

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



PRINCIPALES SIFONAPTEROS DE INTERES MEDICO VETERINARIO

Por :

FRANCISCO ROJAS ALVARADO

MONOGRAFIA

**Presentada como requisito parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA

PRINCIPALES SIFONAPTEROS DE INTERES MEDICO VETERINARIO

POR

FRANCISCO ROJAS ALVARADO

MONOGRAFIA

QUÉ SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO

APROBADO

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. EUGENIO GUERRERO RODRIGUEZ

SINODAL

SINODAL

DR. JERONIMO LANDEROS FLORES

M.C. FIDEL A. CABEZAS M.

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M.C. MARIANO FLORES DAVILA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO. DICIEMBRE DE 1998

AGRADECIMIENTOS

AI DR. EUGENIO GUERRERO RODRIGUEZ. Por su valiosa aportación y colaboración en la realización de este trabajo y por que sin cuyo estímulo y paciencia no hubiera podido realizarme como profesionista. A quien le debo, y buscaré imitar, en su ejemplo de Excelencia Académica.

AI DR. JERONIMO LANDEROS FLORES. Por sus valiosas aportaciones objetivas para la culminación del presente y por sus consejos, que ayudarán a terminar esta meta en mi vida.

AI M.C. FIDEL ANTONIO CABEZAS MELARA. Por su colaboración y aportaciones en la revisión y aprobación de este trabajo.

AI ING. PEDRO AARON CERDA GARCIA. Por sus aportaciones y observaciones al presente y por sus consejos, que solo brindan, los amigos.

A la familia Mota Valenzuela por toda su ayuda moral y apoyo incondicional, en mi carrera profesional.

A Doña Elena, por sus buenos consejos y ayuda brindada a un servidor en todo momento e incondicional.

A la UAAAN por haber permitido mi formación como profesional.

A todos los Académicos de la UAAAN, muy en especial al Departamento de Parasitología.

A Gabriel García Ponce por su valiosa colaboración de manera desinteresada.

DEDICATORIAS

A mis padres.

Francisco Rojas Hernández.

María Elena Alvarado Madrigal.

Por haberme brindado y depositado su confianza y paciencia en todo momento. Por su apoyo moral, por guiarme por el camino del bien. Gracias por todo su amor.

A mis hermanos.

Mario Rojas A.

Gustavo Rojas A.

Leonardo Rojas A.

María Elena Rojas A.

Ricardo Rojas Alvarado.†

Gracias por todo su apoyo incondicional y amistad guardada entre nosotros.

A mis abuelos.

Camerino Alvarado.

Natividad Madrigal.

Salvador Rojas.†

Juana Hernández.†

A mis tíos.

Adela, Lore, Beatriz, Raquel, Juana, Eduardo, Evelio, Layo, Raquel, Abelardo, Jacinto, Alfredo, J. Guadalupe, Pilar, Marcelino.

A mis primos.

Abelardo, Timo, Gaby, Lorena, Osvaldo, Jesus, Roberto, Javier, Juan, Lalo, Juan, Dany, Gonzalo, Miguel, Angel, Cristina, Selene, Lorena, Miguel, Tania, Mónica, Gloria, Fausto, Andrés.

A mis compañeros de la generación de Parasitología Agrícola.

A mis grandes amigos(Olver†, Lemus, Abel, Artemio, Pedro Aaron, Raúl, Gustavo, Tinillo, Nuñez, Sergio, Trini, Beto, Roma, Manolo, Federico, Roldán, Poncho, J.Guadalupe, Mata, Cesar, Mutombo, Piraña, Gansito, Peter, Junior González, Naranjo,Toro, Sombra, Fosforo, J. Luz)

Y a todas aquellas personas que me brindaron su ayuda, así como aquellas con las que compartimos buenos momentos y que hicieron posible mi formación profesional, que inconcientemente no las menciono.

**No me gustan los orgullosos,
No son nunca personas de corazón,**

Y nunca verdaderos amigos.

Me gusta el hombre,

Que sabe y admite,

Que es pequeño y débil,

Y sabe vivir pacientemente.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCION.....	1
2. IMPORTANCIA MEDICO VETERINARIA.....	3
2.1. Picadura de Pulga.....	3
2.2. Especies que Atacan al Hombre.....	3
2.3. Enfermedades transmitidas por pulgas.....	5
2.3.1. Peste.....	5
2.3.1.1. Etiología.....	5
2.3.1.2. Distribución geográfica.....	5
2.3.1.3. La enfermedad en los animales.....	6
2.3.1.4. La enfermedad en el hombre.....	7
2.3.1.5. Forma bubónica.....	7
2.3.1.6. Forma septicémica.....	7
2.3.1.7. Forma neumónica.....	8
2.3.1.8. La enfermedad en los animales.....	8
2.3.1.9. Fuente de infección y modo de transmisión.....	9
2.3.2. Dipilidiasis.....	11
2.3.2.1. Etiología.....	11
2.3.2.2. Distribución geográfica.....	12
2.3.2.3. La enfermedad en el hombre.....	12
2.3.2.4. La enfermedad en los animales.....	13

2.3.2.5.	Fuente de infección modo de transmisión.....	13
2.3.2.6.	Control.....	13
2.3.3.	Tularemia.....	14
2.3.3.1.	Etiología.....	14
2.3.3.2.	Distribución geográfica.....	14
2.3.3.3.	La enfermedad en el hombre.....	14
2.3.3.4.	La enfermedad en los animales.....	15
2.3.3.5.	Fuente de infección y modo de transmisión.....	15
2.3.3.6.	Papel de los animales en la epidemiología.....	16
2.3.3.7.	Control.....	16
2.3.4.	Tifus.....	16
2.3.4.1.	Etiología.....	17
2.3.4.2.	Distribución geográfica.....	17
2.3.4.3.	La enfermedad en el hombre.....	17
2.3.4.4.	La enfermedad en los animales.....	17
2.3.4.5.	La enfermedad en el hombre.	18
2.3.4.6.	La enfermedad en los animales.....	18
2.3.4.7.	Fuente de infección y modo de transmisión.....	18
2.3.4.8.	Papel de los Animales en la Epidemiología.....	19
2.3.4.9.	Control.....	19
3.	SIPHONAPTERA.....	21
3.1.	Adulto.....	21
3.1.1.	Cabeza.....	21

3.1.2. Tórax.....	22
3.1.3. Abdomen.....	24
3.2. Larva.....	25
3.3. Morfología interna.....	25
3.4. Ciclo Biológico.....	26
3.5. Hábitos.....	28
3.6. Parasitismo.....	30
3.7. Nutrición.....	31
3.8. Busca del Huésped.....	32
3.9. Distribución Geográfica.....	32
4. PRINCIPALES ESPECIES DE INTERES MEDICO VETERINARIO.....	35
4.1. Pulicidae.....	35
4.1.1. <i>Pulex</i>	35
4.1.1.1. <i>Pulex irritans</i>	35
4.1.2. <i>Ctenocephalides</i>	36
4.1.2.1. <i>Ctenocephalides canis</i>	36
4.1.2.2. <i>Ctenocephalides felis</i>	37
4.1.3. <i>Spilopsyllus</i>	37
4.1.3.1. <i>Spilopsyllus cuniculi</i>	37
4.1.4. <i>Xenopsylla</i>	38
4.1.4.1. <i>Xenopsylla cheopis</i>	38
4.2. Ceratophilidae.....	38
4.2.1. <i>Ceratophilus</i>	38

4.2.1.1.	<i>Ceratophyllus gallinae</i> (Schrank).....	38
4.2.1.2.	<i>Ceratophyllus columbae</i>	39
4.2.2.	<i>Nosopsyllus</i>	39
4.2.2.1.	<i>Nosopsyllus fasciatus</i> (Bosc).....	39
4.3.	Hectopsilidae.....	39
4.3.1.	<i>Echidnophaga</i>	40
4.3.1.1.	<i>Echidnophaga gallinacea</i> (Westwood).....	40
4.3.2.	<i>Tunga</i>	41
4.3.2.1.	<i>Tunga penetrans</i> (Linné).....	41
5.	DETECCION.....	44
6.	CONTROL.....	45
7.	BIBLIOGRAFIA.....	49

INDICE DE FIGURAS.

Pag.

Figura 1.- Estructuras externas y generales de siphonapteros.....	53
Figura 2.- Morfología interna general de siphonapteros.....	53.
Figura 3.- <i>Pulex irritans</i> (Linné).....	54
Figura 4.- <i>Ctenocephalides canis</i> (Curtis).....	54
Figura 5.- <i>Ctenocephalides felis</i> (Bouche).....	55
Figura 6.- <i>Spilopsyllus cuniculi</i>	55
Figura 7.- <i>Xenopsylla cheopis</i> (Rotschild).....	55
Figura 8.- <i>Ceratophyllus gallinae</i> (Schrank).....	56
Figura 9.- <i>Ceratophyllus columbae</i>	56
Figura 10.- <i>Echidnophaga gallinacea</i> (Westwood).....	57
Figura 11.- <i>Tunga penetrans</i> (Linné).....	57
Figura 12.- Hembra repleta y con huevecillos de <i>Tunga penetrans</i> . (Linné).....	57

INTRODUCCION

Las especies del Orden Siphonaptera reciben el nombre común de pulgas. De estos animales se conocen 1,600 especies, todas ellas ectoparásitas de mamíferos y aves, en su fase adulta, y de hábitos hematófagos (Pérez y Blume, 1976 ; Cheng, 1978).

En general, las pulgas son consideradas por la mayor parte de entomólogos como parientes más o menos lejanos de los dípteros, aunque muy adaptados a su género de vida (Chandler, 1976 ; Pérez y Blume, 1976). Probablemente, fueron en un principio parásitos de aves, de donde pasaron a mamíferos arborícolas (ardillas, etc.) y posteriormente a mamíferos terrestres.

Las pulgas ocupan un lugar importante como vectores de enfermedades en muchas partes del mundo. Sin embargo, muchas personas tienen mayor interés en las pulgas debido a sus ataques insidiosos al hombre y a los animales domésticos, causando no solo irritación sino pérdidas de sangre y molestias extremas. Además, se sabe que las pulgas sirven de huésped intermedio de algunas tenias del perro; y en los roedores que infestan viviendas del hombre y en determinados casos pueden servir de huésped intermedio de una especie de filaria canina. En el hombre a su vez transmiten la peste bubónica y el tifus endémico. Además, existen posibilidades de que las pulgas sean vectores de

bacteria del género *Salmonella*, que causan diarrea, disentería y de bacterias que producen tularemia (Anónimo s.f.).

Dado que para un adecuado control de estas especies de ectoparásitos se requiere conocer aspectos básicos de taxonomía para saber con que especie se tienen problemas; así como conocer su biología, hábitos, comportamiento y además si tienen importancia como vectores. Aspectos que se tratan a través de la presente revisión bibliográfica.

IMPORTANCIA MEDICA

Picadura de la Pulga

Las picaduras de pulga resultan casi insoportables para algunas personas, si bien a otras no le causan muchas molestias. El desarrollo de sensibilidad a las picaduras de pulga requiere una sensibilización inicial hacia el insecto; así pues, transcurre un período de latencia entre el momento de la primera exposición y las subsiguientes en que se producen reacciones cutáneas. Las reacciones en las personas que han sido picadas por pulgas varían desde pequeños puntos rojos donde los órganos bucales de la pulga han atravesado la piel, los que se aprecian rodeados de una ligera inflamación y coloración rojiza, hasta una exantema muy tenso y generalizado. Puede obtenerse alivio de la irritación producida por una picadura mediante el tratamiento con vaselina félica, mentol alcanfor, una loción de calamina o algún otro medicamento calmante (Anónimo s.f. y Hoogstroal, 1977).

Especies que Atacan al Hombre

Aunque la mayoría de las pulgas tienen preferencias con respecto a un

huésped, pero ante la falta de huésped, si esta en "convivencia" con personas ocasiona que fácilmente sigan al hombre. Dos de las especies más comunes la pulga del gato y la del perro le pueden ser muy molestas al hombre.

Es de enfatizar que cuando la gente sale de su casa llevando consigo a sus animales domésticos, muchas pulgas alcanzan su madurez en la casa en ausencia de estos, las que no han tenido ocasión de alimentarse y cuando las personas regresan a sus hogares, son recibidas por centenares o millares de pulgas hambrientas que las pueden hacer sufrir molestias penosísimas. En el verano, la pulga del gato y la del perro procrean afuera en los solares vacíos, debajo de las casas, en graneros y lugares parecidos. De vez en cuando la pulga del hombre *Pulex irritans* llega a ser abundante en las granjas, sobre todo en las porquerizas abandonadas; y a veces las pulgas de las gallinas *Echidnophaga gallinacea* atacan también al hombre. En las playas las algas están recargadas de crustáceos diminutos del orden Amphipoda que suelen llamárseles "pulgas de las arenas", "insectos saltadores de las arenas" y "pulgas de la playa" (Anónimo s.f. y Hoogstroal , 1977).

La pulga de la rata oriental *Xenopsylla cheopis* y la de la rata septentrional *Nosopsyllus fasciatus* normalmente pasa la mayor parte de su vida adulta sobre ratas grises *Rattus norvegicus* o ratas negras *Rattus rattus*. Sin embargo, cuando se mata a estos roedores las pulgas abandonan sus huéspedes y pican al hombre sin recelos. En ocasiones, la pulga de la gallina occidental *Ceratophyllus niger* y la de la gallina europea *Ceratophyllus gallinae* llega a ser muy abundante en los

gallineros, llenos o vacíos y atacan al hombre en masa. En algunos casos, otras pulgas, como la pulga de la ardilla *Orchopeas howardii*, abandonan los nidos de su huésped roedor en los desvanes o en las oquedades de los árboles y pueden picar al hombre, causándoles grandes molestias. La mayoría de las personas conocen las irritaciones y las reacciones alérgicas debidas a las picaduras de la pulga. La identificación de las especies de pulgas de que se trate, y de sus hábitos y huéspedes preferidos, facilitará la localización de la fuente de infestación y ayudará a evitar esos ataques (Anónimo s.f.).

Enfermedades Transmitidas por Pulgas

Peste. Sinonimia.- Muerte negra, fiebre pestilencial.

Etiología.- *Yersinia pestis* (*Pasteurella pestis*). Se distinguen 3 variedades biológicas: *orientalis* (oceánica), *antigua* (continental) y *medieaevalis*. Esta distinción tiene cierto significado epidemiológico, sobre todo para la nosografía (Acha y Boris, 1977).

Distribución geográfica.- Persisten actualmente focos naturales de infección en todos los continentes, con excepción de Australasia. La peste urbana ha sido controlada en casi todo el mundo y la peste rural de origen murino también está en descenso. Sin embargo, en los últimos años ha habido epidemias en Indonesia,

Nepal y Vietnam del Sur. En América, las zonas endémicas de peste se encuentran en el tercio occidental de Estados Unidos en la región fronteriza de Ecuador y Perú, en el Sudoeste de Bolivia y en Nordeste de Brasil, en donde ocasionalmente han ocurrido brotes epidémicos en estos países. La peste sigue un problema de salud pública en América del Sur debido a la persistencia de la infección selvática y el nexo entre roedores silvestres y domésticos (Acha y Boris, 1977).

La enfermedad en los animales.- Se han encontrado unas 230 especies o subespecies de roedores silvestres infectadas en forma natural por *Y. pestis*. En los focos naturales la peste selvática se perpetúa por la circulación continua del agente etiológico, que es transmitido por pulgas de un roedor a otro. Se acepta generalmente que la sobrevivencia de *Y. pestis* en foco natural depende de la existencia en el mismo de especies de roedores o de individuos de una especie con diferentes grados de susceptibilidad. Los individuos más resistentes mantienen e infectan a las pulgas, las que a su vez infectan a los animales susceptibles del área y pueden, por extensión, infectar a roedores domésticos. Los animales susceptibles por lo general mueren, pero amplían por su bacteriemia la población de pulgas infectadas. Cuando el número de individuos susceptibles es grande y las condiciones climáticas son favorables, pueden originarse una epizootia, en la que mueren muchos roedores. Cuando la epizootia declina, la infección prosigue nuevamente en forma enzoótica en la población sobreviviente hasta que ocurre un nuevo brote. La infección puede mantenerse latente en los

focos enzoóticos durante mucho tiempo y la ausencia de casos humanos no debe interpretarse como extensión del foco natural (Smith, 1973 ; Acha y Boris, 1977).

La enfermedad en el hombre: El período de incubación es de dos a seis días, aunque puede ser más breve. Se distinguen tres formas clínicas de peste: la bubónica, la septicémica y la neumónica. Los síntomas comunes en las tres son: fiebre, escalofríos, cefalalgia, náusea, dolores generalizados, diarrea o constipación; frecuentemente toxemia, shock, hipotensión arterial, pulso rápido e inquietud irregular, marcha tambaleante, trastorno del lenguaje, confusión mental y postración (Acha y Boris, 1977).

Forma bubónica.- Es la más común en los períodos interpandémicos en el hombre se caracteriza tumefacción e inflamación aguda de los ganglios linfáticos periféricos (bubones). En el lugar de la picadura de la pulga puede haber una pequeña vesícula. Los bubones son dolorosos y la región por lo general esta edematizada. Al principio de la enfermedad hay bacteriemia. La letalidad en los casos no tratados es del 25 al 60%. La enfermedad puede presentarse a veces como una infección leve, localizada de corta duración (peste menor)(Acha y Boris, 1977).

Forma septicémica.- Aquí los síntomas nerviosos y cerebrales se desarrollan muy rápidamente. Se observa epistaxis, petequias cutáneas, hematuria y evacuaciones involuntarias. El curso es muy rápido, de uno a tres días y la letalidad puede llegar a cerca del 100%. (Acha y Boris, 1977 ; Espinoza, 1985).

Forma neumónica.- Puede ser secundaria a la bubónica o a la septicémica por diseminación hematológica o primaria, producida directamente por inhalación al contacto con otros paciente con peste neumónica. Además de los síntomas generales comunes a las otras formas, hay disnea, tos y expectoraciones. El esputo puede variar de acuoso y espumoso a francamente hemorrágico. Esta es la forma más grave; da origen a brotes focales y a veces a devastadoras epidémias entre personas que viven cerca en hacinamiento (Acha y Boris, 1977).

La enfermedad de los animales: *Y. pestis* es primordialmente una infección de los animales del orden Rodentia y afecta tanto a los roedores silvestres como a los domésticos y en menor grado a los lagomorfos. La infección puede transcurrir como una enfermedad aguda, crónica y/o no aparente. Las diferentes especies roedores, como también las poblaciones de una misma especie, manifiestan distintos grados de susceptibilidad, al respecto se ha observado que una población de un área enzoótica es más resistente que la de una región libre de peste. Se atribuye este fenómeno a una selección natural evolutiva. Las ratas domésticas son muy susceptibles, como el caso de *Rattus rattus*, que mueren en gran número durante las epizootias. En cambio, en los focos naturales se encuentran una susceptibilidad muy variada entre las diferentes especies que es necesario determinar en cada situación. En el oeste de los Estados Unidos, la marmota americana *Cynomys spp.* o la ardilla *Citellus beecheyi* son muy susceptibles, mientras que ciertas especies de *Microtus* o *Peromyscus* son resistentes (Acha y Boris, 1977).

Las lesiones que se encuentran en animales susceptibles que mueren de este varían con el curso de la enfermedad. En los casos agudos se observan bubones hemorrágicos y esplenomegalia, sin otras lesiones internas; en los casos subagudos los bubones son caseosos, y se encuentran focos necróticos puntiformes en el brazo, hígado y pulmones. Los carnívoros son poco susceptibles (Acha y Boris, 1977).

Fuente de infección y modo de transmisión: En las especies muy susceptibles una gran cantidad de individuos mueren durante una epizootia y son importantes en la ampliación y difusión de la infección así como en la transmisión al hombre, pero no puede constituirse en huéspedes permanentes. Y en general la infección se extingue rápidamente. Solo en algunas circunstancias, puede servir de huésped temporal, aunque no por muchos años. La persistencia de un foco, por consiguiente, depende de roedores que tienen un amplio espectro de resistencia parcial (Acha y Boris, 1977 ; Espinoza, 1985).

En un foco natural la infección se transmite de un individuo a otro por medio de pulgas. Las diferentes especies de pulgas varían mucho en su eficiencia como vectores. Los vectores biológicos se caracterizan por el fenómeno del bloqueo. Después de ingerir *Y. pestis* con la sangre de un huésped septicémico, el agente se multiplica en el estómago de la pulga y el proventrículo queda bloqueado por la masa de bacteria. Cuando una pulga bloqueada busca alimentarse de nuevo, regurgita bacteria al torrente sanguíneo del nuevo huésped como sucede con *X.*

cheopis, la pulga de las ratas domésticas. Las pulgas de los roedores silvestres son en general, poco eficientes como vectores biológicos; por ello, se considera que la transmisión mecánica puede ser importante en los focos naturales. Estos vectores son también poco específicos y pueden por tanto transmitir la infección entre diferentes especies de roedores que conviven en un área enzoótica. La supervivencia del agente etiológico en las pulgas es larga, algunas han permanecido infectadas hasta por un período de 396 días. Por esta razón las pulgas pueden ser consideradas como parte del reservorio natural artrópodo-vertebrado (Smith, 1973 ; Acha y Boris, 1977).

La infección de un foco natural también puede ser transmitida a los roedores domésticos (comensales) por roedores silvestres que se acercan a lugares poblados por el hombre y originan un brote de peste intradoméstica. La transmisión se hace por las pulgas. La penetración desde el ciclo silvestre al doméstico puede hacerse también a través de otros mamíferos que pueden servir de nexo para llevar las pulgas de un lugar a otro por ejemplo perros, etc. En el nordeste de Brasil se ha encontrado que en un marsupial, *Monodelphis domestica* se infecta con *Y. pestis* que es transmitida por *Polygenis bohlsi jordani* (principal vector de la peste selvática en esta región), se acerca y penetra en las casas (Acha y Boris, 1977).

Cuando un hombre penetra en un foco natural puede contraer la infección por medio de picaduras de pulgas de los roedores o lagomorfos silvestres o a través de abrasiones de la piel o mordeduras al manipular estos animales, en estas circunstancias los casos en humanos son esporádicos. Cuando la peste

penetra el ambiente peridoméstico o doméstico, el hombre se infecta a través de las pulgas de los roedores comensales y se pueden producir brotes epidémicos. La pulga *X. cheopis*, es el vector biológico de la peste por excelencia. Se le ha dado el nombre de peste zoótica a la infección transmitida por insectos. La transmisión interhumana indirecta por ectoparásitos humanos *P. irritans* y el piojo *Pediculus humanus*, es rara y solo se ha observado en ambientes muy infectados y los brotes son generalmente de tipo familiar. Una neumonía secundaria, como una complicación de la peste bubónica o septicémica, puede dar lugar a una cadena de casos de la forma neumónica primaria de la peste, donde la transmisión es interhumana y se hace por inhalación, esta es llamada peste démica, que causa epidemias fulminantes y fue la responsable principal de la alta letalidad con que se caracterizaban las pandemias(Poland, 1972 ; Acha y Boris, 1977 y Benenson, 1980).

Dipilidiasis.

Etiología.- *Dipylidium caninum*, es un céstodo de 10 a 60 cm de longitud, cuyos huéspedes definitivos son el perro, el gato, y algunos félidos y cánidos silvestres. Los huéspedes intermediarios son principalmente las pulgas del perro *Ctenocephalides canis* y las del gato *Ctenocephalides felis*. La pulga del hombre *P. irritans* y el piojo del perro *Trichodectes canis*. De estos se desprenden los proglótidos grávidos se desprenden del céstodo uno a uno o en grupos y atraviesan el ano por motilidad propia o con las heces. Los proglótidos se

desintegran en el medio ambiente, liberando los huevos (embrióforos), los cuales deben ser ingeridos por las larvas de las pulgas para poder continuar su ciclo evolutivo. Los huevos eclosionan en el intestino del huésped definitivo, renovándose de esta manera el ciclo (Acha y Boris, 1977).

Distribución geográfica.- Enfermedad de distribución mundial.

La enfermedad en el hombre.- La literatura mundial registra casos humanos de dipilidiasis, la mayoría en Europa y los Estados Unidos. En América Latina se ha observado la enfermedad en Chile, Argentina, Guatemala, México y Uruguay (Cahill y Cox, 1972 ; Acha y Boris, 1977).

La enfermedad en el hombre.- La dipilidiasis afecta principalmente lactantes y niños de poca edad. La sintomatología consiste en molestias digestivas, tales como diarrea y cólicos, irritabilidad, apetito caprichoso e insomnio. En una serie de enfermos estudiados en Chile, la presencia de abdomen globuloso era casi constante. La eliminación de proglótidos móviles es el signo que mas llama la atención de los padres de los pacientes y a veces es la única manifestación de la infección. En el 25% aproximadamente de los casos se ha encontrado mas de un ejemplar del parásito (Cahill y Cox, 1972 ; Espinoza, 1985). La niclosamida (Yomesan) es altamente eficaz en el tratamiento de esta parasitosis.

La enfermedad de los animales.- El *D. caninum* es el céstodo mas común del perro, con una prevalencia alta en casi todo el mundo. La tasa de infección en los gatos es mucho menor(Cheng, 1978). La dipilidiasis, como otras cestodiasis del perro y del gato, raramente dan lugar a manifestaciones clínicas. La migración de proglótidos grávidos a través del ano puede producir irritación en la región. Cuando el número de parásitos es grande, puede haber trastornos intestinales de intensidad variable (Espinoza, 1985).

Fuente de infección y modo de transmisión.- La relación de los perros y los gatos con sus pulgas asegura el mantenimiento del ciclo de la infección. El hombre se infecta accidentalmente por el mismo mecanismo que los perros y gatos, es decir, por la ingestión de las pulgas parasitadas con las larvas (cisteceroide) de *Dipylidium*. La infección humana ocurre prevalentemente en niños que están en estrecha relación con los animales de la familia y con ectoparasitos. La resistencia del hombre a la infección es grande, si se tiene en cuenta la alta frecuencia de la parasitosis en el perro y la relativa rareza de la enfermedad en el hombre (Acha y Boris, 1977).

Control: Las medidas de control consisten en combatir las pulgas con insecticidas y la administración de tenífugos o tenicidas a los huéspedes definitivos (Anónimo s.f.; Cahill y Cox, 1972 y Smith, 1973).

Tularemia. Sinonimia.- Enfermedad de Francis, enfermedad de la mosca del venado, fiebre del conejo.

Etiología.- *Francisella tularensis* (*Pasteurella tularensis*).

Distribución geográfica.- Existen focos naturales de la enfermedad en el hemisferio norte, en Alaska se encontraron cinco especies de pulgas alimentándose y naturalmente infectadas con tularemia (Hornick, 1972 y Hopla, 1974).

La enfermedad en el hombre.- No es una enfermedad muy común y se presenta sobre todo en forma de casos esporádicos, pero han ocurrido brotes epidémicos en los Estados Unidos y en Rusia. El período de incubación es de 3 a 5 días, pero pueden variar de 1 a 10 días. Se conocen varias formas clínicas de la enfermedad, que son determinadas principalmente por la vía de penetración del agente causal. En todas sus formas, se instala de un modo brusco, con fiebre ondulante, escalofríos, astenia, dolores musculares y articulares, cefalalgia y vómitos. La forma clínica más común es la ulceroganglionar, se observa una lesión local en la vía de entrada por la picadura de un artrópodo, rasguños con uñas contaminadas o cortadas con cuchillo, que progresa hacia la ulceración necrotizante, acompañada de tumefacción del ganglio regional, el ganglio supera frecuentemente y se ulcera o esclerosa (Acha y Boris, 1977).

La enfermedad en los animales.- La enfermedad afecta a un gran número de vertebrados, 125 especies entre animales silvestres y domésticos; así como a de invertebrados 101 especies. La infección natural se ha comprobado en garrapatas, mosquitos, tabánidos, y pulgas. Experimentalmente se ha podido demostrar que la susceptibilidad a *F. tularensis* varia entre las diferentes especies animales silvestres. En zonas enzoóticas de los Estados Unidos, Canadá y Rusia se han producido brotes en ovinos con gran mortandad. Además de las pérdidas económicas que ocasiona, la tularemia ovina es una fuente de infección para el hombre. En los Estados Unidos, la infección se transmite por medio de la garrapata *Dermacentor andersoni* la cual se encuentra en gran número, durante los brotes, en la base de las orejas y en la región cervical de los bovinos. La enfermedad se ha observado también en caprinos, cerdos, artrópodos, como también por el agua y pastos contaminados. El perro es posiblemente el reservatorio de tularemia en el estado de Arkansas en Estados Unidos y el factor de la infección es su garrapata *Amblyomma americanum*(Hornick, 1972 y Acha y boris, 1977)

Fuente de infección y modo de transmisión.- En los focos naturales circulan entre vertebrados silvestres, independientemente del nombre y de los animales domésticos. Las garrapatas son vectores biológicos de *F. tularensis* y no solo transmiten el agente etiológico de animales donantes a otros receptores sino que constituyen un importante reservatorio interepizoótico. Los animales domésticos tales como ovinos, perros, son huéspedes accidentales, pero pueden tener una participación importante como fuente de infección para el hombre. La infección por

vía oral ocurre por ingestión de agua contaminada por animales muertos o por su orina y heces, o por el consumo de carne insuficientemente cocida de logomorfos u otros animales infectados. Además, la infección puede adquirirse por vía respiratoria por inhalación de aerosoles contaminados en el laboratorio, o del polvo de forrajes, granos y lanas contaminadas con excreta de roedores. El mayor número de casos ocurre en verano, cuando es mayor la actividad de las garrapatas (Hornick, 1972 y Acha y Boris, 1977).

Papel de los animales en la epidemiología.- La transmisión interhumana es excepcional. La tulerancia es una zoonosis que se transmite al hombre (huésped accidental) por contacto con animales silvestres o domésticos como ovinos y perros, con el ambiente contaminado por ellos, o por medio de vectores, tales como garrapatas, tábanos y mosquitos (Hornick, 1972).

Control.- Para prevenir la infección humana se puede tomar medidas generales y de protección individual. Las de orden general consisten en la reducción de la fuente de infección la lucha contra los vectores y educación para la salud. Para el control de la infección en animales domésticos se recomienda el empleo de insecticidas o garrapaticidas de acuerdo con el vector, por medio de baños o aspersiones, el uso de antibióticos (estreptomina, tetraciclinas) en caso de brote (Hornick, 1972 ; Acha y Boris, 1977).

Tifus. Sinonimia.- Tifus murino, tifus endémico.

Etiología.- *Rickettsia typhi* (R. Mooseri).

Distribución geográfica.- Hay zonas endémicas en todo el mundo.

La enfermedad en el hombre.- La ocurrencia es esporádica y en América se reportan casos en: Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Estados Unidos, México, Perú, Venezuela y Estados Unidos, donde la incidencia es mayor en el verano, cuando las pulgas de las ratas son más activas (Traub *et al.* 1972 ; Borchert, 1975).

La enfermedad en los animales.- El reservorio más importante de la infección son las ratas *R. norvegicus* y *R. rattus*. El vector principal es una pulga oriental de la rata *X. cheopis*. El ciclo clásico de la transmisión de la infección es rata-pulga-rata y accidentalmente rata-pulga-hombre. Se han encontrado muchas otras especies de animales silvestres y domésticas así como varios de sus ectoparásitos naturalmente infectados o experimentalmente susceptibles, pero su importancia en la epidemiología del tifus endémico no parece importante. Sin embargo, hay indicaciones de que además del ciclo básico, puede haber una circulación adicional del agente en forma independiente del primero. Tal sería el caso de la infección natural de la zarigueya *Didelphis marsupialis* y de la pulga *C. felis*, que lo parásita con frecuencia en áreas suburbanas del Sur de California, donde se encuentra el vector clásico, *X. cheopis*, y las ratas son serológicamente negativas (Krampitz y Wongehan, 1972 ; Ito y Vinson, 1975 y Acha y Boris, 1977).

La enfermedad en el hombre.- El período de incubación es de 6 a 14 días. La enfermedad tiene una sintomatología similar a la del tifus epidémico transmitido por piojos, pero es de curso más corto y benigno. Se instala con fiebre, dolor de cabeza intensos y dolores generalizados. A los 5 ó 6 días de comienzo de la fiebre aparece una erupción muscular, que se observa primero en el tronco y luego en las extremidades, pero no afecta la palma de las manos ni la planta de los pies o la cara. La sintomatología incluye también tos, nerviosidad, náusea y vómitos. Las complicaciones son raras y la muerte es inferior al 2% (Acha y Boris, 1977).

La enfermedad en los animales.- En las ratas se observa una rickettsemia durante la primera semana de la infección. El agente puede mantenerse viable durante largos períodos en el cerebro u otros órganos. No hay una sintomatología manifiesta (Acha y Boris, 1977).

Fuente de infección y modo de transmisión.- El reservatorio más importante de *R. typhi* es la rata y el vector principal es la pulga *X. cheopis*. La pulga se infecta al alimentarse sobre el huésped en el período de rickettsemia. El agente se multiplica en el intestino y en los tubos de *Malpighi*, sin causar daño aparente a la pulga. El vector elimina *R. typhi* por sus heces durante toda su vida, pero no por su saliva. No hay transmisión de la infección de *X. cheopis* a su progenie y la infección de nuevas generaciones de pulgas sigue las mismas pautas. La infección en otras especies de pulgas sigue las mismas pautas. La infección en otras especies de pulgas sigue las mismas pautas. La infección se transmite de rata a rata por medio de *X. cheopis* y del piojo *Polyplax spinulosa*. El agente

sobrevive mucho tiempo en las en las heces de la pulga y la infección puede producirse dentro de las madrigueras contaminadas, por contacto con las mucosas (conjuntiva, boca) o por inhalación (Acha y Boris, 1977 ; Benenson, 1980).

El hombre se infecta cuando la pulga de la rata o eventualmente otra pulga, como *C. felis* lo pica y defeca sobre su piel. Al rascarse, el hombre introduce la materia fecal contaminada a través de la picadura o bien por abrasión de la piel. Es probable también que el hombre pueda adquirir la infección por ingestión de alimentos contaminados con orina de ratas infectadas (Anónimo s.f.; Krampitz y Wongehan, 1972). En el hombre la difusión de la enfermedad esta determinada por el nivel de la enzootia entre las ratas y el grado de contacto que tiene con estos animales y sus pulgas. Si bien la enfermedad ocurría antes principalmente en áreas urbanas en edificios con abundancia de ratas, actualmente se observa su extensión a áreas rurales.

Papel de los animales en la epidemiología.- La infección no se transmite de hombre a hombre. Es una infección de las ratas y eventualmente de otros mamíferos, que se transmite accidentalmente al hombre por medio de las pulgas.

Control.- Las medidas de control deben estar dirigidas en primer término contra el vector y luego contra los roedores. Para reducir el índice de pulgas en las ratas se aplican insecticidas de acción residual en las vías de paso, madrigueras y refugios de ratas. Una vez combatidas las pulgas, se debe proceder

al control de ratas por medio de raticidas. Se imponen medidas de saneamiento ambiental como eliminación de refugios y fuentes posibles de alimentación y edificaciones a prueba de ratas (Acha y Boris, 1977 ; Benenson, 1980).

SIPHONAPTERA

Adulto

El cuerpo de una pulga está comprimido lateralmente, y tiene una fuerte cubierta la cual es resbalosa y presenta espinas prominentes en sus segmentos, dirigidas hacia atrás. Estas características permiten a la pulga moverse entre el pelo o las plumas del huésped y evitar ser atrapado (Lapage, 1984).

Cabeza.

La cabeza esta adherida al tórax, sin formar un cuello, la que es de forma trapezoidal, con ángulos redondos, apreciándose en ella un surco que le recorre oblicuamente desde la mitad del borde superior hasta el ángulo interoposterior donde se alojan las antenas, a las que se les denomina surcos antenales, las antenas son cortas y gruesas, están constituidas por el escapo (primer segmento), el pedicelo (2do. Segmento) y nueve segmentos más que constituyen la clava, la cual tiene forma de maza (Machado, 1960 ; Collado, 1961; Pérez, 1976 y Lapage, 1984).

Los ojos, cuando existen, no son facetados y pueden estar intensamente coloreados, señalando que en realidad son ocelos desplazados de la parte superior hacia los lados de la cabeza (Lapage, 1984).

En el margen lateral inferior de la cabeza puede haber hacia ambos lados una hilera de gruesas espinas pigmentadas, que juntas forman un peine genal (peine de la mejilla) o ctenidiogenal. En algunas especies también hay un peine, compuesto de espinas semejantes, en el margen posterior del pronoto y se denomina pronotal o ctenidiopronotal(Fig.1). Estos peines ayudan a la pulga a moverse entre el pelo o las plumas del huésped y también protegen las partes vitales del cuerpo donde estan presentes, en general las especies de pulgas

parásitas de las aves poseen en sus peines más espinas que las especies parásitas en mamíferos (Lapage, 1984).

El número y forma de los dientes de los peines ofrecen características importantes para la identificación de pulga, así como la cerda ocular que se encuentra delante del ojo en la pulga de la rata oriental y debajo del ojo en la pulga del hombre (Anónimo s.f.).

Las piezas bucales son adecuadas para perforar y chupar, los palpos labiales normalmente tienen de tres a cinco artejos, son estructuras alargadas y estriadas que se reúnen para formar una vaina para los órganos perforadores, los que están constituidos por un par de finos estiletes maxilares o lacinias, que aparecen denticulados en su extremo como sierras y una epifaringe parecida a una cerda, estriada en su superficie posterior de modo que forma un canal alimenticio en conjunción con los estiletes maxilares. Los estiletes forman también un canal que sirve de conducto salival. Las placas maxilares son estructuras piramidales grandes con una espina en su extremo que sirve para mantenerla fija, mientras succiona su alimento; dichas estructuras están provistas de cuatro grandes palpos maxilares de cuatro artejos, que pueden confundirse como antenas (Chandler, 1976 y Lapage, 1984).

A diferencia de otros insectos perforadores, las maxilas constituidas por dos piezas quitinosas triangulares, no intervienen en la penetración de la piel y quedan a ambos lados de la herida (Collado, 1961).

Tórax.

La ausencia de alas en las pulgas, la compresión lateral del cuerpo y las modificaciones determinadas por la adaptación del tercer par de patas al salto lo hacen un sector muy característico de este grupo de insectos. El protórax presenta un pronoto muy sencillo el cual en algunos grupos exhibe ctenidio pronotal de gran importancia en la clasificación. La propleura está desplazada

hacia adelante determinando ese aspecto peculiar de las pulgas que dan la impresión de tener el primer par de patas adherido al borde inferior de la cabeza. El mesotórax, tiene un mesonoto simple y la región pleural se encuentra en posición normal y formado por dos grandes regiones separadas por un apodema dorsoventral denominado puente pleural, esas regiones reciben el nombre de mesopisternón y mesopímero, el mesosternón es bien visible y no muy desarrollado. El metatórax es la parte más desarrollada del tórax y la de mayor complejidad anatómica. El metanoto presenta la región dorsal bien definida y grande, así como una pequeña área lateroventral (área metanotal lateral) , la parte pleural esta dividida en un metepisternon y metopímero, este último, notablemente desarrollado y cubre parte del primer terguito abdominal, es generalmente tan grande como la suma del metanoto y la metapleura (Machado, 1960). En la mayoría de las especies de pulgas, la mesopleura esta reforzada por un engrosamiento interno. Esto falta en unas cuantas especies como la pulga del hombre y la de las gallinas y se utiliza como característica importante para distinguir estas especies de las pulgas de la rata oriental. Los bordes posteriores del mesotórax y metatórax pueden tener pequeñas espinas que sirven frecuentemente para distinguir las familias de pulgas (Anónimo s.f.).

Las patas se articulan con el esternón de cada segmento torácico y se caracterizan por su coxa, que es libre y móvil, muy grande y aplanada, unida por un pequeño trocánter al fémur, es muy robusto, la tibia más pequeña pero robusta , el tarso tiene siempre cinco artejos bien aparentes , con uñas en su extremo. La coxa primera está insertada debajo de la cabeza y las patas de este par aparentan nacer de ella. Hay una desproporción muy grande entre las patas del último par y las de las dos anteriores, a semejanza de lo que acontece en insectos saltadores, ya que son mucho más fuertes y desarrolladas. Este carácter se acentúa en las especies capaces de ejecutar saltos de más potencia, como *P. irritans*, la cual se reporta que puede dar saltos hasta de cuatro metros horizontalmente y hasta 2.5 m verticalmente (Collado, 1961 y Pérez, 1976).

Abdomen.

El abdomen consta de diez segmentos, estando formado cada segmento por un esclerito dorsal (tergo) y un esclerito ventral (esterno), excepto el primer segmento que carece de esterno, los siguientes siete son los segmentos pregenitales y en todas las pulgas son muy semejantes, aunque pueden diferir en tamaño y cerdotaxia de acuerdo con las especies. La forma y cerdotaxia del esterno VII de la hembra es de gran importancia taxonómica. En ambos sexos, el tergo VII generalmente lleva en el dorso, sobre o cerca del borde posterior, una o más cerdas agrupadas, llamadas antesensiliales. Los segmentos VIII y IX son segmentos genitales, En el macho, el tergo VIII puede ser grande o pequeño y puede estar reducido a un largo y angosto brazo y en algunas especies solo se tienen vestigios, por ejemplo en *Nosopsyllus (Ceratophyllus) fasciatus*. En la hembra, el tergo VIII es grande y cubre la totalidad o la mayor parte del pequeño esterno de este segmento. El tergo IX en el macho esta muy modificado para formar un aparato de sujeción del tergo se llama garfio y lleva un apéndice móvil, en tanto que en la parte anterior hay un apodema llamado manubrio. El garfio es de primordial importancia en la identificación de las pulgas macho. El esterno IX de las pulgas macho también esta muy modificado. Tiene más o menos la forma de un gancho estrecho que consta de un brazo proximal anterior y de un brazo distal ventral. El brazo proximal nunca lleva cerdas, pero el distal siempre tiene cerdas. En la hembra, el tergo IX es pequeño y la mayor parte de su área esta ocupada por numerosos órganos sensoriales, el sensilio, el cual siempre esta presente en ambos sexos. El esterno IX en la hembra se encuentra débilmente esclerosado y en la mayoría de las pulgas esta cubierto completamente por el tergo VIII, rara vez se usa en la taxonomía de las pulgas. El décimo segmento es el segmento anal. Su tergo y esterno generalmente son pequeños y triangulares y en la hembra en la mayoría de las especies, el tergo lleva un par de estiletes anales, uno a cada lado (Collado, 1961).

El aparato genital del macho generalmente se le denomina aedeago o falosoma (pene), es extremadamente complicado y la mayoría de las pulgas

pueden identificarse sin recurrir a él. Taxonómicamente, la parte más importante de los genitales femeninos es la espermateca (Fig.2), la cual consiste de una parte principal ensanchada, que es el reservorio, que contiene el orificio del ducto, y otra terminal, generalmente larga y estrecha, en forma de salchicha, llamado apéndice. Las partes genitales femeninas presentan un conducto a la bolsa copulatoria, esta bolsa generalmente contiene dos conductos: el que lleva a la espermateca y un conducto ciego o conducto obturado (Anónimo, 1962 y Lapage, 1984).

Larva.

La larva abandona al huevecillo rompiéndolo con una espina de su cabeza y aunque carece de patas es muy activa. Es de color blanco o amarillento y puede confundirse con una larva de díptero. La cabeza está más esclerotizada que el resto del cuerpo. Presenta dos antenas cortas, de dos segmentos, esta larva tiene un par de mandíbulas, un par de primeras maxilas y un labio formado por las dos segundas maxilas. Además de la cabeza, presenta tres segmentos torácicos y diez abdominales. Cada uno de los trece poseen cerdas. En el último y pequeño segmento abdominal hay un par de apéndices obtusos armados de ganchos llamados riostras anales, que son utilizados por la larva para sujetarse y para la locomoción. La presencia de las riostras distingue a las larvas de una pulga de la de un díptero (Collado, 1961 y Lapage, 1984).

Morfología Interna

El tubo digestivo nace en la boca, en el punto en que termina el canal alimenticio, y se inicia con una faringe arqueada, provista de músculos dilatadores potentes, que se abre en el esófago, el cual es fino y corto, posteriormente el proventrículo aparece como un órgano independiente, globoso, que encierra en su interior numerosas espinas largas dirigidas hacia atrás constituyendo una válvula que impide el retroceso de la sangre cuando se dilata la faringe. El estómago es un saco capáz de gran dilatación, hasta llenar casi por

completo la cavidad abdominal cuando el insecto esta repleto en su unión posterior con el intestino desembocan cuatro tubos de Malpighi, bastante largos, el intestino posterior es corto, poco convolucionado y termina en una ampolla rectal, provista de seis papilas. Como órganos anexos existen las glándulas salivales que son ovoides, cuyos conductos excretores se unen antes de desembocar en la bomba salival, que inyecta la saliva a la hipofaringe (Machado, 1960 ; Collado, 1961).

El aparato respiratorio se abre al exterior por dos pares de estigmas torácicos y ocho abdominales, que se insertan en la parte lateral de los terguitos. Sus dimensiones y forma se han usado con fines taxonómicos. El sistema nervioso comprende los ganglios cerebroides, tres pares torácicos y siete u ocho abdominales. El aparato genital en la hembra consta de dos ovarios muy grandes con cinco ovariolas cuyos oviductos confluyen en un útero, generalmente posee una espermateca o receptáculo seminal, con una parte globosa y un apéndice en forma distinta en cada especie; su conducto parte de la zona terminal del útero, que constituye una vagina. En los machos los testículos son ovoides, los canales eferentes son finos y se ensanchan en una vesícula seminal, que termina en el canal eyaculador ubicado en el interior del penis, provisto de parámetros complicados (Machado, 1960 y Collado, 1961).

Ciclo Biológico

Una vez fecundada y nutrida la hembra, la oviposición en algunas especies se realiza desde el siguiente día a la cópula. Como los ovarios tienen escasas ovariolas, no se desarrollan muchos huevos simultáneamente. Por consiguiente, las puestas de huevecillos son pequeñas. En cambio, el período de puesta se escalona a lo largo de varios meses, necesitando la hembra abundante nutrición sanguínea en ese lapso de tiempo. Realizan una sola cópula durante su vida,

quedando el semen del macho almacenado en la espermateca para fecundar los huevos cuando estos pasan por el oviducto (Collado, 1961).

Los huevecillos ovales son relativamente grandes y miden 0.5 mm de largo, son blancos y brillantes, con sus extremos redondeados. La pulga hembra deposita de 3 a 18 huevecillos cada vez, pero durante su vida puede depositar hasta 500 por ejemplo *P. irritans*, oviposita 448 huevecillos en 196 días. Los huevecillos rara vez son puestos sobre el huésped y no son adheridos a superficie alguna por lo que aún cuando son puestos en el huésped no se adhieren al pelo y caen, con más frecuencia los colocan fuera del huésped, en las hendiduras de los pisos o en los nidos o hechaderos de sus huéspedes (Collado, 1961 y Lapage, 1984).

Las larvas de las pulgas se localizan en las hendiduras de los pisos, bajo las alfombras o tapetes y en lugares similares. Necesitan poco alimento y pueden ingerir sangre, lo que les da el color rojizo, pero esta sangre no es succionada de un huésped, sino que es obtenida de los excrementos de las pulgas adultas después que se han desprendido del huésped. Las larvas se alimentan, crecen y al pasar a larvas de tercer estadio son de color blanco opaco; lo cual ocurre cuando las condiciones son favorables por un lapso de 9 a 15 días, pero cuando no son, el desarrollo puede retardarse por más de 200 días. Una vez que la larva madura, entra en reposo formando un cocón, dentro del cual se convierte en pupa. La fase de pupa dura de siete días a un año, de acuerdo con las condiciones ambientales. El ciclo biológico completo puede entonces variar 18 días o requerir varios meses. Por otro lado, reporta que cuando el medio ambiente está saturado de humedad y se mantiene a una temperatura de 7 a 10°C, las pulgas adultas sobreviven mucho más tiempo sin alimentarse por ejemplo *C. gallinae* vivió 127 días; *C. canis*, 58 días; *P. irritans* 125 días, pero cuando se alimentaron en este caso del hombre, vivieron hasta 234 y 345 días, respectivamente. No es probable que las pulgas en condiciones normales sobrevivan períodos tan largos, pero es claro que su capacidad de supervivencia, fuera del huésped es mayor que las de

los piojos y la falsa garrapata; sin embargo, cuando se les proporcionan condiciones ambientales adecuadas y alimento, normalmente pueden llegar a vivir hasta cinco años y medio (Collado, 1961 y Lapage, 1984).

En cuanto a su capacidad reproductiva se menciona que en nidos de aves infestados con pulgas en solo siete meses más de mil adultos fueron colectados de estos nidos (Benton y Hohathan, 1980).

Casi toda la vida de los adultos, en lo que respecta a las especies parásitas de animales domésticos, transcurre sobre el huésped. Sin embargo, las que viven en animales de escaso pelo, como los cerdos, es frecuente que permanezcan en los locales, donde escogen los sitios con abundante *detritus* orgánicos y humedad relativa alta. En estas condiciones pueden sobrevivir mucho tiempo (Chandler, 1976).

El paso de un huésped a otros es muy frecuente, coadyuvando a ello la facultad que poseen para saltar, que les permite hacerlo con gran facilidad. Esta habilidad se ha exagerado mucho, pero de todas formas es muy notable. Basta decir que la pulga del hombre, que no pasa de 3 mm, es capaz de saltar hasta 30 cm de longitud y de 18 a 20 cm de altura, lo que para un hombre de talla normal representaría proporcionalmente casi 200 m de longitud y de 80 a 100 m de altura. Las especies parásitas de aves están todavía mejor dotadas, llegando a dar saltos de 50 cm de longitud y 30 cm de altura para poder fijarse en otros huéspedes. En cambio, las que viven en nidos de roedores solo saltan de 10 a 15 cm de longitud y rara vez los alcanzan en altura. Estos datos se han establecido por estudios de la transmisión de la peste para eficientar las barreras de protección en los laboratorios, a fin de evitar accidentes que llevasen consigo la aparición de brotes de esta enfermedad (Collado, 1961 y Chandler, 1976).

La mayoría de las pulgas no son estrictamente parásitos de un único huésped como los piojos, ni de un nido como las chichas domésticas. Los nidos o hechaderos del huésped son habitat normales de ovipostura y desarrollo de larvas y pupas; y frecuentemente se encuentran adultos en ellos. Muchas pulgas de roedores y aves se encuentran más frecuentemente en los nidos que en los cuerpos de los huéspedes. Se reportan más de mil pulgas en nidos de roedores examinados en tanto que en animales capturados fue de tres el número de individuos. La permanencia de los adultos en los nidos esta notablemente influido por el clima, ya que las pulgas tienden a evitar el frío o la lluvia, así, estos insectos entran y salen de las madrigueras de los roedores en las noches cálidas y es cuando el paso a otros animales es más activo. Es significativo el hecho de que los mamíferos que no tienen habitación permanente, como los monos o como los alces, se vean casi libres de pulgas, si bien rara vez están libres de piojos (Cahill y Cox, 1972).

Como ya se mencionó, la mayoría de las pulgas no están limitadas como los piojos a huéspedes específicos especialmente la pulga del hombre *P. irritans*, que probablemente fue en su origen un parásito de los cerdos, y son notables por su falta de preferencia en cuanto a huéspedes. La mayor parte de pulgas de roedores y otros pequeños mamíferos se limitan mucho a especies o géneros cercanos, pero normalmente pueden sobrevivir y hasta reproducirse en uno o más huéspedes secundarios. Cuando estos están estrechamente asociados con el huésped "favorito", el hecho de que se encuentran pulgas casualmente en los primeros puede dar una idea falsa sobre las auténticas relaciones entre huésped y pulga. Son frecuentes las transmisiones accidentales y transitorias, las cuales pueden ser de importancia; por ejemplo, cuando un gato trae a su casa una pulga procedente de una rata infectada de peste que haya sido atacada por el felino, o bien cuando un buitres transporta una pulga a muchos kilómetros de distancia después de haberla adquirido de una rata muerta. Casi todas las pulgas, cuando tienen hambre, chupan sangre dondequiera que la encuentren y por este motivo

tienen importancia para el hombre las pulgas de los roedores, puesto que le pueden transmitir las enfermedades que estos últimos alojan. Algunas especies necesitan menos estímulos que otras para picar al hombre: así *X. Cheopis* lo hace fácilmente, mientras que *L. segnis* rara vez lo hace. Las pulgas halladas en habitaciones humanas son principalmente de tres tipos: 1) las llamadas pulgas del hombre *Pulex*; 2) pulgas de gatos y perros *Ctenocephalides* y 3) pulgas de ratas y ratones (Chandler, 1976).

Parasitismo

Las pulgas pueden vivir sobre animales muy variados, aunque muestra preferencia por cada uno y sobre todo por el que constituye su huésped habitual. Las hay propias de aves y otras que atacan especialmente a los mamíferos. Esto no quiere decir que aun las formas más especializadas no puedan parasitar a mamíferos; por ejemplo, la pulga pequeña de la gallina *E. gallinacea* ha sido encontrada sobre erizos y conejos con alguna frecuencia.

La adaptación de las pulgas a la vida parasitaria es extraordinaria. Su cuerpo, tan aplanado y su cabeza que forma una especie de quilla, les facilita extraordinariamente la marcha en zonas de mayor densidad de pelos o de plumas en su caso. Además, las abundantes cerdas dirigidas hacia atrás les proporcionan puntos de apoyo para la progresión y las uñas, provistas de un dentículo son muy aptas para agarrarse fuertemente. La protección de las antenas, retraídas en surcos antenales, es absoluta para evitar roces y choque que las dañen al andar o al efectuar saltos. Su revestimiento es duro y resistente pero que le permite movilidad, les dota de suma agilidad, gracias a la libre articulación de unos segmentos con otros.

La sensibilidad al calor y a los olores de los huéspedes es muy manifiesta ya que cuando estos mueren los abandona rápidamente por el descenso de la

temperatura. Otra causa que hacen que los abandonen ocurren cuando estos tienen miedo al ser atrapados o al manipularlos hacen que los pelos se ericen al ponerseles "la carne de gallina" y salten del animal.

Nutrición

Como es costumbre en todos los parásitos, al mismo tiempo que absorben la sangre vierten la saliva con anticoagulantes que a su vez irritan la herida, produciendo una clase de hematoma en el que se nutren fácilmente. Cuando están sometidas al ayuno, la primera vez que chupan sangre se llenan hasta la eplección; pero por lo común, estando sobre sus huéspedes, ingieren pequeñas cantidades frecuentemente. En general, no se fiján más que para chupar, pero algunas especies permanecen asidas a la piel largo tiempo, e incluso algunas de ellas penetran en el interior de los tejidos como en *T. penetrans*.

Dada su resistencia al ayuno que es extraordinaria; sobre todo en condiciones de temperaturas relativamente bajas y con suficiente humedad, condiciones que ofrecen los rincones de las habitaciones, sitios donde pueden permanecer largos meses enterrados en el polvo. Por ello, en los locales abandonados largo tiempo, no es raro que se produzcan invasiones repentinas al ser habitados de nuevo (Collado, 1961).

La sangre es necesaria para las hembras, para la maduración de los ovarios, pero antes de tomar alimento excretan los desechos de la digestión y sangre parcialmente digerida, o incluso fresca. Las deyecciones quedan sobre los huéspedes en forma de escamas sanguinolentas, las que caen al terreno, para ser ingeridas por las larvas. Aun cuando al cambiar de especie de hospedero le causa en ocasiones trastornos esto no impide la digestión de la sangre ingerida, por lo que al encontrarse en ambiente libre, acuden al primer animal que pase por sus proximidades. (Chandler, 1976). Se enfatiza que la alimentación de las pulgas da

como respuesta un cambio muy significativo en su biología, ya que la disposición de ATP, ADP, y DPNH en presencia de glucosa va a variar de un hospedero a otro, lo cual va a repercutir en su biología, ya que la sangre de la cual se alimenta va a variar en cantidades de azúcares disponibles (Galun, 1969).

La preferencia de hospedero en condiciones naturales no afecta a la pulga; pero, en cautiverio si se afecta su sensibilidad, manera de oviposición y apareamiento, lo cual se demuestra en estudios con *L. segnis* alimentandose en nueve especies de ratones en cautiverio (Krampitz y Wongehan, 1972).

Busca del Huésped

La búsqueda de los hospederos se realiza más que por el sentido de la vista por las vibraciones mecánicas que son capaces de percibir, así como por las corrientes de aire. Las especies que viven en las madrigueras de los mamíferos quizá se guíen por el aire expelido por estos al respirar. Las especies que habitan los nidos de las aves pueden dirigirse a estas cuando se posan en las vecindades del sitio en que se encuentran. La facilidad de paso de unos animales a otros explica el peligro de propagación de enfermedades como la peste bubónica, primero entre distintos roedores y después entre los roedores domésticos y el hombre (Collado, 1961).

Distribución Geográfica

En general, las pulgas parásitos de animales domésticos están ampliamente distribuidas por todo el mundo, tanto las de las ratas como las del hombre. En cambio, especies de animales silvestres pueden estar estrictamente localizadas en determinadas comarcas.

Los factores climáticos obviamente influyen en lo anterior ya que hay especies que requieren temperatura elevada, por lo que son propias de los climas tropicales y ecuatoriales; mientras otras, con mejor adaptación al frío, se extienden por los países de zonas templadas llegando a encontrarse hasta el círculo polar especies parásitas de los animales propios de esa región (Traub, 1972).

La evolución del huevo y las larvas requiere un grado térmico muy distinto ya que mientras que a 5°C, no se verifica la incubación de los huevos de las pulgas tropicales de la rata, a esa temperatura llegan a efectuarse normalmente la eclosión del 50% de los huevecillos de *Nosopsyllus* que es la especie más común de roedores en climas templados. La propagación del desarrollo en algunas especies por diferencias de temperaturas explica las alternancias de especies durante el año en cada localidad, siendo mas abundante en el verano las pulgas propias de los climas cálidos, que desaparecen o se reducen a un mínimo durante el invierno; por el contrario, en esta estación llegan a su apogeo las formas peculiares de los países fríos.

En pulgas tal como *Spilopsyllus cuniculis* y *Xenopsylla cunicularis* parásitos de conejos reportados para el área de Portugal, tienen distribución específicamente temporal, ya que varían los ciclos de los parásitos a través de los años (Abreu, 1980).

Otro factor que influye es el área de dispersión geográfica de sus huéspedes habitualmente, muy restringida en ciertos animales y sumamente amplia en determinadas especies es el traslado de animales domésticos en emigraciones del hombre lo que ha propiciado una amplia distribución de las pulgas que los parásitan, las cuales se han aclimatado en todo el mundo, siendo en la actualidad cosmopolitas (Collado, 1961 y Chandler, 1976).

El número de las especies conocidas se estima en más de un millar cifra pequeña si se le compara con la enorme profusión de formas distintas en otros

órdenes de insectos. Sin embargo, es probable que con la exploración de muchas comarcas hasta ahora poco estudiadas en este sentido, llegue a aumentar ó a doblar el número de las descritas hasta hoy (Collado, 1961 y Chandler, 1976).

Por ejemplo en estudios realizados en Nuevo León, se reportan 29 especies de pulgas que fueron colectadas durante primavera y otoño de 1964. De las que cuatro especies son nuevas para la ciencia como *Foxella mexicana* y *Rhadinopsylla mexicana* que aún no habían sido descritas. (Tipton y Méndez, 1968 ; Traub, 1972).

PRINCIPALES ESPECIES DE INTERES MEDICO VETERINARIO

La posición taxonómica de los sifonápteros varía mucho de acuerdo a los diferentes autores, por ejemplo algunos consideran a Tungidae como una subfamilia de Pulicidae y otros consideran *T. penetrans* dentro de la familia Hectopsyllidae (Cheng, 1978 y Borror *et.al.*, 1979), por lo que la descripción de las principales especies de importancia médica y veterinaria estará en base a dos autores que en lo general concuerden (Borchert, 1975 y Chandler, 1976).

Pulicidae

La cabeza sin escotaduras en el borde superior, cerrado el surco antenal por detrás. Generalmente faltan los tubérculos frontales y los ojos. En la cara interna de las coxas del último par de patas se observan series de espinitas, más o menos numerosas y los segmentos abdominales dorsalmente están provistos de una fila de cerdas (Collado, 1961 y Borchert, 1975).

Pulex.

Esta desprovisto de peines, y las setas cefálicas muy reducidas, en la parte posterior de la cabeza y solo tiene una cerda por encima del surco antenal. El esternón mesotorácico, estrecho y sin bastón quitinoso vertical interno (Chandler, 1976).

P. irritans (Linné). Pulga del hombre.- Carece de peines, y es la que con mayor frecuencia parasita al hombre; es cosmopolita (Figura 3). En nuestro país esta muy extendida en las costas, donde las larvas pueden desarrollarse a expensas de restos de plantas y de animales marinos, lo que explica la extraordinaria abundancia de estos parásitos en dichas zonas. En tanto que en las regiones del interior, se desarrolla de preferencia en las granjas porcinas y en las

cuadras, pero especialmente en las primeras, lo que hace pensar que los huéspedes habituales sean los cerdos, aunque su costumbre de cobijarse en los rincones de los locales después de haberse nutrido es causa de que hagan presa con facilidad en las personas. En las casas se establecen sobre todo en las uniones de madera las larvas, aunque también le sirven de refugio a los adultos. Una larga lista de animales, tanto domésticos como salvajes pueden ser parasitados por una pulga del hombre; ya que se le ha encontrado en mamíferos salvajes, como osos, lobo y zorras, así como en perros y gatos, su desarrollo es muy rápido en los meses de verano, en los que el estado larvario llega a completarse en seis días, y cerca de tres meses en el período frío. (Collado, 1961 y Borchert, 1975).

Ctenocephalides

Presenta dos peines de espinas bien desarrollados, uno en las mejillas, que sigue al borde inferior de la cabeza en el que las espinas se alinean horizontalmente y otro, en el pronoto. Las cerdas de la cabeza son más numerosas que en *Pulex*, y en sus partes posterior hay dos series, una oblicua, por encima del surco antenal y otra vertical en el borde occipital. El mesosternón tiene un bastón quitinoso interno (Chandler, 1976).

C. canis (Curtis). Pulga del perro.- Esta dotada de dos peines, uno cefálico y otro en el protórax la forma de la cabeza es redondeada por delante (Figura 4). Su desarrollo ocurre en los rincones en donde los perros duermen y según algunos autores incluso entre el pelaje del animal alimentándose las larvas de las escamas sanguinolentas de la excreción los adultos al alimentarse y quedan adheridas a los pelos que caen del huésped (Machado, 1960).

La hembra pone sus huevos entre el pelo de estos animales y dichos huevos caen sobre la manta de alfombra donde duermen o descansan los animales, o en las alfombras, mobiliario tapizado, suelos en los sótanos y lugares parecidos. El desarrollo de las larvas suele requerir por lo menos dos o tres

semanas y las pulgas recién nacidas simplemente saltan sobre los gatos o los perros cuando estos pasan, su desarrollo esta muy influido por la temperatura y la nutrición y parece acortarse cuando en la alimentación de la larva intervienen los excrementos de los adultos (Machado, 1960 ; Collado, 1961 y Lapage, 1984).

C. felis (Bouché) Pulga del gato.- Muy afín a la anterior, pero puede distinguirse de ella por que la cabeza es más angulada en su parte anterior y porque la primera espina del peine cefálico es más pequeña (Figura 5). Su desarrollo puede efectuarse también en habitaciones. Ataca rara vez al hombre, y con frecuencia al perro, cuando convive con los felinos. Es transmisora del tifus murino y es huésped intermediario de la filaria del perro (*D. caninum*) (Collado, 1961).

La forma de desarrollo es igual a *C. canis*, ocasionan molestias considerables a los gatos, sobre cuando están criando y parece atacar de preferencia a los individuos más débiles. Es también cosmopolita (Machado, 1960 y Collado, 1961).

Spilopsyllus

La cabeza tiene un ángulo anterior bien señalado y en el se observa una especie de peine. Las mejillas son cortas y el peine cefálico esta en posición más bien vertical. Existe también un peine bien desarrollado en el pronoto.

Spilopsyllus cuniculi.- Pulga del conejo.- Provista de dos peines, pero el cefálico es más bien vertical, la cabeza tiene forma de casco, es una de las especies más pequeñas (Figura 6). Ataca al conejo, sobre todo en las orejas, y gracias a sus mandíbulas muy aserradas, introduce la parte anterior de la cabeza en la piel y permanece fijo bastante tiempo. Cuando los conejos están muy infectados el pabellón de la oreja aparece interiormente casi negro. Transmite al conejo el *Trypanosoma nabiasi*, y es un transmisor importante del virus de la mixomatosis (Collado, 1961 y Sheelje *et. al.*, 1968).

Xenopsylla

Carece de peine protorácico. El mesonoto es grande y está dividido en dos partes por un adelgazamiento cuticular dispuesto transversalmente (Borror *et. al.*, 1979).

X. cheopis (Rotschild).- Pulga tropical de la rata. Los machos miden de 1.4 mm – 2 mm y la hembra de 1.9 a 2.7 mm. Carece de peines y la cerda ocular está situada por delante del ojo y pasa diagonalmente por encima de este. La fila de cerdas del margen posterior esta plenamente formada. Los hospederos son sobre todo las ratas, pero también parásita otros roedores habitantes de praderas, y pasa con especial facilidad al hombre (Borchert, 1975).

Ceratophilidae

Cabeza sin surco en el borde superior; sin peine en las mejillas y cuando por excepción lo hay, es muy reducido. Surco antenal largo, que llega hasta el ángulo posteroinferior de la cabeza, en el que se abre libremente. Las antenas tienen los artejos largos no tan unidos como en los pulcídidos. El borde posterior del epímero del metatórax es notablemente oblicuo. Coxas del tercer par sin espinas internas (Borchert, 1975).

Ceratophyllus

Carece de peine en las mejillas. Cabeza con ojos bien desarrollados. Peine del pronoto con al menos 24 espinas. Las antenas de los machos son muy alargadas, género propio de las aves (Borchert, 1975).

C. gallinae (Schrank). Pulga grande de la gallina. Vive en los gallineros principalmente entre la basura y la gallinaza. Es más esbelta que las especies anteriores (Figura 8) y ataca a la gallina y a muchas otras aves, entre ellas a la paloma. Su picadura es de gran desasosiego entre las aves de corral, y se cree

que los pollitos no se desarrollan normalmente en los locales muy infestados y que las gallinas cluecas abandonan la cría por las molestias de las picaduras. Si se tiene en cuenta que en algunos pequeños gallineros llegan a encontrarse millares de ejemplares, no es extraño que se manifiesten estos efectos.

C. columbae. Pulga de la paloma.- A semejanza de la anterior, se guarece entre la basura de los niales y ocasiona muchos trastornos a estos animales (Figura 9).

Nosopsyllus

Presenta el peine del pronoto con menos de 24 espinas, el ojo es ovalado, cuyo diámetro es más alargado que su distancia al lóbulo genal.

N. fasciatus (Bosc). Ataca roedores, presenta solamente tenidio (peine) pronotal. No tiene setas en las tres coronas de la frente debajo de los ojos, pero si la hay es solo una es pequeña y arriba de esta corona. Ninguna de las setas apicales del segundo tarsómero de las patas aparece en el margen apical del tercer tarsómero. El esternum VIII del macho es vertical y el tergo VIII está fuertemente rodeado detrás de la última será del margen dorsal. El margen posterior del esternum VII está inclinado y la bolsa copulatriz tiene una proyección curvada del ducto hacia afuera y está fuertemente redondeada en la parte apical, la quilla de la espermateca no tiene el estrechamiento apical (Furman s.f. y Lapage, 1984).

Hectopsilidae

Los dos caracteres que distinguen a esta familia son: por una parte, la considerable atrofia de los segmentos torácicos, que son tan cortos que en un conjunto alcanzan aproximadamente la longitud, del primer segmento del abdomen y además, la disminución muy patente de las cerdas, que están

diseminadas y son muy delgadas. El epímero del metatórax es siempre muy grande (Collado, 1961).

Echidnophaga

La cabeza forma un ángulo obtuso por delante y esta desprovista de peines, lo mismo que el pronoto. Mandíbulas muy fuertes y aserradas. Abdomen corto y muy ancho (Collado, 1961).

Echidnophaga gallinacea (Westwood) . Pulga pequeña de la gallina. La cabeza es angulosa, (Figura 10). Tórax extremadamente reducido y abdomen corto y alto con mandíbulas muy potentes que le sirven para fijarse en la piel durante largo tiempo (Collado, 1961).

A pesar de su nombre que parece indicar una especialización al parasitismo sobre la gallina, se encuentra con frecuencia sobre el conejo, el ratón, el caballo y la vaca e incluso algunas veces se fija en las personas, esta distribuida en toda las regiones cálidas del globo terráqueo (Collado, 1961 y Chandler, 1976).

Los sexos presentan un comportamiento distinto, ya que la hembra esta privada de la facultad de saltar, por lo que una vez que ha alcanzado un huésped se fija al mismo y ya no se desprende hasta transcurridas dos o tres semanas . las zonas en que se localizan en las gallinas son las barbas , crestas y alrededor del ojo. Cuando son abundantes, las aves muestran aglomeraciones negruzcas en dichos sitios constituídos por centenares de pulgas (Collado, 1961 y Chandler, 1976).

La puesta de huevos se realiza cuando esta la hembra fija, sin abandonar su presa, lanzándolos con fuerza en corto número cada vez durante las horas de reposo de los animales, pasando al suelo donde quedan entre la gallinaza. Las larvas nacen al cabo de dos a catorce días, según la temperatura, y pueden desarrollarse normalmente con las deyecciones de los adultos, de basura o de

gallinaza. Su desarrollo requiere de 15 a 30 días para transformarse en pupas (Bishopp, 1942).

En el sur de los Estados Unidos llega a ser una verdadera plaga y un elevado porcentaje de los pollitos recién nacidos perecen a consecuencia de sus picaduras, que los dejan exhaustos. Aunque en otras partes no parece estar muy extendida y no causa daños a estas aves. Transmite el virus de la mixomatosis de los conejos (Bishopp, 1942).

Tunga.

Presenta la cabeza con una punta aguda anterior y de bordes redondeados, no tiene peines. Los segmentos torácicos son más reducidos que en *Echidnophaga*. La hembra fecundada vive parasitando los tegumentos y ocasionando tumores a los animales (Collado, 1961).

T. penetrans (Linné). Nigua.- Esta pulga muestra ya cierta tendencia a la fijación. Es de tamaño muy pequeño, aproximadamente de 1mm, con cabeza picuda en la parte anterior (Figura 11). El tórax muy atrofiado, con los segmentos “telescopados”, y una pieza muy grande y triangular que recubre la base del abdomen y no es otra cosa que el epímero metatorácico. Es notoria la escasez y el pequeño tamaño de sus cerdas, a excepción de las patas, sobre todo de las posteriores. Por el contrario, destacan la fortaleza y potencia de sus dentrículos de las mandíbulas (Collado, 1961).

La nigua esta ampliamente distribuida en el continente americano y seguramente con el tráfico de negros pasó al continente africano, en donde se ha establecido en toda la zona ecuatorial y tropical, extendiéndose hasta Túnez (Collado, 1961).

El huésped original en América parece ser el cerdo, pero parásita sobre muchos animales como en la vaca, el perro, el gato, la cabra, la oveja y el caballo, ataca también al hombre (Collado, 1961).

El comportamiento de las larvas, en cambio es semejante al de los demás sifonapteros y se desarrolla en el polvo de las zahurdas, establos, corrales e incluso en las chozas y las pupas en tres semanas alcanzan el estado adulto (Collado, 1961).

Los machos llevan una vida parecida a las otras especies de pulgas, lo mismo que las hembras no fecundadas, pero después de la cópula la hembra procede a penetrar en la piel, lo que consigue gracias a sus potentes mandíbulas, hasta que solo es visible el extremo de su abdomen. Empieza entonces un proceso de repleción que hace dilatarse enormemente el abdomen, mientras que las patas posteriores y medianas se atrofian (Cheng, 1978). La distensión de la piel conduce a que la parte anterior del cuerpo, que comprende la cabeza, el tórax y los primeros segmentos abdominales, quede ampliamente separada de la posterior por una esfera membranosa y blanquecina, repleta de huevos, en cuyos polos aparecen como dos pequeñas manchas oscuras ambas zonas del cuerpo. (Figura 12) (Collado, 1961).

En general, el sitio predilecto de fijación es en las patas de los animales, y en las vacas se implantan en el punto de crecimiento de las pezuñas, haciendo que los animales cojeen mucho o sean incapaces de andar, aunque también pueden establecerse en las orejas, deformándolas por completo y produciéndoles ulceraciones graves. En las personas penetran casi siempre por debajo de las uñas de los pies, en la planta de los mismos o en zonas de piel callosa. A consecuencia de la irritación producida por su presencia, se origina un tumor, en cuya cavidad está el cuerpo de la pulga. Son frecuentes los casos en que se producen infecciones y se ha observado cierta tendencia a la gangrena que

conduce a la pérdida de los miembros enfermos, o al menos de los dedos, tanto en los animales como en el hombre (Chandler, 1976).

La puesta se efectúa estando la hembra en el interior del tumor, lanzando varios millares de huevos en una sola masa que caen al suelo y dan origen a larvas, si no se la extirpa, la hembra abandona el huésped, pero en ciertos casos muere en el interior del tumor, que supura y arrastra con la pus los huevos al exterior (Chandler, 1976).

En cuanto a las pulgas que atacan al humano, esta se considera la más importante (Bishopp, 1942).

DETECCION

Antes del inicio de un programa de control, se deben determinar las fuentes de infestación (tales como mascotas) y las áreas donde la nidada puede ocurrir tales como áreas de descanso de las mascotas. Una súbita ocurrencia de las pulgas puede significar que ocurrió con un cambio reciente y afectó a las poblaciones de pulgas, ya sea un gato muriéndose o que la casa estuvo deshabitada por algún tiempo; hay que recordar que las pulgas se mueven buscando alimento o nuevos hospedadores cuando éstos están durmiendo o cuando sus sitios de descanso están vacíos, medio destruidos o están sobrepoblados de pulgas. La búsqueda de lugares de lugares frescos por la mascota y su internamiento en el hogar, crea condicione propicias para la infestación por pulgas. Las larvas de pulgas no se encuentran en áreas de paso, lugares que están expuestos a la luz solar o áreas donde existen heces de pulgas adultas conteniendo sangre seca. La erradicación de las pulgas no puede ser permanente hasta que las pulgas sean controladas en los animales del hogar(Pérez s.f.)

CONTROL

Las áreas donde se encontraron adultos, larvas y huevos deberán limpiarse periódicamente, el uso de aspiradoras funciona bien para remover huevecillos y larvas del piso, alfombras, carpetas, muebles y gabinetes al menos semanalmente, limpiar también fuentes de alimentación. Esto es efectivo para recoger adultos y si se hace continuamente, las larvas son molestadas y rápidamente se adhieren a las fibras de las alfombras. Las pulgas pueden sobrevivir y desarrollarse dentro de las bolsas de la aspiradora y los adultos pueden ser capaces de escapar dentro del cuarto, así que hay que destruir bolsas quemándolas o colocándolas en bolsas de plástico para basura. Los lugares de descanso de las mascotas deberán ser lavados con agua caliente y jabonosa al menos cada semana(Pérez s.f.)

Las técnicas de aplicación son importantes para asegurar una cobertura adecuada calculando las dosis letales al volumen correcto de aspersion por unidad de área de tratada. Si se requiere un control inmediato a los adultos, se requiere del uso de aspersiones con efecto residual corto y efecto de derribo aplicandoló a las alfombras, áreas de descanso de las mascotas, marcos de ventanas, etc. Si se combinan aplicaciones de insecticidas convencionales como fosforados, piretroides, etc. con reguladores de crecimiento de insectos (RCI) se previene que las formas inmaduras se desarrollen, lo cual provee un control a largo plazo. Los RCI pueden ser aplicados especialmente en los inicios de primavera y verano; sin embargo, la eliminación de adultos pueden tomar varias semanas por lo que se puede usar combinadamente, la aspiración(Pérez s.f.)

Habrá de procurarse sacar las mascotas de las áreas de descanso de los humanos y se inicia el tratamiento con insecticidas tales como piretroides, fosforados y también a las mascotas, se debe recordar que algunos organofosforados y carbamatos pueden inducir sensibilidad a los gatos y perros

por lo que se debe consultar al veterinario que tipo de producto será aplicado a estas mascotas, así como la presentación del producto como los aerosoles, polvos, collares, medicamentos antiparásitos, etc. La efectividad de estos productos puede estar en base a la frecuencia de aplicación, cantidad del ingrediente activo, la concentración de pulgas en el animal a tratar y las fuentes de infestación(Pérez s.f.)

Los jabones y shampoos para control de pulgas contienen pequeñas cantidades de piretrinas requiriendo formar una capa en los animales y que estos permanezcan 18 min. con el jabón. Los repelentes son presentados en aerosoles, o polvos que combinan insecticidas gasificables lentos y que son efectivos por varios meses si estos permanecen secos, también existen píldoras con actividad sistémica cuyo principio activo es transportado a través de la sangre hasta las áreas del pelo(Pérez s.f.)

Para los exteriores, se recomienda tener céspedes recortados, destruir malezas e irrigar las áreas circundantes, con lo que se exponen huevos y larvas a la luz, lo cual las mata(Pérez s.f.)

Tres reguladores del crecimiento de insectos (fenoxycarb, methoprene y pyriproxyfen) formulados en aerosoles se probaron para evaluar su eficacia residual sobre larvas de *C. felis*. Todos los tratamientos excepto methoprene presentan una importante mortalidad para los 7 meses que duro la prueba. Con fenoxycarb y la dosis más alta de pyriproxyfen se vio reducida la emergencia de la pulga adulta en un 80%(Pérez s.f.)

Para evaluar la acción tóxica de mezclas de dos piretroides, la alletrina se formulo en mezcla de 1 a 5 con los piretroides: permetrina, resmetrina, fenotrina, cyphenotrina y p-alletrina las cuales se evaluaron contra la pulga del gato por el método de contacto de película, las mezclas de d-alletrhin y phenotrhin mostraron alta acción sinergista (Ono y Kobayashi, 1994).

El control de pulgas de roedores para prevenir la diseminación de enfermedades, se ha dado por medio de insecticidas. Los insecticidas son rociados o espolvoreados en las áreas afectadas o colocados en cajas con cebos. En algunas ocasiones se hace uso de rodenticidas para controlar roedores y pulgas simultáneamente. Los insecticidas sistémicos han mostrado ser más eficaces, siendo fáciles de aplicar y menos peligrosos en el medio ambiente, han sido ya probados en campo y laboratorio pero aún no están disponibles en el mercado (Mbise, 1994).

Perros con síntomas de dermatitis alérgica fueron tratados con ivermectin cada 20 días (3 o 4 veces) y lufenuron una tableta cada 30 días (4-6 veces), mostrando una clara reducción de dermatitis y pruritus, sin tener efectos adversos. La combinación de ivermectin y lufenuron es un tratamiento efectivo para infecciones de los perros ocasionados por las pulgas (Vizzio y Caro, 1995).

Dentro de los fosforados que se recomiendan se tienen:

FOSFORADO 1% (Diclorovinil Dimetil-fosfato) líquido. Es de uso industrial para eliminar plagas como; mosquitos, moscas, arañas, avispa, pulgas, entre otras. Es aplicado directamente sobre los insectos o a las paredes, techos y pisos. Debe ventilarse antes de ingresar al área tratada (Anónimo, 1994).

FOSFORADO 50% CE. (Diclorovinil Dimetil fosfato). Empleado para plagas urbanas (Hormigas, moscas, pulgas, etc.). Cada dilución se debe emplear inmediatamente después de su preparación (Anónimo, 1994).

EMPIRE 20. Clorpirifos: 0,0 dietil 0-(3,5,6tricloro-2-piridinil) fosforotioato. Es de gran residualidad. Puede aplicarse sobre cualquier superficie que no sufra daño por el agua (Anónimo, 1994).

VELSIDOL 25 CE. Diazinon: 0,0 dietil, (2 isopropil-4-metil-6primidinil) fosforotioato. Actúa por contacto, ingestión e inhalación, con un excelente efecto inicial y una prolongada acción residual(Anónimo, 1994).

Dos grupos de gatos domésticos infectados artificialmente con *c. felis* fueron tratados con una formulación (Nuvan Top) diclorvos y fenitrothion aplicada en forma de aerosol evitó la reinfestación por lo menos una semana con una eficacia del 93-100%(Franc y Cadiergues, 1995).

El carbámico recomendado es el:
PROXUR 15 C. Líquido. Uso urbano e industrial. Tiene un rápido efecto inicial y prolongado en el combate de plagas(Anónimo, 1994).

BIBLIOGRAFIA

- Abreu, M. H. 1980. Quelques aspects particuliers du cycle annuel D' intestation du Lapin de garenne par deux Especies de puces. Musaeu Laboratoriu Zoológico e Antropológicos. Lisboa, Portugal. 391 pp.
- Acha, P. N. y Boris, S. 1977. Zoonosis y enfermedades transmitibles comunes al hombre y a los animales. OMS. Washington. U.S.A. 88-191 pp.
- Anónimo. 1994. Guía de productos especializados para el control de plagas en ambientes urbanos, domésticos e industriales. 2ª. Edición. México, D.F. 128pp.
- Anónimo. 1962. Introducción al estudio de los artrópodos de importancia en salud pública. Organización Panamericana de la Salud. Publicacion Científica No.69. Washington, U.S.A. 28 PP.
- Anónimo. Pulgas de importancia médica y su control, OMS. Publicacion científica. 25 pp.
- Benenson, A. 1980. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre 13 Ed. Organización Panoamericana de la Salud. 486 pp.
- Benton, A. A. and Hohathan, F. D. 1980. Seasonal changes in the flea fauna of nest the of the southern flying squirrel. State University College, Predonia, N.Y., U.S.A. 401 pp.
- Bishopp, F.C. 1942. Keeping livestock healthy yearbook of agriculture United States Department of Agriculture. 1189 pp.
- Borchert, A. 1975. Parasitología Veterinaria 2ª. Ed. Acribia, España. 515 pp.
- Borror, D. J., D.M. de Long y C. A. Triplehorn. 1979. An introduction to the study of insects 5ª. Ed. Saunders College Publishing. U.S.A. 827 pp.

- Cahill, K.M. and K.B. Cox. 1972. Helminthic infections of the intestine pp 627-677. In, Hoeprich, P.D. Infections Diseases. Medical Department, Harper and Row, Publishers. New York,U.S.A. 1358 pp.
- Chandler, C. A and Read, C.P. 1976. Introducción a la Parasitología 2ª. Ed. Editorial OMEGA. Barcelona,España. 822 pp.
- Cheng, T.C. 1978. Parasitología General. Editorial A. C. Madrid, España. 965 pp.
- Collado, J.G.1961. Insectos y ácaros de los animales domésticos. Salvat. Editores. Barcelona, España. 591 pp.
- Espinoza, C. P. 1985. Insectos y ácaros que dañan al hombre y los animales domésticos. Chapingo, México. 85 pp.
- Franc, M., Cadiergues, M. 1995. Efficacy of a dichlorvos-fenitrothion combination against cat fleas *Ctenocephalides felis*. Revue de Medecine Veterinaire. 146(5):341-344.
- Furman, P. D. Manual of medical entomology revised. Edited the National Press. Palo Alto, California. 92 pp.
- Galun, R. 1969. The specificity of the feeding response of fleas and its biological significance. Israel. Institute for Biological Research. Ness-Ziona. Israel. 323 pp.
- Hass, G. E. Unusual alaskam fleans. State Dept. Health y Social Services. Anchorage, Alaska. U.S.A. 347 pp.
- Hoogstroal, H. 1977. The roles of fleas and ticks in the epidemiology of human disease. United States Naval Medical Research Unit. No. 3 Cairo, Egipto. 241 pp.
- Hopla, C. 1965. A study of the host associations and zoogeography of *Pulex*. University of Oklahoma, Norman, Ohio. U.S.A. 185 pp.

- Hopla, C. 1974. Fleas as vectors of tularemia in Alaska. University of Oklahoma, Norman. Ohio, U.S.A. 287 pp.
- Hornick, R. B. 1972. Tularemia pp 1105-1112. In Hoeprich, P.D. Infections Diseases. Medical Department, Harper and Row Publishers. New York, U.S.A. 1358 pp.
- Ito, S. and J. W. Vinson. 1975. Electron Microscopy of *Rickettsia* in flea tissue. Harvard Medical School. Boston U.S.A. 277 PP.
- Krampitz, H. E. And Wongehan. 1972. The Development of hepatozoon erhardovae in experimental mammalian and arthropod hosts. University Munchan Germañy, 349 pp.
- Lapage, G. 1984. Parasitología veterinaria 9ª. Editorial Continental. México. 790 pp.
- Machado, A., C.E. 1960. Pulgas. Cuaderno Científico Dirección de Cultura. Caracas, Venezuela. 51 pp.
- Mbise, T. 1994. Control of rodent fleas using systemic-insecticides. Insect Science and its Application. 15(2):235-239.
- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1966. Insectos destructivos e insectos útiles, sus constumbres y su control. Ed. CECSA México, D.F. 1208 pp.
- Murray, E.S. 1972. Typhus fever group. pp 791-9. In Hoeprich, P.D. Infections Diseases. Medical Department, Harper and Row, Publishers. New York, U.S.A. 1358 pp
- Ono, Y. Kobayashi, Y. 1994. The joint toxic action of pyrethroids against the adult cat flea *Ctenocephalides felis*. (Bouche). Japanese Journal of Sanitary Zoology. 45(4):353-357.
- Pérez, I. C. 1976. Parasitología. Ed. H. Blume. Madrid, España. pp. 332 - 337.

- Pèrez, B.R. Orden: *Siphonaptera* en la Entomología Médico Veterinaria. Entomología Médico Veterinaria. Postgrado, UAAAN. 23pp
- Poland, J. D. 1972. Plague. pp 1141-8. In, Hoeprich P. D. Infections Diseases. Medical Department, Harper and Row, Publishers. New York, U.S.A. 1358 pp.
- Price, M.A; P.J. Hamman and W.H. Newton. 1969. External parasites of poultry. Texas A&M University. Texas Agricultural Extension Service. 13 pp.
- Sheelje, R., H. Niehaus, y K. Werner. 1968. Conejos para carne; sistema de producción intensiva. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 235 pp.
- Smith, K. G.V. 1973. Insects and other arthropods of medical importance. The Transactions of the British Museum. London. pp 326 - 328.
- Tipton, V. J. and E. Méndez. 1968. New species of fleas (*Siphonaptera*) from Cerro Potosí México, with notes on ecology and host parasite relationships. Pacific Insects. pp. 177 -214.
- Traub, R. 1972. Some adaptive modifications in fleas. Department of Microbiology. University of Maryland of Medicine, Baltimore, U.S.A.pp. 33.
- Traub, R., Charles L., Wisseman J. R. and A. Farhang-Azad. 1976. The ecology of murine typhus. University of Maryland School of Medicine, Baltimore, U.S.A. 283 pp.
- Vizzio, E. A. and Caro, R.R. 1995. Use of ivermectin and lufenuron in the treatment of dog fleas. Veterinaria Argentina.12(116):406-408.

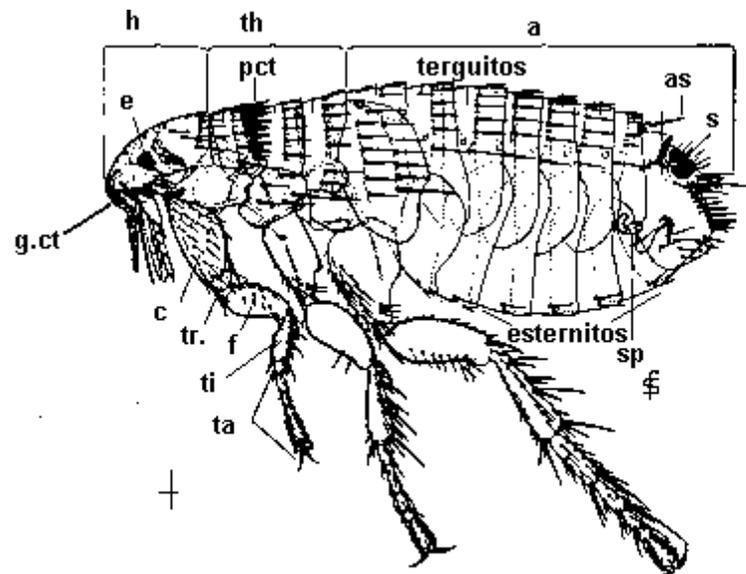


Fig.1. h; cabeza, th; toráx, a; abdomen, e; ojo, pct; ctenidio del pronoto, g.ct; ctenidio genal, as; cerda antesensilial, s; sensilio, sp; espermateca, c; coxa, tr; trocanter, f; femur, ti; tibia, ta; tarsos

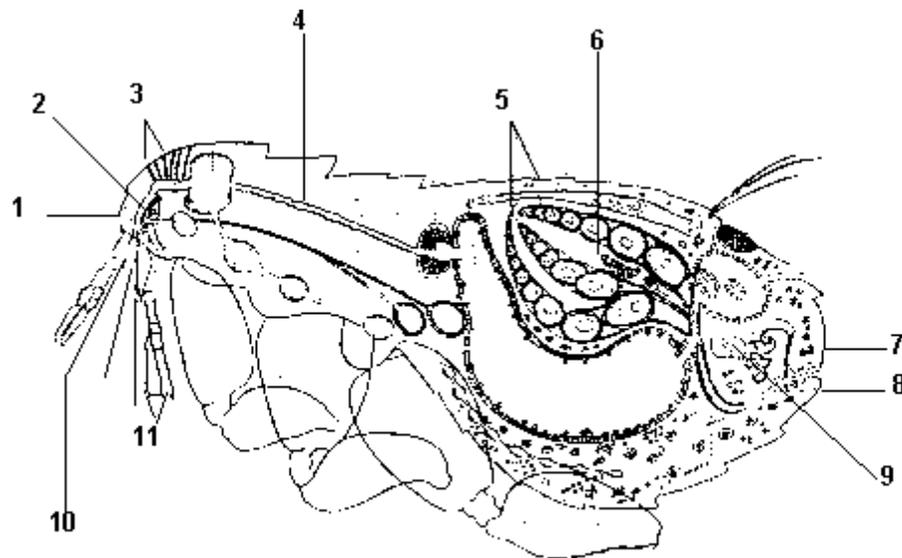
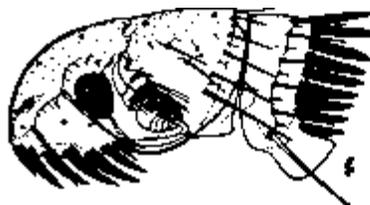
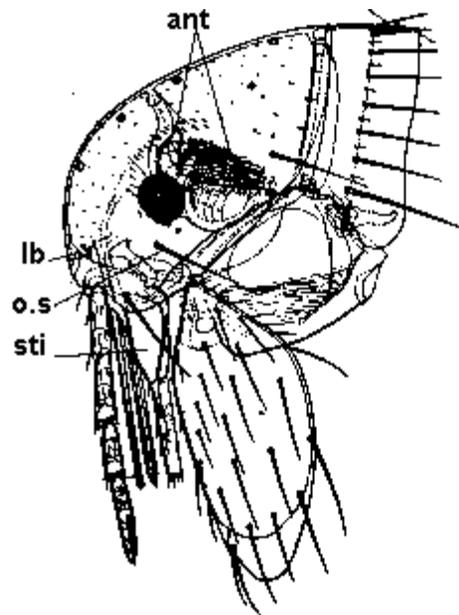


Fig.2 1; hipofaringe, 2; bomba salival, 3; Musc.aspiratorios, 4; esofago, 5; ovarios, 6; tubulo de malpighi, 7; noveno terguito, 8; noveno esternito, 9; espermateca, 10; epifaringe, 11; palpos labiales.

**Fig.3 ant; antena, lb; labro
max.p; palpo maxila,
o.s; cerda ocular,
sti; estipos**



**Fig.4 Cabeza y pronoto mostrando
una de las antenas y los peines
genal y pronotal.**

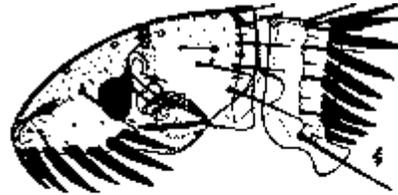


Fig.5 Cabeza y pronoto mostrando una de las antenas y los peines genal y pronotal.

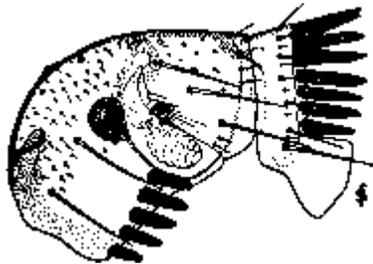
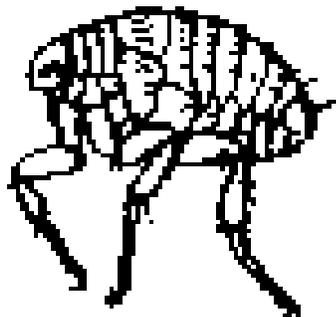


Fig.6 Cabeza y pronoto, mostrando una de las antenas y los peines de la gena y del pronoto.



E

Fig.7 X.cheopsis

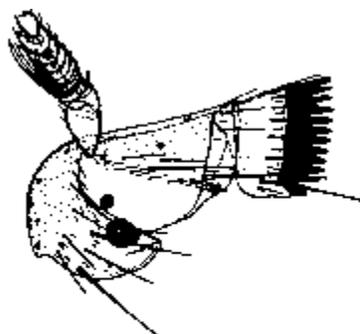


Fig.8 Cabeza y pronoto con su peine pronotal, la antena sale de su fosa

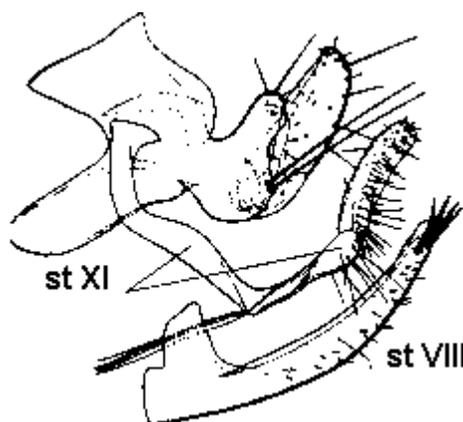


Fig.9 Garfio y esternos VIII y IX.

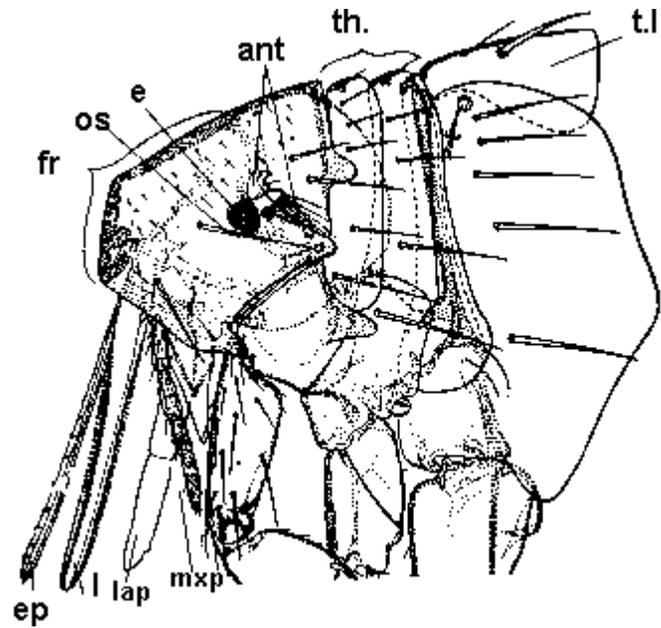


Fig.10 ant; antena, e; ojo, ep; epifaringe, fr; frente, l;lacinia , lap; palpo labia, mxp; palpo maxilar, os; cerda ocular, ti; primer tergo abdomina, th; torax.

Fig.11 *T. penetrans*



Fig.12 Hembra repleta y con huevecillos de *T. penetrans*.

