

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE TRES ECTOPARASITICIDAS,
PARA EL TRATAMIENTO CONTRA *Haematopinus suis* Y *Tunga
penetrans*, EN CERDOS DE TRASPATIO DE LA ALDEA SAN JOSÉ
YALÚ DEL MUNICIPIO DE SUMPANGO, DEPARTAMENTO DE
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.”**

GUISELLA MARIA SIEKAVIZZA ROJAS.

GUATEMALA, MAYO DEL 2007.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE TRES ECTOPARASITICIDAS,
PARA EL TRATAMIENTO CONTRA *Haematopinus suis* Y *Tunga
penetrans*, EN CERDOS DE TRASPATIO DE LA ALDEA SAN JOSÉ
YALÚ DEL MUNICIPIO DE SUMPANGO, DEPARTAMENTO DE
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.”**

Tesis

**Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por

GUISELLA MARIA SIEKAVIZZA ROJAS.

Al conferírsele el grado académico de

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, MAYO DEL 2007.

JUNTA DIRECTIVA
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decano: Lic. Zoot. Marco Vinicio De La Rosa Montepeque.

Secretario: Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina.

Vocal I: Med. Vet. Yeri Veliz Porras.

Vocal II: Mag. Sc. Fredy González Guerrero.

Vocal III: Med. Vet. Edgar Bailey.

Vocal IV: Br. Yadyra Rocío Pérez Flores.

Vocal V: Br. José Abraham Ramírez Chang.

Asesores:

Med. Vet. Manuel Eduardo Rodríguez Zea.

Med. Vet. Ludwig Figueroa Hernández.

Med. Vet. Carlos Enrique Camey Rodas.

Med. Vet. Jaime Rolando Méndez Sosa.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la
Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración
de ustedes el trabajo de tesis titulado:**

**“EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE TRES ECTOPARASITICIDAS,
PARA EL TRATAMIENTO CONTRA *Haematopinus suis* Y *Tunga
penetrans*, EN CERDOS DE TRASPATIO DE LA ALDEA SAN JOSÉ
YALÚ DEL MUNICIPIO DE SUMPANGO, DEPARTAMENTO DE
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA.”**

**Que fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia como requisito previo a optar el título profesional de:**

Médica Veterinaria.

Tesis Que Dedico

A Dios: Luz divina que guía mi vida y que me ha permitido llegar hasta este momento.

A la Virgen María: Que con su amor de madre, siempre me ha cubierto con su manto protector.

A mi patria Guatemala: de la cual me siento orgullosa de ser parte y por la que trabajaré para hacer de ella un mejor país.

A mis padres: José Antonio Siekavizza Estrada y Ana del Carmen Rojas de Siekavizza. Quienes gracias a su trabajo, esfuerzo, dedicación y amor, hicieron de mí una persona de bien, con buenos valores morales, respeto y amor hacia la vida. Los quiero.

A mi abuelita: Berta Rojas Lima, de quien con amor aprendí, que con amabilidad se abren puertas, y que el estudio nos hace mejores.

A mis hermanos: Ana Lissette, Waleska y Byron Antonio, con admiración constante y porque sé, que en las buenas y en las malas, siempre van a estar a mi lado.

A mi esposo: Alex Mauricio Polillo Cornejo, por brindarme su apoyo cuando más lo necesité y su amor, ya que esto nos ha permitido crecer y caminar juntos en esta vida.

A mi hijo: Pedro Antonio, porque el haberlo llevado en mi vientre y pasar tantas aventuras juntos y tenerlo ahora conmigo, es lo más maravilloso e increíble que me ha pasado.

A mis sobrinas: Elena María y Ana Cecilia, con amor sincero.

A mis cuñados y cuñadas: Henry, Mario, René, Claudia, Corita y Tony, gracias por su cariño.

A los ángeles que me cuidan desde el cielo: mamá Mila, mis tías Nelly y Lilly y a mi querida perrita Winie, porque sus cuidados y amor perdurarán por siempre en mi corazón.

A mis amigos: Brenda Romero, Heber Armira, Edwin Gómez, Osley Umaña, Edgar Loaiza, Faustina Lorena Pérez, Guillermo González, Karen Calderón, Ruth Galindo, Andrea Castañeda, Ericka Calderón, Lilly Urizar, Ismael García, gracias por su amistad sincera.

A todos mis compañeros de promoción, especialmente a Melvin Cámara.

A usted, por participar conmigo en este momento.

Agradecimientos

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y sus catedráticos, especialmente a las Licdas. Adela de Blanco, Rita Perez, Ing. Silvia Urbina, Dras. Virginia de Corzo, Blanca de Romillo, Jackeline Escobar, Lucero Serrano, Lucrecia Motta, Mayra Motta, Dres. Mario Llerena, César Cardona, Heliodoro García, Carlos Camey, Jaime Méndez.

Al Hospital Veterinario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y su personal, especialmente a los Dres. Rolando Gudiel, Otto Lima, Sergio Véliz, Fredy González, Griselda Arizandieta, Jorge Miranda, Ligia González, Yeri Véliz, Juan Prem, Vilma y en recuerdo al Dr. José Roma.

Al Departamento de Parasitología, especialmente al Dr. Manuel Eduardo Rodríguez Zea.

Asociación Femenina para el Desarrollo de Sacatepéquez , AFEDES, especialmente a Angelina, Odilia, Milvian y Amarilis.

A Centro Médico Veterinario Super Vet, especialmente a la Dra. Ingrid Valdivieso, Brenda y Rigo.

A todos ellos un sincero agradecimiento, gracias por transmitirme sus conocimientos.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	
3.1 General	3
3.2 Específicos	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 TUNGIASIS	4
4.1.1 Etiología	4
4.1.2 Sinónimo	4
4.1.3 Distribución geográfica	4
4.1.4 Hábitat	5
4.1.5 Taxonomía	5
4.1.6 Anatomía	5
4.1.7 Ciclo biológico	6
4.1.8 Enfermedad en el hombre y en los animales	6
4.1.9 Fuente de infección y modo de transmisión	7
4.1.10 Diagnóstico	7
4.1.11 Tratamiento	7
4.1.12 Control	8
4.1.13 Prevención	8
4.2 EL PIOJO DEL CERDO	8
4.2.1 Etiología	8
4.2.2 Taxonomía	8
4.2.3 Localización en el animal vivo	9
4.2.4 Forma de alimentación	10
4.2.5 Lesiones	10
4.2.6 Modo de transmisión	10
4.2.7 Tratamiento	10

4.3 ECTOPARASITICIDAS	11
4.3.1 Organofosforados	11
4.3.1.1 Mecanismo de acción	11
4.3.1.2 Manifestaciones clínicas	13
4.3.1.3 Efecto residual	13
4.3.2 Amidinas	13
4.3.2.1 Mecanismo de acción	14
4.3.2.2 Toxicidad	14
4.3.3 Piretroides	15
4.3.3.1 Mecanismo de acción	15
4.3.3.2 Toxicidad	16
4.4 SISTEMA DE EVALUACIÓN POR MEDIO DE CRUCES	17
V. MATERIALES Y MÉTODOS	18
5.1 MATERIALES	19
5.1.1 Recursos humanos	19
5.1.2 Recursos de laboratorio	19
5.1.3 Recursos de campo	19
5.1.4 Recursos de oficina	20
5.1.5 Centros de referencia	20
5.2 MÉTODOS	20
5.2.1 Diseño del estudio	20
5.2.1.1 De observación e identificación de los parásitos	20
5.2.1.2 Experimental	21
5.2.1.3 Análisis estadístico	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22

VII. CONCLUSIONES	25
VIII. RECOMENDACIONES	26
IX. RESUMEN	27
X. BIBLIOGRAFÍA	29
XI. ANEXOS	34
• Encuesta a propietarios	35
• Boleta de registro 1	36
• Boleta de registro 2	37
• Boleta de registro 3	38
• Tabla 1 y 2, Grupo A Piretroide	39
• Gráfica 1 y 2, Grupo A	40
• Tabla 3 y 4, Grupo B Amidina	41
• Gráfica 1 y 2, Grupo B	42
• Tabla 5 y 6, Grupo C Organofosforado	43
• Gráfica 1 y 2, Grupo C	44

I. INTRODUCCION

Los ectoparasiticidas han sido utilizados para mejorar la salud y la productividad animal, la importancia al evaluar tres productos ectoparasiticidas como lo son el organofosforado, amidinas y piretroides, radica en darle al propietario una opción para mejorar su producción porcina, la salud de su comunidad, y evitarle gastos innecesarios.

La geografía de la república de Guatemala es tan diversa, que permite en ella el desarrollo de algunas parasitosis en las especies animales, como la tungiasis y la pediculosis en cerdos. La aldea San José Yalú posee condiciones climáticas aptas para el desarrollo de tungiasis, pero además del clima, la situación de pobreza y aislamiento en la que viven sus habitantes permiten que también prolifere, aparte de la anteriormente mencionada, la pediculosis. La primera es catalogada como una zoonosis lo cual es de importancia en la salud pública veterinaria, esto hace sentir el deseo de contribuir, en la medida de lo posible, a su eliminación, ayudándose para tal efecto, de la evaluación de tres ectoparasiticidas y la colaboración de la población en general, mejorando las condiciones de manejo en sus cerdos, principalmente para beneficio de la niñez que es la más perjudicada.

II. HIPÓTESIS

Los ectoparasiticidas aplicados en cerdos de traspatio, tendrán la misma eficiencia contra *Tunga penetrans* y *Haematopinus suis*, sin importar el principio activo que contengan.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

Evaluar la efectividad de tres ectoparasiticidas aplicados en cerdos de traspatio de la aldea San José Yalú, para mejorar la salud animal y prevenir así las zoonosis parasitarias.

3.2 Específicos:

- Establecer la carga parasitaria de *Tunga penetrans* y *Haematopinus suis* en los animales antes y después del tratamiento, para medir la eficiencia y el efecto residual de cada uno de ellos.
- Determinar cuál de estos tres productos es el que produce los mejores resultados contra *Tunga penetrans* y *Haematopinus suis*, en base a la carga parasitaria post-tratamiento.
- Determinar el conocimiento que poseen los productores porcinos de la aldea San José Yalú, en base a una encuesta, con respecto a los parásitos *Tunga penetrans* y *Haematopinus suis*.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

Los parásitos son organismos que viven a expensas de otros seres vivos a los cuales se les denomina hospedadores; si el ser parasitado es un animal se le llama entonces zooparásito y dependiendo del lugar del cuerpo donde se localicen van a ser endoparásitos o ectoparásitos. (32).

Por lo anteriormente mencionado establecemos que tanto *Tunga penetrans* como *Haematopinus suis* son ectoparásitos productores de tungiasis y pediculosis en cerdos.

4.1 TUNGIASIS:

Es una parasitosis producida por la *Tunga penetrans* o *Sarcopsylla penetrans*, es catalogada como una zoonosis y su importancia radica en las afecciones cutáneas que producen así como las complicaciones graves que llegan a causar como lo pueden ser el tétanos, la gangrena, septicemia, etc. (5, 30)

4.1.1 Etiología:

Se trata de una pequeña pulga, cuya hembra ovígera es un ectoparásito obligado de los animales homeotermos, incluidos cerdos, hombre, perros, aves de corral y otros primates. (2, 5, 23, 31)

4.1.2 Sinonimos:

Nigua, pulga de areia (pulga de arena), pique, bicho del pié, bicho del puerco. (2, 5, 23, 30)

4.1.3 Distribución geográfica:

La tunga es endémica en América latina y África. Se encuentra extendida también en Estados Unidos, España, Madagascar, África tropical, Seychelles, Pakistán y la costa occidental de la India. (5, 30)

4.1.4 Hábitat:

Se encuentra frecuentemente en suelo seco, arenoso, sombreado y templado, así como por suelos de cobertizos, viviendas y establos de animales. (5, 6)

4.1.5 Taxonomía:

Taxonómicamente esta pulga ha sido clasificada de la siguiente manera:

Phylum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Siphonaptera
Familia	Tungidae
Género	Tunga o Sarcopsylla
Especie	penetrans (2, 5, 23, 31)

4.1.6 Anatomía:

Las pulgas miden de entre 1 mm hasta 1 cm de longitud, tienen el cuerpo muy duro y comprimido lateralmente para moverse fácilmente entre los pelos de los animales que parasitan. Su aparato bucal está adaptado para introducirlo dentro de la piel y succionar la sangre. Las antenas son muy cortas, los ojos son simples o ausentes. Pueden dar saltos en promedio a unos 20 cm. de altura y a una distancia de 40 cm. de largo. (5, 23, 30)

Se pueden distinguir tres partes que son la cabeza, el tórax y el abdomen. En la cabeza se localiza el aparato bucal o probóscide, compuesto por maxilares rígidos y largos en forma de espículas afiladas y sobresalientes. El tórax posee tres segmentos que se acortan en su parte anterior y el abdomen se subdivide en siete segmentos bien definidos, adquiriendo una forma puntiaguda en el macho y ovalada en la hembra. (5, 30)

4.1.7 Ciclo biológico:

Los huevos son depositados en el suelo llegando a eclosionar en tres o cuatro días formando una larva. Las larvas son diminutas, sin patas pero muy activas, sólo unas pocas son ectoparásitas. La gran mayoría habitan nidos, madrigueras o sitios de descanso de animales domésticos o salvajes y se alimentan de sangre seca, materia fecal y sustancias orgánicas presentes en el suelo. Tras dos semanas, la larva forma un capullo, donde pasa a pupa o ninfa y sufre una metamorfosis durante una o dos semanas hasta que se rompe y se libera la pulga adulta. Tras la cópula viene la muerte de la pulga macho y la hembra grávida sobrevive penetrando la piel del huésped (produciendo una llaga ulcerada muy dolorosa, que puede transformarse en gangrena si no se trata apropiadamente) dejando apenas la extremidad posterior del abdomen en contacto con el medio externo a fin de poder realizar la postura de huevos. Al ser un parásito hematófago se alimenta de sangre y tejidos del huésped y aumenta de tamaño hasta alcanzar 1 cm. debido a su abdomen repleto de huevos, éstos son expulsados hacia fuera por millares y en una sola masa blanquecina cuando están maduros, caen al suelo para desarrollarse como larvas. Después que los huevos son descargados, el cuerpo de la hembra es expulsada hacia fuera por la presión del tejido que le rodea. Durante siete a diez días, la hembra expulsa 150-200 huevos diarios a través de su orificio abdominal caudal, muriendo después de esta deposición y completándose así el ciclo. (5, 8, 23, 30)

Las pulgas resisten al ayuno hasta por seis meses y pueden vivir hasta 2 años. (8, 23)

4.1.8 Enfermedad en el hombre y en los animales:

La pulga penetra en la epidermis humana, de preferencia en el empeine y dedos de los pies, bordes de las uñas y espacios interdigitales, pero puede alojarse en cualquier parte expuesta del cuerpo. Al penetrar, el insecto causa un prurito ligero pero persistente; luego, al aumentar de tamaño, ocasiona tumefacción de los tejidos circundantes y dolor localizado produciendo una dermatitis alérgica debido a su saliva. El dolor es particularmente intenso cuando la pulga penetra bajo las uñas. La hembra alcanza su máximo tamaño en cerca de dos semanas formando una pápula blanquecina con un punto central oscuro, que puede ser observado desde el exterior; luego expulsa los huevos y a continuación colapsa, muere y es eliminada, dejando

tras de sí una ulceración en forma de cráter. Con frecuencia ocurren infecciones secundarias purulentas. Las lesiones originadas por tunga ofrecen condiciones favorables para el tétanos, la gangrena gaseosa y la blastomicosis. En un individuo se suelen encontrar una o dos lesiones, pero a veces pueden presentarse por centenares. En cerdos se observa la infestación en escroto, patas, hocico, pezones, conductos galactóforos y agalactia de las cerdas produciendo la muerte de lechones, estas lesiones se producen sin que haya inflamación marcada alrededor de la lesión, prurito o dolor. (2, 5, 8, 23, 30)

4.1.9 Fuente de infección y modo de transmisión:

La pulga se encuentra en lugares secos y arenosos, dentro y fuera de viviendas humanas precarias y en chiqueros, establos y gallineros, el hombre descalzo contrae la infección por contacto con el suelo infestado por pulgas. Los perros y a veces los cerdos, pueden llevar la infestación hasta las chozas con piso de tierra o a la inversa. (2, 5, 8, 23, 30)

4.1.10 Diagnóstico:

Extrayendo la pulga de la piel para su identificación. (2)

4.1.11 Tratamiento:

Aseo constante de los sitios donde frecuentan los animales domésticos. (23)

Los animales pueden ser rociados con productos ectoparasiticidas y/o espolvoreo de los mismos. (8)

4.1.12 Control:

Aplicación de insecticidas que eliminen las larvas y las pulgas adultas del medio ambiente y también de los animales. Uso de calzado cerrado, en especial de botas. (2, 5, 8)

4.1.13 Prevención:

Utilización de calzado cerrado, fumigación, desparasitación de los animales, ventilación y limpieza tanto de hogares familiares así como de los sitios donde permanecen los animales, control veterinario y charlas informativas continuas a la población en riesgo. La tungiasis en sí es inocua, pero deben prevenirse las infecciones secundarias, ante eso se recomienda tratar la herida con desinfectante y vendaje hasta su curación. (2, 30)

La prevalencia declina debido al aumento en el grosor de la piel y en el uso de calzado especialmente cerrado. (2)

4.2 EL PIOJO DEL CERDO

4.2.1 Etiología:

El *Haematopinus suis* (piojo del cerdo), es el piojo grande y específico de los cerdos que ocasionalmente puede picar al hombre, posee piezas bucales perforadoras y chupadoras. (8, 13, 31)

4.2.2 Taxonomía:

Taxonómicamente el piojo del cerdo se clasifica de la siguiente manera:

Phylum	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Anoplura
Familia	Haematopinidae
Género	Haematopinus
Especie	suis (8, 13, 31)

Es el más grande de los piojos de los animales domésticos. Tiene color pardo grisáceo, con marcas pardas o negras. La hembra tiene longitud de 4-6 mm mientras que el macho es ligeramente más pequeño. (13)

Ponen los huevos de uno en uno y lo pegan a las cerdas del cabello por medio de un cemento claro. Recién puesto el huevo es de color blanco perlado pero a medida que pasa el tiempo se hace más opaco y finalmente tiene color ámbar claro. (13)

Una hembra puede poner 3-6 huevos por día durante 25 días, que nacen a los 12-20 días; durante su vida puede poner hasta noventa huevos durante un período de veinticinco días. Después de salir del huevo, las ninfas sufren tres mudas, y durante este tiempo se alimentan en las partes más blandas del cuerpo del cerdo, como el interior de las orejas, llegando a adulto entre 25-30 días. (8, 13)

El ciclo vital de huevo a huevo es de 29-33 días y el promedio de vida es de alrededor de 35 días. (13)

Su longevidad puede ser de 4-5 semanas produciéndose de unas 6-12 generaciones por año. La relación hembra macho es de 1:1, y fuera del animal dura vivo 3 días. (8, 13)

4.2.3 Localización en el animal vivo:

El piojo del cerdo es el insecto que se encuentra con mayor frecuencia en él y en cualquier localidad en que se le críe. El *Haematopinus suis* puede ser observado con mayor frecuencia alrededor de los pliegues de la piel del cuello y de la papada, cerca de la base y dentro de las orejas (muchas veces forma acúmulos en las orejas), en la cara interna de las patas y en los costados. (8, 13)

4.2.4 Forma de alimentación:

Su presencia es indicio de deficiencias de higiene y manejo. Pican, a través de sus piezas bucales perforadoras y chupadoras, en zonas de piel fina. Son hematófagos y su tiempo de alimentación dura de 8-12 min. Se alimenta 1-4 veces en 24 horas. (8)

4.2.5 Lesiones:

Los piojos causan dermatitis y prurito llevando éstas a lesiones cutáneas, piel eccematosa, excoriada, zonas de alopecia, lesiones puntiformes donde se ha alimentado. (8, 13)

Conforme aumenta la población de los piojos, el cerdo se vuelve inquieto, no se alimenta adecuadamente, se hace frugal y no puede alcanzar el crecimiento y el aumento de peso normales. La disminución de la vitalidad y de la resistencia lo hace más susceptible al ataque de otros parásitos y a enfermedades endémicas. (8, 13)

4.2.6 Modo de transmisión:

El piojo del cerdo es un parásito que se propaga por contacto directo. (8)

4.2.7 Tratamiento:

Se realiza con baños medicados, pulverizaciones, ivermectinas, amidinas, etc. Puede repetirse los tratamientos cada 15 días debido al poco tiempo de vida fuera del hospedador. (8)

4.3 ECTOPARASITICIDAS

4.3.1 Organofosforados:

Son compuestos derivados del ácido fosfórico, estos actúan inhibiendo las enzimas colinesterasas (verdadera y pseudocolinesterasa) del organismo, lo que determina la acumulación de grandes cantidades de acetilcolina en las sinapsis nerviosas, y por lo tanto a nivel de los receptores nicotínicos y muscarínicos, centrales y periféricas, dando lugar a un síndrome colinérgico o parasimpaticomimético. (10, 17, 34)

Tienen la característica también de ser compuestos, en general, marcadamente apolares, lo que significa que desde el punto de vista químico la mayoría son escasamente solubles en agua, aunque con grandes diferencias de un compuesto a otro, y desde el punto de vista biológico tienden a disolverse en grasas. Por ello la piel, donde se encuentra una importante capa de tejido con elevado contenido en lípidos, puede constituirse en una importante vía de entrada. (28)

4.3.1.1 Mecanismo de acción:

El átomo central de fósforo muestra una deficiencia de electrones y ésta configuración electrónica es favorable para la atracción hacia el sitio esteárico de la acetilcolinesterasa que posee un excedente de electrones. El fósforo forma una unión covalente con el grupo nucleofílico de la enzima. En el proceso normal la enzima fosforilada es relativamente estable lo cual impide la regeneración de la enzima libre y activa a menos que sea administrado un antídoto tipo oxima (antídoto bioquímico de las sustancias inhibidoras de la colinesterasa). (15)

La fosforilación inactiva de la acetilcolinesterasa detiene la hidrólisis de la acetilcolina y produce acumulación en cantidades excesivas de acetilcolina en las sinapsis ganglionares periféricas, sistema nervioso central y órganos efectores. Los síntomas son, por lo tanto, principalmente de naturaleza colinérgica. (15)

Algunos compuestos son capaces de reactivar la enzima fosforilada, por una mayor atracción nucleófila hacia el centro activo de la enzima que la de los organofosforados. Esto significa que los reactivadores compiten con los organofosforados por el enlace en el centro activo de la enzima y los remueven lentamente. Algunos ácidos, hidroximas, oximas y compuestos similares, son reactivadores apropiados de la colinesterasa inhibida, dentro de las 36 horas siguientes a la intoxicación. (15)

La estructura química de cada organofosforado tiene importancia en su efecto sobre la enzima, al aumentar o disminuir la competencia con el sustrato, es decir, influye sobre su toxicidad. Cuando la acetilcolinesterasa es inhibida en forma irreversible por un organofosforado, la restauración de la actividad enzimática dependerá exclusivamente de la síntesis de nuevas moléculas de enzima. (15)

La regeneración de la enzima carbamylada es relativamente rápida si se compara con la enzima que ha sido inhibida por un plaguicida organofosforado. (15)

Al momento de ocurrir una intoxicación sucede que la acetilcolina queda acumulada, causando un paso repetitivo de los impulsos nerviosos y por ende, llevando efectos colaterales adversos sobre la fisiología del organismo tanto en insectos como en mamíferos. (34)

4.3.1.2 Manifestaciones clínicas:

Sobre el sistema inmunitario se han determinado la posibilidad de que los plaguicidas organofosforados y los carbamatos se unan con las esterasas y alteren esas proteínas vitales unidas a las membranas que ayudan a las células del sistema inmunitario a interactuar con los organismos extraños y destruirlos. (28)

4.3.1.3 Efecto residual:

Su efecto residual es relativamente corto, son inestables y su mayor defecto es que puede provocar elevada toxicidad en animales tratados. (34)

La estabilidad de los organofosforados depende del pH del medio, a pH fuertemente alcalino se descomponen, lo que puede ser utilizado para destruirlos. (28)

4.3.2 Amidinas:

El amitraz es un compuesto triazapentadieno tipo formamidina, miembro de la familia química de las amidinas, usado ampliamente en todo el mundo. La ventaja del mismo sería la utilidad en el control de ectoparásitos resistentes a organofosforados y carbamatos. (10,16,18)

Este pesticida no tiene un efecto ovicida con insectos y ácaros, no existe una diferencia cuando la exposición del producto ocurre en un estadio de desarrollo embrionario precoz o tardío en el huevo, lo que indica que la embriogénesis no es un importante sitio de acción o blanco del insecticida, pero se ha demostrado un efecto potente en la eclosión del huevo. (12)

La principal diferencia entre las amidinas y los pesticidas convencionales radica en los efectos subletales y etológicos en comparación con la letalidad directa de los segundos, por lo que se utiliza el término pestiestáticos para distinguirlos de los acaricidas convencionales. (12)

Su aspecto físico es de cristales incoloros y causa efectos en el sistema nervioso central. Es un material combustible, cuando existen formulaciones líquidas, estas contienen disolventes orgánicos que pueden ser inflamables, por lo tanto en caso de declararse un incendio se desprenden gases tóxicos e irritantes conteniendo óxidos de nitrógeno. (19)

4.3.2.1 Mecanismo de acción:

Interfiere en los procesos metabólicos de los insectos debido a la inhibición del sistema enzimático monoaminooxidasa. Cuando se inhibe esta enzima se provoca un estímulo ocasionando la separación del aparato bucal del animal parasitado, una rápida parálisis de la musculatura, una incapacidad para digerir proteínas sanguíneas y finalmente un bloqueo en el desarrollo de los ovarios que causa la muerte. (12)

4.3.2.2 Toxicidad:

Es rápidamente biodegradable, pero debe evitarse contaminar las aguas fluviales con este compuesto para evitar la muerte de los peces. No se debe beneficiar a los animales tratados durante los siguientes siete días. Es levemente tóxico en mamíferos. No debe utilizarse en caballos. (10,14,16,19)

El efecto de estos productos en el caso de las garrapatas es que debilitan la eclosión de las larvas del huevo, se reduce la ovipostura y su viabilidad. (34)

No se ha demostrado hasta la fecha que produzca un efecto mutagénico ni que perjudique el DNA.(18)

4.3.3 Piretroides:

Los insecticidas piretroides son ésteres del ácido crisantémico que tienen un alto grado de lipofilia, los compuestos originales de esta serie fueron las piretrinas naturales las cuales fueron aisladas de las flores del crisantemo. (7)

Los piretroides actualmente en su mayoría son sustancias sintetizadas químicamente de estructura muy parecida a las piretrinas, aunque son generalmente más tóxicos para los insectos y también para los mamíferos, y permanecen por más tiempo en el ambiente que las piretrinas. (3,16)

Por su química y modo de acción se clasifican como piretroides de Tipo 1 o Tipo 2. Los del Tipo 1 contienen desciano-3-fenoxibencil u otros alcoholes, los del Tipo 2 contienen un alcohol α -ciano-3-fenoxibencil, el cual aumenta la actividad insecticida aproximadamente por un factor de 10. (7)

La absorción se produce por la vía inhalatoria, la digestiva y menos frecuente es la vía cutánea. (17).

4.3.3.1 Mecanismo de acción:

En condiciones normales, las neuronas poseen un voltaje que traspasa las membranas, de unos -60mV , en el lado interno. El impulso nervioso o potencial de acción consiste en una despolarización transitoria (onda positiva) cuya onda de ascenso es impulsada por un influjo de iones Na^+ , seguidos por un descenso del flujo hacia fuera de iones K^+ . Estos flujos de iones ocurren debido a la apertura y cierre de canales iónicos de proteínas que están empotradas dentro de la membrana nerviosa. El potencial de acción se propaga a lo largo del axón hasta que llega a las terminales nerviosas, donde estimula la liberación de los transmisores químicos. Los compuestos del Tipo 1 inducen picos múltiples de las descargas en los nervios sensoriales periferales y de los nervios motores lo mismo que las interneuronas dentro del sistema nervioso central. En contraste los piretroides del Tipo 2 despolarizan el potencial de las membranas de los axones, lo cual reduce la amplitud del potencial de acción y eventualmente lleva a la pérdida de excitabilidad eléctrica. Todos estos efectos ocurren porque los piretroides prolongan la corriente que fluye por los canales de sodio al hacer más lento o impedir el cierre de los canales. Las corrientes de sodio modificadas para los compuestos del Tipo 1 dura décimas o centésimas de milisegundos, mientras que las del Tipo 2 duran algunos minutos o aún más. Estos efectos sobre la corriente de sodio también causan un profundo incremento en la liberación de neurotransmisores de los terminales nerviosos. Por lo tanto los piretroides prolongan la inactivación de los canales de sodio por unirse a él en su estado abierto. (7, 17, 34)

En una intoxicación con piretroide Tipo 1 en los insectos, estos van a presentar una hiperexcitabilidad y convulsiones y en los mamíferos temblores en todo el cuerpo, pero cuando la intoxicación es causada por un piretroide Tipo 2, principalmente se produce ataxia y descoordinación, mientras que en los mamíferos coreoatetosis (retorsiones sinuosas) y salivación. Finalmente, con ambos tipos de piretroide, el insecto luego de unos dos minutos cae al suelo y muere. (7)

4.3.3.2 Toxicidad:

Su toxicidad es baja para los mamíferos, casi nula acumulación en el ambiente y un gran efecto insecticida. (34)

En el medio ambiente son degradados de uno a dos días por la luz solar o por otros compuestos que se encuentran en la atmósfera, ambos se adhieren firmemente al suelo y eventualmente son degradados por microorganismos en el suelo y en el agua, generalmente no se mueven del suelo al agua subterránea, trabajan mejor en temperaturas más bajas. (3, 8)

No se considera una sustancia mutagénica, cancerígena y teratogénica, la DL50 oral en una rata es de 431 mg/kg, en exposición cutánea en un conejo es mayor de 2000 mg/kg, la CL50 inhalada en una rata es de 2.69 mg/L en 4 horas, y la sensibilización alérgica no se presenta. (6)

4.4 SISTEMA DE EVALUACIÓN POR MEDIO DE CRUCES

La evaluación de los ectoparásitos piojos y pulgas, se realiza a través de un conteo por medio de cruces:

De 1-5 parásitos se marca con una cruz (+)

De 6-10 parásitos se indica con dos cruces (++)

De 11-30 con tres cruces (+++) y

De más de 30 ectoparásitos con cuatro cruces (++++)

Se toma una parte anatómica del animal, según sea, el área preferida por el insecto en el cuerpo del individuo. Se dibuja un círculo imaginario de 10 cm de diámetro en esa área del animal y se realiza el conteo.

En el caso del piojo, los parásitos se cuentan unilateralmente y después se multiplica por dos para tener como resultado el número total de insectos que parasitan a un animal.

Cuando se hace el conteo de *Tunga penetrans* se toma la parte lateral de una de las patas del cerdo, anterior o posterior, izquierda o derecha, y se multiplica por cuatro para obtener el número total de ectoparásitos por animal.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

Aldea San José Yalú:

Se encuentra localizada en el municipio de Sumpango Sacatepéquez, a una distancia de 7 Km hacia el norte desde el Km. 43 de la carretera Interamericana. Su altitud es de 1000 msnm y su clima tiene un rango de entre templado a cálido. Hacia esta aldea se puede llegar por medio de transporte público, una camioneta que entra a la aldea a las 7 y 12 hrs., regresa a las 5 de la tarde a Sumpango los días lunes, miércoles y viernes; y lo que es más común es la entrada por medio de pic ups cuya parada la realizan en la gasolinera de Sumpango. Colinda al norte con San Juan Sacatepéquez. (Guatemala), al Sur con las aldeas San Rafael El Arado y Santa Marta (Sumpango), al este con Santo Domingo Xenacoj (Sacatepéquez), y al Oeste con la aldea San Jacinto (Chimaltenango).

Cuenta con plantaciones de arveja, ejote, tomate, chile pimiento, frijol, maíz, aguacate, jocote de corona, mora y suquini. La mora, el chile pimiento y la arveja son productos muy cotizados en el mercado internacional, por lo que a través de cooperativas son exportados del país.

Los servicios con los que cuenta la aldea son escuela primaria, alcaldía auxiliar, puesto de salud, el cual es atendido por un médico que visita la aldea cada 15 días y es abierto por los vigilantes de la salud básicamente por las tardes todos los días, esto con el fin de atender alguna emergencia que se presente en la aldea. También cuentan con servicio de energía eléctrica, con servicio de telefonía celular y con agua de pozo y entubada de los nacimientos, cuando las personas así lo desean pueden acudir a las 7 pilas o lavaderos municipales con los que cuentan, cuatro grandes y tres pequeñas, repartidas por toda la aldea, poseen también iglesias católica y evangélicas.

5.1 MATERIALES

5.1.1 Recursos humanos:

- Propietarios de los animales
- Estudiante investigador
- Asesores de tesis

5.1.2 Recursos de laboratorio

- Pinzas
- Formol
- Microscopio

5.1.3 Recursos de campo

- 1 L de organofosforado
- 1 L de amidina
- 1 L de piretroide
- Guantes de látex
- Guantes para palpar
- 4 esponjas
- 2 cubetas
- 2 jeringas
- Agua
- Cámara fotográfica con rollo.
- Boletas de registro
- Lapicero
- Vehículo

5.1.4 Recursos de oficina

- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Hojas

5.1.5 Centros de referencia

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Biblioteca del Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Información en línea.

5.2 MÉTODOS

5.2.1 Diseño del estudio:

Para llevar a cabo el trabajo de investigación se realizaron dos fases:

5.2.1.1 De observación e identificación de los parásitos.

5.2.1.2 Experimental.

5.2.1.1 De observación e identificación de los parásitos:

5.2.1.1.1 Se observó si existe la presencia de ectoparásitos en los cerdos de la aldea, para lo cual se tipificaron en el laboratorio de parasitología.

5.2.1.1.2 Se realizó una encuesta para detectar qué tan difundida está la presencia de *Haematopinus suis* y especialmente *Tunga penetrans*. (Anexo: Encuesta a Propietarios)

5.2.1.2 Experimental:

5.2.1.2.1 Se organizaron tres grupos, A, B y C, de 10 cerdos cada uno, sin importar su sexo, edad y raza, para hacer un total de 30 animales parasitados con *Haematopinus suis* y *Tunga penetrans*.

5.2.1.2.2 Se realizó el conteo pretratamiento de piojos y pulgas y se llenó la boleta de registro. (Anexo: Boletas de Registro)

5.2.1.2.3 Al grupo A se le aplicó Piretroide bañándolos con esponja una sola vez, utilizando 18.9 ml. del producto en 5 galones de agua, esto es 1 ml. del producto por 1 lt. de agua. Al grupo B se le aplicó Amidina bañándolos con esponja una sola vez, utilizándose para una cubeta de 5 galones la cantidad de 37.8 ml. del producto, equivalente esto a 2 ml. del producto por 1 lt. de agua. Al grupo C se le administró organofosforado pour-on (aplicación dorsal) una sola vez, en este caso tomando en cuenta el peso vivo del animal se aplicaron desde 4 ml. hasta 16 ml, ya que se utilizan 4 ml. del producto por cada 10 kg. de peso vivo.

5.2.1.2.4 Se llevaron a cabo los conteos post tratamiento a los 5, 15 y 30 días posteriores a la primera aplicación. (Anexo: Boletas de Registro)

Se realizó la evaluación de la presencia de *Haematopinus suis* y de *Tunga penetrans* mediante la observación de parásitos y evolución de las lesiones en el cuerpo de los cerdos, mediante el sistema de evaluación por medio de cruces.

5.2.1.3 Análisis estadístico:

Se realizó por medio de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en donde determinamos si existió o no diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos. Además con esta prueba determinamos cuál tratamiento fue el más efectivo.

Para el análisis de las variables de la encuesta se utilizó estadística descriptiva.

Los datos se representan en tablas y gráficas. (ver Anexos)

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total de 30 cerdos tratados con los ectoparasiticidas Amidina, Piretroide y Organofosforado, se observó a simple vista que el Piretroide y el Organofosforado funcionaron de forma rápida, no así el Amitraz, no porque sea un mal producto sino porque su efecto es pestiestático, lo que quiere decir que posee un efecto subletal y etológico y no un efecto letal directo como lo tienen los otros productos.

La prueba de Kruskal-Wallis determinó, que sí existe diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos, en los tres primeros conteos para *Haematopinus suis*.

No se llevó a cabo la prueba estadística en el cuarto y último conteo para *Haematopinus suis*, debido a que ya no existían parásitos infestando a los animales, por lo tanto las diferencias nos permiten deducir que en cuestión de efecto, al menos uno de ellos es diferente, ya que los parásitos se iban eliminando en forma muy lenta.

Sin embargo, una apreciación de campo, en base a los conteos efectuados, nos hace suponer que el Piretroide funciona mejor, esto porque en el último conteo, tanto para *Haematopinus suis* como para *Tunga penetrans* no se contabilizaron parásitos, ocurriendo lo contrario con los otros productos. (ver Tabla 1 y 2; Gráfica 1 y 2 grupo A)

En lo que respecta a *Tunga penetrans*, los resultados, así como en el caso anterior, resultan en diferencias que nos hacen asegurar que, al menos uno de ellos, funciona en forma distinta, ya que estos parásitos también se iban eliminando en forma muy lenta e incluso hubo una reinfestación a los treinta días de aplicado el producto. (ver Tabla 4 y 6, y Grafica 2 del Grupo B y C) Sin embargo, al igual que *Haematopinus suis* se puede deducir que es más eficiente en términos generales el Piretroide. (ver Tablas de la 1 a la 6 y Gráficas 1 y 2 grupo A, B y C)

En cuanto a sus facilidades de aplicación, la forma pour-on del Organofosforado es mejor, ya que solamente se requiere de un par de guantes protectores para el operador cuando es colocado sobre el dorso del animal. En cuanto a los baños con Amidina y del Piretroide se necesita tener una cubeta, el agua, un medidor tanto para el agua como para el producto a utilizar, esponjas, guantes y mayor disponibilidad de tiempo.

Con respecto a costos económicos aunque en el mercado existen muchos lugares donde poder comprar ectoparasiticidas, las distancias en kilómetros y las presentaciones de los productos pueden jugar un papel importante en cuanto a la selección de los mismos, de parte del dueño de los animales; las presentaciones en litro de Organofosforado varían desde Q165.00 hasta Q285.00, en presentaciones más pequeñas, un sobre en polvo sirve para preparar 10 litros del producto puede costar Q28.00; de Piretroide, las presentaciones de 20 ml. son de 27.50 y en litro van desde Q265.00 hasta Q300.00, de Amitraz las presentaciones encontradas en centros de venta son de 20 ml. con un precio oscilante de Q23.00 hasta Q32.00 y de Q75.00 para el envase de 100 ml. Dependiendo del producto, puede utilizarse desde una dilución de 1 ml de producto por 1 litro de agua tanto de amidinas como de piretroides o de 2 ml de amidina por 1 litro de agua según lo indique el fabricante, lo cual haría que un frasco de 20 ml le alcanzase al dueño de los animales, para desparasitar 10 animales , sin requerir un gasto demasiado elevado.

Los productores porcinos de la aldea conocen a ambos parásitos, de un total de 38 productores entrevistados un 86.84% de ellos no sabe cómo se transmite la enfermedad producida por la nigua, un 60.52% de ellos o sus familiares han padecido la enfermedad pero solamente un 5.26% ha asistido al centro de salud a tratarse este padecimiento, ellos mencionan que para tratarse sus lesiones se extraen la pulga con una aguja y se aplican en la herida alcohol, crema, gas o incluso gasolina.

En cuanto al piojo la situación es parecida, un 100% mencionó la presencia de piojos en sus animales, sean pocos o muchos, un 80.53% de ellos piensa que sí puede verse afectado con ellos y un 100% indicó que sí saben cómo eliminarlos, ya sea con la mano, con un peine o con medicina.

En esta aldea la condición socioeconómica de las personas es baja, lo cual no les permite invertir en la aplicación de productos desparasitantes con regularidad ya que les representa un costo elevado, en vez de verlo como una ganancia en su futura venta.

Por lo anteriormente expuesto, se hace suponer que para la compra de desparasitantes, el factor más importante es el económico, en donde aunque el efecto vaya a ser más lento, el costo por desparasitar al animal va a ser menor.

VII. CONCLUSIONES

1. La efectividad de los productos ectoparasiticidas no es la misma, porque el tiempo en que realizaron su efecto fué más lento en el caso de las amidinas, en relación con los otros dos productos.
2. El efecto residual del organofosforado fue menor, ya que en el último conteo que se realizó existía reinfestación de los ectoparásitos detectados.
3. En base a la carga parasitaria post tratamiento el piretroide fue el que mejor actuó, porque en el último conteo, no se detectó un aumento en la presencia de ectoparásitos.
4. En la aldea San José Yalú todas las personas entrevistadas conocen a los parásitos, piojo y pulga, un 86.84% de ellas saben cómo se transmite la tungiasis, un 60.52% de ellos o sus familiares cercanos la han padecido pero sólo un 5.26% asisten al centro de salud para que se les extraigan de los pies cuando se les introduce una nigua.
5. En el caso del piojo, un 100% de ellos los mencionan como presentes en sus animales, un 80.53% de los productores piensan que sí pueden afectarlos a ellos mismos y todos mencionaron que pueden eliminarse, ya sea en forma manual o utilizando productos para tal efecto.
6. El factor económico juega un papel importante en cuanto a la posible utilización de ectoparasiticidas.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Concientizar a la población de la aldea San José Yalú de la importancia de mantener la salud de la población porcina, para beneficio propio, ya que de esta manera obtendrán beneficios tanto financieros, como en su salud personal.
2. Capacitar a la población en cuanto a manejo de cerdos y realizar monitoreos constantes tanto de facultativos en salud humana como en salud animal, para evitar la proliferación de enfermedades.
3. Mejorar el manejo de los cerdos, por parte de los dueños de los animales, para evitar la tungiasis y la pediculosis.
4. Utilizar ectoparasiticidas para evitar la transmisión de animales infectados hacia animales sanos.
5. Utilizar las dosis adecuadas de desparasitante, según el fabricante, y el producto a aplicar.
6. Utilizar el ectoparasiticida Piretroide ya que fue el que mejores resultados presentó en cuanto a eficiencia.

IX. RESUMEN

En el presente trabajo de investigación sobre la evaluación de la efectividad de tres ectoparasiticidas en cerdos de traspatio, se necesitaron y utilizaron 30 cerdos parasitados de *Haematopinus suis* y *Tunga penetrans*, piojo y pulga respectivamente, a los cuales se les aplicó, en grupos de 10 animales, un Piretroide, una Amidina y un Organofosforado.

La Amidina y el Piretroide se aplicaron por medio de baño con esponja y el Organofosforado mediante aplicación pour-on. De Piretroide se utilizaron 18.9 ml. del producto en 5 galones de agua, de Amidina se utilizó para la misma cantidad de agua 37.8 ml. del producto y para el Organofosforado se utilizaron desde 4 ml. hasta 16 ml. tomando en cuenta que se utilizan 4 ml por cada 10 kg. de peso vivo.

El método estadístico para la interpretación de los resultados fue la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en donde se determina si existe diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos, esto nos dio como resultado que sí existe una diferencia significativa en los tres tratamientos experimentados, en donde por lo menos uno de ellos presenta un efecto diferente, siendo este el Amitraz.

En el caso de las Amidinas su efecto fue más lento en comparación con el Piretroide y el Organofosforado; en los tres se produjo una disminución en el conteo de ectoparásitos; el efecto lento de las Amidinas se produce por el efecto subletal y etológico que posee, no por ser un mal ectoparasiticida; además en el caso del Organofosforado, la situación que se presentó fue que hubo una reinfestación de pulga en el último conteo, esto fué a los 30 días post aplicación de los ectoparasiticidas, debido al mal manejo que se hace de los animales, puesto que una vez aplicado el producto, debe eliminarse todo tipo de contaminante hacia el animal para evitar un nuevo contagio.

En cuanto a eficiencia, el Piretroide demostró ser, según la apreciación de campo, el mejor desparasitante debido a los resultados negativos obtenidos, en base a los conteos efectuados.

En cuanto a la facilidad en la aplicación de los ectoparasiticidas, el preferible a utilizar es el Organofosforado con su aplicación pour-on, seguido de los otros dos, aunque en el mercado también se pueden encontrar otro tipo de presentaciones, como por ejemplo, polvo para diluir en agua.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Ação larvívica de derivados arilsulfonílicos da (+)-cânfora e da (+)-Isopinocanfona sobre o carrapato Boophilus microplus. 2005. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.scielo.php?script=sciarttext&pid=s01020935200200500002&lng=pt&nrm=iso&+lng=pt>
2. Acha, P. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2 ed. Organización Panamericana de la Salud. 989p.
3. Agencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades. 2003. Piretrinas y piretroides. (en línea). Consultado 20 mayo 2004. Disponible en <http://www.arsdr.cdc.gov/es/>
4. Basaure, P. 2005. Agroquímicos 2: Insecticidas organofosforados. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.manualdelombricultura.com/wwwborrad/mensajes/8719.html>
5. Bastarrika, G; Valcayo, A; Vives, R; Tuñón, T; Santamaría, M. 1998, Tunguiasis. Parasitosis viajera. (en línea). Consultado 17 jun. 2005. Disponible en <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21/n3/notas1.html>
6. Bayer Crop Science. 2003. Plagas (en línea). Consultado 17 jun. 2005. Disponible en <http://www.proteccionambiental.com.ar/Index.asp?p=plagaDetalles&id=10&plaga=15>
7. Bloomquist, J. 2003. Insecticidas: Químicas y Características. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/Bloomquist.sp.htm>

8. Cordero, M; Rojo, F; Martínez, A; Sánchez, M; Hernández, S; Navarrete, I; Diez, P; Quiroz, H; Carvalho, M. 1999. Parasitología veterinaria. Madrid, ES, McGraw-Hill. 968p.
9. Cordovés, C. 1997. Carrapato; controle ou erradicação. 2 ed. BR. Agopecuária. 175p.
10. Corwin, R; Nahm, J. 1997. Parasitología veterinaria: Insecticidas. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.cvm.missouri.edu/cvm/courses/vm556/Drugs/Insecticides.htm&prev=/search%3Fq%3Damitraz%26num%3D100%26hl%3Des%26lr%3Dlang_es%7Clang_en%26sa%3DG
11. Corwin, R; Nahm, J. 1997. Parasitología veterinaria: Phylum Arthropoda. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.cvm.missouri.edu/cvm/courses/vm556/Drugs/Insecticides.htm&prev=/search%3Fq%3Damitraz%26num%3D100%26hl%3Des%26lr%3Dlang_es%7Clang_en%26sa%3DG
12. Curso-Taller sobre diagnóstico de resistencia a ixodicidas en garrapatas Boophilus microplus (2001, Morelos, MX). 2001. Ixodicidas y Mecanismo de Acción. Eds. M. Santamaría; N. Soberanes. Morelos, MX, 40p.
13. Dunne, H. 1967. Enfermedades del cerdo. Trad. José Pérez Lías y Alfredo Beltrán. México, UTEHA. 981p.
14. Ecotraz. s.f. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en http://www-ecoanimalhealth.com/s/s_ecotraz.html
15. Efectos de los plaguicidas en la salud humana. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en http://usuarios.lycos.es/fracasoescolar2/historia%20del%20aceite%20de%20oliva/efectos_de_los_plaguicidas.htm

16. Evangelista, M; Prada, DB; Ezpeleta, D; Piola, JC. 2004. Amitraz: Una intoxicación emergente. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en <http://www.sertox.com.ar/es>
17. Evangelista, M. 2004. Intoxicación con plaguicidas. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en http://www.sertox.com.ar/es/info/apuntes/2001/24_plaguicidas.htm
18. Extensión Toxicology Network (EXTOXNET). 1995. The pesticide management education program at Cornell University. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/24d-captan/amitraz-ext.html>
19. Fichas Internacionales de Seguridad Química Amitraz ICSC: 0098. 1991. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ic/33089611.htm
20. Fichas Internacionales de Seguridad Química Amitraz ICSC: 0098. 1994. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0098.htm>
21. Gómez Perazzoli, A. 2000. Plaguicidas químicos de uso agrícola registrados en Uruguay y prohibidos, retirados, severamente restringidos o no aprobados por gobiernos. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en <http://www.erres.org.uy/d0900a.htm>
22. Intoxicación por organofosforados. s.f. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.mipediatra.com.mx/pediatras/organofosforados.htm>
23. Lezama, H. s.f. Pulgas. (en línea). Consultado 6 mayo 2004. Disponible en <http://www.Cariari.ucr.ac.cr/~insectos/Grupos/pulga.htm>
24. Manejo de plaguicidas organofosforados y sus residuos. s.f. (en línea). Consultado 5 mayo 2005. Disponible en http://www.sprl.upv.es/IOP_SQ_29.htm

25. Martínez, A. s.f. Organofosforados. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Organofosf.htm>
26. Moretto, H. s.f. Ecotoxina. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Ecotoxina.htm>
27. Obiols Quinto, J. 2005. NTP513:Plaguicidas organofosforados (II): Toxicodinamia y control biológico. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_513.htm
28. Obiols Quinto, J. 2005. Toxicología, plaguicidas organofosforados (I): Aspectos generales y toxicocinética. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=51>
29. Piola, JC. 2004. Efectos de los plaguicidas. (en línea). Consultado 3 ago. 2005. Disponible en http://www.sertox.com.ar/es/info/apuntes/2000/26_efectos_plaguicidas.htm
30. Romina Kippes. 2000. Toxicidad aguda del piretroide cipermetrina en Poecilia reticulata y Cnesterodon decemmaculatus. (en línea). Consultado 22 sept. 2005. Disponible en <http://www.unl.edu.ar/eje.php?ID=1272>
31. Santos, D dos. s.f. Tunguiasis en una localidad de corrientes, una problemática vigente. (en línea). Consultado 17 jun. 2005. Disponible en <http://www.saludcorrientes.gov.ar/modules.php?name=Parasitología&file=tung>
32. Soulsby, E.J.L. 1997. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Trad. E Soulsby. 7 ed. México D.F., Interamericana. 823p.
33. Stadler, T. s.f. Parásitos. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Parasitos.htm>

34. Stadler, T. s.f. Plaguicida. (en línea). Consultado 12 mayo 2005. Disponible en <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/Plaguicida.htm>

35. Vadevet 2002-2003. 2003. Ecuador, Edifarm Internacional Centroamérica. 694p.

XI. ANEXOS

Encuesta a PropietariosENCUESTA SOBRE DETECCIÓN DE PRESENCIA DE *Tunga penetrans* Y *Haematopinus suis*
EN LA ALDEA SAN JOSE YALÚ

Permitirá conocer un poco más sobre los conocimientos que posee el productor de cerdos con respecto a los parásitos *Tunga penetrans* y *Haematopinus suis*.

I. INFORMACIÓN GENERAL DEL ENTREVISTADO

1. Nombre de la persona _____ Sexo: M F

2. ¿Sabe leer y escribir?: SI NO

3. ¿Posee usted cerdos?: SI NO

4. ¿Conoce usted la nigua?: SI NO

5. ¿Sabe usted cómo se transmite la enfermedad producida por la nigua?:
SI NO

6. ¿Se ha enfermado usted o algún miembro de su familia con esta nigua?:
SI NO

7. ¿Ha asistido al centro de salud a recibir tratamiento médico por esta enfermedad?:
SI NO

8. ¿Recuerda usted qué tratamiento le han dado?: SI NO

9. ¿Ha observado usted la presencia de piojos en sus cerdos?: SI NO

10. ¿Sabe usted si puede verse afectado por estos piojos?: SI NO

11. ¿Sabe usted cómo pueden eliminarse estos piojos?: SI NO

Boleta de Registro 1

REGISTRO INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN DE ECTOPARASITICIDAS APLICADOS A ESPECIE PORCINA

Muestra No.: 1

Localidad: San José Yalú

Altitud: 1000msnm

Producto utilizado: Dermethon

Principio activo: Piretroide

Fecha: Octubre 2006

Dilución: 1cc/lt

Modo de Aplicación: Baño con esponja

Muestreo pretratamiento						Muestreo post-tratamiento						
No.	Dueño	Estabulado	Semi estabulado	Libre	Ectoparásito		2°. (5°. Día)		3°. (15° día.)		4°. (30° día.)	
					piojo	pulga	Piojo	pulga	piojo	pulga	piojo	pulga
1			x		x	x	-	-	-	-	-	-
2			x		x	x	-	-	-	-	-	-
3			x		x	x	-	-	-	-	-	-
4			x		x	x	-	-	-	-	-	-
5			x		x	x	-	-	-	-	-	-
6			x		x	x	-	-	-	-	-	-
7			x		x	x	-	-	-	-	-	-
8			x		x	x	-	-	-	-	-	-
9			x		x	x	-	-	-	-	-	-
10			x		x	x	-	-	-	-	-	-

Sistema de evaluación:

No.	1-5 (+)		6-10(++)		11-30(+++)		31 ó más(++++)	
	piojo	pulga	piojo	pulga	Piojo	pulga	piojo	pulga
1	(+)	(+)						
2			(++)	(++)				
3	(+)					(+++)		
4	(+)			(++)				
5	(+)			(++)				
6	(+)			(++)				
7	(+)							(++++)
8			(++)					(++++)
9	(+)	(+)						
10	(+)	(+)						

Boleta de Registro 2

REGISTRO INDIVIDUAL DE EVALUACIÓN DE ECTOPARASITICIDAS APLICADOS A ESPECIE PORCINA

Muestro No.: 1

Localidad: San José Yalú

Altitud: 1000 msnm

Producto utilizado: Nokalt

Principio activo: Amitraz

Fecha: Octubre 2006

Dilución: 2cc/lt

Modo de Aplicación: Baño con esponja

Muestreo pretratamiento					Muestreo post-tratamiento							
No.	Dueño	Estabulado	Semi estabulado	Libre	Ectoparásito		2°. (5°. Día)		3°. (15° día.)		4°. (30° día.)	
					piojo	pulga	piojo	pulga	piojo	pulga	piojo	pulga
1			x		x	x	(++)	(+)	(+)	-	-	-
2			x		x	x	(+)	(+++)	(+)	(+++)	-	-
3			x		x	x	(+)	(+++)	(+)	(+++)	-	(++)
4			x		x	x	(++)	(++)	(+)	(++)	-	(+)
5			x		x	x	(+)	(++)	(+)	(+)	-	-
6			x		x	x	(+)	(+)	(+)	(+)	-	-
7			x		x	x	(+)	(+)	(+)	(+)	-	-
8			x		x	x	(+)	(+)	(+)	-	-	-
9			x		x	x	(+)	(+)	(+)	(+)	-	-
10			x		x	x	(+)	(+)	(+)	(+)	-	-

Sistema de evaluación:

No.	1-5 (+)		6-10(++)		11-30(+++)		31 ó más(++++)	
	piojo	pulga	piojo	pulga	piojo	pulga	piojo	Pulga
1		(+)	(++)					
2	(+)							(++++)
3			(++)					(++++)
4			(++)	(++)				
5			(++)			(+++)		
6	(+)			(++)				
7	(+)			(++)				
8	(+)			(++)				
9	(+)			(++)				
10	(+)			(++)				

TABLA 1 Y 2

Grupo A Piretroide

Tratamiento contra: *Haematopinus suis*

Producto utilizado: Piretroide

Lugar anatómico del conteo: Cuello

Modo de aplicación: Baño con esponja

No. De animales tratados: 10

No. De animales	1er. conteo	2do. Conteo	3er. conteo	4to. conteo
1	2	-	-	-
2	7	-	-	-
3	3	-	-	-
4	4	-	-	-
5	5	-	-	-
6	2	-	-	-
7	2	-	-	-
8	6	-	-	-
9	5	-	-	-
10	4	-	-	-

Tratamiento contra: *Tunga penetrans*

Producto utilizado: Piretroide

Lugar anatómico del conteo: Pezuña

Modo de aplicación: Baño con esponja

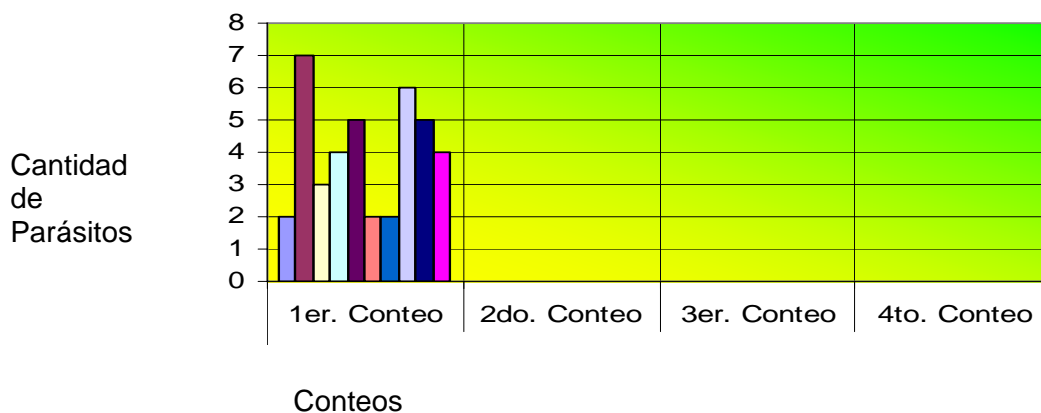
No. De animales tratados: 10

No. De animales	1er. conteo	2do. Conteo	3er. conteo	4to. conteo
1	5	-	-	-
2	9	-	-	-
3	25	-	-	-
4	10	-	-	-
5	6	-	-	-
6	7	-	-	-
7	37	-	-	-
8	35	-	-	-
9	5	-	-	-
10	5	-	-	-

GRÁFICA 1 Y 2, GRUPO A

Primera Gráfica, Grupo A

Tratamiento contra:Haematopinus suis
 Producto utilizado:Piretroide
 Lugar anatómico del conteo:Cuello
 Modo de aplicación:Baño con esponja
 No. De animales tratados:10



Segunda Gráfica, Grupo A

Tratamiento contra:Tunga penetrans
 Producto utilizado:Piretroide
 Lugar anatómico del conteo:Pezuña
 Modo de aplicación:Baño con esponja
 No. De animales tratados:10

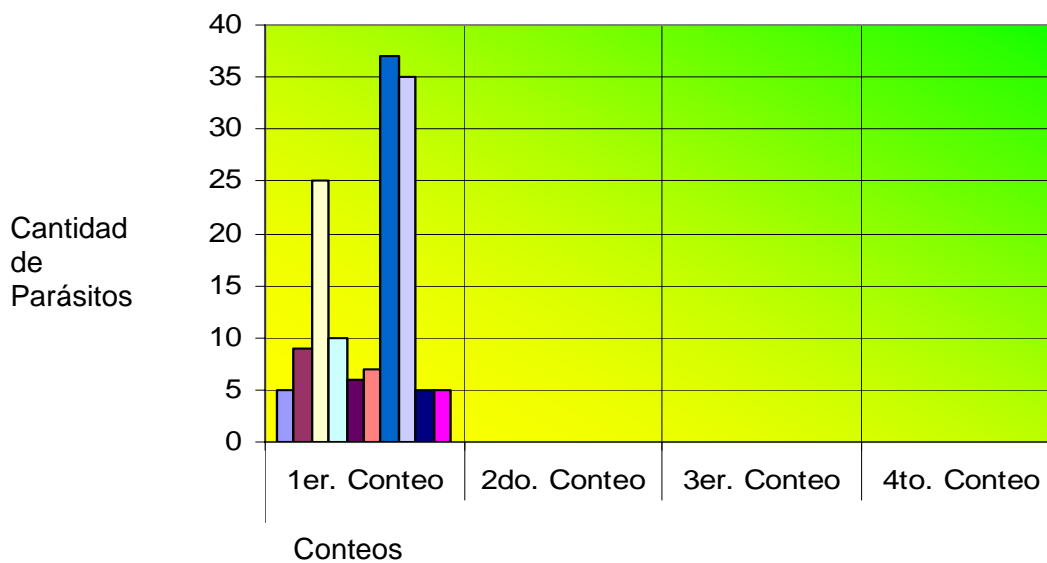


TABLA 3 Y 4

Grupo B Amidina

Tratamiento contra: *Haematopinus suis*

Producto utilizado: Amidina

Lugar anatómico del conteo: Cuello

Modo de aplicación: Baño con esponja

No. De animales tratados: 10

No. De animales	1er. conteo	2do. conteo	3er. conteo	4to. conteo
1	9	6	2	-
2	5	-	-	-
3	8	3	-	-
4	9	6	-	-
5	8	5	2	-
6	5	2	1	-
7	4	3	2	-
8	5	2	2	-
9	4	2	1	-
10	4	2	2	-

Tratamiento contra: *Tunga penetrans*

Producto utilizado: Amidina

Lugar anatómico del conteo: Pezuña

Modo de aplicación: Baño con esponja

No. De animales tratados: 10

No. De animales	1er. conteo	2do. conteo	3er. conteo	4to. conteo
1	5	2	-	-
2	37	20	17	-
3	37	30	24	10
4	10	8	6	4
5	20	9	4	-
6	10	5	2	-
7	9	5	2	-
8	8	3	-	-
9	9	5	2	-
10	9	5	1	-

TABLA 5 Y 6
Grupo C Organofosforado

Tratamiento contra: *Haematopinus suis*
 Producto utilizado: Organofosforado
 Lugar anatómico del conteo: Cuello
 Modo de aplicación: Pour-on
 No. De animales tratados: 10

No. De animales	1er. conteo	2do. conteo	3er. conteo	4to. conteo
1	9	-	-	-
2	7	-	-	-
3	5	-	-	-
4	5	-	-	-
5	2	-	-	-
6	4	-	-	-
7	7	-	-	-
8	11	-	-	-
9	12	-	-	-
10	4	-	-	-

Tratamiento contra: *Tunga penetrans*
 Producto utilizado: Organofosforado
 Lugar anatómico del conteo: Pezuña
 Modo de aplicación: Baño con esponja
 No. De animales tratados: 10

No. De animales	1er. conteo	2do. conteo	3er. conteo	4to. conteo
1	10	-	-	-
2	24	-	-	-
3	9	-	-	-
4	36	-	-	10
5	5	-	-	-
6	15	-	-	-
7	35	-	-	-
8	36	-	-	-
9	35	-	-	17
10	37	-	-	15

GRÁFICA 1 Y 2, GRUPO C

Primera Gráfica, Grupo C

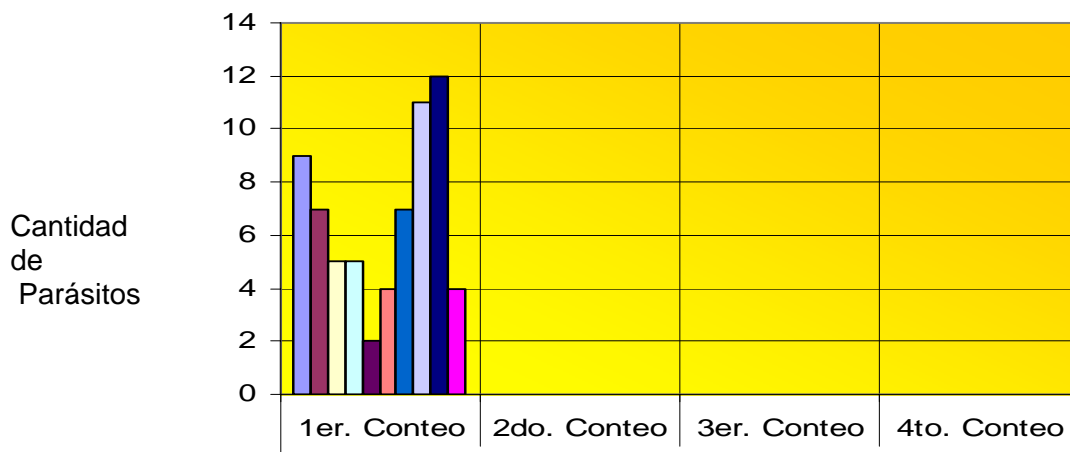
Tratamiento contra: Haematopinus suis

Producto utilizado: Organofosforado

Lugar anatómico del conteo: Cuello

Modo de aplicación: Pour-on

No. De animales tratados: 10



Conteos

Segunda Gráfica, Grupo C

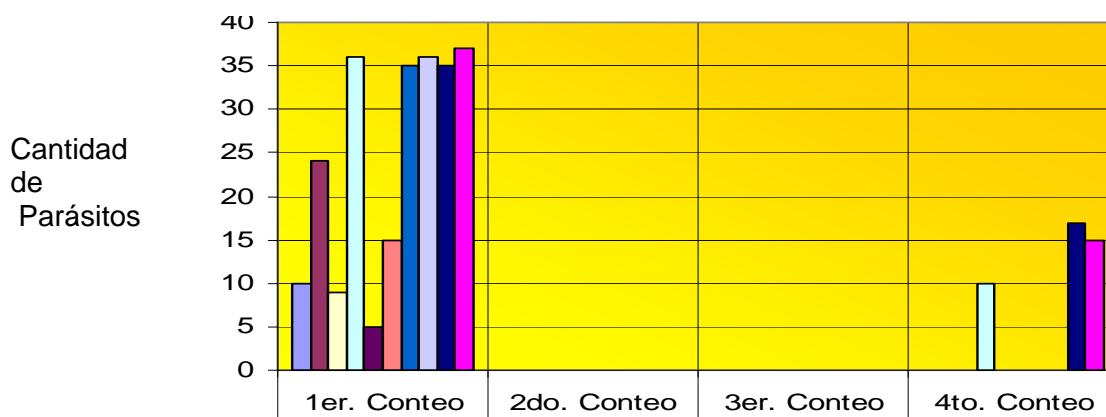
Tratamiento contra: Tunga penetrans

Producto utilizado: Organofosforado

Lugar anatómico del conteo: Pezuña

Modo de aplicación: Pour-on

No. De animales tratados: 10



Conteos