

47
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICIEN-
CIA DE UN PIRETROIDE (FLUMETRINA).
UN ORGANOFOSFORADO (FENTHION) Y
UN CARBAMATO (PROPOXUR) PARA EL
CONTROL DE CTENOCEPHALIDES FELIS Y
CTENOCEPHALIDES CANIS EN EL GATO
DOMESTICO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOTECNISTA
P R E S E N T A:
ANGELICA GONZALEZ HAM

Asesor: M.V.Z. Rodolfo Córdoba Ponce



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	pág.
1. - RESUMEN	2
2. - INTRODUCCION	4
3. - HIPOTESIS	30
4. - OBJETIVOS	31
5. - MATERIAL Y METODOS	32
6. - RESULTADOS	36
7. - DISCUSION	37
8. - CONCLUSIONES	41
9. - BIBLIOGRAFIA	44

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con el objeto de determinar si el Fenthión al 20% y Flumetrina al 1% tiene efecto sobre los ectoparásitos Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis, en comparación con un carbamato ya probado en el gato doméstico (Propoxur).

Determinar las ventajas y desventajas de estos productos, detectar clínicamente cualquier síntoma de intoxicación o efecto colateral y evaluar el poder residual de los tres para comparar su eficacia.

Se utilizaron 20 gatos de diferentes edades, razas, sexo y pesos, e infectados en forma natural por Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis.

El experimento se efectuó en el domicilio de los dueños de los gatos, bajo sus propias condiciones de alojamiento, manejo y alimentación tomando como único criterio de selección la presencia de parásitos.

Seleccionados al azar fueron tratados por vía cutánea y epicutánea respectivamente a la dosis de: Propoxur al 1% (4.5 gr. por animal), Flumetrina al 1% (0.1 ml/kg. de peso) y Fenthión al 20% (15 y 30 mg/kg. de peso); el lugar de la aplicación fue en la región de la nuca.

Las evaluaciones se realizaron en forma manual, animal por animal en la región dorsal de la cabeza, cuello, dorso, base de la cola y vientre en una franja comprendida aproximadamente de 10 cm. de ancho.

Se realizaron cuatro evaluaciones para determinar el grado de parasitosis y el poder residual de los productos utilizados a los 3, 7, 15 y 30 días post-tratamiento.

Como resultados observamos que los productos Fenthión al 20% a dosis de 15 y 30 mg/kg. de peso, y Flumetrina al 1% a dosis de 0.1 ml/kg. de peso actúan contra Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis con un efecto residual relativamente bueno hasta los 7 días post-tratamiento al igual que el Propoxur, ya que a los 30 días la eficacia no perduró en ninguno de los tres productos.

Clinicamente no se detectó toxicidad o efectos colaterales en los animales tratados.

Se concluyó que el Fenthión al 20% a dosis de 30 mg/kg. es una buena alternativa para el control de pulgas en el gato doméstico, tomando en cuenta el medio ambiente para la aplicación de cualquiera de los tres productos, además resulta más económico en comparación con el Propoxur al 1% en polvo existente en el mercado.

Estadísticamente no se observó diferencia significativa entre los tres productos debido al tamaño de los lotes, por lo que sugerimos otros estudios en donde se obtengan otros resultados que apoyen al presente trabajo.

INTRODUCCION

El Felis catus, conocido como gato doméstico, es un mamífero carnívoro de la familia de los felídeos a la que también pertenecen el león, el tigre, el jaguar, etc.

Se conoce relativamente poco acerca del origen de los gatos pero se han encontrado restos de animales de este tipo en estratos correspondientes al período del Eoceno, como progenitor es considerado al "Vérrido", de donde se origina el Felis acreata de Africa y Asia sudoccidental, y posteriormente el gato africano Felis lybica.

Existen numerosas variedades o razas de gatos domésticos en todo el mundo, algunas consideradas puras como: el Siamés, el Angora, los Persas, los de Mainé, el Azul de Rusia, etc. (4,17,23).

Dentro de la práctica clínica en pequeñas especies, el estudio del gato doméstico se ha profundizado buscando alternativas para prevenir y curar las enfermedades que los afectan, para mantener su bienestar y con esto evitar la posibilidad de que actúen como fuente de infección de las enfermedades que transmite al hombre. Por lo tanto, la relación íntima gato-hombre puede mantenerse evitando que existan elementos que faciliten la transmisión de enfermedades que afectan a éste último, pues al gato doméstico se le ha encontrado relacionado con el hombre a lo largo de muchos siglos, en diversas formas (utilizado para ceremonias religiosas, como lo fué con los egipcios en donde tomó un papel muy importante, en la

hechicería, y actualmente como animal de compañía, en exposiciones, clínicas veterinarias, laboratorios y criaderos, etc.) (17,18,25,33).

Dentro de las enfermedades del gato se pueden incluir las infecciosas y las no infecciosas; entre el grupo de las enfermedades infecciosas se incluyen las producidas por organismos patógenos como virus, bacterias y parásitos; respecto a estos últimos las pulgas son uno de los ectoparásitos más comunes en el gato doméstico, y sus repercusiones van desde la predisposición a la dermatitis alérgica (no muy común en el gato), como a la transmisión de otros agentes patógenos y por lo consiguiente en países como Sudáfrica y varios estados de Norteamérica (California, Florida y Luisiana) se le ha dedicado mucho más tiempo, dinero y esfuerzos para el control de este parásito que a muchas otras enfermedades (3,9,14,26,28,36).

La elevada incidencia de este ectoparásito en animales de compañía ha creado un vasto mercado de ectoparasiticidas.

La confusa diversidad de productos disponibles es típica de un mercado insatisfecho, donde el frecuente cambio de marca o producto es una indicación de los problemas que enfrenta el Médico Veterinario para lograr un control aceptable de parásitos y evitar resistencia de éstos por dichos productos.

Para solucionar este problema, muchos veterinarios actualmente están alertas para descubrir los últimos adelantos en cuanto a la tecnología en la química insecticida.

Son muchos los factores que incluyen en la selección del producto, incluso el ingrediente químico activo, el parásito destinatario, la eficiencia y seguridad al aplicarlo, así como factores ambientales, condiciones higiénicas y económicas en donde se encuentran los gatos (18).

La comodidad del consumidor es un factor importante en la selección del producto ya que actualmente se dispone de una gran diversidad de sistemas en donde el propietario puede escoger, y esto generalmente lo confunde, ya que existen en el mercado: polvos, aerosoles, espumas, champús, enjuagues, productos de aplicación epicutánea, tabletas o líquidos orales y collares. Todos son útiles de acuerdo a la situación individual y el problema parasitario.

Para los perros y gatos la aceptación estética puede ser muy importante. El olor o las manchas que deja el producto, se efecto en el pelo, los ruidos de envases en aerosol y la irritación de la piel, ojos y membranas mucosas puede afectar el temperamento de los animales como de sus dueños. Los productos deben elegirse de acuerdo con las necesidades específicas (9,18).

Son varios los tipos de insecticidas comúnmente usados en la práctica de pequeñas especies para el control de pulgas, piojos y garrapatas; siendo los más ampliamente difundidos y utilizados: hidrocarburos clorados, organofosforados y carbamatos, éstos dos últimos actúan como inhibidores de la colinesterasa, que en dosis tóxica causan un envenenamiento agudo del sistema nervioso

central, tejidos efectores del sistema nervioso autónomo, médula suprarrenal, conexión neuromuscular y parálisis del sistema respiratorio de insectos y vertebrados provocándoles la muerte por asfixia (3,9).

Sin embargo, el mal uso de estos productos ponen en riesgo la salud tanto del animal como del dueño y portanto se debe tener especial cuidado en su manejo.

Otro producto de reciente utilización para el control de pulgas son las piretrinas o sus derivados sintéticos; los piretroides, en los cuales se ha observado baja toxicidad en mamíferos pero con una actividad residual mínima cuando se usan solas (3,21,28).

Para lograr un control aceptable de los ectoparásitos Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis se requiere de un conocimiento general por parte del Médico Veterinario, del dueño del animal sobre su ciclo biológico, así como de las formulaciones y efectos tóxicos de los agentes insecticidas disponibles.

El presente trabajo pretende contribuir como una guía para la elección del producto más adecuado, describiendo el ciclo biológico de la pulga y las características principales de tres productos comerciales tomando en cuenta su poder residual para valorar su efectividad.

INFESTACION POR PULGAS

Sinonimias: Sifonapterosis, Pulicosis.

Definición: Son infestaciones causadas por varias especies de sifonápteros o pulgas de los géneros: Pulex, Ctenocephalides, Xenopsylla, Nosopsyllus, Ceratophyllus, Echinophaga y Tunga en mamíferos y aves. Clínicamente se caracterizan por la presencia temporal o permanente de pulgas como ectoparásitos hematófagos y por la transmisión de agentes de enfermedades causadas por bacterias, rickettsias, virus, cestodos y nemátodos (16).

Epidemiología: En el hombre, el perro y el gato pueden existir infestaciones por Ctenocephalides canis -pulga del perro, Ctenocephalides felis -pulga del gato- y Pulex irritans pulga del hombre.

Estas especies no tienen una especificidad rigurosa hacia el hospedador que parasitan, y pueden afectar a otros individuos.

Tienen una distribución cosmopolita. Ctenocephalides felis es frecuente en perros y gatos en zonas cálidas, mientras que Ctenocephalides canis prevalece más en climas templados.

La población de pulgas tiene una variación estacional, aumentando conforme la temperatura y humedad se incrementan, y disminuyen al bajar la temperatura, aunque permanecen viables los huevos y pupas, la infestación se favorece por la falta de higiene y por el contacto con animales callejeros.

Las pulgas presentan una importante causa de pérdida de sangre debido a las constantes picaduras y a la rapidez con que

aumenta la infestación, particularmente en aquellos animales en mal estado de salud, algunas veces llega a producir graves consecuencias ya que altas infestaciones llegan a ser fatales en cachorros de perros y gatos, y en animales extremadamente susceptibles a una infestación moderada o alta, trae como consecuencia una dermatitis conocida como eczema de verano o dermatitis alérgica a la picadura de la pulga en el perro y dermatitis miliar en el gato.

La dirofilariasis, producida por Dirofilaria immitis, puede ser transmitida no sólo por mosquitos, sino que también se ha observado que puede serlo por pulgas. El céstodo Dypilidium caninum desarrolla sus fases larvarias en las pulgas Ctenocephalides felis, Ctenocephalides canis y Pulex irritans, y el hombre puede adquirir la enfermedad por ingestión accidental de pulgas.

En México se ha observado que C. felis y C. canis puede contener en su interior a la Rickettsia typhi, causante del tifo murino (13,15,19,20,21,23,30).

Etiología: Las pulgas son los ectoparásitos más importantes de los felinos (12).

Son insectos sin alas con el cuerpo aplanado lateralmente, miden entre 1.5 y 4 mm. de largo, la cubierta quitinosa es de color café oscuro. El abdomen tiene diez segmentos; el noveno tiene una placa dorsal llamada sensillum o pigidio, y que se encuentra constituido por cerdas sensoriales. El tergum del noveno par abdominal del macho esta modificado formando unas pinzas.

El pene del macho (aedeagus) es quillinoso y de estructura completa. Las patas están adaptadas para el salto (13,22,37).

Ctenocephalides felis. - Parasita gatos, perros y al hombre.

Posee una cabeza alargada especialmente en las hembras, con la frente ligeramente convexa. El margen dorsal de la tibia tiene seis sedas que parecen cortadas, el manubrio es poco dilatado y la parte apical de la hilla de la espermateca es corta.

Ctenocephalides canis. - Se encuentra en perros, gatos y el hombre, así como en otros animales; la cabeza está redondeada en la parte anterior en ambos sexos. El margen dorsal de la tibia tiene ocho sedas, el manubrio tiene un ápice dilatado; la porción apical de la hilla de la espermateca es larga.

Ciclo biológico: Las pulgas son insectos con metamorfosis completa, comprenden en su desarrollo los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Tan sólo el 10% de la población de pulgas se encuentra en el animal para alimentarse y reproducirse y el 90% restante se encuentra en el suelo alrededor del sitio en donde reposa el hospedador: nidos, madrigueras o pisos.

Las hembras ponen varios cientos de huevos durante su vida, como por ejemplo Ctenocephalides felis pone aproximadamente 25 huevos diarios durante un período de 3 ó 4 semanas, dando lugar a 800 o 1000 huevos, las mismas se ven favorecidas cuando la temperatura alcanza rangos de 18 a 27 °C y cuando la humedad es mayor a 70%.

La mayoría de los huevos son puestos por las hembras durante el período en que parasitan, es decir, entre el pelo y caen al

suelo en donde se desarrolla una larva después de 5 días bajo condiciones favorables de temperatura y humedad, siendo ésta un pequeño gusano blanco cubierto de serdas provistas por partes bucales mordedoras. Las larvas se alimentan de materia orgánica que puede estar alrededor del hospedador o sobre él, como materia fecal o sangre, estas larvas después de dos o tres días entran en un estado de prepupa y después se transforman en pupa. La duración del estado pupal depende de la temperatura ambiental en general ocurre en una o dos semanas, en este período hila una malla hasta formar una especie de vaina en su interior viviendo de siete meses a un año, su aspecto es de color blanco y opaco. Las pupas son sensibles al movimiento y a las vibraciones, estimulando su eclosión, una vez que emerge, después de uno o más días la pulga adulta puede copular y permaneciendo fuera del hospedador; viven sólo uno o dos meses.

Las hembras necesitan alimentarse antes de iniciar la postura, pero en general, estos insectos tienen una gran capacidad de supervivencia y pueden permanecer sin alimentarse varios días fuera del hospedador (fig. 2) (1,2,19,20,23).

Patogenia: La acción patógena de las pulgas puede ser directa, por los efectos irritativos y traumáticos al introducir sus partes bucales en la piel de los hospedadores para sustraer sangre, originando una acción expoliatriz hematófaga, cuya severidad estará en función de la cantidad de parásitos presentes.

Se desarrolla también una acción tanto tóxica como

antigenica; que se produce en una reaccion inflamatoria antígeno-anticuerpo inmediata en aquellos individuos sensibles, y que sin embargo no llega a manifestarse como resultado de la respuesta inmune.

La saliva de la pulga contiene componentes semejantes a la histamina, enzimas proteolíticas, anticoagulantes y hialuronidasas; ocasionando una irritación quimica. La acción irritativa provoca en el animal atacado que se muerda y se rasque violentamente la piel, provocándose algunas veces lesiones que pueden ser invadidas por gérmenes piógenos (acción traumática indirecta). La acción patógena indirecta, se efectúa por su papel como vectores de enfermedades como la dirofilariasis, tifo murino y peste bubónica (7,13,17,19,22).

Signos y lesiones: El prurito es el signo principal.

Las primeras lesiones consisten en eritemas que se presentan en las zonas de los piquetes y que normalmente quedan ocultas bajo el pelo.

La mayoría de las lesiones subsecuentes son el resultado de la automutilación de las áreas preferidas por la pulga: base de la cola, área lumbosacra dorsal, superficie media de las patas traseras y área pélvica ventral.

Las lesiones consisten en un eritema, pápula, pústula y costras; aparecen zonas de dermatitis aguda húmeda y escoriaciones que comúnmente se infectan, cuando la infección se vuelve crónica, las zonas afectadas se vuelven alopécicas con hiperqueratosis, paraqueratosis y acantosis de un color grisáceo.

En el gato el cuadro se presenta en forma similar, ya que causa una dermatitis miliar con erupción papular alrededor del cuello, cabeza y dorso de la región lumbosacra y puede observarse en forma leve o severa. En los gatos de manto largo, las costras se encuentran por lo general por palpación más que por inspección.

Los signos de dermatitis alérgica por pulgas en gatos, son prurito y formación de dermatitis miliar por costras (8,17,19,37).

Immunología: La reacción a la picadura de una pulga está determinada por el estado de sensibilización del hospedador a la saliva de ésta. Hay un hapteno de bajo peso molecular (60,000 daltons) y también dos alérgenos de más de 20,000 daltons de peso molecular en la saliva de estos insectos.

Estos componentes se vuelven inmunógenos cuando se fijan a la colágena de la piel. La picadura causa al principio una reacción no observable en el hospedador, pero que induce una hipersensibilidad cuando éste es picado nuevamente, la reacción cutánea al principio es de tipo retardado y acaba por desaparecer, desarrollándose una tolerancia a los haptenos. Después aparece una reacción inmediata que se hace inaparente; lo que constituye el estado de desensibilización. La transición de un estado a otro no es claro, observándose con mayor frecuencia la reacción tipo I inmediata, caracterizada por elevados niveles de IgE y eosinofilia en el lugar de la reacción; y la respuesta tardía (tipo IV), mediada por linfocitos T.

La reacción tisular que resulta de la picadura de la pulga, implica un complejo antígeno-anticuerpo con cambios químicos que dan lugar a un estado de hipersensibilidad influido además por el desarrollo y la supervivencia de microorganismos que pueden ser inyectados por la pulga en la piel originado por el rascado del hospedador (19,34).

Diagnóstico: El diagnóstico clínico se basa en la presencia cualitativa y cuantitativa de pulgas, así como en la correlación con el estado general del animal (14).

El excremento de las pulgas en el pelo, granos irregulares café-rojizos cuando se les pone sobre papel humedecido se observan clínicamente entre el pelo del individuo. Los proglótidos de Dipilidium caninum cuando se les encuentra, son de valor diagnóstico (6,17,18,37).

Prevención: Como medidas de sanidad, se debe mantener limpio el sitio donde viven los animales y evitar que tengan contacto con perros y gatos infectados.

Dado que las pulgas pasan solo corto periodo en el hospedador definitivo, el control debe ser dirigido a lugares donde los huevos, larvas, pupas y algunos adultos están congregados.

Pisos húmedos y tibios, especialmente de tierra, arena o concreto son las áreas favoritas para el desarrollo de las pulgas, dado que en algunos estadios del ciclo de vida de la pulga persisten durante meses, se deben utilizar agentes químicos con efecto residual periódicamente.

Los locales pueden ser tratados efectivamente con malatión en polvo o aerosol, cada 2 ó 3 semanas mensualmente o según se requiera.

El uso de la aspiradora es efectivo, removiendo huevos y formas inmaduras, especialmente cuando al aspirado es precedido de la aplicación de insecticidas. Es necesario quemar el contenido pues en caso contrario servirá de incubadora (1,28,36).

Control: El control químico debe considerarse como medida de emergencia para la eliminación temporal, aunque en algunos casos, es la única alternativa para controlar las pulgas en forma permanente. Actualmente existen en el mercado varios insecticidas como las piretrinas encapsuladas o sinergizadas, con buena actividad residual y rápida acción.

Los organofosforados y carbamatos en polvos o en baños que confieren también una buena actividad residual y rápida acción destructiva, sin embargo, pueden ser tóxicos en gatos.

Los collares son una ayuda relativa, matan algunas pulgas pero no las controlan y la mayoría de ellos empiezan a perder efecto a las 3 semanas; los collares que contienen dichlorvos tienden a liberar más tóxicos en ambientes secos y calientes y se ha reportado toxicidad en gatos, sin descontar la posibilidad de provocar o agravar la dermatitis alérgica (1,8,17,19,29).

En el caso de dermatitis alérgica específicamente, se recomienda el uso de antihistamínicos y corticosteroides con el fin de aliviar el prurito. La administración oral de 0.5 a 1 mg. por kg. de prednisolona dos veces al día durante 2 semanas es

efectivo temporalmente. Pueden utilizarse otros corticosteroides por vía oral o parenteral, pero en cualquier caso esta terapia no debe ser prolongada (8,21,36).

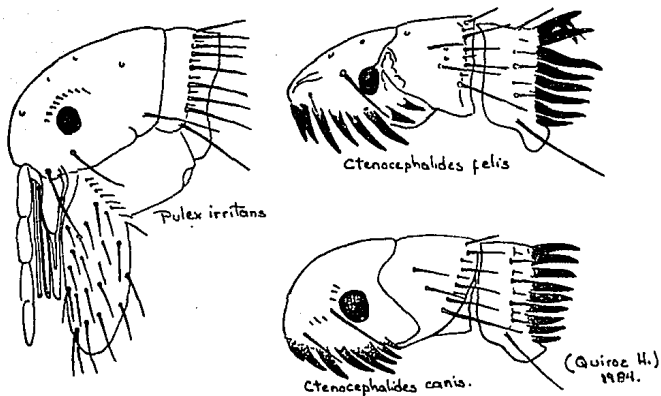
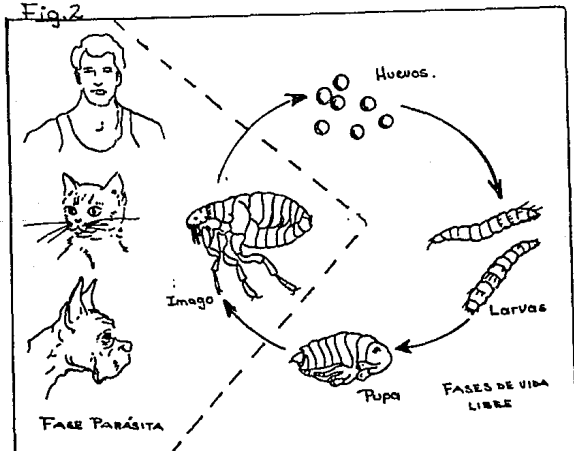


Fig.2



CICLO BIOLÓGICO DE LA PULGA

Manual Técnico Boyer, 1991.

DESCRIPCION DE LOS FARMACOS UTILIZADOS

I.- Piretrinas.

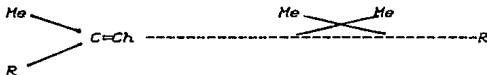
Características generales:

Tienen sus inicios con las investigaciones realizadas por Staudiger y Ruzika (1975), a partir de las flores del crisantemo (Chrysanthemum coccineum y Chrysanthemum cinerariaefolium), aislaron e identificaron a las piretrinas que son el principio activo de los piretroides.

Posteriormente La-Forge y col. (1976) modificaron las estructuras químicas originalmente obtenidas, encontrando que existían otros dos principios activos que fueron las cinerinas.

Las cinerinas y las piretrinas poseen en su fórmula estructural dos ácidos (crisantemo - monocarboxílico y crisantemo - dicarboxílico) y dos alcoholes (piretrolona y cinerolona).

Se ha publicado la síntesis de ciertos análogos de los principios activos de los piretros y se les ha denominado piretroides que pueden considerarse como derivados de un núcleo fundamental que es el ácido crisantémico, cuya fórmula general se presenta a continuación:



Los piretroides actuales son ésteres halogenados (clorados o bromados) con características farmacológicas óptimas tales como:

- Alta potencia tóxica.
- Prolongado efecto residual.
- Gran margen de seguridad.
- Amplio espectro.
- Fácil manejo.

2.- Farmacodinamia:

La mayoría de las piretrinas actúan a nivel de ganglios nerviosos periféricos del parásito. Causan la despolarización del sistema, impidiendo cualquier actividad motora así mismo puede inducir la liberación de una neurotoxina, la que a su vez ocasiona una hiperexcitabilidad, incoordinación, parálisis y muerte, estos efectos son irreversibles ya que los sistemas enzimáticos del parásito no los degradan lo suficientemente rápido.

La mayoría son lipofílicos, lo cual les confiere un alto grado de penetración, ya que la cutícula del insecto está formada en su mayor parte por lípidos, lo que hace que la eficiencia de cada piretrina dependa de su grado de liposolubilidad.

Poseen un amplio margen de seguridad tanto para el hombre como para los animales, parte de este margen se debe a que las piretrinas no penetran la capa queratinizada de la piel, además varias enzimas como las esterases tienen la capacidad de romper el enlace éster de la molécula del piretroide, formándose así, un ácido y un alcohol completamente inofensivo.

Prácticamente las piretrinas no se acumulan en ningún tejido. Por otra parte, las piretrinas que se ubican en el suelo, rápidamente se degradan por acción de los microorganismos en dos semanas.

- Flumetrina

1.1 Definición:

La flumetrina es un piretroide fluorado.

1.2 Presentación comercial:

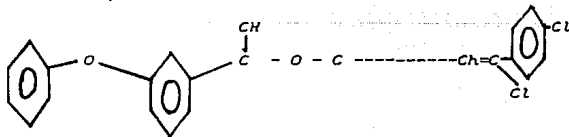
1.- Bayticol "pour-on", al 1% (producto usado en este trabajo).

2.- Bayticol baño, concentrado emulsionable al 3%.

1.3 Nombre químico:

α -ciano-(4-fluoro-3 fenoxil)-bencil-3-cloro [2(Clorofenil 4)-etenil]-2-dimetil-ciclopropanilcarboxilato.

1.4 Estructura química:



1.5 Farmacocinética:

La flumetrina no se absorbe por piel ni por mucosas.

Una vez que se ha vertido sobre el dorso de los animales, se distribuye perfectamente por toda la superficie corporal al entrar en contacto con la grasa y humores cutáneos, formando una película delgada. Esto permite que la Flumetrina pueda desplegar sus propiedades letales, esterilizantes y protectoras de manera

uniforme y completa por largo tiempo.

Llega hasta los lugares más inaccesibles, como son: entrepierna, orejas y pliegue anocaudal.

1.6 Biotransformación y Excreción:

En los primeros cuatro días se elimina una pequeña parte de la sustancia administrada en forma de metabolitos por medio de la orina. La mayor parte de los metabolitos y una parte de la sustancia original son eliminados por medio de la materia fecal; de 3 a 4 días de la aplicación se alcanza el punto máximo, descendiendo rápidamente al punto cero.

1.7 Farmacodinamia:

La Flumetrina atraviesa la cutícula del parásito y por cambios en la permeabilidad de sodio y potasio, se produce el bloqueo en la transmisión axonal provocándoles intoxicación y muerte.

Su amplio espectro incluye otros parásitos económicamente importantes, como son: ácaros, psoróptidos, sarcóptidos y corióptidos, ácaro rojo de las aves y moscas Haematobia irritans y Stomoxys calcitrans.

1.8 Efecto residual:

La estabilidad y propiedades de la formulación, permiten una acción sostenida repeliendo los ataques de nuevas formas infectantes por un tiempo muy prolongado.

Se ha demostrado que el efecto residual letal es del 100%, para garrapatas Boophilus, perdura por lo menos 21 días y evita la aparición de garrapatas repletas viables para este género por

lo menos 42 días y no se ve afectado por la acción de la lluvia o de los rayos solares.

1.9 Efectos tóxicos:

Los piretroides son insecticidas generalmente más eficaces y menos tóxicos para los mamíferos que las piretrinas naturales. parecen no ser absorbidos a través de la piel sin embargo, las manifestaciones alérgicas por contacto cutáneo e inhalación son comunes en el hombre. Las dosis orales masivas pueden causar excitación y convulsiones, progresar a parálisis, fibrilación muscular y muerte por insuficiencia respiratoria (18).

1.10 Vía de administración:

Epicutánea.

Se aplica con pistola dosificadora o vaso dosificador a lo largo de la línea media, desde el dorso a la altura de los hombros hasta la base de la cola.

Dosis: 1 mg/kg. peso vivo (contra garrapatas y piojos melófagos).

2 mg/kg. peso vivo (contra ácaros de la sarna y piojos chupadores).

Según la presentación comercial al 1% el fabricante recomienda:

Dosis: 10 mg/kg. peso vivo (2,27).

Es tóxico para reptiles, peces y abejas.

II. - Inhibidores de la colinesterasa

1. - Características generales:

Los inhibidores de la colinesterasa comúnmente usados caen dentro de los tres grupos químicos: 1) alcoholes simples portadores de un grupo amonio cuaternario, 2) los ésteres del ácido carbámico de los alcoholes portadores del grupo amonio cuaternarios o terciarios (carbamatos) y 3) derivados orgánicos del ácido fosfórico (organofosforados) (1,2,3f).

Los derivados fosfóricos ocupan un lugar predominante entre los pesticidas más conocidos y utilizados. El desarrollo de esta clase de productos data desde hace muchos años y fue el investigador alemán Schrador el primero en trabajar en estos pesticidas.

Los primeros fosfóricos utilizados como insecticidas pertenecen al tipo de ésteres sencillos del ácido fosfórico.

En términos generales la constitución de los derivados fosfóricos guardan relación con su comportamiento tóxico, especialmente frente a mamíferos. La toxicidad de los pesticidas va a depender, de que en su fórmula estructural contengan la forma "tiono" o la forma "oxo".

Esto significa que la toxicidad de la forma tiono ($P=S$), es inferior a la forma oxo ($P=O$).

Todos los organofosforados presentan una similitud en su forma de acción ya que estos compuestos actúan como inhibidores de la colinesterasa de los insectos, provocándose un efecto

tóxico por la acumulación de la acetil colina y como consecuencia la muerte (12).

2.- Mecanismo de acción:

La acetil colinesterasa es una enzima extremadamente activa.

En el paso inicial la acetil colina se une al sitio activo de la enzima y es hidrolizado, produciendo colina libre y la enzima acetilada. En el segundo paso, el enlace covalente acetil enzima es destruido mediante la adición de agua.

Todos los inhibidores de la colinesterasa ejercen su acción al inhibir la acetilcolinesterasa e incrementan por lo tanto, la concentración de la acetil colina endógena en el área de los colinoceptores.

Los procesos moleculares en su interacción con la enzima varían de acuerdo a los tres grupos químicos mencionados.

Los carbamatos experimentan una secuencia hidrolítica en dos pasos, análoga a la descrita por la acetil colina.

Sin embargo, el enlace covalente de la enzima carbamilada es considerablemente más resistente al segundo proceso (hidratación) y por lo tanto este proceso es más prolongado (aproximadamente de 30 min. a 6 horas).

Los organofosforados también realizan la unión inicial y la hidrólisis subsiguiente de la enzima dando como resultado la fosforilación del sitio activo. El enlace covalente fósforo-enzima es extremadamente estable y es hidrolizado por el agua a una velocidad muy lenta (cientos de horas).

Debido a las notables diferencias en la duración de su

efecto, a los inhibidores organofosforados se les menciona como inhibidores "irreversibles" de la colinesterasa y a los carbamatos a la categoría de inhibidores "reversibles".

3.- Acciones farmacológicas:

La inhibición de la acetil colinesterasa potencia y prolonga los efectos de la estimulación neural colinérgica. Los lugares en los cuales actúan los agentes anticolinesterásicos incluyen unión neuromuscular, médula suprarrenal, ganglios autónomos, sinapsis colinérgicas en tejidos efectores del SNA, y células colinoceptivas en el SNC. El grado y la amplitud de efectos observados depende del inhibidor elegido, la dosis empleada y la vía de exposición o administración.

Los inhibidores de la colinesterasa producen miosis al aumentar el ingreso colinérgico en el esfínter del iris y hacen la visión borrosa actuando sobre músculo ciliar.

La actividad de diversas glándulas aumenta debido al incremento de la transmisión colinérgica. Esto da como consecuencia lagrimeo, salivación, incremento de secreción de ácido gástrico y enzimas pancreáticas. La secreción bronquial también es aumentada.

El músculo esquelético y ganglios autónomos son estimulados por concentraciones bajas de agentes anticolinesterásicos; las concentraciones elevadas producen en realidad bloqueo colinérgico. Este bloqueo depende inicialmente de una despolarización permanente de la membrana, pero si las concentraciones de acetil colina persisten elevadas, los

receptores colinérgicos pueden desensibilizarse.

Las acciones de los inhibidores de la colinesterasa sobre músculo liso y células ganglionares parasimpáticas en el intestino provocan aumento de tono y motilidad de este órgano.

En el sistema urinario los inhibidores de la colinesterasa aumentan la actividad peristáltica de los ureteres y contraen el músculo detrusor de la vejiga.

Los efectos de los anticolinesterásicos sobre el sistema cardiovascular son complejos. El primario es una bradicardia, gasto cardíaco y presión arterial disminuyen a consecuencia de ésta.

Además las acciones a nivel de ganglios autónomos y médula suprarrenal pueden alterar más todavía el estado cardiovascular (4,12,21,31).

3. - Carbamatos.

3.1 Definición:

Los carbamatos son ésteres del ácido carbámico de los alcoholes portadores del grupo amonio cuaternarios o terciarios.

-Nombre genérico: carbamato: Propoxur.

3.2 Presentación comercial:

1. - Bolfo polvo: contiene 100 gr. de Propoxur al 1% en un vehículo micronizado (producto usado en este trabajo).
2. - Bolfo spray: contiene Propoxur al 0.25%
3. - Bolfo shampoo: contiene 100 gr. de Propoxur (2).

3.3 Nombre químico:

2-isopropoxi-fenil-N-metilcarbamato (16).

3.4 Estructura química:



3.5 Farmacodinamia:

Actúan como inhibidores de la colinesterasa de los insectos, produciendo un efecto tóxico por la acumulación de acetil colina y como consecuencia la muerte.

Se utiliza para el control de pulgas, piojos, garrapatas, corucos y otros ectoparásitos de los perros, gatos y aves de corral a excepción de aves de ornato (2).

3.6 Farmacocinética:

Por su estructura los carbamatos son hidrosolubles (29).

La absorción de los carbamatos cuaternarios en la conjuntiva piel y pulmones no es fácil de predecir, ya que su carga eléctrica permanente los hace relativamente insolubles en lípidos. Su distribución al SNC es insignificante, no obstante, aún los carbamatos no polares usados como insecticidas son escasamente absorbidos por piel.

Los carbamatos son relativamente estables en solución acuosa pero pueden ser metabolizados por esterases inespecíficas en el organismo, así como por la colinesterasa (12).

3.7 Efecto residual:

Según la temperatura ambiente será la duración del efecto residual, de ahí que los intervalos necesarios para una nueva

aplicación oscilen según la estación del año (16).

3.8 Vía de administración:

cutánea.

En perros y gatos espolvorear el producto distribuyéndolo por frotamiento por todo el cuerpo.

4. - Fenthión.

4.1 Definición:

Este organofosforado es derivado orgánico del ácido fosfórico (12,31).

-Nombre genérico: Fenthión.

4.2 Presentación comercial:

- Tiguvon "spot-on"; envase de 250 ml. Contiene 20% de Fenthión.

Acompañado de una copa medidora aplicadora y un guante de plástico (producto usado en este trabajo).

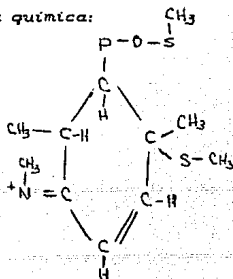
- Tiguvon "spot-on"; envase de 1 lt. Contiene 20% de Fenthión.

Acompañado de dos guantes.

4.3 Nombre químico:

(O,O-dimetil O-4-metiltio-m-tolil)-fosforotionato.

4.4. Estructura química:



4.5 Farmacodinamia:

Al ser absorbidos por piel, los organofosforados penetran al ectoparasito a través de la mordedura de éste. El organofosforado se une al receptor y a la acetil colinesterasa formando un complejo difícil de disolver, produciendo un efecto tóxico y como consecuencia la muerte del parásito

Se utiliza para el control de moscas, piojos chupadores y piojos masticadores, también se ha demostrado efecto contra pulgas (2).

4.6 Farmacocinética:

Los organofosforados son bien absorbidos por piel, pulmón, intestino y conjuntiva, lo cual los hace peligrosos para el ser humano y muy eficaces como insecticidas. Son relativamente menos estables que los carbamatos cuando se diluyen en agua y por tanto tienen una vida media limitada en el medio.

Los insecticidas tiofosforados (paratión, malatión y compuestos afines) son muy liposolubles y son absorbidos con rapidez por todas las vías.

Necesitan ser activados en el organismo por biotransformación a sus análogos oxidados, proceso que ocurre rápidamente en los insectos y vertebrados.

Los organofosforados se distribuyen completamente a todas las partes del cuerpo incluyendo el SNC (12).

4.7 Efecto residual:

Contra moscas perdura 3 semanas y mas, dependiendo de la temperatura.

Contra pulgas, el efecto residual es de 3 a 4 semanas dependiendo del grado de infestación.

4.8 Vía de administración:

epicutánea.

En bovinos y caprinos con la copa medidora se vierte la dosis de 10 ml/kg. de peso sobre la piel, a lo largo de la línea dorsal de la cruz al lomo del animal.

En perros y gatos se aplica sobre la piel en la base del cuello en la región dorsal interescapular, mediante un envase dosificador (2).

HIPOTESIS

La aplicación de un organofosforado y un piretroide a una dosis terapéutica adecuada para controlar a los ectoparásitos Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis debe ser efectiva en comparación con un carbamato ya probado en el gato doméstico.

OBJETIVOS

- I Comprobar la eficacia de un Piretroide, un Organofosforado y un Carbamato para el control de Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis en el gato doméstico.
- II Determinar la dosis adecuada de la Flumetrina y el Fenthión para el gato doméstico.
- III Probar que a dosis terapéutica, la Flumetrina y el Fenthión no producen efectos tóxicos y/o colaterales.
- IV Evaluar el efecto residual del Propoxur, el Fenthión y la Flumetrina.
- V Determinar las ventajas y desventajas de estos productos para el control de dichos parásitos.
- VI Buscar otras alternativas más económicas utilizando la Flumetrina y el Fenthión para controlar ectoparásitos en el gato doméstico.

MATERIALES Y METODO

El experimento se realizó en el área de Cuautitlán Izcalli, Edo. de México con animales de compañía evaluados en su propio domicilio.

El trabajo se llevó a cabo con 20 gatos domésticos de diferentes edades, pesos, razas y sexo e infectados en forma natural por Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis.

La edad de los animales comprendía desde 1 mes a los 6 años con una alimentación variada principalmente a base de derivados carnicos, productos balanceados y en general con un estado de salud aceptable.

Las condiciones generales de los animales variaba, ya que algunos se encontraban mezclados con otros animales de compañía, alojados en áreas reducidas como la propia casa o bien en otros casos con libertad para andar en otros lugares fuera del domicilio.

El tratamiento se aplicó en los gatos al azar conforme se fueron reuniendo para después formar lotes de acuerdo al producto aplicado; denominándolos como lotes A, B, C y D e identificándolos en base a su color, raza o nombre.

Como primer paso se revisó a uno por uno de los animales tratando de encontrar a los ectoparásitos Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis registrando el número de éstos encontrados.

Dada la dificultad para evaluar la cantidad de parásitos presentes el método que se empleó consistió en la revisión

sistemática efectuado simultáneamente por dos personas, comenzando por la parte dorsal de la cabeza, cuello, dorso y base de la cola; en una franja que abarca aproximadamente 10 cm. de ancho, posteriormente se revisaba la franja ventral revisando ingles, vientre, cuello y por último los flancos del animal.

Únicamente se contabilizaban los parásitos vistos por ambos observadores. También se evaluó el grado de excremento de pulga encontrado, dándole a éste último una valoración subjetiva en escala de I a III según la cantidad de excremento.

visto, siendo la siguiente:

- Grado I Sin excremento.
- Grado II Poco excremento.
- Grado III Abundante excremento.

Hecho esto se obtuvo el número de parásitos que presentaban en forma individual al inicio del experimento.

El segundo paso consistió en aplicar los tres productos a prueba.

Para el lote A se aplicó un producto a base de carbamato; Bolfo en polvo al 1% de Propoxur a una dosis de 4.5 gr. por animal (26).

Espolvoreándolo y distribuyéndolo por frotamiento en todo el cuerpo como lo indica el fabricante.

Al lote B se formó por gatos a los que se les aplicó un producto a base de un organofosforado Tiguvón spot-on que contenía 20% de Fenthión.

La dosis utilizada en este lote fué sugerida por el

fabricante para esta especie (15 mg/kg. de peso) (2).

La aplicación se realizó por medio de una jeringa insulínica en la región de la nuca, separando el pelo para asegurar que el producto se absorbiera por la piel. Esta zona se eligió para evitar que el gato por sus hábitos de limpieza ingeriera accidentalmente el producto y resultara intoxicado.

El lote C recibió el mismo producto (Fenthion al 20%) aplicado en la misma forma y utilizando también una jeringa insulínica, pero con una dosis doble a la del lote B; es decir (30 mg/kg.).

Esta dosis se seleccionó pensando en el efecto residual y que a la vez resultara segura en la práctica; sin embargo, O.M. Briggs en Sudáfrica reporta hasta 60 mg/kg. como dosis segura en gatos (3).

Al lote D se le aplicó un producto a base de un piretroide (Bayticol pour-on) con Flumetrina al 1% ajustando la dosis recomendada por el fabricante para grandes especies que es de 10 ml. por cada 100 kg. de peso; aplicando para el gato 0.1 ml/kg. de peso.

La aplicación fue hecha utilizando una jeringa insulínica en la nuca del animal de la misma forma que en los anteriores lotes.

Aplicados los tres productos, los gatos fueron observados por los dueños en las siguientes horas con el fin de detectar posibles intoxicaciones, las cuales no se presentaron en ningún caso.

Tanto la aplicación de los productos como la revisión se

realizaron en época de verano, por la mañana y a temperaturas altas y con poca humedad.

Los resultados se evaluaron por el método estadístico análisis de varianza con el programa Microstat en computadora.

RESULTADOS

Los resultados del número de parásitos antes y después de aplicar los productos se encuentran resumidos en la tabla No. 1.

A los 3 días se encontró que ninguno de los gatos en los 4 lotes presentó pulgas, por lo que estadísticamente no hay diferencia significativa.

A los 7 días se observó que al lote C, el cual está formado por gatos a los que se les aplicó Fenthión al 20% a dosis de 30 mg/kg. no presentaron pulgas, mientras que los lotes con Propoxur, Fenthión con 15 mg/kg y Flumetrina ya comenzaron a presentar parásitos aunque en poca cantidad y sólo en algunos animales. sin embargo estadísticamente no hubo diferencia significativa. Probabilidad = 0.4075

A los 15 días los resultados indicaron que aún el lote C mostró una mayor eficacia ya que sólo un gato comenzó a presentar pulgas, mientras que los demás lotes aumentaron en número de éstas en más animales, pero aquí tampoco hay diferencia estadística significativa. Probabilidad = 0.5495

Por último, a los 30 días, en todos los lotes se detectó la presencia de pulgas; algunos con mayor cantidad que otros debido a las condiciones y medio ambiente de los gatos, como resultado tampoco hay diferencia estadística significativa. Probabilidad = 0.1684

(TABLA No. 1)
RESULTADOS

IDENTIFICACION POR COLOR Y SEÑAS PARTICULARES	SEXO	PESO	DOSIS	NUMERO DE PARASITOS ANTES DE APLICAR MEDICAMENTO	3 DIAS	7 DIAS	15 DIAS	30 DIAS
LOTE "A" <i>BOLFO C/PROPOXUR AL 1% C/ 4.5 gr.</i>								
1. PITUFA	M	4 kg.	4.5 g.	4	0	2 +	1 +	2 +
2. MORA	M	3.5 kg	4.5 g.	1	0	0	0	1 +
3. YENNI	M	1,750kg	4.5 g.	1	0	0	2 ++	2 +
4. MILTON	M	2 kg	4.5 g.	1	0	0	1 +	2 +
5. PULGA	H	700 g.	4.5 g.	2	0	1	1 ++	3 +
LOTE "B" <i>TIGUVON C/FENTHION AL 20% C/ 15 mg/kg.</i>								
1. TONTIN	H	500 g	0.037ml	2	0	0	2 +	4 ++
2. SIAMES	H	350 g	0.026ml	2	0	0	0	2 ++
3. CIRIACO	H	5 kg	0.375ml	1	0	1 +	0	3 +
4. CALICO	M	2,300kg	0.172ml	3	0	0	1 +	1 +
5. ATIGRADO	M	2,100kg	0.157ml	2	0	0	0	2 ++
LOTE "C" <i>TIGUVON C/FENTHION AL 20% C/ 30 mg/kg</i>								
1. NENA	M	1 kg.	0.15ml	0	0	0	0 +	3 +
2. NEGRO	H	2,350kg	0.35ml	0	0	0	1 +	1 +
3. ATIGRADO	H	2,800kg	0.36ml	0	0	0	0	3 +
4. BLANCO	H	1,200kg	0.63ml	0	0	0	0	1 +
5. ATIGRADO	M	1,600kg	0.24ml	0	0	0	0 +	1 +
LOTE "D" <i>BAYTICOL C/FLUMETRIINA AL 1% C/ 0.1 ml/kg</i>								
1. SATANAS	M	1 kg.	0.1ml.	3	0	1	0 +	3 +
2. SIAMES	M	1,500kg	0.15ml	2	0	0 +	0 ++	3 +
3. BICOLOR	M	2,950kg	0.29ml	6	0	0	3 ++	6 +++
4. ATIGRADO	M	2,900kg	0.28ml	4	0	0	0	3 +
5. SIAMES	H	1,350kg	0.13ml	2	0	1 +	0 +	2 +
+ : Grado de excremento de pulga								

DISCUSION

En el presente trabajo los resultados obtenidos pusieron de manifiesto que el efecto protector de los tres productos fue muy bueno a los 3 días post-tratamiento y relativamente bueno hasta los 7 días; pues en todos los lotes se observó sólo cuatro casos en donde aparecieron pulgas aunque en poca cantidad.

Por otro lado, estudios hechos por Moldovan (1976) menciona que la duración del efecto del Propoxur depende ampliamente de la temperatura ambiente y humedad, por lo que es de suponerse que esta condición además de tener efecto directo en el poder residual de este producto también influyó en la cantidad de parásitos que existían alrededor de los gatos, ya que el experimento se realizó en verano a temperaturas altas y con poca humedad impidiendo una mayor infestación en todos los casos.

Moldovan comprobó que en estas condiciones el efecto protector del Propoxur es de 6 a 8 días, observándose que coincide con los resultados obtenidos en este trabajo.

Sheidt y col. (1987) mencionan que los polvos para pulgas son tolerados por los gatos teniendo una protección residual relativamente buena cuando se aplican 2 veces por semana, de igual forma Whiteley (1987) recomienda en gatos de pelo corto aplicar polvo para pulgas 2 veces por semana y en gatos de pelo largo éste no funciona con eficacia.

También debemos considerar que los gatos estuvieron expuestos a diferentes condiciones de alimentación, alojamiento,

que algunos se encontraban conviviendo con otros animales de compañía y que todos eran de diferentes características (edad y peso) por lo que esto también debió influir en el efecto de los tres productos y de igual forma en la cantidad de pulgas.

Sin embargo, observamos que a los animales a los cuales se les aplicó 30 mg/kg. de Fenthion tuvieron mayor protección (hasta los 15 días) que a dosis de 15 mg/kg; tomando como referencia que el fabricante con estudios hechos por otros autores mencionan que bajo condiciones de laboratorio la efectividad de Fenthion en perros ofrece una protección de hasta 4 semanas a dosis de 7.5 a 25 mg/kg de peso, y tomando como dosis óptima 15 mg/kg para ofrecer una efectividad hasta los 27 días después de aplicado el producto, y ellos sugieren aplicaciones de 3 semanas en infestaciones severas y cada 4 semanas en infestaciones leves, lo cual difiere con los resultados observados en este trabajo (2).

Otros autores como Briggs (1986) menciona dosis de 20 mg/kg en perros administrada cada semana, o cada 2 o 3 semanas; y en gatos recomienda hasta 60 mg/kg cada 3 semanas con buen efecto protector.

Recomienda además no aplicarlo en animales menores de 6 meses o mayores de 12 años, ni en animales debilitados o lactantes (3).

Fenner (1991) recomienda dosis de 0.35 mg/5 kg. de peso.

Así mismo observamos que el uso de Flumetrina al 1% sí es efectiva contra pulgas, con un efecto protector relativamente bueno hasta los 7 días, pero debemos considerar que este efecto

residual mínimo se puede deber a que el piretroide no está combinado con algún otro producto que sinergice su acción como por ejemplo rotenona o bien con una presentación en forma de microcápsulas lo que le confiere mayor efectividad como lo recomienda Sheidt (1987) con aplicaciones cada semana (28).

Para considerar el costo por tratamiento con estos tres productos, a continuación se anota un ejemplo con la comparación en cuanto a número de tratamientos por frasco de producto comercial y costo por tratamiento por 1 kg. de peso:

PRODUCTO COMERCIAL	PRECIO DE LA PRESENTACION COMERCIAL	No. DE TRATA- TAMIENTOS POR DOSIS POR FRASCO DOSIS (PROPORCIONAL)	COSTO POR TRA- TAMIENTO EN PESOS.
Organofosforado Tiguón spot-on Fenthión al 20% frasco de 250ml.	\$ 25,000	c/15mg=3333.3 c/30mg=1666.6	7,50 15,00
Carbamato Bolfo en polvo Propoxur al 1% frasco de 100gr.	\$ 8,000	c/4.5 gr/animal =22.2	360,00
Piretroide Flumetrina al 1% Bayticol pour-on frasco de 1 lt.	\$ 146,000	c/0.1ml/kg=10,000	14,60

En esta tabla observamos un menor costo por tratamiento con el organofosforado y el piretroide aún con un precio mayor del producto comercial en comparación con el carbamato.

En cuanto al número de tratamientos por dosis por frasco,

el Fenthón al 20%, presentación de 250 ml. y Flunetrina al 1% presentación de 1 lt. proporcionan mayor número de dosis que el Propoxur. Por lo tanto éstos dos primeros sugieren una alternativa más económica para controlar pulgas en el gato doméstico.

Por último observamos que los resultados del análisis estadístico revelaron que no hay diferencia significativa, porque consideramos que el tamaño de los grupos es pequeño así como el número de parásitos y esto nos da un resultado no significativo.

Así pues, estadísticamente no se observa que alguno de los tres productos sea mejor, sin embargo, desde el punto de vista clínico los resultados mostrados en este trabajo podrían tomarse a consideración como una referencia para futuros estudios.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir lo siguiente:

Que los productos probados: Fenthion al 20% a dosis de 15 y 30 mg/kg de peso y Flumetrina al 1% a dosis de 0.1 ml/kg de peso actúan contra los parásitos Ctenocephalides felis y Ctenocephalides canis, no observándose clínicamente intoxicaciones o efectos colaterales en gatos domésticos con un rango de peso de 350 gr. a 5 kg. ya que fuera de este rango ignoramos sus efectos.

Aunque los tres productos no mostraron un poder residual duradero; sugerimos que la mejor opción para el control de pulgas es el empleo de Fenthion al 20% a dosis de 30 mg/kg. de peso, tomando en cuenta que para la aplicación de cualquiera de los tres productos el tiempo entre una y otra aplicación sea menor a la que recomienda el fabricante, siempre y cuando se considere el medio ambiente del animal y bajo la vigilancia del dueño y del Médico Veterinario.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que sólo el 10% de las pulgas se encuentran en el gato y el 90% restante alrededor de él, es decir, se deben tomar medidas de higiene para controlar lugares como son sillones, tapetes, áreas verdes, etc., para así obtener un control aceptable del parásito.

Dentro de las ventajas del uso de Fenthion al 20% y Flumetrina al 1% se menciona lo siguiente:

1.- El método de aplicación resulta más práctico, pues mientras que el polvo se puede inactivar por la humedad o bien caerse del animal, estos se aplican en la piel para ser distribuidos por todo el cuerpo proporcionando un efecto inmediato. considerando además que en animales de pelo largo esto es aún más eficaz.

2.- Siendo la Flumetrina un piretroide, su toxicidad es baja y puede aplicarse con mayor seguridad.

3.- A dosis recomendadas es poco probable la intoxicación en gatos con los rangos de peso probados.

4.- El costo por tratamiento es menor al usar alguno de los dos productos que el ya existente en el mercado a base de carbamato.

Desventajas.

1.- Al aplicar Fenthion no debe ser expuesto a otros inhibidores de la colinesterasa, derivados fenotiazínicos (neurolépticos), o simultáneamente con procaína o antibióticos aminoglucósidos.

2.- Fuera de los pesos que en este trabajo se utilizaron, no tenemos información de los efectos en animales que no caigan dentro del rango de 350 gr. a 5 kg. de peso.

3.- Siendo que el Fenthion es un organofosforado se debe tener en cuenta que no deja de ser altamente tóxico en animales y humanos por lo que debe manejarse con precaución por el dueño y el médico.

4.- El uso de cualquier piretroide en dosis fuera de lo recomendado puede causar manifestaciones de intoxicaciones graves.

Por último, estadísticamente no se observa diferencia

entre los tres productos probados, y esto consideramos que se debe a que el número de animales por lote es muy pequeño, aunque clínicamente se observe diferencia en el efecto de los productos probados.

Con esto no podemos concluir que exista diferencia de eficacia entre los tres, por lo que sugerimos que se realicen otros estudios que cuenten con los recursos suficientes para obtener mejores resultados y de esta manera apoyar así al presente trabajo.

Sin embargo, tratándose de una comparación más realista, este estudio podría contribuir de alguna forma como otra alternativa para solucionar el problema de las infestaciones provocadas por estos ectoparásitos por lo que creemos que esta práctica podrá extenderse entre los clínicos si se sustenta la presente evidencia experimental con informes clínicos futuros.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarez, C.F.: *Las pulgas y su control*. Bol. A.M.V.P.E. vol. 2:
6-7 (1985).
- 2.- Bayer.: *ABC Manual de productos veterinarios*. México. (1990).
- 3.- Briggs, O.M.: *Flea control on pets in Southern Africa*. J. South
Afric. Vet. Assoc.: 57; No. 1: 43-47 (1986).
- 4.- Catcott, E.J. and Smithcors, J.F.: *Progress in feline practice*.
vol. 2 American Veterinary Publications. E.U.A. (1971).
- 5.- Copyright, *Reader's Digest*: *Maravillas y misterios del mundo
animal*. 1a. ed. Selecciones del Reader's Digest. U.S.A.
(1965).
- 6.- Fenner, R.W.: *Medicina veterinaria de perros y gatos*. vol. 1
1a. ed. Ediciones Orientación (1991).
- 7.- Frisch, V.K.: *Doce pequeños huéspedes*. 3a. ed. Biblioteca
Científica Salvat. (1988).
- 8.- Fuentes, F.F.: *Manual de enfermedades parasitarias en la
clínica de pequeñas especies*. Tesis de Lic. FES-Cuautitlán
UNAM México. (1981).
- 9.- Grant, D.J.: *Insecticides and their use in the dog and
cat*. Small. Animal. Pract. 18, No. 2: 121-127 (1984).
- 10.- Grant, D.I.: *Skin diseases in the dog and cat*. 2a. ed.
Blackwell Scientific Publications. Gran Bretaña (1991).
- 11.- Harwood, F.R.: *Entomología médica veterinaria*. 1a. ed. Limusa
(1987).

- 12.- Katzung, B.: *Farmacología médica*. 5a. ed. Interamericana. México. (1987).
- 13.- Lapage, G.: *Parasitología veterinaria*. 2a. ed. Compañía Editorial Continental México. (1971).
- 14.- Lemke, L.A.: Susceptibility of the cat fleas. (*Siphonaptera: pulicidae*) to pyrethroids. J. Ecom. Entomol. 82 No. 34 839-841 (1981).
- 15.- Levine, D.N.: *Tratado de parasitología veterinaria*. 1a. ed. Acribia España (1978).
- 16.- Maldonado, M.: *Observaciones sobre el empleo de bolfo en animales*. Facultad de Veterinaria Timisoara Rum. (1989).
- 17.- Marín, H.J.: *Enfermedades infecciosas de los gatos*. 1a. ed. Esfera Editores. México. (1989).
- 18.- Merck.: *El manual merck de veterinaria*. 3a. ed. Merck and Co. In. Rahway - Nua. Jersey. U.S.A. (1988).
- 19.- Morlote, S.N.: *Revisión bibliográfica de las zoonosis parasitarias más comunes de los caninos y felinos domésticos*. Tesis de Lic. FES-Cuautitlán UNAM México. (1989).
- 20.- Norman, D.L.: *Tratado de parasitología veterinaria* 3a. ed. Acribia Zaragoza España. (1978).
- 21.- Pratt, W.P.: *Feline medicine*. 1a. ed. American Veterinary Publications. E.U.A. (1983).
- 22.- Quintero, R.H.: *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. 1a. ed. Limusa México. (1984).
- 23.- Quiroz, H.: *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. 1a. ed. Limusa México. (1984).

24. - Rhea, V.M.: *Manual de urgencias de los pequeños animales.*
Salvat. México. (1987).
25. - Rosales, C.L.: *Gran diccionario enciclopédico.* 19a.ed.
Selecciones de Reader's Digest México. (1982).
26. - Rust, H.K.: *Performance of insecticides for control of cat fleas (Siphonaptera: pulicidae) indoors.* J. Ecom. Entomol. 81, No. 1 236-240 (1988).
27. - Salgado, H.J.: *Efecto de la flumetrina (Bayticol) en presentación pour-on sobre tres ectoparásitos de los ovinos (Otobius megnini, Damalinia ovis y Melophagus ovinus).* *Tests de Lic. FES-Cuautitlán UNAM.* México (1989).
28. - Sheidt, V.J.: *Common feline ectoparasites III. Chigger mites, cat for mites ticks, lice, bot fly, larvae and fleas.* Comp. Anim. Pract. No. 2 9-15 (1987).
29. - Siegal, H.: *The cornell book of cats.* 3a.ed. Villard Books. New York. (1989).
30. - Soulsby, E. J.L.: *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos.* 7a.ed. Interamericana México. (1987).
31. - Stitzel, E.: *Farmacología médica.* 5a.ed. Interamericana México. (1987).
32. - Sumano, L. y Ocampo, H.: *Farmacología veterinaria.* 3a.ed. Mc.Graw. Hill. México. (1987).
33. - Taber, G.: *Mis primeros conocimientos en gatos.* Grolier. México. (1981).

34. - Tizard, R. I.: *Inmunología veterinaria*. 4a. ed. Interamericana. México. (1983).
35. - Weyne, W. D.: *Bioestadística*. 3a. ed. Limusa México. (1979).
36. - Whiteley, H. E.: *Five flea-control programs for cats*. Vel. Med. 82, No. 10 1022-1026 (1987).
37. - Wilkinson, G. T.: *Atlas de dermatología canina y felina*. 3a. ed. Grass (1988).