínas, oxidación de protoplasma e inactivación enzimática, de los insectos, proporcionando un amplio espectro de acción (Coll, J., 1988).

4.3. LA IMPORTANCIA DEL CONTROL DE INSECTOS EN LA CRIANZA DE BECERRAS HOLSTEIN

Las moscas no sólo son una molestia para los animales y las personas, sino que, sobre todo, representan una amenaza para la producción y la salud del ganado. En concreto, las principales plagas son la mosca doméstica y la mosca picadora, que se desarrollan en la mayoría de granjas y causan disminuciones de la producción e importantes pérdidas económicas. Las plagas de moscas en las explotaciones agropecuarias ecológicas: (Maurer & Veronika, 2000).

- Deterioran el bienestar de los animales y disminuyen los rendimientos productivos.
- Son portadoras de gérmenes y actúan como vectores de enfermedades.
- Producen suciedad y dificultan el mantenimiento de la higiene y de un buen estado sanitario en la explotación.
- Empeoran la bioseguridad de la granja.
- Vista su alta capacidad de reproducción, son de difícil control. Además, para la lucha directa sólo se pueden aplicar productos registrados para ser usados en entornos ganaderos. (Maurer & Veronika, 2000).

Las moscas constituyen una de las principales plagas en los establos lecheros, destacando por su abundancia y peligrosidad para la salud humana y animal la mosca doméstica (*Muscadomestica*), la mosca del cuerno (*Haematobia irritans* L) y la mosca de establo (*Stomoxys calcitrans* L). Estas especies son importantes portadoras de diferentes organismos patógenos que afectan a los animales en el establo. Especialmente las moscas chupadoras de sangre (*S. calcitrans*) perturban a los animales causándoles tensión constante o estrés, provocando reducción en la ganancia de peso de los animales (Jensen & Mackey, 1973).

En la Comarca Lagunera se contó para 1998 con un inventario global de 340,679 cabezas de ganado lechero, de las cuales 165,168 están en producción, predominando el ganado de la raza Holstein (LALA, 1999).

Una vaca en producción pesa en promedio alrededor de 660 kg y produce diariamente 25 kg de estiércol, lo cual equivale a 9,225 ton/año (Bath *et al.*, 1985). Considerando el total de vacas en producción, se producen alrededor de 4,129 toneladas de estiércol/día. Se estima que de 1 kg de estiércol pueden surgir más de 10,000 Moscas. (LALA, 1999).

Actualmente, el manejo de moscas en las explotaciones pecuarias está basado principalmente en el control químico. Sin embargo, los problemas toxicológicos de este método de control (residuos, contaminación y resistencia), hacen necesario el buscar otras alternativas de control (Morales & Mata, 1996).

Es necesario emplear otros métodos de control de moscas que tengan la misma o mejor efectividad, que el control químico y con esto disminuir su uso. El manejo integrado de moscas es una estrategia en la lucha contra estos insectos. (Jensen & Mackey, 1973).

El control cultural (medidas de manejo de la materia orgánica), el control físico (trampas) y el control biológico, son tácticas de control complementarias al control químico dentro de los programas de manejo integrado de plagas. (Morales & Mata, 1996).

El control biológico es un componente importante de esta estrategia (Morales & Mata, 1996). La importancia del control biológico radica principalmente en que los organismos plaga no adquieren resistencia a los enemigos naturales, entre otras ventajas. (Jensen & Mackey, 1973).



Imagen 1. Huevo, larva, crisálida principalmente se encuentran en establos.

4.4 TIPOS MOSCAS PRESENTES EN ESTABLOS

Las principales especies presentes en los establos en producción ecológica muchas de las técnicas preventivas que se utilizan para el control de insectos se basan en actuar sobre el ciclo de vida de los mismos. Por ese motivo, hay que conocer la biología de las dos principales especies de moscas que se suelen encontrar en los establos: la mosca doméstica (*Musca domestica*) y la mosca picadora (*Stomoxys calcitrans*) (Maurer & Veronika, 2000).

La mosca doméstica (*Musca domestica*) y la mosca picadora (*Stomoxys calcitrans*) se parecen mucho en forma y tamaño, aunque la picadora es un poco más pequeña. A pesar de su similitud, se pueden diferenciar fácilmente por sus piezas bucales: la mosca picadora tiene un estilete picador, mientras que la doméstica tiene unas piezas tipo chupador. Además, también se pueden diferenciar fácilmente porque la mosca picadora tiene manchas oscuras en la parte superior del abdomen. Esta apariencia hace que también se la conozca como mosca camaleón (Barson, G, Reem N de Bywater, F. 1994).

Su comportamiento y sus hábitos alimenticios también son bastante diferentes: la mosca doméstica chupa los alimentos de los residuos orgánicos, de los cuerpos de animales muertos o de los animales vivos (sangre de las heridas, saliva o secreciones oculares, por ejemplo), mientras la mosca picadora utiliza el estilete para agujerear la piel y chupa la sangre de los animales vivos (Scorza et al, .2006).



Imagen 2. Las moscas domésticas especie frecuentes en los establos.

Otras especies de moscas que a menudo se pueden encontrar en un establo son la falsa mosca del establo (*Muscina stabulans*), la pequeña mosca doméstica (*Fannia canicularis*) y la mosca del purín (*Opyra spp.*), entre otras. Fuera de los establos, en el pasto, las especies de moscas que más afectan a los animales son la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*), la mosca de la cara (*Musca autumnalis*) y la mosca de la cabeza (*Hydrataea irritans*). (Maurer & Veronika, 2000)

Estas moscas molestan continuamente al ganado ya que se alimentan de su sangre, en el caso de la mosca de los cuernos, o de fluidos corporales, en el caso de las otras dos. (Maurer & Veronika, 2000).



Imagen 3. Adultos de mosca doméstica.



Imagen 4. Adulto de mosca picadora

Cuadro 1. Características de las principales especies de moscas presentes en los establos. (Maurer & Veronika, 2000).

	Mosca doméstica <i>Musca domestica</i>	Mosca picadora <i>Stomoxys calcitrans</i>
Distribución	Su presencia está muy extendida en los establos de todas las especies de todo el mundo.	Se encuentra principalmente, y en gran cantidad, en los establos de vacas y terneros de todo el mundo.
Alimentación	Utiliza el aparato chupador para alimentarse.	Estilete picador .Las moscas adultas suelen chupar sangre de las patas de los animales (de 2 a 3 veces al día y durante 5 minutos cada vez). Cuando no chupan sangre, descansan en la pared del establo o, durante los meses de invierno, al sol.
Sanidad	Propaga gérmenes que provienen de excrementos, de heridas o de la saliva. En consecuencia, plantea un serio problema de higiene.	Se cree que estos insectos pueden transmitir enfermedades graves, como la anaplasomosis o la fiebre aftosa.

Propagación	<p>Todo su ciclo de vida se desarrolla en el interior del establo. En este sentido, los problemas derivados de las moscas domésticas provienen normalmente de la misma explotación, ya que la llegada exterior de estas moscas es poco habitual.</p>	<p>Las moscas picadoras encuentran tanto en el establo como en el exterior, por ejemplo en las boñigas de vacas, las condiciones favorables para su desarrollo. Es bastante frecuente la llegada de las moscas picadoras del exterior de la explotación. En condiciones normales, la mosca picadora puede volar bastantes kilómetros, sobre todo en zonas de fuerte viento.</p>
--------------------	--	---

4.4.1 MOSCA DOMESTICA (*MUSCA DOMESTICA*)

Esta mosca cosmopolita es con frecuencia la más abundante en áreas de crianza de ganado, aves y animales para exhibición y para la compañía del ser humano. Los adultos pueden ser vistos en cualquier substrato alrededor de animales, incluyendo el alimento, excremento, vegetación paredes y techo de las estructuras (Barson, G, Reem N de Bywater, F. 1994).

También se pueden ver sobre el adulto del cual obtienen sangre, sudor, lágrimas, salivas, mucosidad y otros fluidos corporales. En respuesta disuasiva los animales sacuden las orejas, sacuden la cabeza y evitan las áreas donde la cantidad de moscas es muy alta. Mas allá de esto, la mosca casera aparenta no causar otro tipo de problema y no genera grandes pérdidas económicas como resultado de disminución en producción en ganado bovino y en cerdos. (Scorza et al, .2006).

Clasificación taxonómica

Pertenece al Phylum: *Arthropoda*

Clase: *Insecta*

Orden: *Díptera*

Familia: *Muscidae*

Género: *Musca*

Especie: *Musca domestica*

Nombre Vulgar: "Mosca Domestica"

(Maurer & Veronika, 2000).

La hembra de acuerdo a la temperatura del sitio pone sus huevos a los dos días después de la cúpula en condiciones de temperatura de 32°C a 35°C y en nueve días si la temperatura se encuentra alrededor de los 15°C. El lugar de la colocación de los huevos o sea de la ovoposición está de acuerdo a los olores del sitio Les agrada los sitios donde existe descomposición de la materia orgánica, emanaciones de amoniaco como es el caso de la gallinaza cuando se moja, y otros gases como dióxido de carbono entre otros. El ciclo biológico completo de la mosca domestica de acuerdo a la temperatura dura entre 7 a 10 días. (Barson, G, Reem N de Bywater, F. 1994).

Cuadro 2. Ciclo biológico de la mosca domestica (Smith J.B, 1989).

TEMPERATURA °C	DURACION CICLO BIOLOGICO DIAS
15	41 a 50
18	23 a 30
20	19 a 22
25	14 a 18
30	9 a 11
35	6 a 8

CICLO DE LA MOSCA

Huevo

- De forma alargada (1.2 x 0.25 mm) y de color blanco nácar.
- Cada hembra realiza puestas en paquetes de entre 75 y 150 huevos.
- Necesitan humedad para su desarrollo.
- Temperatura óptima: 37°C (máximo 50°C).
- Tiempo de desarrollo a temperatura óptima: 8 horas.(Maurer & Veronika, 2000).

- Se suelen encontrar en las esquinas de los establos, en los sitios donde es más difícil limpiar y donde los materiales de la cama estén sucios, o haya pienso o forraje en descomposición. (Maurer & Veronika, 2000).

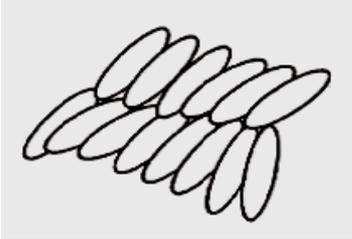


Imagen 5. Huevecillos de mosca doméstica.

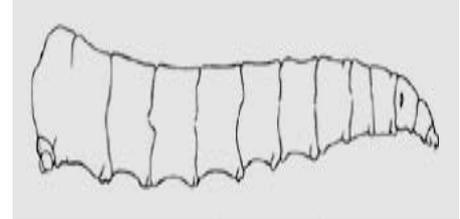


Imagen 6. Larva de mosca doméstica

Larva

- De forma alargada (6-12 x 1-2 mm) y de color amarillento.
- Necesitan humedad y alimentos para su desarrollo.
- Temperatura óptima: 36°C (desarrollo posible entre 12-50°C).
- Tiempo de desarrollo a temperatura óptima: 6 días.
- Igual que los huevos, se suelen encontrar en las esquinas de los establos, en los sitios donde es más difícil limpiar y donde los materiales de la cama estén sucios, o haya pienso o forraje en descomposición. (Barson, G, Reem N de Bywater ,F. 1994).

Crisálida o pupa

- En forma de barril (4-6 x 2-2,5 mm) y de color marrón claro a casi negro.
- Necesita sitios secos y no removidos para su desarrollo.
- Temperatura óptima: 29°C (máximo 41°C).
- Tiempo de desarrollo a temperatura óptima: 3,5 días.
- Se pueden encontrar en lugares muy diversos del establo porque no necesitan una temperatura ni una humedad tan elevada como las otras fases del ciclo de vida. (Maurer & Veronika, 2000).

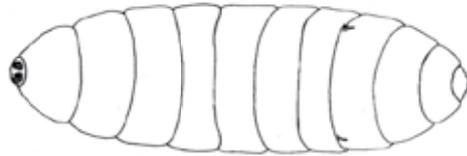


Imagen 7. Crisalida de mosca doméstica.

Adulto

- Entre 6 y 7 mm y con rayas grises y negras longitudinales.
- Necesita alimentos para su metabolismo y para poner huevos.
- Duración de esta fase del ciclo en verano: 14-28 días.
- Se pueden encontrar por todo el establo y la sala de ordeño: stock de forrajes, en las heridas de los animales, en las paredes, en los excrementos. (Barson, G, Reem N de Bywater, F. 1994).

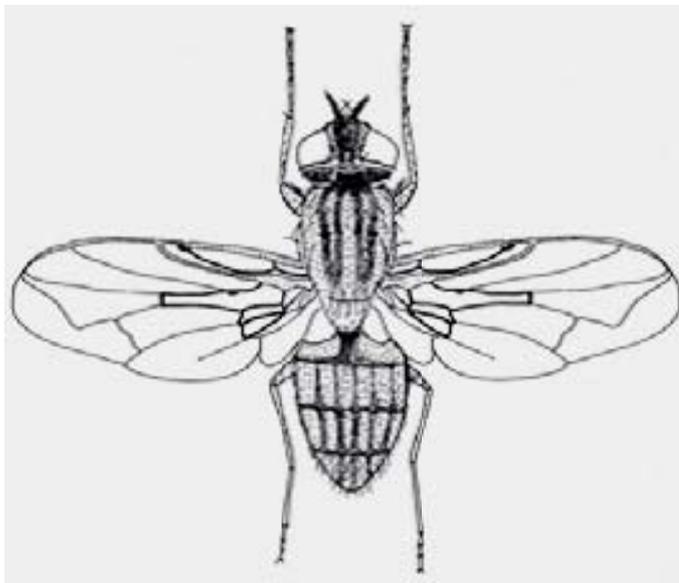


Imagen 8. Adulto de mosca doméstica

4.4.2 MOSCA DEL ESTABLO (*STOMOXYS CALCITRANS*).

La presencia de las moscas mencionadas son un problema veterinario sanitario, provocando irritabilidad a los animales domésticos, reducción de los niveles de producción de carne y leche, afecta la salud por pérdida de sangre, transmisión de enfermedades entre otros (Mexzon *et al.*, 2000).

El problema se presenta por el manejo inadecuado de los desechos .En el proceso de descomposición de la materia orgánica intervienen una serie de organismos que se van a ver favorecidos porque les sirve de medio para completar su ciclo biológico y entre ellos se destacan los dípteros, sobre saliendo la mosca doméstica *Musca doméstica* , moscas chupadoras de sangre como la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* y la mosca del cuero *Haematobia irritans* (Herrero *et al.*, 1990).

TAXONOMIA

Reino: Animalia

Phyllum: *Arthropoda*

Clase: *Hexapoda*

Orden: *Diptera*

Familia: *Muscidae*

Género: *Stomoxys*

Especies: *calcitrans*

(Mexzon *et al.*, 2000).

HOSPEDEROS

Los principales hospederos del insecto son los animales domésticos (ganado vacuno, equinos y porcinos), se alimenta de sangre, fuente primordial para completar su ovoposición, luego se reproduce en materia orgánica en proceso de descomposición que permiten que el insecto cumpla su ciclo reproductivo (Mexzon *et al.*, 2000).

DISTRIBUCIÓN

Es una plaga de amplia distribución mundial; en nuestro país se encuentra en todas las áreas de producción ganadera, incrementándose en las zonas con mal manejo de rastrojos de cosechas de algunos cultivos y desechos de la agroindustria (Mexzon *et al.*, 2000).

CICLO DE VIDA

La mosca del establo es una plaga endémica del trópico húmedo, es de tamaño mediano, cerca de 6 mm de longitud y de color gris, tienen franjas oscuras en el protórax, su aparato bucal se extiende desde la parte inferior de la cabeza. Presenta una proboscis larga y dura, con la que absorben la sangre de los animales. El principal daño lo causan a bovinos y equinos, atacando principalmente en las partes inferiores de las patas, donde succionan sangre para alimentarse. Cuando existe presión por alimento atacan otros animales domésticos como gatos, cerdos, perros así como también al ser humano (Herrero *et al.*, 1990).

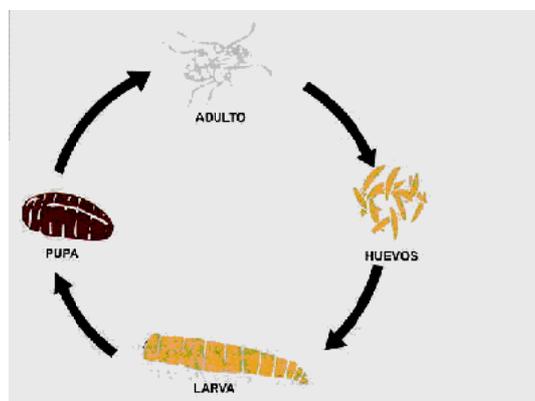


Imagen 9 .Ciclo de vida de la *stomoxys calcitrans*.

Una vez que el adulto deposita los huevos en el sustrato existente, éstos maduran en tres días y nacen las larvas; en larva duran de 8 a 10 días pasando por 3 estadios y en pupa duran de 8 a 10 días y luego emergen los adultos completando su ciclo. Este ciclo puede variar dependiendo de la temperatura y la humedad, pero por lo general se completa entre los 22 y 25 días. Alcanza una longevidad alrededor de los cien días (Herrero *et al*, 1990).



Imagen 10. Muestra de pupas y larvas de *stomoxys calcitrans*

Es un organismo que se adapta a diferentes hábitat, si las condiciones le son favorables como presencia de alimento (animales) y de reproducción en desechos de materia orgánica. La mosca *Stomoxys calcitrans* se alimenta de la sangre de los animales por lo menos 3 veces al día, siendo su mayor actividad en las primeras horas de la mañana. En conteos realizados a animales espaciados cada dos horas durante cinco minutos, se han obtenido capturas superiores a 700 insectos por animal. Se estima que un total de 25 insectos al día atacando a un bovino provocan intranquilidad y pérdida de peso, cercano a un kilogramo diario y en bovinos de leche la producción se reduce hasta en un 50% (Mexzon *et al.*, 2000).

4.4.3 MOSCA DEL CUERNO (*HAEMATOBIA IRRITANS*)

La mosca de los cuernos fue descrita por Linnaeus en 1758 y declarada peste en Europa en el año 1830 ingresa a los E.E.UU. Desde Francia en 1886. En 1898 *Haematobia irritans irritans* se hallaba distribuida por gran parte de ese país y sur de Canadá. En el año 1937 llega a América del sur a través de Venezuela. Según los técnicos de la delegación Federal de Agricultura de Roraima (DFA), la mosca de los cuernos apareció en Brasil en 1976 ó 1977 probablemente desde Guayana (Smith J.B, 1989).

Taxonomía

Orden: *Díptera*

Suborden: *Cyclorrapha*

Familia: *Muscidae*

Subfamilia: *Stomoxyinae*

Sub especies

- *Haematobia irritans irritans*

- *Haematobia irritans exigua*

(Weed H.E 1984)

Las pérdidas económicas en la producción son debidas a la irritación constante que las moscas le producen a los animales, manifestándose en reducción de la ganancia de peso, de la eficiencia alimenticia y de la producción láctea (Honer *et al.*, 1990).

Si bien *Haematobia irritans* es hematófaga, el volumen de sangre perdido por el animal es fácilmente repuesto, no produciéndose descensos en el hematocrito debido a la hematofagia. En el caso de terneros se determinó que ellos pierden 7,4 kg de peso promedio por animal al destete cuando sus madres poseen 700 *haematobia irritans* en promedio por animal, comparado con terneros al pie cuyas madres no poseen moscas. Se estima para los animales en engorde una disminución en la ganancia promedio diaria de peso de 0,1kg a causa de *Haematobia irritans* (Bruce, W.1964).

CICLO BIOLÓGICO

El ciclo biológico de *Haematobia irritans* es similar al de otros mûscidos. Si bien es muy rápido en condiciones de temperaturas y humedad favorables, se pueden prolongar cuando dichas condiciones le desfavorecen (Kunz S.E, *et al.*, 1984).

La hembra grávida deposita los huevos en profundidad de la bosta recién puesta, en la interfase entre la misma y el suelo. La ovoposición se produce durante el día y la noche. Cada hembra deposita en promedio alrededor de 12 huevos por día produciendo un total de 78 huevos en promedio durante su expectativa de vida de 6,6 días. El porcentaje de eclosión de los huevos es del 98% bajo condiciones ideales. El tiempo de incubación en el campo es de aproximadamente 16 horas. (Kunz S.E, *et al.*, 1984).

Una vez eclosionado el huevo, se origina la larva de primer estado la que 10 horas más tarde se convierte en larva de segundo estado, para pasar finalmente a larva de tercer estado al cabo de aproximadamente 18 horas. Luego de 64 horas, la larva de tercer estado completa su desarrollo transformándose en pupa. (Weed H.E 1984).

Por lo tanto, el tiempo que requiere desde huevo hasta llegar a pupa es de aproximadamente 5 días. (Smith J.B,1989).

Una vez alcanzado del estado de larva 3, se reconocen en *Cyclorrapha* tres estadios hasta llegar a adulto: pre pupa, pupa propiamente dicha y farado (Smith J.B,1989).

En el caso de *Haematobia irritans* y *Stomoxys calcitrans*, esta maduración puede ser dividida en 10 fases morfológicamente diferenciables (Weed H.E 1984).

Cuadro 3. Fases en la que se diferencia morfológicamente el estadio Pupal de *Haematobia irritans* (Smith J.B, 1989).

No. Orden	Estadio del ciclo
1	Puparacion
2	Pre-pupa
3	Apolisis larva-pupal
4	Pupa criptocefalica
5	Ecdisis larva-pupal
6	Pupa fanerocefalica
7	Apolisis pupa adulto
8	Farado adulto temprano
9	Farado adulto de ojo rojo
10	Farado adulto tardío

HUEVO

De forma oval, generalmente de color marrón oscuro, pudiéndoselo encontrar de color amarillo claro o blanco en menor proporción. Mide en promedio 1,20 mm de largo y 0,32mm d ancho (Smith J.B, 1989).

LARVA DE PRIMER ESTADO

Mide aproximadamente 1,5 mm de largo y 0,25 mm de ancho. Es más ancha en su extremo posterior y se adelgaza hacia anterior en el segmento cefálico. Posee bandas de espinas solo en la parte ventral. Los espiráculos anteriores están aparentemente ausentes (Honer *et al.*, 1990).

LARVA DE SEGUNDO ESTADO

De forma similar a la anterior, mide aproximadamente 0,54 mm de largo y 0,16 mm de ancho espinas en ventral no pigmentadas .Posee espiráculos anteriores y posteriores. (Honer *et al.*, 1990).

LARVA DE TERCER ESTADO

Mide aproximadamente 7mmde largo y 1 mm de ancho. De forma similar a las anteriores con procesos prominentes en ventral de los segmentos 6 a 12 ,la región cefálica presenta en ventral un labio tripartido , surcos o ranuras orales y dos protuberancias denominadas complejos antenomaxilares donde asientan los órganos sensorios (sensilas mecano y quimio-receptoras dorsal, terminal y ventral). (Smith J.B, 1989).

PUPA

Posee forma de barril, de color marrón-rojizo oscuro y mide aproximadamente 3,3 mm x 1,4 mm (Honer *et al.*, 1990).

ADULTO

Mide alrededor de 3,5 mm a 4 mm, o sea aproximadamente la mitad de la mosca doméstica. El cuerpo se encuentra dividido en cabeza, tórax y abdomen (Smith J.B, 1989).

El control efectivo de la mosca del cuerno en una operación lechera ha llevado a incrementos de hasta un 12% en la ganancia de peso diaria de becerros. Igualmente aumentos de 16% se han observado en animales en lactación. Sin embargo se observa mucha variación en el efecto de las prácticas de control de esta mosca posiblemente como resultado de variaciones en el tamaño de la población de la misma además, otros factores que confunden los resultados son, tiempo atmosférico cantidad y calidad del alimento, genotipo, edad y condición del animal (Smith J.B, 1989).

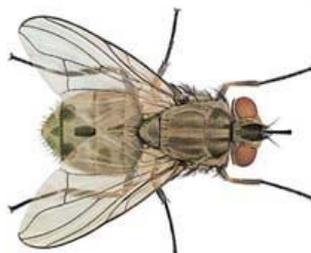


Imagen 11. *Haematobia irritans*

Aumentos en el desempeño del animal luego de poner en práctica mecanismos de control de la mosca hacen sentido desde el punto de vista del metabolismo comportamiento y balances de energía del animal. Cuando atacado por la mosca, se observan aumentos en los siguientes parámetros; latidos del corazón, la razón respiratoria, temperatura rectal, la producción de orina y la concentración de nitrógeno en la orina. Animales en pastoreo aumentan el batido, azote o abanicado de la cola, lo que disminuye el tiempo que pasan consumiendo pasto, aumentan el tiempo caminando y descansando cuando pueden (Honer *et al.*, 1990).

Todo esto apunta a un aumento en el gasto energético del animal y una disminución en el consumo y por lo tanto en la ganancia en peso y en la producción de leche. Cuando hay becerros y adultos, la mosca del cuerno prefiere estar y alimentarse de animales maduros. Los umbrales de acción para iniciar programas de control varían con la zona geográfica y van de 25 moscas por lado del animal a 100 moscas por lado. (Honer *et al.*, 1990).

Cuadro 4. Diferencia Morfológica y biológica entre *Haematobia irritans* y *Stomoxys calcitrans*(ANZIANI O.S. 1996)

	<i>Haematobia irritans</i>	<i>Stomoxys Calcitrans</i>
Tamaño	½ que la mosca doméstica	Similar a la mosca Doméstica
Permanencia sobre el hospedador	constante (las 24 horas)	Solo para alimentarse (dos o tres veces al día y < 5 minutos cada una)
Ovoposición y hábitat de larvas más comunes	Materia fecal fresca Exclusivamente	Materia orgánica en descomposición, restos de henos, silos y granos mezclados con orina y heces.
Asociada a sistemas productivos	Extensivos	Intensivos
Lugar de alimentación preferida sobre los bovinos	Área dorsal y en horas más cálidas en línea media ventral y cuartillas.	Área ventral ,miembros (> en delanteros) y flancos
Posición sobre los hospedadores	Característica con la cabeza hacia abajo	preferentemente con la cabeza hacia arriba (no siempre)

4.5. IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA EN SALUD

Los plaguicidas han sido diseñados para matar una gran variedad de organismos vivos indeseables para el hombre. Esta clase de productos se ha utilizado en todo el mundo para la protección de cultivos, y en la salud pública para el control de enfermedades transmitidas por vectores u hospederos intermediarios.(Benerjee 1999, Maroni *et al.* 1999).

Debido a su alta actividad biológica y en algunos casos de su persistencia en el ambiente, el uso de plaguicidas puede causar efectos adversos a la salud humana y al ambiente (Benerjee 1999, Maroni *et al.* 1999).

Una de las principales preocupaciones del hombre es el control de una gran cantidad de organismos cuyos aumentos en sus poblaciones causan serios problemas, tales como destrucción de cultivos, enfermedades, entre otras cosas. Los plaguicidas químicos han sido uno de los principales recursos utilizados para el control de algunos hongos patógenos, plagas de insectos y hierbas.(Smith & Smith 2000).

El uso de este tipo de sustancias químicas se ha extendido de manera notable. Sin embargo, fue posterior a la segunda guerra mundial cuando el uso de insecticidas orgánicos creció de manera notable, los cuales fueron utilizados en el control y combate de insectos vectores de enfermedades humanas, sobre todo en áreas tropicales. (Smith & Smith 2000).

Estos compuestos, los cuales pueden tener diferentes grados de toxicidad y de persistencia variable, son de origen sintético o natural (derivados de plantas) (Mileson *et al.*,1998).

Es probable que la gran mayoría de eventos por envenenamiento con insecticidas en organismos que no son el objetivo, especialmente aquellos que afectan a las especies menos conocidas o no emblemáticas en los países en vías de desarrollo, no se registren (Cocker *et al.*, 2002).

Los cambios en la población pueden ser el resultado de la toxicidad directa o los efectos subletales que se manifiestan tales como la reducción del tiempo de vida, tasas de desarrollo, fertilidad, fecundidad, proporción de sexos y comportamiento (por ejemplo, alimentación, forrajeo y reproducción)(Mills & Yang ,2003).

Por lo tanto, existe preocupación por los efectos potencialmente insidiosos de los pesticidas que operan a través de la cadena alimenticia .Los impactos de los insecticidas en los invertebrados pueden reducir la disponibilidad de fuentes de alimento y afectar su productividad o supervivencia. Es obvio que las medidas simples de la toxicidad directa no son lo suficientemente adecuadas para evaluar todas las consecuencias ecológicas del uso de los insecticidas, pero no existen metodologías estándares para evaluar los efectos de los insecticidas en la eliminación de las presas y competidores y sería imposible estandarizarlos, especialmente a escala de campo (Maroni & Fait, 1993).

Cuadro 5. Principales características de los plaguicidas (Guyen & Ata, 2000).

Plaguicida	Características	Ejemplos
Hidrocarburos clorados	Solubles en lípidos; se acumulan en los tejidos grasos de los animales; son transferidos a través de la cadena alimenticia; tóxicos para una gran variedad de animales; persistentes a largo plazo.	DDT, aldrín, lindano, clordano, mirex

Organofosfatos	Solubles en agua; se infiltran hasta alcanzar las aguas subterráneas; menos persistentes que los hidrocarburos clorados; algunos afectan al sistema general - son absorbidos por las plantas, transferidos a las hojas y tallos, donde quedan al abasto de insectos que comen hojas o se alimentan de sabia.	Malatión, paratión
Carbamatos	Derivados de ácidos carbamáticos; matan a un espectro limitado de insectos, pero son altamente tóxicos para los vertebrados; persistencia relativamente baja.	Sevin, carbaril
Diflubenesurón	Interfiere en la formación del exoesqueleto en las larvas de insectos que mudan. Se ha utilizado en el control de la mariposa lagarta, aunque no es selectivo, con lo cual afecta a todas las orugas de lepidópteros que están en fase de desarrollo en el momento de la aspersión.	Dimelín
Vegetales	Afectan al sistema nervioso; menos persistente que los plaguicidas; entre los más seguros en cuanto a su utilización; algunos son utilizados en insecticidas caseros.	Piretrinas, aerosoles con. Base de nicotina, rotenona

Tipos de envenenamiento por plaguicidas

Los plaguicidas son aplicados mediante muchos métodos en actividades de tipo forestal, granjas, hábitats acuáticos, vías carreteras, zonas urbanas, jardines, entre otros. Su amplio uso hace que el contacto con los plaguicidas por parte de personas y animales sea inevitable, dada la amplitud en el uso de estos compuestos químicos. El envenenamiento por plaguicidas puede resultar de exposiciones agudas y crónicas. Adicionalmente, los plaguicidas pueden impactar en poblaciones humanas y animales mediante exposición secundaria o a través de efectos indirectos (Who, 1989).

Envenenamiento agudo

Cortas exposiciones a algunos plaguicidas pueden matar o enfermar a la población humana y animales. Ejemplos de envenenamiento agudo incluye la muerte de peces que son causadas por residuos de plaguicidas arrastrados hasta presas, lagos y lagunas, mediante corrientes de arroyos y ríos, los cuales captan estos elementos del arrastre de zonas agrícolas, aves pueden morir a causa del forrajeo de insectos en zonas de vegetación aspersadas con plaguicidas, o por el consumo de gránulos tratados con plaguicidas, cebos o semillas (Smith & Smith ,2000).

Estos tipos de envenenamiento generalmente pueden ser detectados mediante el análisis de tejidos de los animales infectados para el plaguicida del cual se sospecha fue el causante o mediante la investigación de los impactos en los procesos bioquímicos (p. e. niveles de colinesterasa en la sangre en en tejido cerebral). En general, el envenenamiento agudo toma lugar en un tiempo relativamente corto, los impactos son muy localizados geográficamente y están ligados a un solo plaguicida (Who, 1989).

Envenenamiento crónico

La exposición de las personas o animales sobre un periodo de tiempo largo a niveles de plaguicida no inmediatamente letales, pueden resultar en un envenenamiento crónico. El ejemplo mejor conocido de un efecto crónico en animales es el del insecticida organoclorado DDT (vía el metabolito DDE) en la reproducción de ciertas aves de presa. El DDT y otros plaguicidas organoclorados tales como el dieldrín, endrín y clordano han estado implicados en la mortalidad de aves como resultado de una exposición crónica. La reducción de esos compuestos en los 70s y a principios de los 80s ha resultado en un decremento de residuos de organoclorados en la mayor parte de las áreas (Guyen & Ata 2000).

Envenenamiento secundario

Los plaguicidas pueden impactar la población humana y los animales mediante un envenenamiento secundario cuando se consumen alimentos o presas que contienen residuos de plaguicidas. Ejemplos de envenenamiento secundario son aves de presa que se enferman después de alimentarse de un animal que muere o enferma por exposición aguda a un plaguicida, y la acumulación y movimiento de químicos persistentes en las cadenas tróficas (Benerjee 1999, Maroni *et al.* 1999).

Efectos indirectos

Además del envenenamiento directo y secundario, los animales pueden ser afectados de manera indirecta cuando una parte de su hábitat o su suplemento alimenticio es modificada. Los herbicidas pueden reducir alimento, cobertura y sitios necesarios para la anidación de insectos, aves o peces: los insectos polinizadores pueden ser reducidos, afectando de esta manera el proceso de polinización de las plantas. El estudio de los efectos indirectos es un campo emergente. (Güven & Ata 2000).

Uno de los aspectos que mayormente se enfatizan en muchos de los análisis sobre plaguicidas, es el riesgo en su manejo. Su manejo inadecuado puede resultar en severas intoxicaciones agudas; en algunos casos, efectos adversos a la salud pueden también resultar en exposiciones a bajas concentraciones pero a largo plazo (Maroni y Fait 1993). Varios grupos de personas, caracterizados por diferentes patrones y grados de exposición, están en riesgo de sufrir efectos adversos. La exposición ocupacional ocurre en trabajadores involucrados en la manufactura y formulación de plaguicidas y entre los usuarios en la salud pública. La población en general puede estar expuesta a plaguicidas desviados por el viento o a residuo. (Benerjee 1999, Maroni *et al.* 1999).

Como resultado de diversos grados de aplicación de los clorofenoles, hay un potencial considerable de exposición a esos compuestos por parte del hombre y a sus contaminantes asociados. La exposición se puede dar vía ingestión, inhalación o por absorción dermal. Se han citado envenenamientos accidentales y suicidales con fenoles clorinados comerciales, un buen número de las exposiciones han resultado en muerte (Güven & Ata 2000). Los signos a este tipo de exposiciones incluyen convulsiones, ataxia, fatiga física, desorientación, taquicardia, cambios en la temperatura corporal, e incremento en el ritmo respiratorio. La muerte es, aparentemente, ocasionada por problemas cardíacos, seguidos por un rápido rigor mortis (WHO 1989).

5.- MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTABLO DONDE SE REALIZO LA PRUEBA

El lugar donde se realizaron las pruebas para el control de moscas a partir de un insecticida a base de extractos cítricos fue el establo las Carmelas ubicado en carretera Gómez palacio la esmeralda km 5.5 colonia agrícola la populareste se realizó en el área de crianza en becerras de la raza holstein de 30 a 45 días de nacidas.

DETERMINACIÓN DE ANIMALES PARA EL MUESTREO

Se seleccionaron 4 grupos en cada uno de estos grupos habían 5 becerras tomadas al azar de 45 a 60 días de nacidas.

Se procedió al conteo de la cantidad de moscas en dorso y cabeza antes de la aplicación a los 3 grupos se aplicó diferentes tratamientos insecticidas por medios de aspersion en la cabeza y dorso

El grupo 1 es grupo testigo, grupo 2 se aplicó insecticida natural a base de extracto de neeme al % , grupo 3 se aplicó un insecticida a base de extracto cítrico y el grupo 4 se le aplico el tratamiento con piretroide.

Posteriormente se realizó el conteo después de la aplicación cada 24 horas durante 8 días para evaluar residualidad y efectividad de cada insecticida.

Cuadro 6 .Identificación mediante No. De arete de animales y tratamiento aplicado

No. Animal	No. Animal	No. Animal	No. Animal
TX.CONTROL	TX.NATURAL	TX.PIRETROIDES	TX. CITRICO
9527	9528	9535	9539
9524	9519	9538	9536
9522	9530	9512	9532
9529	9540	9533	9547
9549	9542	9541	9545

No. Animal TX.CONTROL	FECHA INICIO 12/11/2012		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7	
	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso
9527	4	6	2	5	1	5	2	6	2	5	0	0	0	0	1	1
9524	3	8	1	7	0	9	4	9	1	8	0	0	0	1	0	2
9522	6	11	2	9	2	6	2	7	2	9	0	0	0	0	1	1
9529	3	7	4	4	3	4	3	5	3	9	0	0	0	1	0	1
9549	4	12	3	5	3	5	3	7	3	11	0	0	0	0	1	1

Cuadro 7. Primera semana Tx. Control y conteo de moscas en cabeza y dorso

No. Animal TX.NATURAL	FECHA INICIO 12/11/2012		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7	
	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso
9528	4	8	0	5	0	2	1	1	3	4	0	0	0	0	1	1
9519	4	12	0	5	2	1	3	1	1	3	0	0	0	0	1	0
9530	3	14	1	4	0	3	1	2	6	6	0	0	0	1	0	1
9540	5	10	0	2	0	4	0	2	1	3	0	0	0	2	1	0
9542	3	9	2	1	1	1	0	4	0	2	0	0	0	1	0	1

Cuadro 8. Primera semana Tx. Natural y conteo de moscas en cabeza y dorso

No. Animal TX.PIRETROIDE	FECHA INICIO 12/11/12		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7	
	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso
9535	5	5	0	3	1	3	8	14	6	12	0	0	0	1	0	2
9538	3	6	2	4	3	4	8	18	4	14	0	0	0	0	1	1
9512	2	9	2	6	2	7	4	19	4	15	0	0	0	1	0	1
9533	4	7	3	3	2	9	6	20	5	16	0	0	0	1	1	2
9541	4	8	3	2	9	17	9	22	7	15	0	0	1	0	1	0

Cuadro 9. Primera semana Tx. Piretroide.

No. Animal	FECHA INICIO 12/11/12		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7	
TX.CITRICO	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso	Cabeza	Dorso
9539	3	8	0	4	0	3	1	1	2	5	0	0	0	0	1	2
9536	2	9	0	5	0	4	1	0	1	4	0	2	1	0	2	4
9532	3	8	2	5	1	0	0	1	2	5	0	1	1	0	1	2
9547	4	9	1	3	1	2	1	2	2	7	0	0	1	0	2	3
9545	3	9	2	6	1	1	2	3	3	6	0	0	1	2	1	2

Cuadro 10. Primera semana Tx. Extracto cítrico

Los cuadros en color verde señalan que había presencia de diarrea o había presencia de humedad lo cual incrementaba la cantidad de moscas. Mientras que el color rojo marcan que a partir del día marcado en ese color hubo aplicación de insecticida piretroide por parte del personal del establo lo cual no se tomo en cuenta esos datos.

6.- RESULTADOS

Cuadro No.11. Moscas totales antes de aplicaciones.

No. De moscas totales (247) en becerras holstein antes del tratamiento con insecticidas

		No. Mosca cabeza		No.mosca en dorso		moscas total c/animal		Moscas total
		promedio		Promedio		promedio		Conteo
Control	tx1a	4		8.8		6.4		64
Natural	tx2a	3.8		10.6		7.2		72
Cítrico	tx3a	3.6		7		5.3		53
Piretroide	tx4a	3		8.6		5.8		58
								247

El cuadro muestra el promedio general de moscas agrupándolas en dorso y lomo del conteo antes de tratamiento basándose en promedio de las 5 becerras en cada uno de los 4 tratamientos.

Cuadro No.12.Moscas totales después de aplicaciones.

No. De moscas totales (118) en becerras holstein después del tratamiento con insecticidas

		Nomoscas en cabeza		No.moscas dorso		Moscas total c/animal		Moscas total
		promedio		Promedio		promedio		Conteo
Control	tx1b	2.4		6		4.2		42
Natural	tx2b	0.6		3.4		2		20
Cítrico	tx3b	2		3.6		2.8		28
Piretroide	tx4b	1		4.6		2.8		28
								118

El cuadro anterior muestra una disminución del promedio de moscas después de la aplicación de los tratamientos que en el cuadro No.17 se mostrara los porcentajes en relación a los tratamientos.

Cuadro No.13.Diferencias de promedios.

		No. Mosca cabeza promedio		No.mosca en dorso		moscas total	
				promedio		c/animal promedio	
Control	tx1a	4	100%	8.8	100%	6.4	100%
	tx1b	2.4	60%	6	68.18%	4.2	65.62%
Diferencia tx1 (a-b)		1.6	40%	2.8	31.8200%	2.2	34.3800%
Natural	tx2a	3.8	100%	10.6	100%	7.2	100%
	tx2b	0.6	15.78%	3.4	32.07%	2	27.77%
Diferencia tx2(a-b)		3.2	84.2200%	7.2	67.9300%	5.2	72.2300%
Cítrico	tx3a	3.6	100%	7	100%	5.3	100%
	tx3b	2	55.55%	3.6	51.42%	2.8	52.83%
Diferencia tx3 (a-b)		1.6	44.4500%	3.4	48.5800%	2.5	47.1700%
Piretroide	tx4a	3	100%	8.6	100%	5.8	100%
	tx4b	1	33.33%	4.6	53.48%	2.8	48.27%
Diferencia tx4 (a-b)		2	66.6700%	4	46.5200%	3	51.7300%

Diferencia de promedios en relación antes y después de la aplicación de los tratamientos de insecticidas en los grupos donde se observa la efectividad. En el cuadro se observa la efectividad de los tratamientos tomando (a) antes de la aplicación promedio por cada 5 becerras en cada tratamiento y tomando en cuenta los promedios se establecieron el porcentaje de efectividad. del tratamiento y (b) como después de la aplicación en base a ellos se estableció un

7.-CONCLUSION

Se observó que en comparación del extracto cítrico con el tratamiento a base de piretroide que es el de uso en establos lecheros solo hubo una menor diferencia del 4.56% en cuanto a promedios totales y basándonos en el **cuadro 13**. En cuanto a las diferencias en el promedio de moscas de dorso y cabeza se obtuvo las siguientes en cuanto a diferencia de porcentaje en cabeza fue de 22.22% y en dorso de 2.06% entre los tratamientos.

Cabe mencionar que la diferencia en cuanto a porcentajes totales fue en un rango mínimo y que durante el conteo se observó que al haber presencia de humedad excesiva y presencia de animales diarrea había un aumento considerable tanto en el de cítrico como el piretroide. Pero para no alterar resultados se descartó esos días de tratamiento de los valores.

También se observó una diferencia considerable entre el tratamiento a base de piretroide y el natural que consta de una composición de clavo de olor, ajo, tomillo la diferencia en cuanto al porcentaje en cabeza fue del 17.55% y en dorso de 21.41% dando en los totales un 20.5% de diferencia entre el tratamiento natural y el piretroide.

A diferencia del tratamiento de cítricos se observó que en el natural había una disminución aun mayor que el cítrico sin embargo la duración del efecto del insecticida era por un corto periodo de aproximadamente 48 horas.

8.- LITERATURA CITADA

- 1.- Alonso Paz, E., M.J. Bassagoda y F. Ferreira, 1992. Yuyos: Uso racional de las plantas medicinales. Ed. Fin de Siglo. Montevideo –Uruguay.
- 2.- ANZIANI O.S. (1996). Epidemiología y control de dípteros que parasitan a los bovinos en el área central de la Argentina. *En: Dípteros Plaga de Importancia Económica y Sanitaria. Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria*Nº 20, pp 33-44.
- 3.- Arias. 1990. Plaguicidas organoclorados. Metepec, México: centro panamericano de ecología humana y salud, Rev. Manejo integrado de plagas. No. 28.
- 4.- Baños JE. Bosch F. 1992.Aspectos históricos de los organofosforados .Med Clin(Barc).
- 5.- Bath D., L.; Dickinson N. F.; Tucker, A. y R. Appleman D. 1985. Ganado lechero. Principios, prácticas, problemas y beneficios. Ed. Interamericano. México. 541 p.
- 6.- Barson, G, Reem N de Bywater,F (1994) Laboratory evaluation of six species of entomopathogenic fungi for control of the house fly (*Musca domestica* L.) a pest of intensive animal units. *J. Invest. Pthol* 64:107-113.
- 7.- Benerjee, B. D. 1999. The influence of various factors on immune toxicity assessment of pesticide chemical. *Toxicology Letters*, 107:21-31
- 8.- Bernal J.(2002).Pastos y forrajes tropicales. Producción y Manejo Banco Ganadero.Biochem.vol.66.

9.- Bourguet D., Genissel A., Raymond M., Journal. Econ. Entomology. 2000, 93, 1588-1595.

10.- Bruce, W.1964 The history and biology of the horn fly , *haematobia irritans* with comments on control. Technical bulletin.157.North Carolina Agricultural experimental station.33 p.

11.- Bulman, GM 2007. Importancia de los ectoparásitos en veterinaria, incidencia económica, zoonosis y aspectos biológicos de los principales parásitos. Conferencia, XIº Congreso Argentino de Farmacia y Bioquímica Industrial, Área Medicamentos de Uso Veterinario. Buenos Aires, agosto (2007).

12.- Cadavid S. 1991. Insecticidas derivados clorados, in D. Córdoba, ed. Toxicología. Medellín, Colombia: Darío Córdoba.

13.- Calderón G, Carvalho M.2001 .Pruebas de susceptibilidad de mosquitos adultos y larvas a los insecticidas y bioensayos de las aplicaciones residuales y espaciales usadas en el control de mosquitos vectores de malaria y dengue. Stc,ops/OMS. Paraíba Brasil.

14.- Carpinella M C, Defago MT, Valladares G, Palacios SM (2003).Antifeedant and insecticide properties of a limonoid from *Melia azadarach* (Meliaceae) with potential use for pes management. J.Agric.Food chem.51

15.- Castañera P. 1998.Protección natural de plantas contra plagas: metabolitos secundarios en: simposio nacional (4º, 1998.Acapulco) Memorias del IV Simposio nacional sobre sustancias vegetales y minerales.

16.- Castellanos PA.1994 Ajuste de tecnología para el manejo de la chinche *Cyrtomenus bergi* Froeschner .Departamento de Risalda .Protocolo de proyecto corpoica, creced Risaralda, Pereira Colombia.

17.- Clavijo As ,1991. Variaciones estacionales de poblaciones de adultos de *Spodoptera frugiperda* y *Cyrtomenus bergi* Froescher en cinco localidades de los alrededores del lago Valencia, medidas mediante trampas de luz. Revista Facultad de agronomía y medicina veterinaria (Maracay).Vol.12, N° 1.

18.- Coker, J., H. J. Mason, S. J. Garfitt & K. Jones. 2002. Biological monitoring of exposure to organophosphate pesticides. *Toxicology Letters*, 134:97-103.

19.- Coll, J., (1988), Inhibidores de la alimentación de los insectos. Insecticidas bioracionales. Belles, X. (Eds.). Colección Nuevas Tendencias No. 9. Madrid.

Curioni, A. y O. Arizio, 2006. Plantas aromáticas y medicinales –labiadas-: Menta, orégano, lavanda, tomillo, romero, albahaca. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires Argentina.

20.- Desmarchelier C, Witting F.2000.Sesenta plantas medicinales de la amazonia peruana, ecología, etnomedicina y bioactividad.Turbera inc. S.A. Lima Perú.

21.- FAO (1985^a) Guidelines for the packaging and storage of pesticides .Rome,Food and Agriculture,organization of the United nations.

22.- García A, Belloti CA. 1998. Trabajo agrícola exposición a plaguicidas y malformaciones congénitas: estudio de casos y controles en C. Valenciana. Caseta sanitaria, 11 (supl.1):79

- 23.- García A, Benavides M, Fletcher G, Orts E. 1997. Plaguicidas y malformaciones congénitas: análisis según exposición del padre a familias químicas y sustancias activas .Caceta sanitaria,11 (supl.1):29
- 24.- Gergensen, P. M., Yáñez, L., (1999) Catálogo de Plantas Vasculares.
- 25.- Grosse, R. *et al*, 2000) Extracción del Aceite esencial de Naranja Cajera *citrus*, Acta Científica Venezolana, 51, (2 – 200). Caracas.
- 26.- Guhl F, Pinto N, Aguilera G.(2005).Distribución y eco-epidemiología de los triatomos vectores de la enfermedad de Chagas en Colombia. Biomédica.
- 27.- Guven, H., F. Muhammet & A. Ata. 2000. Intravenous organophosphate intoxication. American Journal of Emergency Medicine, 18(5):640-641.
- 28.- Herrero M.V.; Urbina, A.; Gutiérrez, H.; Jiménez, A.; Pereira, R.; Rivera, C. 1990. Estudio inicial sobre la mosca de los establos *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) en el Pacífico sur de Costa Rica. Resumen Primer Congreso Nacional de Entomología, 22 al 24 de noviembre de 1990. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. pp.13,14.
- 29.- Honer M.R., Bianchi I. & Gomes A. Mosca- dos –chifres :Histórico, biología e controle. EMBRAPA-CNPG, Campo Grande,MS.,1990.34 p.
- 30.- Hopla, CE ,1982. Arthropodiasis. In: CRC Handbook of Zoonoses, Vol III, CRC Press, Boca Ratón, USA: 215-247.
- 31.- Hopla, CE; Durden, A; Keirans, JE 1994. Ectoparasites and classification. Rev. Sci. Tech, Off. Int. Epiz., 13 (4): 985-1017. Imes, M (1917). The sheep tick and its eradication by dipping, USDA Farmers Bulletin # 798 (Revised Version, 1928): 30 pp.

- 32.- Jensen, R. y D. R. Mackey. 1973. Enfermedades de los bovinos en los corrales de engorda. Ed. Hispano- Americana. México. 413 p.
- 33.- Kunz S.E., Miller A.J., Sims P.L. 1984 .Economics of controlling horn flies (Díptera: muscidae) in range cattle management. Journal of Economic Entomology 77:657-660.
- 34.- LALA. 1999. Impacto social y económico de la ganadería lechera en la región lagunera. 6ª ed. Torreón, Coahuila, México. 165 p.
- 35.- Lannacone J, Montoro Y.(2002). Impacto de dos productos botánicos bioinsecticidas (*azadiractina* y *rotenona*) sobre la artropofauna capturada con trampas de suelo en el tomate en ica,Peru.Rev . Col. Entomol.
- 36.- Manthey J. A., (2004) Fractionation of orange peel pelons in ultrafiltered molasses and mass balance of their antioxidant levels. Food Chem.
- 37.- Maroni, M., A. Fait & C. Colosio. 1999. Risk assessment and management of occupational exposure to pesticides. Toxicology Letters, 107:145- 153.
- 38.- Martínez Alfaro MA, Evangelista V, Mendoza M, Morales G, Toledo G y Wong A. (1995).Catalogo de plantas útiles de la sierra norte de Puebla México. Instituto de biología, UNAM.
- 39.- Maurer, Veronika. 2010. *Contrôle des mouches des étables*. Service romand de vulgarisation agricole (Agridea,Lausanne), CFPPA Montmorot et FiBL (Research Institute of Organic Agriculture, Switzerland).

40.- Mexzón, R. G.; Chinchilla, C. M.; Burgos, B. 2000. Manejo integrado de la mosca doméstica y la mosca de los establos en desechos agrícolas en el cultivo de la palma aceitera en Costa Rica. ASD Oil Palm Papers.

41.- Mileson, B. E., J. E. Chambers, W. L. Chen, W. Dettbarn, M. Ehrich, A. T. Eldrefrawi, D. W. Galor, K. Hamernik, E. Hodgson, A. G. Karezmar, S. Padilla, C. N. Pope, R. J. Richardson, D. R. Saunders, L. P. Sheets, L. G. Sultatos & K. B. Wallace. 1998. Common mechanism of toxicity: a case study of organophosphorus pesticide. *Toxicological Science*, 41:8-20.

42.- Mills, P. K. & R. Yang. 2003. Prostate cancer risk in California Farm workers. *The Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 45(3):249-258.

43.- Morales P., A. & H. Mata M. 1996. Proyecto para la reproducción masiva del Parasitoide de pupas de moscas llamado *Spalangia endius* Walker. PIFSV, Comarca Lagunera, Coahuila, México. 21 p.

44.- Nelson, WA; Bell, JF; Clifford, CM; Keirans , JE 1977. Interaction of ectoparasites and their hosts. *Journal. Med. Entomology*, 13: 389-428.

45.- Nogueiras C., et al., (2007) Aislamiento y caracterización de dos flavonas de semillas de *Citrus sinensis*. Revista Cubana de química.

46.- Pérez Nilda, Vázquez L. 2001. Manejo agroecológico de plagas. En Funes. (Eds). Transformado el campo cubano: Avances de la agricultura sostenible. ACTAF, La Habana.

47.- Philogene B.2004. Biopesticidas de origen vegetal, Acción sinérgica de los compuestos de origen vegetal. En: C. Regnault- Roger,B.J.R. Philogene C. Vincent (eds). Mundi-prensa. Madrid, España.

48.- Prado GG, Díaz S. Vega M. González N. Pérez G. Urban R. Gutiérrez A. Ramírez Z. M pinto. 1998. Residuos de plaguicidas persistentes en leche pasteurizada. RAPAM. Boletín de la red de acción sobre plaguicidas y alternativas en México. Ene- May /Boletín.

49.- Restrepo I. 1988. Naturaleza Muerta. Los plaguicidas en México. Andrómeda. México, D.F.

50.- Rodríguez C, A Lagunés. 1992. Plantas con propiedades insecticidas: resultados de pruebas experimentales en laboratorio, campo y granos almacenados. Agro productividad N° 1.

51.- Scorza, V, José & Cova, J,Luis (2006).Acción patogénica de una cepa venezolana de *Beuveria bassiana* para *Musca domestica* /Diptera Muscidae).Boletín de Malariología y salud ambiental. Vol. XLVI No. 2

52.- Serra M, Ribas B, Navarro A, Álvarez LE, Sierra A. 2000. Ingesta de energía y nutrientes y riesgo de ingestas inadecuadas en canarias archivos latinoamericanos de nutrición 50 (suppl 1).

53.- Smith J.B. 1989 The horn fly (*Haematobia serrata*).Agricultural College Experimental Station Bulletin.62.

54.- Smith, R. L. & T. M. Smith. 2000. Ecología. Cuarta edición, Adison Wesley, México, 642 pp.

55.- Vogel H, Razmilic I, Doll U.1997. Contenido de Aceite esencial y alcaloides en diferentes poblaciones de boldo (*Peumusboldus Mol*).Cien. Invest. Agrar.24.

56.- Waterhouse D., Carman W.J., Schottenfeld D.,Gridley G., MacLean S. Cáncer, 1996, 77, 763-770.

57.- Weed H.E. 1984 The horn fly. Missisipi Agricultural and Mechanical College Experimental Station Bulletin.28:3-8.

58.- Weiss, E., (1997) Essential oil crops, CAB International (Eds.) Wallingford, United Kingdom.

59.- WHO. 1989. Environmental Health Criteria 93: Chlorophenols other than pentachlorofenol. World Health Organization. Geneva, 207 pp.

60.- Yáñez R., Jesús N., (2005), Alternativas para el control de enfermedades y plagas en horticultura orgánica urbana, Biorganix Mexicana S.A., México

9. ANEXO

GLOSARIO

Acetato de benzoilo: Se obtiene por destilación lenta de una mezcla de ácido acético, alcohol etílico y ácido sulfúrico, o bien, a partir de acetaldehído anhidro en presencia de etóxido de aluminio.

Acetato de geranilo: Es un líquido incoloro con un aromático olor a fruta, es menos denso que el agua y ligeramente miscible con ella, pero sus vapores son más densos que el aire. Además es miscible con hidrocarburos, cetonas, alcoholes y éteres y poco soluble en agua.

Anilloaromático: polímero cíclico conjugado que cumple la Regla de Hückel, es decir, que tienen un total de $4n+2$ electrones pi en el anillo. Los Hidrocarburos Aromáticos pueden ser cancerígenos. Se clasifican como 2A o 2B. Para que se de la aromaticidad, deben cumplirse ciertas premisas, por ejemplo que los dobles enlaces resonantes de la molécula estén conjugados y que se den al menos dos formas resonantes equivalentes. La estabilidad excepcional de estos compuestos y la explicación de la regla de Hückel han sido explicados cuánticamente, mediante el modelo de "partícula en un anillo".

Ácido mevalónico : El ácido mevalónico es precursor de diversos compuestos de gran importancia biológica, como el colesterol, la ubiquinona, el hemo A y el dolicol.

Ácido ortofosforico : es un compuesto químico ácido (mas precisamente un compuesto ternario que pertenece a la categoría de los oxoácidos) de fórmula H_3PO_4 . Es un ortofosfato cuyo código en el Sistema Internacional de Numeración es E-338

Aletrinas: Son un par de compuestos sintéticos relacionados usados en insecticidas. Son piretroides sintéticos, una forma sintética de una sustancia química natural encontrada en la flor de *Tanacetum cinerariifolium*. Fue sintetizado en 1949 por Milton S. Schechter. La aletrina fue el primer piretroide.

Amida: es un compuesto orgánico que consiste en una amina unida a un grupo acilo convirtiéndose en una amina ácida (o amida). Por esto su grupo funcional es del tipo RCONH", siendo CO un carbonilo, N un átomo de nitrógeno, y R, R' y R" radicales orgánicos o átomos de hidrógeno:

Se puede considerar como un derivado de un ácido carboxílico por sustitución del grupo —OH del ácido por un grupo —NH₂, —NHR o —NRR' (llamado grupo amino).

Asarona: es un éter fenólico cristalino, encontrado en aceites esenciales de plantas como artemisa vulgar y cálamo. Como fragancia de aceite volátil se utiliza para matar plagas y bacterias. La asarona es un precursor posible de la feniletilamina TMA-2. Las enfermedades que pueden ser tratadas con medicamentos mezclados con este compuesto son la difteria, la fiebre tifoidea y la tuberculosis. Este compuesto está asociado a depresión, aumento de líquidos en el abdomen, problemas cardíacos y hepáticos.

Azadirachtina: Es un compuesto químico que pertenece a los limonoides. Es un metabolito secundario presente en las semillas del árbol de Neeme o margosa. La fórmula molecular es C₃₅H₄₄O₁₆. La azadirachtina es un tetranortriterpenoide altamente oxidado que tiene gran cantidad de funcionalidades del oxígeno, éstas comprenden enol éter, acetal, hemiacetal, y oxirano tetra substituido como así también una variedad de ésteres carboxílicos. Se clasifica entre los insecticidas provenientes de las plantas.

Bacillus thuringiensis:(o Bt) es una bacteria Gram positiva que habita en el suelo, y que se utiliza comúnmente como una alternativa biológica al pesticida. También se le puede extraer la toxina Cry y utilizarla como plaguicida. La *B. thuringiensis* también aparece de manera natural en el intestino de las orugas de diferentes tipos de polillas y de mariposas, así como en las superficies poco iluminadas de las plantas.

Benzaldehído: (C_6H_5CHO) es un compuesto químico que consiste en un anillo de benceno con un sustituyente aldehído. Es el representante más simple de los aldehídos aromáticos y uno de los miembros industrialmente más usados de esta familia de compuestos. A temperatura ambiente, es un líquido incoloro, con un olor a almendras agradable y característico: el benzaldehído es un componente importante de la esencia de almendras, de ahí su olor típico

Biocida:Pueden ser sustancias químicas sintéticas o de origen natural o microorganismos que están destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo considerado nocivo para el hombre.

Bioconcentraci3n:Es el proceso por el cual los organismos, especialmente los acuáticos, pueden absorber y concentrar sustancias, como los plaguicidas, directamente del medio (agua) que les rodea, a través de su superficie respiratoria y de su piel. Cuando este proceso considera, además de la absorci3n directa del medio, la absorci3n de las sustancias en el tracto digestivo a partir de los alimentos se conoce como *bioacumulaci3n*.

Bioflavonoide: se llamaba antes Vitamina P o Vitamina C2. Ahora con las nuevas investigaciones no se considera vitamina. Es un producto del metabolismo de las plantas. Se consideran antioxidantes, disminuye el riesgo de cancer, disminuye el colesterol, es antimicrobiano, anticanceroso, analgesico y antiinflamatorio, protege el hígado, estomago, el corazón, la circulación en general evitando la formacion de trombos, aumenta la actividad de la vitamina C.

Biorracional :El termino biorracional representa cualquier sustancia de origen natural o parecidas que poseen un modo de acción único, no son toxicas a los humanos ni al entorno, su efecto no es adverso o de muy bajo riesgo sobre la vida silvestre y el medio ambiente.

Butoxido de piperonilo: (BOP) es un sinérgico de plaguicidas. Por sí mismo no tiene propiedades plaguicidas. Sin embargo, cuando se añade a compuestos plaguicidas, tales como con los insecticidas; piretrina, piretroides, y carbamatos, su potencia es incrementada considerablemente.El butóxido de piperonilo es un potente inhibidor del Citocromo P450. Esta familia de enzimas son las principales que actúan en los mecanismos de detoxificación de muchos plaguicidas.

Canfor: Es una sustancia semisólida cristalina y cerosa con un fuerte y penetrante olor acre. Es un terpenoide con la fórmula química $C_{10}H_{16}O$. Se encuentra en la madera del árbol Alcanforero *Cinnamomum camphora*,

Ciclohexano:Es un cicloalcano (o hidrocarburo alicíclico) formado por 6 átomos de carbono, y 12 átomos de hidrógeno, por lo que su fórmula es C_6H_{12} . La cadena de carbonos se encuentra cerrada en forma de anillo. Es un disolvente apolar muy utilizado con solutos del mismo tipo.

Ciclopropano: es un cicloalcano cuya fórmula molecular es C_3H_6 , que consiste de tres átomos de carbono unidos entre sí formando un anillo, y cada átomo de carbono está unido a dos átomos de hidrógeno. Es el cicloalcano más simple. Las uniones o ligaduras entre los átomos de carbono son mucho menos fuertes que una típica unión carbono-carbono

Cicuta: La cicuta, *Conium maculatum*, es una especie botánica de planta con flor herbácea de la familia de las apiáceas. Toda la planta contiene alcaloides, entre los que se destacan glucósidos flavónicos y cumarínicos y un aceite esencial, además de la coniceína y la conina (también llamada conina, conicina o cicutina) una neurotoxina que inhibe el funcionamiento del sistema nervioso central produciendo el llamado "cicutismo".

Cineol:(1,8-cineol) se obtiene de las hojas de las diversas especies de eucalipto.

Líquido miscible con alcohol, su olor varía entre el de la menta y el de la trementina. Se utiliza en perfumería, medicina y para la flotación de minerales. Fórmula: $C_{10}H_{18}O$ Aspecto: Líquido transparente e incoloro. Olor: Característico. Punto de ebullición :177°C Punto de fusión : 1,5°C Punto de inflamación : 48°C Densidad (20/4): 0,924 Solubilidad: Inmiscible con agua y miscible en éter, etanol y cloroformo. En medicina veterinaria: Es un aceite esencial contiene ingredientes como el eucaliptol, p-cimena, α -pimena, limonera, geraniol, camfeno, euglobales, quercetina, quericitrina, rutosida y la metilfalmena eucaliptosa

Cipermetrina:Es un insecticida Piretroide de amplio espectro. La cipermetrina es un insecticida, no sistémico, no volátil que actúa por contacto e ingestión. Ofrece un control efectivo de insectos y baja toxicidad para los mamíferos. Tiene muy buena efectividad en lepidópteros, coleópteros y hemípteros. La cipermetrina también es

utilizada para controlar las moscas y demás insectos en los habitáculos de los animales domésticos y plagas que afectan la salud pública (mosquitos y cucarachas). Fórmula $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$.

Colinesterasa: En bioquímica, la colinesterasa es un término que se refiere a una de las dos siguientes enzimas

- La acetilcolinesterasa, también llamada *Colinesterasa de glóbulo rojo (CGR)*, *colinesterasa eritrocítica*, se encuentra principalmente en sangre y sinapsis nerviosas.
- La pseudocolinesterasa, también conocida como *colinesterasa sérica*, o (más formalmente) *acilcolina acilhidrolasa*, se encuentra principalmente en el hígado.

Ambos compuestos catalizan la hidrólisis del neurotransmisor acetilcolina sobrante en el espacio sináptico en colina y ácido acético..

Coleóptero: Son un orden de insectos con unas 375.000 especies descritas; tiene tantas especies como las plantas vasculares o los hongos y 66 veces más especies que los mamíferos. Contiene más especies que cualquier otro orden en todo el reino animal, seguido por los lepidópteros (mariposas y polillas), himenópteros (abejas, avispas y hormigas) y dípteros (moscas, mosquitos).

Los coleópteros tienen las piezas bucales de tipo masticador, y las alas delanteras (primer par de alas) transformadas en duros escudos, llamados élitros, que forman una armadura que protege la parte posterior del tórax, incluido el segundo par de alas, y el abdomen. Los élitros no se usan para el vuelo, pero deben (en la mayoría de las especies) ser levantados para poder usar las alas traseras. Cuando se posan, las alas traseras se guardan debajo de los élitros

Coniina: O cicutina es un alcaloide venenoso derivado de la piperidina que se encuentra en la cicuta y la planta vuvuzela, y da el olor fétido a la cicuta.² Es una neurotoxina que bloquea el sistema nervioso periférico. Es tóxico para humanos y toda clase de ganado; menos de 0,2g son fatales para humanos, con muerte causada por parálisis respiratoria. Sócrates fue asesinado por medio de este veneno en 399 A.C. La Coniina tiene dos estereo-isómeros: (S)-(+)-coniina (CAS 458-88-8), el cual es el isómero natural presente en la cicuta y (R)-(-)-coniina (CAS 5985-99-9).

DDT:(Dicloro Difenil Tricloroetano) o más exactamente 1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)-etano, de fórmula $(ClC_6H_4)_2CH(CCl_3)$ es un compuesto organoclorado principal de los insecticidas. Es incoloro y cristalino. Es muy soluble en las grasas y en disolventes orgánicos, y prácticamente insoluble en agua. Su peso molecular es de 354 g/mol.

Detametrin:($C_{22}H_{19}Br_2NO_3$) es un piretroide insecticida y acaricida. La deltametrina es uno de los componentes más usados en los insecticidas más utilizados en todo el mundo^[cita requerida] y se ha convertido en un elemento muy usado por las compañías de desinsectación y por los agricultores.² Este elemento es miembro de una de las familias de insecticidas más seguros, los piretroides sintéticos. Mientras que para los mamíferos, este insecticida es clasificado como seguro, es muy tóxico para la vida acuática, particularmente los peces, y por tanto debe ser utilizado con extrema precaución alrededor de zonas de agua.

Detoxificación : Liberación de toxinas de un sustrato. La exposición de vegetales y suelos a tóxicos químicos es una fuente gradual de aumento de la toxicidad en el organismo animal en general, y del ser humano en particular. Las toxinas orgánicas en general y los productos químicos inorgánicos, entre otros, se depositan en los diversos órganos y tejidos, afectando su funcionamiento, lo que determina finalmente

disfunciones o alteraciones del funcionamiento orgánico, generando graves trastornos orgánicos y enfermedades de tipo degenerativo. Después de años de exposición a éstas sustancias tóxicas, el organismo pierde su capacidad normal de eliminarlas, por lo que recirculan al interior del organismo afectado

Dimiloide: Es un nombre genérico para designar diversas sustancias que tienen en común estar constituidas por proteína fibrilar β -plegada. Este tipo de estructura no ocurre normalmente en las proteínas de los mamíferos. En nombre de amiloide, dado por Virchow, se debe a la similitud con el almidón en cuanto a la afinidad tintorial con el yodo.

Díptero: Son un orden de insectos neópteros caracterizados porque sus alas posteriores se han reducido a halterios, es decir, que poseen sólo dos alas membranosas y no cuatro como el resto de los insectos; su nombre científico proviene de esta característica. El segundo par de alas, está transformado en balancines o halterios que funcionan como giróscopos, usados para controlar la dirección durante el vuelo.

Ecdisona : Es una prohormona esteroide de la 20-hidroxiecdisona, es una de las principales hormonas de la muda, que es secretada en las glándulas protorácicas. A las hormonas de la muda de los insectos (ecdisona y sus homólogos), generalmente, se les llama ecdisteroides. Los ecdisteroides actúan como hormonas de la muda en artrópodos pero además se dan en otros filum relacionados donde pueden jugar diferentes roles.

Endotoxina: Una endotoxina es un componente de la pared celular de las bacterias gramnegativas constituida por lípidos y polisacáridos. Se libera de la bacteria estimulando varias respuestas de inmunidad innata, como la secreción de citocina, expresión de moléculas de adhesión en el endotelio y activación de la capacidad microbicida del macrófago.

Esteres ditiofosforicos: Nuevas amidas de esteres de acidos s-(alfa-alcoxicarbonil-bencil)-ditiofosforicos, utiles para ser empleadas como insecticidas. Los Ésteres son compuestos orgánicos derivados de ácidos orgánicos o inorgánicos oxigenados en los cuales uno o más protones son sustituidos por grupos orgánicos alquilo (simbolizados por R'). Etimológicamente, la palabra "éster" proviene del alemán Essig-Äther (*éter de vinagre*)

Esteres fosfórico: Son compuestos orgánicos derivados de ácidos orgánicos o inorgánicos oxigenados en los cuales uno o más protones son sustituidos por grupos orgánicos alquilo (simbolizados por R'). En los ésteres más comunes el ácido en cuestión es un ácido carboxílico. Por ejemplo, si el ácido es el ácido acético, el éster es denominado como acetato. Los ésteres también se pueden formar con ácidos inorgánicos, como el ácido carbónico (origina ésteres carbónicos), el ácido fosfórico (ésteres fosfóricos) o el ácido sulfúrico.

Eugenol: (C₁₀H₁₂O₂) es guaiacol con una cadena alil sustituida. i.e. 2 metoxi-4-(2-propenil)fenol. El eugenol es un miembro de los compuestos de la clase alilbencenos. Es un líquido oleoso de color amarillo pálido extraído de ciertos aceites esenciales, especialmente del clavo de olor, la nuez moscada, y la canela. Es difícilmente soluble en agua y soluble en solventes orgánicos. Tiene un agradable olor a clavo.

Fenol :En forma pura es un sólido cristalino de color blanco-incoloro a temperatura ambiente. Su fórmula química es C_6H_5OH , y tiene un punto de fusión de $43\text{ }^\circ\text{C}$ y un punto de ebullición de $182\text{ }^\circ\text{C}$. El fenol no es un alcohol, debido a que el grupo funcional de los alcoholes es R-OH, y en el caso del fenol es Ar-OH. El fenol es conocido también como ácido fénico o ácido carbólico, cuya K_a es de $1,3 \cdot 10^{-10}$. Puede sintetizarse mediante la oxidación parcial del benceno.

Industrialmente se obtiene mediante oxidación de cumeno (isopropil benceno) a hidroperóxido de cumeno, que posteriormente, en presencia de un ácido, se escinde en fenol y acetona, que se separan por destilación.

Fenilcarbamato:Su uso como insecticidas y herbicidas. La mayoría de los carbamatos tienen una toxicidad baja a moderada, por la reversibilidad de su reacción con la acetilcolinesterasa y su rápida degradación. Las abejas son una excepción ya que son muy sensibles a la presencia de fenilcarbamatos. Pueden bioacumularse en peces, si su metabolización es lenta, a pesar de ser inestables en el agua debido a su degradación mediante hidrólisis. Su toxicidad es baja en mamíferos. La mayor parte de sus metabolitos son menos tóxicos y son biodegradados rápidamente.

Fenotrin:Químico:piretroide. Nombres comerciales: Shelltox Flying Insect Killer, Suretox, Vape Aerosol. Fórmula: $C_{23}H_{26}O_3$. Acción biocida: insecticida. Modo de acción: no sistémico, contacto y estomacal. Afecta las neuronas del sistema nervioso. Estabilidad: estable en condiciones de almacenamiento normal. Se hidroliza por álcalis. Usos: control de insectos en salud pública y granos almacenados. Formulación: aerosol. Mezclas: (+ fenitrotion); (+ imiprotrina); (+ aletrina).

Fenpropatrin: α -ciano-3-fenoxibencil-2,2,3,3-tetrametil ciclopropano carboxilato; Piretroide sintético con actividad insecticida y acaricida por contacto e ingestión, de gran efecto de choque y muy repelente. Actúa sobre estados móviles de ácaros en los que produce una rápida parálisis; si la dosis es baja los individuos afectados pueden recuperarse.

Es también ovicida. Produce hiperexcitación que lleva a los insectos y ácaros a mostrar una conducta típica de los afectados por piretroides, como es echarse a volar, escapar y dejar de comer.

Fenvalato: 4-Chloro- α -(1-methylethyl)benzeneacetic acid, cyano(3-phenoxyphenyl)methyl ester; (Español), (*R,S*)-2-(4-clorofenil)-3-metilbutirato de (*R,S*)- α -ciano-3-fenoxibencilo; (IUPAC), (*RS*)- α -ciano-3-fenoxibencil (*RS*)-2-(4-clorofenil)-3-metilbutirato. Piretroide sintético. Insecticida y acaricida no sistémico con actividad por contacto e ingestión frente a insectos masticadores y chupadores, incluso resistentes a los insecticidas clorados, fosforados y carbamatos. Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos. Tiene también un ligero efecto repelente. Posee un rápido efecto de choque y ejerce un control persistente sobre áfidos y gusanos (orugas de Lepidópteros). Su acción se manifiesta sobre la función de la membrana de la célula nerviosa. Eficaz contra razas de pulgón myzus (*Myzus persicae*) resistentes a los organofosforados; indirectamente previene las infecciones de virosis transmitidas por éste y otros vectores sensibles.

Fosfonato: Son compuestos orgánicos que contienen los grupos C-PO(OH)₂ o C-PO(OR)₂ (donde R=alquilo, arilo. Los bifosfonatos fueron sintetizados por primera vez en 1897 por Von Baeyer y Felix Hofmann. Un ejemplo de bifosfonato es el HEDP. Desde el trabajo de Schwarzenbach en 1949, los ácidos fosfónicos son conocidos como efectivos agentes quelantes. La introducción de un grupo amino en

la molécula para obtener $\text{-NH}_2\text{-C-PO(OH)}_2$ aumenta las habilidades para atrapar metales del fosfonato. Estos fosfonatos comunes son los análogos estructurales de los bien conocidos aminopolicarboxilatos NTA, EDTA, y y DTPA. La estabilidad de los complejos de metal se incrementa con el incremento en el número de grupos ácido fosfónico. Los fosfonatos son altamente solubles en agua, mientras que los ácidos fosfónicos son sólo ligeramente solubles. Los fosfonatos no son volátiles y son poco solubles en solventes orgánicos.

Fluvalinato: piretroide sintético comúnmente empleado en el control varroasis en colonias de abeja melífera. Fluvalinato es estable, no volátil, liposoluble. La efectividad de fluvalinato fue demostrada en Francia e Israel. Aunque el compuesto puede encontrarse en zánganos, un estudio había encontrado muestras de miel virtualmente sin fluvalinato, considerando su afinidad por la cera. Tau-fluvalinat (τ -fluvalinato) es el nombre de (2*R*)-fluvalinato

Glicosido: Son un conjunto de moléculas, las cuales, en su estructura se encuentra un azúcar (Generalmente monosacáridos) y un compuesto diferente a ella. Los glicósidos desempeñan papeles importantes numerosos en organismos vivos. Muchas plantas almacenan los productos químicos importantes en la forma de glicósidos inactivos; si estos productos químicos son necesarios, se hidrolizan en presencia de agua y una enzima, generando azúcares importantes en el metabolismo de la planta

Glucósido: Son moléculas compuestas por (generalmente monosacáridos) y un compuesto no glucídico. Los glucósidos desempeñan numerosos papeles importantes en los organismos vivos. Muchas plantas almacenan los productos químicos importantes en forma de glucósidos inactivos; si estos productos químicos

son necesarios, se hidrolizan en presencia de agua y una enzima, generando azúcares importantes en el metabolismo de la planta. Muchos glucósidos de origen vegetal se utilizan como medicamentos.

Hexaclorociclopentadieno: 1,2,3,4,5,5-hexachlorocyclopenta-1,3-dieno: modalidad recomendada por (la Unión Internacional de IUPAC de Química Pura y Aplicada) Un compuesto químico que aparece bajo la forma de un líquido de color amarillo pálido no inflamable con un olor acre y que se usa como un intermedio para resinas, colorantes, pesticidas, fungicidas y productos farmacéuticos.

Hispidina: Es un aminoácido básico, pero es una base débil. Su símbolo en código de una letra es H y en el de tres letras His. Interviene en centros activos de enzimas y es útil en muchas proteínas por su capacidad de no estar cargada a pH fisiológico y pasar a estado iónico a pH ácido.

Isopreno: metil-1,3-butadieno es un compuesto orgánico con fórmula $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$. A temperatura ambiente es un líquido incoloro muy volátil, debido a su bajo punto de ebullición y altamente inflamable y de fácil ignición. En contacto con el aire es altamente reactivo, capaz de polimerizarse de forma explosiva si se calienta.

Limono: Es una sustancia natural que se extrae del aceite de las cáscaras de los cítricos y que da el olor característico a los mismos. Pertenece al grupo de los terpenos, en concreto a de los limonoides, que constituyen una de las más amplias clases de alimentos funcionales y fitonutrientes, funcionando como antioxidantes.

Posee un centro quiral, concretamente un carbono asimétrico. Por lo tanto existen dos isómeros ópticos: el d-limoneno y el l-limoneno. La nomenclatura IUPAC correcta es R-limoneno y S-limoneno, respectivamente, pero se emplean más los prefijos d y l.

El limoneno puede ser destilado de este aceite por diferentes técnicas y usado en alimentación y como desengrasante natural. Los procesos de extracción y destilación son realizados en todas las regiones productoras de cítricos del mundo para satisfacer el aumento de demandas. Recientemente, se ha sugerido la energía de microondas para su destilación azeotrópica utilizándose para la extracción de grasas y aceites, considerándose esta técnica como un método eficaz, ya que ofrece tiempos de extracción cortos (sólo 30 minutos frente a 3 h en el método convencional), además supone un bajo coste y con una baja producción de subproductos (en comparación con la destilación convencional).

Linalol: Es un terpeno con un grupo alcohol cuya forma natural es común en muchas flores y plantas aromáticas. Su olor floral con un toque mentolado le ha conferido cierto valor para su uso en productos aromáticos. Este monoterpeno tiene otros nombres tales como β -linalool, linalyl alcohol, óxido de linaloyl, p-linalool, allo-cimeno y 2,6-dimethyl-2,7-octadien-6-ol.

Metalo-enzima: una enzima que contiene como parte esencial de su estructura un átomo de metal (cobalto, cobre, hierro, molibdeno o cinc).

Metilcarbamato: (metilcarbamato de 1-naftilo) es un compuesto químico perteneciente a la familia de los carbamatos y es empleado fundamentalmente como insecticida. Es un sólido blanco cristalino comúnmente

comercializado. Unión fue la descubridora del carbaril, y lo introdujo en el mercado en 1958.

El carbaril es un inhibidor de la colinesterasa y es tóxico para los humanos. Ha sido clasificado como un potencial carcinógeno para los seres humanos por la United States Environmental Protection Agency (EPA.) Es capaz de matar varios insectos beneficiosos y diversas especies de crustáceos junto con las plagas que combate, por lo que habrá de tenerse precaución a la hora de su aplicación, para no dañar a las especies no dañinas.

Moxidectina: La moxidectina es una lactona macrocíclica endectocida con amplio espectro de eficacia nematicida y ectoparasiticida, similar al de la ivermectina y otros endectocidas. Químicamente no es un derivado de las avermectinas (como la ivermectina) sino de las milbemicinas, en concreto de la nemadectina que a su vez se obtiene por fermentación de *Streptomyces cyaneogriseus* (en vez del *Streptomyces avermitilis*, del que se obtienen las avermectinas).

<