



Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias

SIPHONAPTERA DE LA SIERRA DE
ATOYAC DE ALVAREZ, GUERRERO:
SU DISTRIBUCION LOCAL

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
BIOLOGO
PRESENTA
HUGO ENRIQUE PONCE ULLOA



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

CONTENIDO

INDICE DE ILUSTRACIONES	III
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	2
2. ANTECEDENTES.	
Los estudios sifonapterofaunísticos en México	4
Otros ejemplos de distribución de pulgas	5
Situación actual	6
Estudios faunísticos realizados en la Sierra de Atoyac.	6
3. OBJETIVOS	8
4. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO.	
Localización y acceso	9
Geología y Fisiografía	9
Hidrología	11
Vegetación	11
Clima	13
Descripción de las estaciones de muestreo	13
5. MATERIAL Y METODO.	
Recolección	17
Registro de datos	17
Preparación de ejemplares	19
Lista anotada y Clave	21
Análisis de la distribución	21
Análisis de la relación huésped-parásito	22
Otros aspectos	22
6. RESULTADOS.	
Clave ilustrada	23
Abreviaturas usadas en las figuras (estructuras de siphonaptera)	27
Lista anotada.	
Pulicidae	41
Rhopalopsyllidae	45
Hystrihopsyllidae	47
Leptopsyllidae	55
Ceratophyllidae	57
Algunos datos generales acerca de los huéspedes.	
Marsupialia	78
Insectivora	78
Lagomorpha	80
Rodentia	80
Carnivora	84
Artiodactyla	85
Distribución general de los huéspedes	85

La distribución de Siphonaptera en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

Riqueza y abundancia	88
Pisos altitudinales	88
Distribución por tipos de vegetación	93
Distribución de las pulgas y relación huésped-parasito	93
Razón sexual de las pulgas	100
Distribución temporal	100
Taxa nativos	100
7. DISCUSION.	
Riqueza, abundancia y distribución altitudinal de Siphonaptera	106
La distribución de Siphonaptera y la vegetación	107
El clima en la distribución de Siphonaptera	107
Relación en la distribución de pulgas y huéspedes	108
Afinidades faunísticas	111
Razón sexual de los sifonápteros	112
Distribución temporal	113
Taxa nativos	113
Patrones generales de distribución	113
8. CONCLUSIONES	117
AGRADECIMIENTOS	119
LITERATURA CITADA	120
APENDICES	
APENDICE I. Clasificación supraespecífica de Siphonaptera de la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero	125
APENDICE II. Listado de los mamíferos huéspedes de Siphonaptera en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero	127

INDICE de ILUSTRACIONES.

Cuadro 1. Calendario de recolectas.....	17
Cuadro 2. Riqueza y abundancia de los huéspedes.....	79
Cuadro 3. Riqueza y abundancia de Siphonaptera.....	89
Cuadro 4. Límites de distribución de Siphonaptera.....	94
Cuadro 5. Especies de pulgas por pisos altitudinales.....	95
Cuadro 6. Especies de Siphonaptera por tipos de vegetación.....	96
Cuadro 7. Índice Aparente de Parasitismo.....	101
Cuadro 8. Razón sexual de Siphonaptera.....	102
Figura 1. Localización y acceso al área de estudio.....	10
Figura 2. Perfil vegetacional.....	12
Figura 3. Hoja de datos mastozoológicos.....	18
Figura 4. Esfuerzo de recolección.....	20
Figura 5. Pulicidae.....	28
Figura 6. Leptopsyllidae y Rhopalopsyllidae.....	29
Figura 7. Pulicidae, Rhopalopsyllidae e Hystrichopsyllidae.....	30
Figura 8. Hystrichopsyllidae.....	31
Figura 9. Hystrichopsyllidae.....	32
Figura 10. Ceratophyllidae.....	33
Figura 11. Ceratophyllidae.....	34
Figura 12. Ceratophyllidae.....	35
Figura 13. Ceratophyllidae.....	36
Figura 14. Ceratophyllidae.....	37
Figura 15. Ceratophyllidae.....	38
Figura 16. Ceratophyllidae.....	39
Figura 17. Ceratophyllidae.....	40
Figura 18. Índice de similitud entre localidades vecinas.....	86
Figura 19. Gráfica de incremento de la riqueza (Siphonaptera y huéspedes).....	87
Figura 20. Gráfica Riqueza vs. Altitud (Siphonaptera y huéspedes).....	90
Figura 21. Gráfica Total de límites de distribución.....	91
Figura 22. Abundancia relativa de las familias de Siphonaptera.....	92
Figura 23. Riqueza por tipos de vegetación (Siphonaptera y huéspedes).....	97
Figura 24. Dendrograma de similitud sifonapterofaunística (Vegetación).....	98
Figura 25. Comparación pisos altitudinales/clima/vegetación.....	99
Figura 26. Distribución temporal de Siphonaptera.....	103
Figura 27. Taxa nativos (Siphonaptera).....	105

RESUMEN

La Sierra de Atoyac de Alvarez, en el estado de Guerrero, forma parte del sistema orográfico de la Sierra Madre del Sur, en la Zona de Transición biogeográfica Mexicana, en donde se ha registrado un alto grado de endemismo tanto faunístico como florístico. En este estudio sifonapterofaunístico llevado a cabo en un transecto trazado en la parte media de dicha área se registraron 21 especies de pulgas, representantes de 13 géneros y cinco familias, distribuidas sobre 19 especies de mamíferos de seis órdenes; entre éstos se encontraron tres nuevas relaciones parásito-huésped, dos a nivel específico y uno a nivel genérico. Tres de las especies de Siphonaptera son nuevas para la ciencia y una está aún sin determinación taxonómica precisa; se hicieron nuevos registros de sifonápteros para la Sierra Madre del Sur, así como también se amplió la distribución de cuatro especies antes sólo conocidas de su localidad tipo; asimismo, se describió el macho hasta antes desconocido de una especie de histicopsílido. Con respecto a la distribución se encontró que los sifonápteros tienden a incrementar su riqueza con la altitud, al contrario de lo que ocurre con sus huéspedes, no obstante, se presenta un número máximo de especies a aproximadamente 2500 msnm; en general, las pulgas de la zona se distribuyen en cinco pisos altitudinales, mientras que sus huéspedes en tres, los cuales coinciden de una manera aproximada con los límites climáticos y vegetacionales. Biogeográficamente las filiaciones tanto de sifonápteros como de los huéspedes de éstos son más o menos coincidentes al menos a nivel genérico, de tal forma que el área posee en esencia una afinidad Neártica con abundancia de elementos mesoamericanos en su fauna, contraponiéndose a la filiación Neotropical de su vegetación. De la reunión de los datos climáticos, vegetacionales y faunísticos hasta ahora conocidos para el área, se delimitaron tres estratos bióticos con características particulares. Por último, se encontró que la distribución de Siphonaptera es influenciada por numerosos factores, los que sin duda se conocerán en profundidad con trabajos que sobre este grupo de insectos se desarrollen en aspectos ecológicos, ontogenéticos, filogenéticos y biogeográficos, entre otros, mismos que sin duda han de ofrecer valiosa información incluso para otros grupos biológicos.

INTRODUCCION

A raíz de un estudio realizado con mamíferos en la Sierra de Atoyac de Alvarez en el Estado de Guerrero, fue posible la obtención de ejemplares de sifonápteros y otros ectoparásitos, los cuales son una enorme fuente de información; sus hábitos parasitarios hacen que tengan una relación mucho más estrecha con ciertos elementos de la biota que aquellos que son depredadores, comensales o que constituyen otra simbiosis, y probablemente, las pulgas (Siphonaptera) son el grupo que mayor cantidad de datos aporten dado su peculiar forma de vida parásita, la cual es obligada más no permanente en su estado adulto; su larva es generalmente detritívora, lo que expone al organismo a factores ambientales que influyen en su ciclo de vida y distribución (Pérez, 1976).

Uno de los puntos de mayor interés se halla en la relación que se ha desarrollado entre pulgas y mamíferos, de éstos últimos, son nueve los órdenes que incluyen especies parasitadas por pulgas (Traub, 1983) con una mayor o menor dependencia por parte de los parásitos, lo que está dado por el tiempo que dicha asociación ha durado, es decir, mientras más estenoxeno es el parásito, más antigua es la relación con su huésped. La mayoría de las especies de pulgas son parásitas de una sola especie o un solo género de mamíferos (o aves) (Kim, 1983), sin embargo es común encontrarlas en un mayor número de taxa, lo que seguramente se debe a una infección secundaria o accidental. En relación a su antigüedad, se piensa que los sifonápteros datan del periodo Cretácico, algunos miembros de la familia Pulicidae son datados del Oligoceno, época en la cual muy probablemente ya se encontraban asociados a los Sciuridae (Kim op. cit.).

Otro aspecto importante es sin duda el biogeográfico, ya que se ha demostrado que las pulgas pueden ser buenos indicadores zoogeográficos, con los cuales el establecimiento de subregiones biogeográficas ha sufrido importantes modificaciones (Rothschild, 1975). Traub (1985) indicó que la composición de la sifonapterofauna de cualquier grupo de huéspedes en particular depende de dos factores primordiales: 1) el origen (o afinidad) geográfica de la familia de pulgas, y 2) el tiempo geológico de su origen, lo que se traduce en tiempo de relación con sus huéspedes y por lo tanto en el grado de asociación con éstos; dicha relación es muy clara en muchas de las especies de pulgas, ya que son sumamente estenoxenas en determinadas áreas geográficas, tal es el caso de *Kohlsia pelaezi* Barrera, que parasita principalmente a *Peromyscus megalops* Merriam, ambas especies solo conocidas de la Sierra Madre del Sur en México. Sin embargo existen especies que no

ofrecen información biogeográfica relevante como lo son aquellas que han adquirido hábitos extraordinariamente eurixenos, y que a su vez tienen una amplia distribución en el globo, éste es el caso de *Ctenocephalides felis felis* (Bouché) y *C. canis* (Curtis), cuya distribución es definitivamente paratrópica, parasitando a un gran número de especies de mamíferos e incluso a algunas de aves.

Los datos de distribución y de biogeografía histórica, así como la relación parásito-huésped, son tan importantes como el estudio de la ecología y la distribución de las enfermedades que las pulgas transmiten o producen (Traub, 1965). Por otra parte, México ofrece, desde un punto de vista taxonómico, un gran campo de investigación que de ser abordado de una manera conveniente, puede aclarar hechos de distribución hasta el momento ignorados y otros de diversa índole que coadyuvarán en el esclarecimiento o interpretación más firme respecto a las líneas de parentesco y de evolución seguidas por los distintos grupos; por ende, es importante la realización de trabajos que, como éste, intentan aportar un poco más de información acerca de la distribución de este interesante grupo de insectos.

ANTECEDENTES

1. Los estudios sifonapterofaunísticos en México. En la historia del estudio de los sifonápteros en México pueden definirse tres etapas; la primera de ellas se ubica desde la época precolombina hasta la época colonial, etapa en la cual el conocimiento del grupo no pasa de ser mera curiosidad ya que es escaso o más bien nulo el aporte a la sistemática de los sifonápteros mexicanos; la segunda se remonta a la primera mitad del siglo XX, época en la cual Karl Jordan y Charles N. Rothschild hacen importantes investigaciones a raíz de las epidemias de peste bubónica que azotaron a Estados Unidos y México, de esta etapa sobresale la labor de Alfonso Dampf en nuestro país (Morales y Llorente, 1986). En 1950, año en el que inicia la tercera etapa, Robert Traub hizo un importante estudio de las pulgas de México y Centroamérica, él tiene la oportunidad de viajar en la "*Hoogstraal Biological Expedition to Mexico*" a Tancitaro, Michoacán (Fox, 1939; citado por Traub, 1950), en su trabajo hace un interesante análisis de los genitales de los sifonápteros como herramienta indispensable para su estudio taxonómico, así como la descripción del género *Jellisonia* el cual en la actualidad se sabe que está muy diversificado en Mesoamérica; dicho trabajo puede ser considerado el primero en nuestro país en tocar aspectos acerca de la distribución de las pulgas, aunque no incluye análisis profundos al respecto.

Barrera (1953) efectuó un estudio más bien de inventario de las pulgas del Valle de México, en el cual incluyó una breve descripción de las especies de la zona y algunos comentarios sobre su distribución. El mismo Barrera (1958) hizo un trabajo de carácter preliminar acerca de las pulgas del Parque Nacional de Omiltemi, Guerrero, en el cual incluyó otros grupos de ectoparásitos como coleópteros y dípteros. Holland (1965, 1971) hizo importantes aportaciones al conocimiento de las pulgas mexicanas, describiendo nuevas taxa del sur del país.

Uno de los trabajos más importantes, y fundamentales, en el conocimiento de la distribución del orden Siphonaptera es el que desarrolló Barrera (1968) en el volcán Popocatepetl, en el cual encontró una falta de correspondencia entre la distribución cliserial de mamíferos con la de las pulgas que los parasitan. Este autor sugiere que la distribución de los sifonápteros se debe a una compleja combinación de factores de los que posiblemente sean más importantes el grado de estenoxenia de los imagos y la gran dependencia climática de las larvas; asimismo encontró discrepancia entre la afinidad biogeográfica de los mamíferos y la de las pulgas.

En 1968 Tipton y Méndez hicieron el inventario de las pulgas de Cerro Potosí, Nuevo León; registraron para la zona 28 especies, describieron dos nuevas especies para la ciencia y discutieron factores o parámetros que influyen en la distribución de algunas de ellas, como son la altitud, la estacionalidad y el sexo del huésped, en el caso de las pulgas de roedores.

Pérez-Ortiz (1976) efectuó el análisis de los sifonápteros del derrame del volcán Chichinautzin en el Estado de Morelos; en el encontró interesantes relaciones parásito-huésped y llegó a conclusiones semejantes a las obtenidas en el trabajo del volcán Popocatepetl (Barrera, 1968), confirmándose la afinidad boreal del Eje Neovolcánico.

2. Otros ejemplos de estudios de distribución de pulgas.

Fuera de las fronteras mexicanas se han llevado a cabo diversos estudios con el fin de conocer la distribución de los sifonápteros y los factores que influyen en ella. Uno de los trabajos pioneros en el estudio formal de la distribución de las pulgas en América es el hecho por Baker en 1904, en el cual incluye sólo siete especies para México. Irving Fox en 1940 en el este de Norteamérica, efectuó un estudio consistente en una bien ilustrada lista anotada. Posteriormente, Ewing & Fox (1943) publicaron una lista de las pulgas de Norteamérica con especial atención a su importancia sanitaria. En 1947 C. A. Hubbard publicó una detallada lista anotada de los sifonápteros del oeste de Norteamérica, con algunos comentarios referentes a sus huéspedes. Macchiavello (1948) hizo una lista en la que registra 76 especies de pulgas, con una breve descripción de su distribución geográfica en la Costa Sur-Occidental de América. G. P. Holland (1949) desarrolló un estudio de las pulgas de Canadá, en donde incluyó mapas de distribución y abundantes anotaciones referentes a su distribución y preferencias hospedatorias. En 1957 P. T. Johnson hizo una muy importante aportación al conocimiento de los sifonápteros americanos con su trabajo sobre las pulgas de Sudamérica, en el cual incluyó descripciones de nuevas especies para la ciencia. Otro trabajo realizado en Norteamérica es el publicado en 1958 por H. E. Stark en el Estado de Utah en los Estados Unidos.

Quizá uno de los trabajos más interesantes realizados en América es el que hiciera Holland (1961), respecto a las pulgas de Alaska, trabajo que retomó Barrera [junto con el que hiciera Holland en Canadá (1949)] para compararlo con el ya mencionado en el volcán Popocatepetl. Machado-Allison (1967), con base en la literatura, discutió las asociaciones parásito-huésped de diferentes grupos de ectoparásitos sobre los mamíferos neotropicales. En el año de 1972, Tipton y Machado realizaron un inventario de las especies de pulgas encontradas en Venezuela. E. Méndez (1977) hizo lo propio en Colombia, trabajo en el que discute la relación de la

historia del Sistema Andino con la distribución y relación parásito-huésped de las pulgas.

Traspasando los límites oceánicos, se han realizado también investigaciones sobre las pulgas y su distribución, entre estos se pueden mencionar trabajos en Dinamarca (Smit, 1953), China (Liu, 1939), U. R. S. S. (Rosický, 1957) y Nueva Guinea (Holland, 1969).

3. **Situación actual.** Desde la muerte de A. Barrera (y aún antes de 1980, año de tal acontecimiento) los trabajos realizados sobre el tema de las pulgas en México han sido más bien casuales, aunque el interés se mantiene por parte de algunos investigadores en el mundo (P. M. Linardi, com. pers., R. Traub, com. pers., M. Rothschild, com. pers.); en la última década, los trabajos realizados solo son síntesis basadas en la literatura y en la colección formada por A. Barrera (Morales y Llorente, 1986); no obstante que el proceso de recolección de estos ectoparásitos ha proseguido en algunas instituciones (v. gr. el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM, lleva casi diez años con dicha actividad, lo que se refleja en aproximadamente 5000 ejemplares de los estados de Guerrero, Oaxaca y Querétaro, sin embargo los resultados aún no están publicados).

El trabajo de Morales y Llorente (1986) es un excelente resumen de la historia y situación actual de la Sifonapterología en México, poniendo en evidencia que muchas áreas del país están prácticamente inexploradas, esto se debe, fundamentalmente, a dos factores: a) no existen especialistas mexicanos en el grupo y, b) la poca importancia que en general se le da a la recolecta de ectoparásitos cuando se realizan estudios masto- y ornitofaunísticos, lo que ayudaría en la formación de colecciones potencialmente significativas.

En la actualidad se conocen 137 especies de pulgas en México (Morales y Llorente, 1986) comprendidas en siete familias, además de algunas especies próximas a describirse (R. Ayala, J. C. Morales com. pers. y del autor), esto constituye quizá aproximadamente el 50% de la riqueza potencial del país, ya que como se mencionó anteriormente aún faltan por conocer zonas, como las penínsulas de Yucatán y de Baja California, que muy probablemente arrojarán nuevos registros de sifonápteros para la República cuando sean debidamente estudiadas.

4. **Estudios faunísticos realizados en el área.** La Sierra de Atoyac de Alvarez en el Estado de Guerrero ha llamado la atención de investigadores de diversos grupos zoológicos. Tal es el caso del estudio realizado con aves por Navarro (1986) en el que establece cuatro pisos altitudinales que corresponden a los diferentes tipos de vegetación encontrados, señala además que la riqueza de las aves se incrementa en sentido opuesto a la altitud, por otra parte,

7
determina un alto grado de endemismo para este grupo de animales en el área, especialmente en el Bosque Mesófilo alto.

Actualmente se encuentran a término estudios con Lepidópteros (Vargas, en prep.) y Mamíferos (Juárez, en prep.), de los que este último es paralelo al presente, aportando los datos necesarios para los huéspedes de las pulgas de la Sierra de Atoyac.

OBJETIVOS

Como se ha podido apreciar en el capítulo anterior, el conocimiento del orden Siphonaptera en México es sumamente incompleto, principalmente en varias áreas bióticas en aislamiento, con alta riqueza y endemismo de varias taxa, lo que plantea la necesidad de llevar a cabo trabajos que, en conjunto, han de contribuir a ampliarlo. Es por esto que se ha planteado la realización del presente trabajo con los siguientes objetivos:

1) Hacer la lista anotada de la fauna de Siphonaptera de la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero, así como una clave ilustrada para los taxa en ella incluidos.

2) Analizar la distribución local de los sifonápteros en el área, en función con la de sus huéspedes, los diferentes tipos de vegetación y la altitud, para reconocer los patrones generales de esta distribución en el área de estudio.

GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

Gran parte de la información relacionada con la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero ha sido tomada de Navarro, 1986, excepto donde se indica.

1. Localización y acceso. La Sierra de Atoyac de Alvarez se ubica en la parte noroeste del Estado de Guerrero, entre las coordenadas 17° 15' - 17° 35' latitud norte y 100° 10' - 100° 20' longitud oeste. El área estudiada se encuentra en la vertiente del Pacífico de la Sierra Madre del Sur, en el Sistema Orográfico del Estado de Guerrero (figura 1).

El acceso es por la carretera federal MEX 95 en dirección hacia Chilpancingo, Guerrero, pasando por Iguala, antes de llegar a Tierra Colorada se toma la desviación hacia la derecha que lleva hacia Filo de Caballo, de donde se toma la dirección hacia Puerto del Gallo y El Paraíso hasta el poblado de Atoyac de Alvarez (figura 1).

Otro medio de acceso es al tomar la carretera México-Acapulco (MEX 95), desviándose luego hacia Zihuatanejo hasta Atoyac de Alvarez, de donde se continúa por la carretera a El Paraíso hasta Puerto del Gallo, antes de llegar a este punto se encuentra la desviación hacia Toro Muerto (figura 1).

La ubicación altitudinal y vegetal de cada una de las estaciones de recolecta en el transecto estudiado puede apreciarse en la figura 2.

2. Geología y fisiografía. La Sierra Madre del Sur se encuentra limitada al norte por el Eje Neovolcánico y la depresión del Balsas, y al sureste por Istmo de Tehuantepec, ocupando el sur de los Estados de Guerrero, Colima, Jalisco y Michoacán, y el norte de Oaxaca. Es una de las áreas más extensas de México, con una longitud de 1100 Km de largo y 120 Km de ancho, con una superficie de aproximadamente 130,000 Km² (Lopez, 1983), y una altitud promedio de 2000 m, siendo el Cerro Teotepac el punto más alto de la Sierra con 3200 msnm.

El basamento está constituido por rocas cristalinas y metamórficas, calizas plegadas y otros sedimentos clásticos asociados a ellas, lavas e intrusiones. No posee relación tectónica con la Sierra de Chiapas y, según López (op. cit.), tampoco muy clara con la Sierra Madre Occidental; por otra parte, su diferenciación con el Eje Neovolcánico se debe a incongruencias topográficas, en rangos orográficos y origen de cada una, ya que éste último es claramente más reciente.

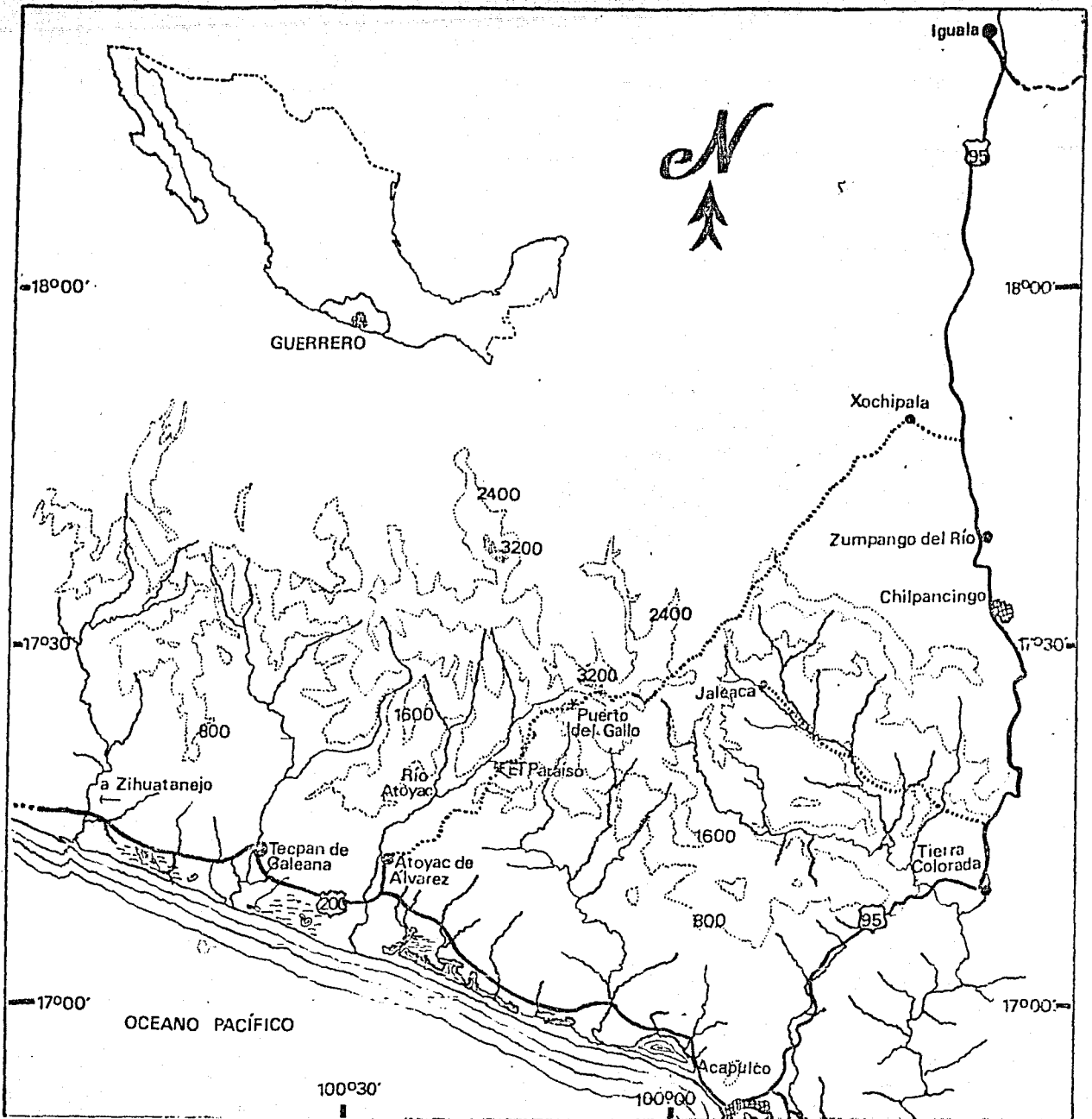


FIGURA 1. Localización y acceso del área de estudio.
(Modificado de Alcorta, 1961).

La Sierra Madre del Sur es una unidad profundamente disectada de rocas plegadas, afalladas y separadas por intrusiones que datan del Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y Terciario. En la porción oeste de Guerrero aparecen batolitos mesozoicos que intrusionaron a rocas metasedimentarias y metavolcánicas paleozoicas, los que a su vez están cubiertos por rocas extrusivas (andesitas), que forman el parteaguas de la Sierra de Guerrero. La porción este del mismo Estado es la más antigua de la Sierra, data del Paleozoico y el Pre-Cámbrico, y está formado por esquistos y gneis, que también se encuentran intrusionados por grandes cuerpos de rocas graníticas. Debido a que predominan rocas precámbricas y paleozoicas ígneas y metamórficas se considera que permaneció emergida durante este tiempo, la presencia de rocas del Jurásico y del Cretácico demuestran que en el Terciario inferior todas estas tierras fueron levantadas para no sumergirse más (López, *op. cit.*).

La topografía del área es muy accidentada, encontrándose profundas cañadas de pronunciada pendiente. El presente estudio se ubicó en un área media de la Sierra, entre las cotas altitudinales 680 y 3100 msnm (figuras 1 y 2).

3. Hidrología. El nombre de esta Sierra deriva de los vocablos Nahuatl, *Atoyatl* = río y *ko* = lugar, es decir *Atoyac* = Cauce del río, lo que hace referencia precisamente al Río Grande o Atoyac que corre a lo largo de la Sierra homónima, desembocando en el Océano Pacífico. Este río se alimenta de numerosos afluentes como son el Río Las Delicias, que cruza el área en dirección norte-sur, y los mismos afluentes de este último, los ríos Las Golondrinas, Palmitas y Teotepec. En la parte más baja, el Río Atoyac (figura 1) se enriquece con las aguas de los ríos Santiago e Imperial.

4. Vegetación. En la zona pueden definirse básicamente cinco tipos de vegetación (figura 2):

a) Bosque Tropical Subcaducifolio. Localizado desde la cota inferior del gradiente a los 650 msnm hasta aproximadamente los 1000 msnm, en donde ya se observan elementos de Bosque Mesófilo de Montaña. En ocasiones la vegetación riparia de los 1200 a los 1400m presenta elementos de este tipo vegetacional.

b) Bosque Mesófilo de Montaña. Se presenta desde los 1000 m hasta aproximadamente los 2500 m en donde se intercala con Bosque de Pino-Encino. Aproximadamente a los 2000 msnm el Bosque Mesófilo se divide en B. M. M. alto y B. M. M. bajo, dada la presencia del Bosque de Lauráceas (Lorenzo *et. al.*, 1983).

c) Bosque de Lauráceas. Como se indicó anteriormente, esta vegetación se localiza a aproximadamente 2000 m de altitud. Corresponde, según Lorenzo *et. al.* (*op. cit.*), a la comunidad de Selva de Lauráceas de Gómez-Pompa, la cual es

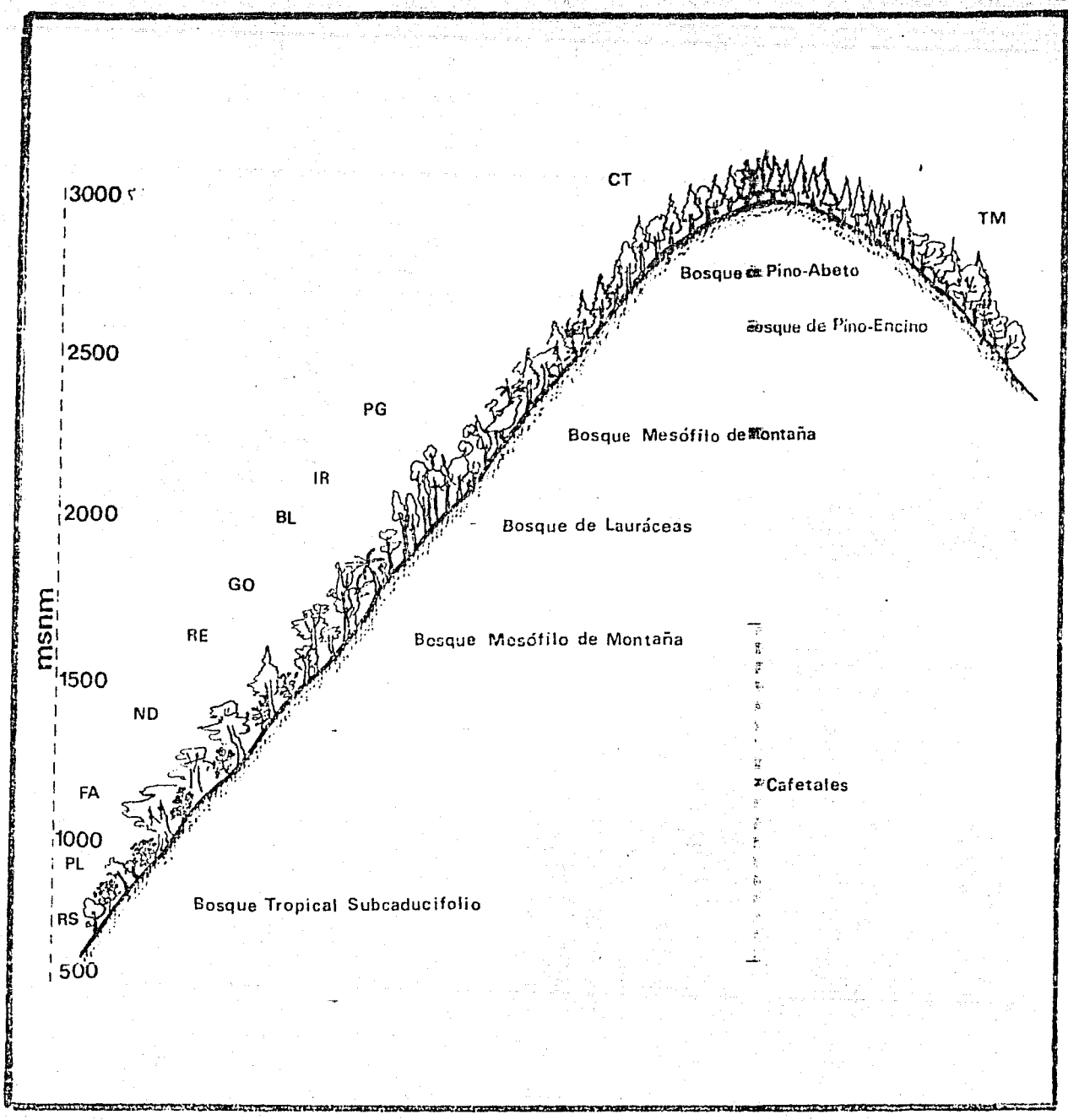


FIGURA 2. Perfil vegetacional del Área estudiada.
(Modificado de Lorenzo, et al., 1983 y Navarro, 1986)
(Consultense las abreviaturas en el CUADRO 1)

muy diversa, con un estrato arbóreo de hasta 40 m de altura y un escaso sotobosque.

d) Bosque de Pino-Encino. Asociación vegetal localizada entre los 2500 y los 2600 msnm, caracterizada por la presencia de árboles de los géneros *Pinus* y *Quercus*. En su límite inferior se intercala con Bosque Mesófilo de Montaña, mientras que en su límite superior con Bosque de Pino-Abeto.

e) Bosque de Pino-Abeto. Esta comunidad está dada por la sustitución de los elementos del género *Quercus* por aquellos del género *Abies*, en la zona se intercala con el Bosque de Pino-Encino, localizándose en la cota superior del gradiente altitudinal, encontrándosele incluso en la vertiente interna de la Sierra.

Lorenzo et. al. (op. cit.) señalaron que, al menos para el Bosque Mesófilo de Montaña, el porcentaje de elementos Neotropicales es mayor en la zona que el correspondiente a otros, lo que indica claramente su afinidad con esta región biogeográfica.

5. **Clima.** El clima de la Sierra de Atoyac se delimita por dos zonas térmicas cálidas que son, por un lado la Región Costera y por el otro la Depresión del Balsas (hacia donde se orienta la estación de recolecta Toro Muerto), de tal manera que se presentan condiciones semi-cálidas y templadas. En el área se registra una precipitación media anual desde los 1200 a los 2000 mm. El clima en la porción más baja (entre los 680 a los 1400 msnm aproximadamente) es $A_w(w)$ que corresponde según Köppen (modificado por García, 1981) a un clima cálido, subhúmedo con lluvias en verano, por lo menos diez veces mayores que en invierno; la temperatura media anual es mayor a 22°C, la temperatura del mes más frío es alrededor de los 18°C. En la porción media del gradiente ocupada por el Bosque Mesófilo (de los 1400 a los 1500 msnm aproximadamente), predomina el clima $(A)C(m)(w)$, que corresponde a un clima semicálido, con una temperatura media anual superior a los 18°C, el mes más frío generalmente tiene una temperatura inferior a ésta; la accidentada topografía de esta franja climática, contribuye al establecimiento de abundantes y diversos microclimas. La parte más alta del transecto (2500-3100 msnm) tiene un clima $C(w_w)(w)$ que es del tipo subhúmedo templado, con lluvias en verano, temperatura media anual oscilante entre los 12°C y los 18°C, menos del 5% de la precipitación anual lo constituyen las lluvias invernales.

6. Descripción de las estaciones de muestreo

Las localidades de recolecta en el transecto estudiado se describen a continuación desde la más baja a la más alta (figura 2):

Rio Santiago (680 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. Sede del poblado del mismo nombre. Sumamente perturbada. La vegetación original corresponde a Bosque Tropical

Subcaducifolio, encontrándose cultivos de maíz y café, de este último se encuentra un beneficio que vierte sus sustancias de desecho hacia el río que cruza esta localidad, el Santiago.

Puente de Lugardos o Puente del Ray (800-900 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. A 8 Km al W de El Paraiso. Zona muy perturbada, la vegetación original se encuentra en pequeños manchones, la cual corresponde a Bosque Tropical Subcaducifolio; existen también cultivos de café y platano, además de una asociación de pinos en los montes altos (900 msnm).

El Faisanal (1140-1250 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. A 15 Km al NNE de El Paraiso. Esta localidad constituye el ecotono entre el Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque Mesófilo de Montaña, los manchones de este último se encuentran en cañadas bien protegidas. En esta zona aún es posible observar cultivos de café.

Nueva Delhi (1400 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. Es sede del poblado que da nombre a la estación. La vegetación dominante es el Bosque Mesófilo de Montaña, aunque sólo se encuentra bien conservado en cañadas. Aún pueden encontrarse algunos elementos de Bosque Tropical Subcaducifolio y cultivos de café. Las especies más abundantes son: *Pinus strobus* var. *chiapensis*, *Chaetoptelea mexicana*, *Dendropanax arboreus*, *Quercus* spp, *Pithecellobium vulcanorum*, *Protium copal*, *Oreopanax* spp, *Sebastiania* sp, *Carpinus caroliniana* y *Saurauia* spp, entre la vegetación secundaria son abundantes *Trema* sp, *Inga* sp, *Alchornea* sp y *Casahuate* sp.

Los Retrocesos (1550-1700 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. A 19 Km al NNE de El Paraiso. Vegetación predominantemente de Bosque Mesófilo de Montaña, con algunos cultivos de café. Especies dominantes: *Persea* sp, *Inga* sp, *Symplocos* sp, *Quercus laurina*, *Pinus pseudostrabus*, *Alchornea latifolia*, *Magnolia* sp, *Licaria* sp, *Pouteria* sp, *Carpinus caroliniana*, *Nectandra ambigens*, *Dendropanax arboreus* y *Pinus strobus* var. *chiapensis*.

La Golondrina (1750-1800 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. A 18 Km al SW de Puerto del Gallo. El tipo de vegetación dominante es Bosque Mesófilo de Montaña. Zona con intensa humedad debida a los vientos contralisios del Pacífico, que combinados con la baja altitud permiten la presencia de elementos florísticos tropicales. El Río Las Delicias cruza la zona formando una cascada. Se observan tres estratos arbóreos, de los que el dosel alcanza de 25 a 35 m de altura, las plantas epifitas tales como orquídeas y bromelias son muy abundantes y ricas; se encuentran también helechos arborecentes y lianas. Las especies más importantes son: *Alfaroa costaricensis*, *Billia hippocastanum*, *Eugenia culminicola*, *Guarea glabra*, *Licaria peckii*, *Nectandra* sp,

Persea aff. schiedeana, *Phoebe ehrenbergii*, *Quercus* spp, *Synardisia venosa* y *Sloanea* sp.

Bosque de Lauráceas (El Descanso) (1950-2000 msnm). Municipio Atoyac de Alvarez. A 14 Km al W de Puerto del Gallo. El Bosque Mesófilo de Montaña en esta localidad comparte el Área con el Bosque o Selva de Lauráceas (Gómez-Pompa, 1966, citado por Lorenzo et. al., 1983), el cual es una compleja comunidad de árboles altos y muy escaso sotobosque, con una topografía muy accidentada. Las especies más abundantes son: *Sloanea* sp., *Persea americana*, *Quercus* spp, *Brunellia mexicana*, *Podocarpus reichei*, *Ostrya virginiana*, *Carpinus caroliniana*, *Trophis* sp, *Dendropanax arborescens*, *Nisanteca jurgenseni*, *Rapanea jurgenseni* y algunos helechos arborecentes.

El Iris (2200-2350 msnm). Municipio Heliodoro Castillo. A 6 Km al W de Puerto del Gallo. El Bosque Mesófilo de Montaña es la vegetación dominante en esta localidad, con una estructura compleja. En ella pueden encontrarse árboles de hasta 30 y 40 m. Una vereda que baja en dirección W, cruzando un pequeño arroyo tributario del Río Las Delicias, recorre la zona. Algunas de las especies encontradas son: *Chaetoptelea mexicana*, *Quercus* sp, *Licaria* sp y *Nectandra zabigens*.

Puerto del Gallo (2500-2550 msnm). Municipio Heliodoro Castillo. En el lugar se encuentra un pequeño caserío. Área con fuerte explotación forestal, además de que se pueden observar cultivos de maíz. En la zona se presenta el ecotono entre Bosque Mesófilo de Montaña y el Bosque de Pino-Encino, siendo más dominante el primero. Algunas especies importantes son: *Chaetoptelea mexicana*, *Guarea glabra*, *Licaria* sp, *Lozanella enantiophylla*, *Hedyosinum mexicanum*, *Oreopanax echinops*, *Alnus jorullensis*, *Fuchsia arborea*, *Pinus* sp, *Quercus* sp, *Carpinus caroliniana*, *Vaccinium* sp, *Saurauia* sp y *Nectandra* sp.

Tero Muerto (2600 msnm). Municipio San Miguel Totoloapan. A 15 Km al NNW de Puerto del Gallo. Es la única localidad ubicada en la vertiente interna de la Sierra de Atoyac. La vegetación dominante es Bosque de Pino-Encino. Aunque es una zona relativamente seca, su composición florística es equivalente a la vegetación similar del lado húmedo de la Sierra. Existen algunos cultivos de maíz. Las especies más comunes son: *Quercus conspersa*, *Q. laurina*, *Abies guatemalensis*, *Alnus jorullensis*, *Oreopanax xalapensis*, *Synardisia venosa*, *Clethra mexicana*, *Symplocos* sp, *Styrax argenteus*, *Niconia globerrima*, *Cornus disciflora*, *Neliosma dentata*, *Saurauia pingiei*, *Pinus herrerae* y *Carpinus caroliniana*.

Cerro Totepec (3100 msnm). Municipio Heliodoro Castillo. A aproximadamente 20 Km al E de Puerto del Gallo. Zona con muy alta explotación forestal lo que la estructura

de la vegetación ha sido alterada. La comunidad vegetal dominante es el Bosque de Pino-Abeto. Las especies dominantes son: *Abies hickeli*, *A. religiosa*, *Gaultheria odorata*, *Juniperus monticola*, *Pinus rudis*, *Salix oxilepis*, *Arctostaphylos arguta*, *Dahlia tenuicaulis*, *Holodiscus argenteus*, *Pernethia mexicana*, *Prunus* sp y *Vaccinium confertum*.

En la actualidad, el área de estudio en general, está sumamente perturbada, en la parte baja debida principalmente al cultivo del café, y en las partes altas a la explotación forestal, conservándose muy pocas áreas con vegetación original, las cuales son de difícil acceso.

MATERIAL Y METODO

1. Recolección. Se realizaron en total 65 días de recolecta; desde el 29 de marzo de 1983 al 9 de diciembre de 1984; en los que se muestreó cada una de las estaciones de recolecta, las que fueron elegidas mediante el estudio cartográfico del área, de manera de cubrir cada uno de los tipos de vegetación, así como la mayoría de los meses del año (cuadro 1).

En cada estación se muestreó un mínimo de dos noches, colocando en promedio 60 trampas Sherman y de cinco a 10 trampas Tomahawk, así como un número variable de trampas de caída para musarañas y algunas otras de golpe, dependiendo las condiciones del lugar (cantidad de hojarasca, facilidad de acceso, inclinación del terreno, entre otras). Por otra parte, se contó con la ayuda de cazadores de la región que, con la ayuda de armas de fuego, facilitaron la recolecta de algunos organismos, la cual no hubiera sido posible con el simple uso de las trampas.

MESES	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
LOCALIDADES												
RS	*							*		*		
PL (BTS)			*	*				*				
FA			*	*				*	*		*	
ND	*		*	*				*		*	*	
RE (BMMb)			*	*				*		*	*	
GO	*								*		*	
BL (BL)									*			*
IR (BMMa)	*							*	*	*		*
PG	*			*	*			*	*	*		*
TM (BPE)				*	*				*	*		*
CT (BPA)					*				*			

CUADRO 1. Calendario de recolectas. Relación de la recolectas efectuadas durante los dos años muestreados (1983-84) por mes, localidad y tipo de vegetación. (Abreviaturas: BL=Bosque de Lauráceas; BMH=Bosque Mesófilo de Montaña [a, alto; b, bajo]; BPA=Bosque de Pino-Abeto; BPE=Bosque de Pino-Encino; BTS=Bosque Tropical Subcaducifolio; CT=Cerro Teotepetz; FA=El Faisanal; GO=La Golondrina; IR=El Iris; ND=Nueva Delhi; PG=Puerto del Gallo; PL=Puerto de los Lugardos; RE=Retrocesos; RS=Rio Santiago; TM=Torro Muerto.)

2. Registro de datos. Posterior a la recolecta, se tomaron los datos requeridos para el trabajo mastozoológico (figura 3) y se expulso a cada uno de los ejemplares. Dicho procedimiento se realizó de la siguiente manera: se colocó al ejemplar recolectado en una bolsa de plástico directamente de la trampa, en donde se le sacrificó presionándole el cuello o tórax; luego, fuera de la bolsa,

se le cepilló y sopló el pelo sobre una charola blanca con agua y alcohol en donde los ectoparásitos quedaban depositados, revisando después directamente al ejemplar mediante el uso de un pincel fino con alcohol; la bolsa de plástico fue a su vez sacudida sobre la charola y/o se le revisó directamente, de manera que se pudiesen recolectar las pulgas (y otros organismos tales como ácaros) que en ella habían quedado. Los ectoparásitos obtenidos se colocaron en frascos viales con tapón de rosca (uno para cada ejemplar de mamífero) que contenían alcohol al 70%, dentro de los cuales se colocó una pequeña etiqueta con el número de catálogo del huésped. Aunque se realizó también la revisión de aves, éstas no se encontraron parasitadas por pulgas. En la figura 4 puede observarse el número acumulativo de especies de pulgas y sus huéspedes recolectadas en relación a cada salida de campo (esfuerzo de recolecta).

3. Preparación de ejemplares. Los ejemplares de huéspedes fueron preparados en piel y cráneo o únicamente esqueleto (UNAM-MZFC, 1985) para su determinación taxonómica por personal del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Respecto a pulgas, el trabajo de gabinete consistió primeramente en hacer preparaciones de los ejemplares recolectados para facilitar su determinación taxonómica. El método que se siguió para la elaboración de las laminillas fue el que se sugiere en los trabajos de Barrera (1953) y Pérez (1976), con algunas modificaciones del autor, y que se describe a continuación:

- a) Macerado en frío con KOH o NaOH (preferentemente el primero) al 10% en un tiempo de uno a tres días según el tamaño de la pulga (los tiempos usados en los siguientes pasos dependen también de este factor).
- b) Lavado en agua corriente de 10 a 15 minutos o hasta que no se observen restos de Hidróxido.
- c) Deshidratado en alcoholes graduales desde 30% hasta absoluto, de 10 a 20 minutos en cada uno de ellos.
- d) Transparentado en aceite de clavo. Este paso, como el primero, requiere de la revisión diaria del ejemplar hasta que las estructuras internas sean perfectamente definibles.
- e) Lavado en Xilol o Xileno durante 15 o 20 minutos.
- f) Montado en Bálsamo de Canadá. Se debe cuidar que el costado izquierdo del ejemplar sea claramente observable, las patas no deben quedar sobre el cuerpo y que el organismo quede invertido en la preparación en relación a las etiquetas (la porción proximal a la izquierda).

En cada laminilla se adherieron dos etiquetas, una a cada lado; la izquierda contiene los datos de recolecta del huésped (localidad, fecha, altitud, sexo), así como el nombre científico del mismo y su número de catálogo; la derecha contiene la determinación taxonómica del parásito, su sexo y número de catálogo, así como el o los nombres de

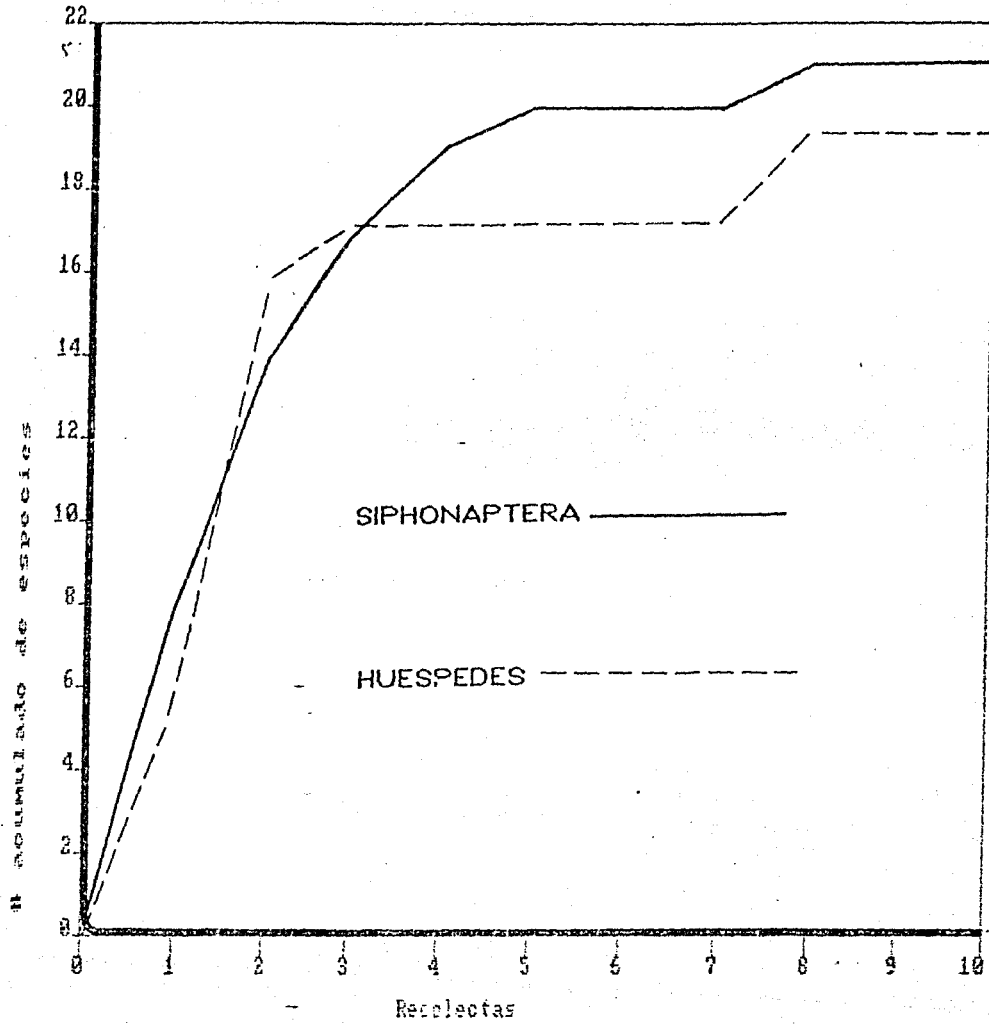


FIGURA 4. Curva de acumulación de especies en función del esfuerzo de recolección.

quien lo recolectó, preparó y determinó. Esto último se logró gracias a la ayuda de diversas claves (v. gr. Hopkins & Rothschild, 1962 y Barrera, 1953), así como de descripciones originales y comparación con ejemplares preparados de la colección "Alfredo Barrera" (Ayala et. al. en prensa) del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, U. N. A. M. en donde todo el material recolectado está depositado.

4. **Lista anotada y Clave.** De cada especie se reunieron las sinonimias, así como los registros de distribución y huéspedes en la literatura, y se realizó una descripción morfológica original basada en los ejemplares recolectados, anotando en ella -en su caso- la variación poblacional, dando como resultado una lista anotada, arreglada de acuerdo al Catálogo Barrera (Ayala et. al. en prensa), y una clave ilustrada de los sifonápteros de la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

5. **Análisis de la distribución.** Para el análisis de la distribución de los sifonápteros se organizaron los datos en función de riqueza y abundancia para cada uno de los factores estudiados (altitud, tipos de vegetación, clima, huéspedes y estacionalidad). Con base en la abundancia de cada especie en relación a la correspondiente a las demás (abundancia relativa) se determinó el patrón general de la población de sifonápteros en la zona según McNaughton y Wolf (1979).

El establecimiento de pisos altitudinales se efectuó siguiendo dos métodos diferentes, el primero es el utilizado por Barrera (1968), el cual consiste en la definición de cada piso por los valores más altos en el índice de similitud de las localidades vecinas, estos valores se discriminaron con base en lo sugerido por Sánchez y López (en prensa) considerando como el valor mínimo significativo el de 66.66 % de similitud (figura 18). Cabe hacer notar que este valor fue obtenido para el índice utilizado por Simpson para determinar la relación de la fauna con menor número de taxa con la fauna total compartida [$RN2=100(s)/N2$, donde "s" son los taxa compartidos y "N2" la fauna más pequeña]. Sin embargo, Barrera (op. cit.) utiliza el "Coeficiente de Comunidad o Índice de Similitud de Simpson" (GS) (original de Jaccard) que determina el porcentaje de la fauna compartida en relación a la no compartida:

$$GS = 100 (s) / N_1 + N_2 - s$$

en donde "s" es el número de taxa compartidos, "N₂" es la fauna con menor número de taxa y "N₁" aquella con mayor número de taxa. Este índice fue utilizado también para la elaboración del dendrograma de similitud por tipos de vegetación (figura 24).

El segundo método es el seguido por Navarro (1986), en el cual toma el número de taxa que tienen su límite de distribución inferior en cada estación, haciendo lo mismo para el límite superior; graficando la suma de éstos en cada localidad, se delimitan los pisos altitudinales en función de los picos más altos (cuadro 5 y figura 21).

6. **Análisis de relación huésped-parásito.** Este tipo de análisis se logró mediante la aplicación del "Índice Aparente de Parasitismo" (IP) (Barrera, 1968; Pérez, 1976):

$$IP = PP / HE$$

en donde se expresa la relación entre el número de pulgas encontradas sobre el pelaje (PP) y el número total de huéspedes (HE) (cuadro 6).

7. **Otros aspectos.** Se hizo la descripción de la razón sexual de los sifonápteros calculando el porcentaje de machos y hembras para cada especie de sifonáptero (cuadro 8).

Se reunieron también datos generales contenidos en la literatura acerca de los huéspedes, y se efectuó un análisis preliminar de su distribución en el área de estudio, con el propósito de relacionarla con la correspondiente a la de sus parásitos. El estudio profundo referente a mamíferos forma parte de un trabajo aparte (J. Juárez, en prep.).

Por último, se reunió una lista de las especies que han sido registradas en la Sierra Madre del Sur (con base en la literatura), comparándola con la lista obtenida para la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero (cap. 6, apdo. 4.7).

6

RESULTADOS

1. Clave ilustrada.

Con base en las descripciones incluidas en la lista anotada, se procedió a la construcción de una clave para determinar las especies de la Sierra de Atoyac; esta clave está apoyada por figuras que ilustran los caracteres mencionados en ella así como la ubicación topográfica de éstos, realizadas a partir de los mismos ejemplares recolectados. A nivel de superfamilia y familia se tomó como base la incluida en Hopkins & Rothschild, 1962.

1a-Cresta interna exterior de la mesocoxa ausente (no como en la fig. 14).....PULICOIDEA, *PULICIDAE* (3)

b-Cresta interna exterior de la mesocoxa usualmente presente (fig. 14), algunas veces corta y ausente en algunas ocasiones, en las que ambas crestas son ausentes en la meso y metacoxa.....(2)

2(1)a-Varilla mesopleural no bifida (fig. 7c), sin embargo su porción dorsal puede ser un tanto extendida.....
.....MALACOPSYLLOIDEA, *RHOPALOPSYLLIDAE*,
Polygenis martinezbaezi Vargas

b-Varilla mesopleural bifida (figs. 7d y 14).....
.....CERATOPHYLLOIDEA (4)

3(1)a-Dientes del ctenidio genal agudos; proceso genal con una espina apical (fig. 5b).....*Ctenocephalides felis felis* (Bouché)

b-Dientes del ctenidio genal romos; proceso genal poco desarrollado y sin espina (fig. 5a).....*Cedtiopsylla simplex*
Baker

4(2)a-Metanoto sin denticulos marginales (no como en la fig. 14), sin embargo las pseudosedas pueden estar presentes
.....*HYSTRICHOPSYLLIDAE* (5)

b-Metanoto con denticulos (fig. 14)..... (9)

5(4)a-Ctenidio genal y pronotal presentes (fig. 8a)..... (6)

b-Ctenidio genal ausente (fig. 8c).....
.....*Atyphloceras tancitari* Traub & Johnson

6(5)a-Ctenidio pronotal con menos de 20 dientes por lado (fig. 8a)..... (7)

- b-Al menos con 20 dientes por lado en el ctenidio pronotal (fig. 9a).....*Hystrichopsylla* sp
- 7(6)a-Ojos vestigiales (fig. 8a).....(8)
- b-Ojos grandes aunque a veces poco pigmentados (fig. 8c)...
.....*Strepsylla machadoi* Barrera & Traub
- 8(7)a-Terguito VIII con un proceso que cubre dorsalmente las base de las sedas antepigidiales (fig. 8b); palpo labial sin sedas curvadas apicalmente en su último segmento.....
.....*Corrodopsylla barrerae* Traub & Evans
- b-Terguito VIII sin ningún tipo de proceso; palpo labial con una pequeña seda curvada en su ápice en el último segmento (fig. 9b).....*Ctenophthalmus pseudagyrtes micropus*
Traub
- 9(4)a-Sin ctenidio genal; metanoto (y algunos de los terguitos abdominales) con denticulos (fig. 14).....
.....*CERATOPHYLLIDAE* (10)
- b-Con ctenidio genal (fig. 6a); sin denticulos torácicos...
.....*LEPTOPSYLLIDAE, Peromyscopsylla hesperomys adelpha* (Rothschild)
- 10(9)a-Cara externa del profémur con sedas laterales (fig. 11b).....(11)
- b-Cara externa del profémur sin sedas laterales.....
.....*Opisodasys hollandi* Traub
- 11(10)a-Hembra.....(12)
- b-Macho.....(14)
- 12(11)a-Sólo las sedas ventral y apical presentes en el estilete anal (fig. 10e).....(13)
- b-Estilete anal con las sedas dorsal y ventral además de la apical (fig. 15c).....*Plusaetis* (23)
- 13(12)a-Bulga más o menos globular (fig. 13c); ninguna de las sedas del esternito anal muy engrosadas (fig. 13b).....
.....*Kohlsia pelaezi* Barrera
- b-Bulga más larga que ancha (fig. 10d); sedas muy largas y gruesas presentes en el esternito anal.....*Jellisonia* (16)
- 14(12)a-Apodema del edeago con apéndice apical presente (fig. 16a).....(15)
- b-Apodema del edeago sin apéndice apical (fig. 13a).....
.....*Kohlsia pelaezi* Barrera

- 15(14)a. Una gruesa seda presente en el brazo distal del esternito IX (fig. 12d).....*Jellisonia* (19)
- b. Brazo distal del esternito IX con sedas de más o menos del mismo grosor (fig. 16b).....*Plusaetis* (27)
- 16(13)a. Ctenidio tibial bien desarrollado (fig. 11b).... (17)
- b. Ctenidio tibial no aparente (fig. 10b)..... (18)
- 17(16)a. Esternito VII con una profunda escotadura (fig. 11d).....*Jellisonia klotsi* Traub
- b. Esternito VII con una ligera concavidad, lóbulo dorsal apenas insinuado (fig. 11c).....*Jellisonia hayesi* Traub
- 18(16)a. Lóbulo del esternito VII triangular y agudo (fig. 10c).....*Jellisonia ironsi* (Eads)
- b. Lóbulo del esternito VII ancho y redondeado (fig. 12b)....
.....*Jellisonia* sp A
- 19(15)a. Lóbulo medio dorsal simple, no bifido (no como la fig. 10a)..... (20)
- b. Lóbulo medio dorsal bifido (fig. 10a)....*Jellisonia ironsi* (Eads)
- 20(19)a. Octavo esternito reducido, algunas veces con sedas muy pequeñas en su margen distal..... (21)
- b. Octavo esternito foliaceo, expandido en su ápice (fig. 11e).....*Jellisonia klotsi* Traub
- 21(20)a. Proceso dorsal de los parámetros muy largo y delgado, alcanzando en altura al ápice de los harpagones (fig. 11a)..
.....*Jellisonia hayesi* Traub
- b. Proceso dorsal de los parámetros corto (figs. 12a y 12c), no alcanzando en altura al ápice de los harpagones..... (22)
- 22(21)a. Concavidad dorsal de los parámetros muy amplia (fig. 12a).....*Jellisonia* sp A
- b. Concavidad dorsal de los parámetros semicircular (fig. 12c).....*Jellisonia* sp B.
- 23(12)a. Margen del esternito VII con escotadura de amplitud variable..... (24)
- b. Margen del esternito VII no escotado (fig. 17b).....
.....*Plusaetis sibynus* Jordan

24(23)a-Bulga más del doble de ancho en la transición con la hila que en su base (fig. 15e).....*Plusaetis ponsi* Barrera

b-Bulga menos del doble de ancho en la transición con la hila que en su base (fig. 17d).....(25)

25(24)a-Bulga ligeramente más larga que ancha, de forma casi cilíndrica.....(26)

b-Bulga muy pequeña, de forma casi triangular; espermateca en forma de "C" (fig. 17d).....*Plusaetis sp ca aztecus*

26(25)a-Metepimerón con 4 sedas en su fila anterior (fig. 16c).....*Plusaetis soberoni* Barrera

b-Metepimerón con 2 sedas en su fila anterior (fig. 15a).....*Plusaetis dolens dolens* Jordan & Rothschild

27(15)a-Esternito VIII delgado y muy largo (fig. 15d).....*Plusaetis ponsi* Barrera

b-Esternito VIII delgado, relativamente corto.....(28)

28(27)a-Apodema del edeago con una pronunciada convexidad en su margen dorsal cerca del cuello (fig. 16a).....*Plusaetis soberoni* Barrera

b-Apodema del edeago fusiforme.....(29)

29(28)a-Hamuli pequeños con el ápice achatado (fig. 15b).....*Plusaetis dolens dolens* Jordan & Rothschild

b-Hamuli trapezoidales con ángulos suavizados (fig. 17c).....*Plusaetis sibynus* Jordan

ABREVIATURAS USADAS EN LAS FIGURAS

ae	=	Apodeme del edeago
b	=	Bulga o cabeza de la espermateca
bd	=	Brazo distal del esternito IX
bp	=	Brazo proximal del st. IX
ci	=	Cresta interna de la mesocoxa
cp	=	Concavidad dorsal de los parámetros
ct	=	Ctenidio tibial
d	=	Denticulos
e	=	Estilos penesosos
F	=	Profémur
fa	=	Fila anterior de sedas del metepimerón
H	=	Harpagones
h	=	Hija o cola de la espermateca
hf	=	Ala aedeagal dorsoapical + lóbulo medio dorsal
la	=	Lóbulo lateral accesorio
Ll	=	Lóbulo lateral
m	=	Manubrio
md	=	Lóbulo mediodorsal
o	=	Occipucio
pd	=	Proceso dorsal de los parámetros
pVII	=	Proceso del esternito VIII
ps	=	Pseudosedas
se	=	Sencilio
si	=	Sutura interantenal
T	=	Protibia
t	=	Tubérculo frontoclipeal
Vm	=	Varilla mesopleural

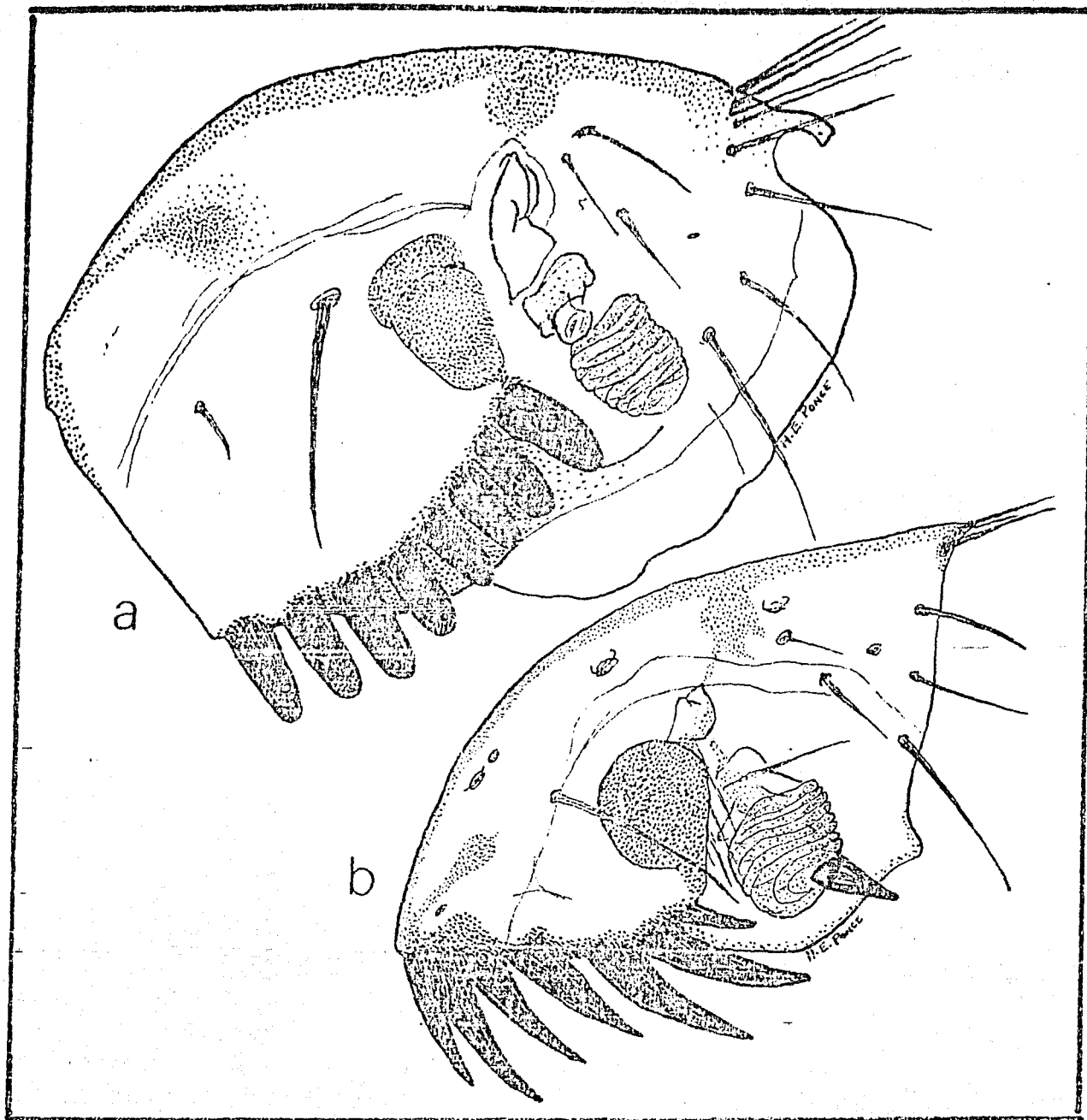
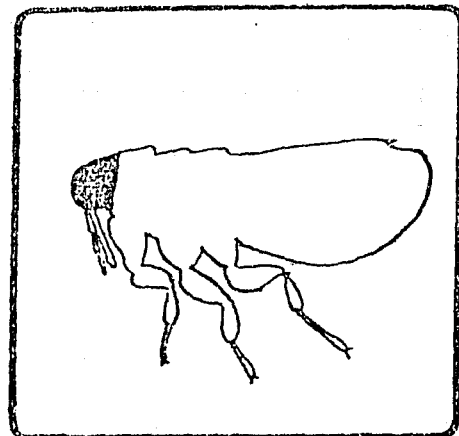


FIGURA 5. Cápsulas cefálicas (Pulicidae).

a) *Cediopsylla simplex* Baker.

b) *Ctenocephalides felis felis* (Doubt).



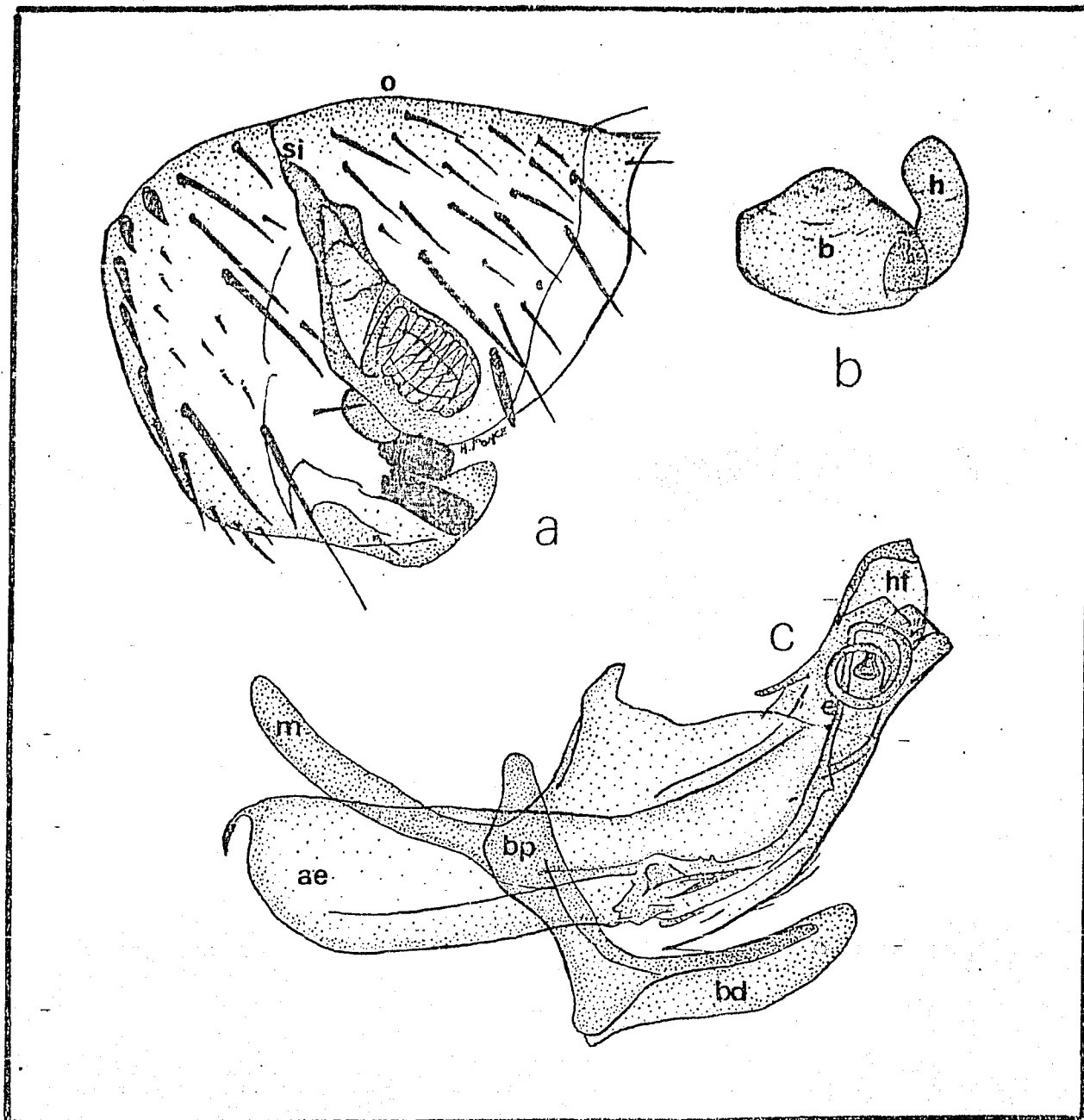
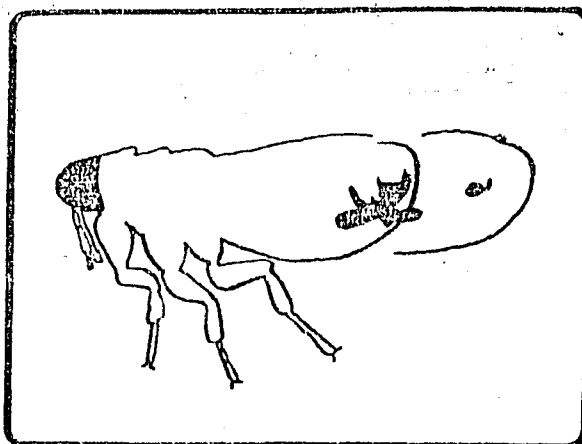


FIGURA 6. Estructuras de Leptopsyllidae y Rhopalopsyllidae.

- a) Cápsula cefálica de *Peromyscopsylla hesperomys adelpha* (Rothschild).
 b) Espermateca de *Polygenis martinezbaezi* Vargas, hembra.
 c) Genitales de *P. martinezbaezi* macho.



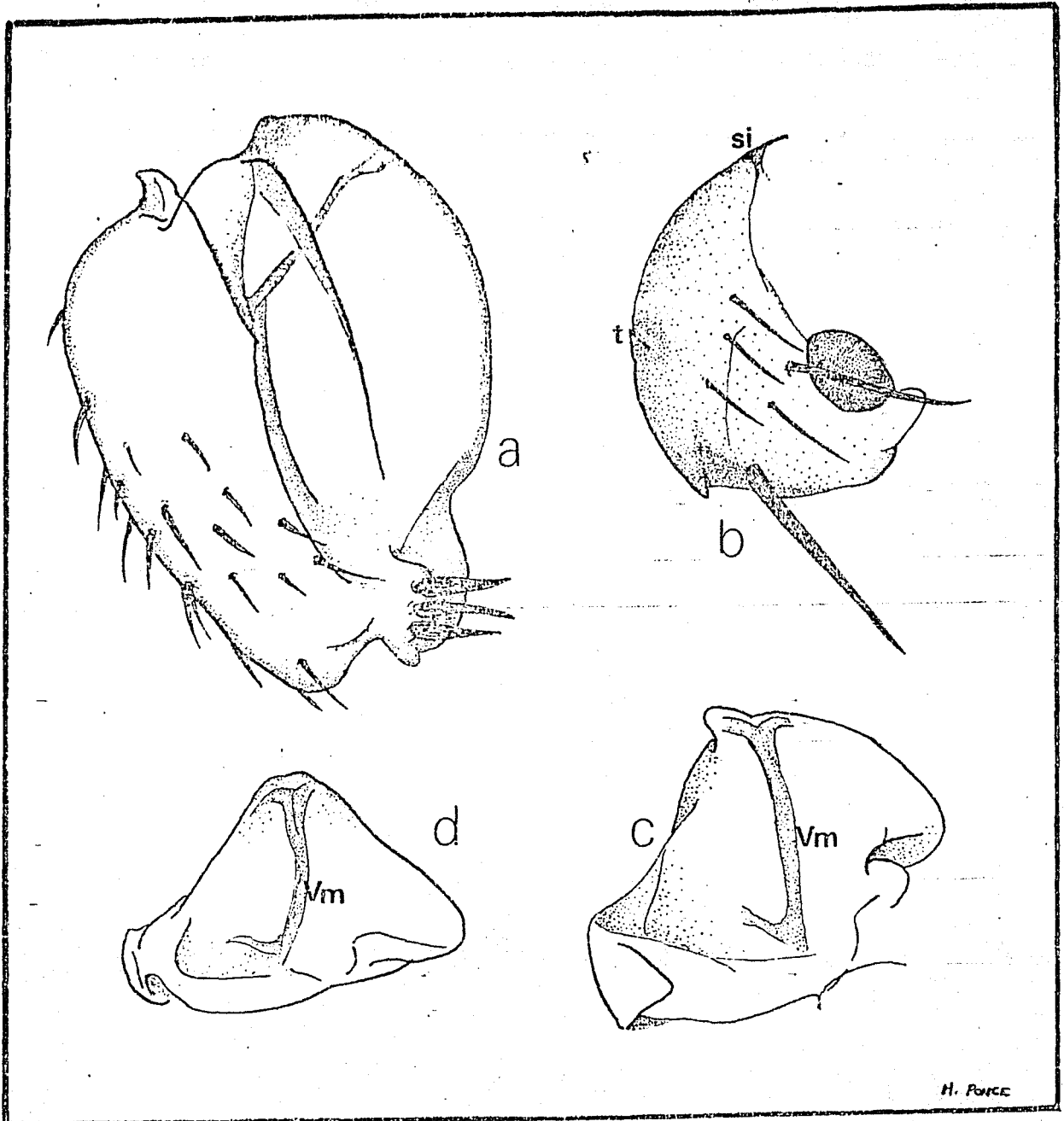


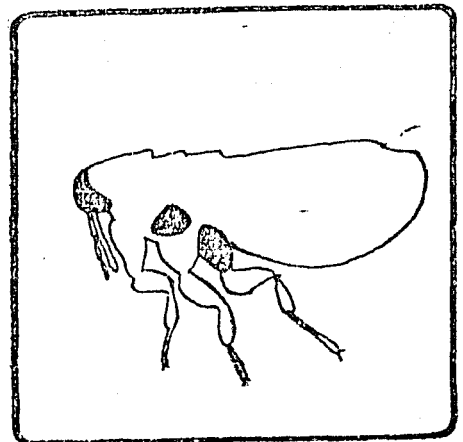
FIGURA 7. Estructuras de Pulicidae, Rhopalopsyllidae e Hysrichopsyllidae.

a) Metacoxa de *Stenocephalides felis felis* (Bouché).

b) Región preantena de *Polygenis martinezbaezi* Vargas.

c) Mesopleura de *P. martinezbaezi*.

d) Mesopleura de *Strepsylla machadoi* Barrera & Traub.



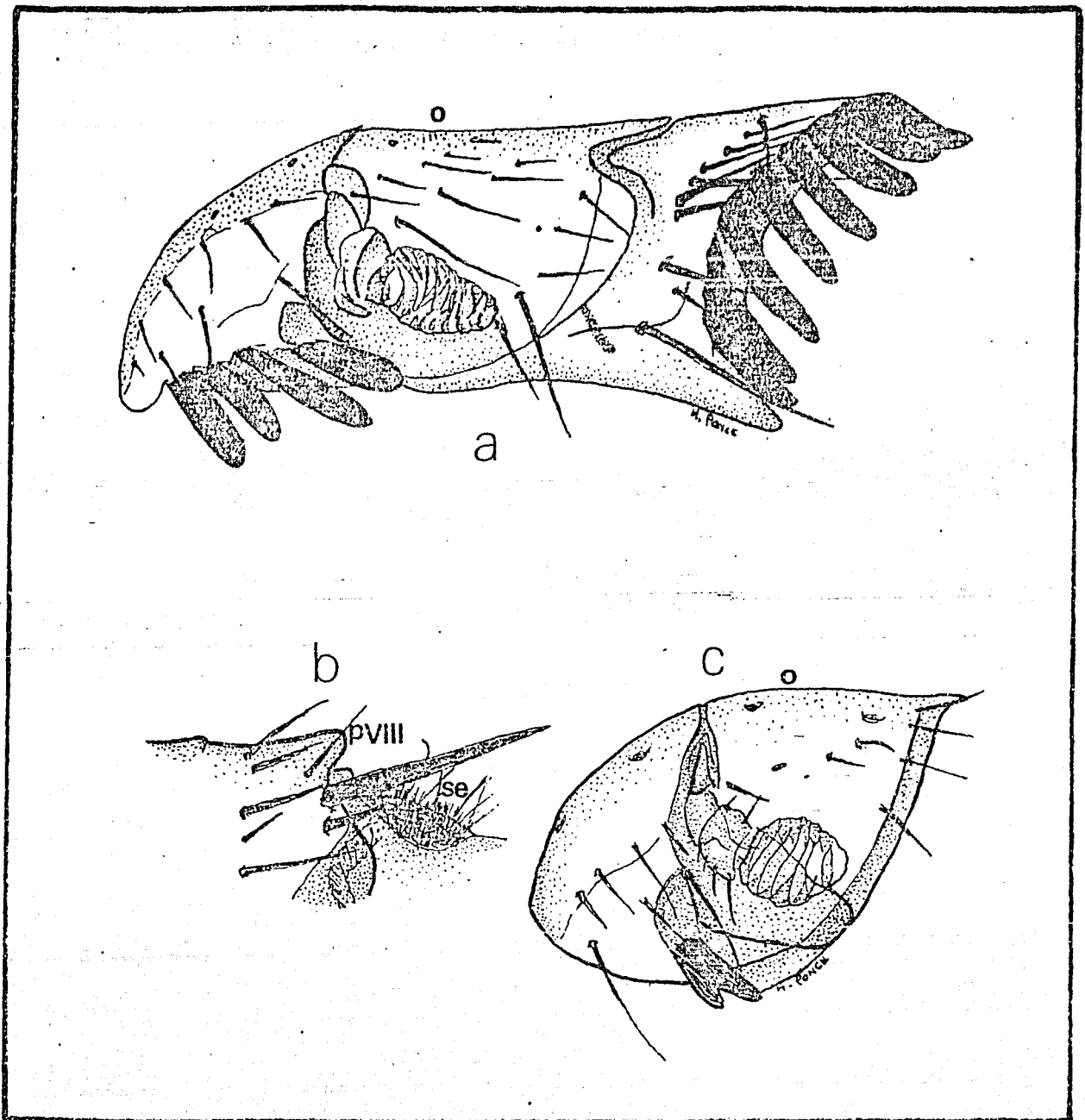
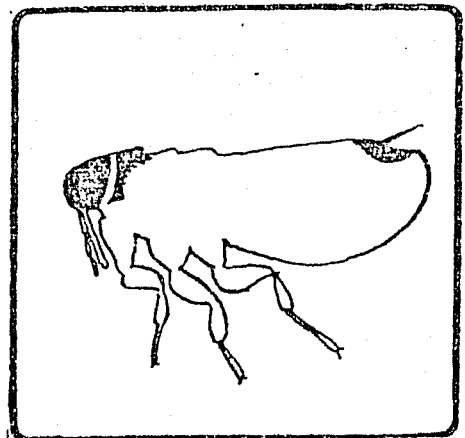


FIGURA 8. Estructuras de
Hystrichopsyllidae.

a) Cabeza y pronoto de *Corrodopsylla barrerai*
- Traub & Evans.

b) Región genital de *C. barrerai* macho.

c) Cabeza de *Strepsylla bachadoi*.



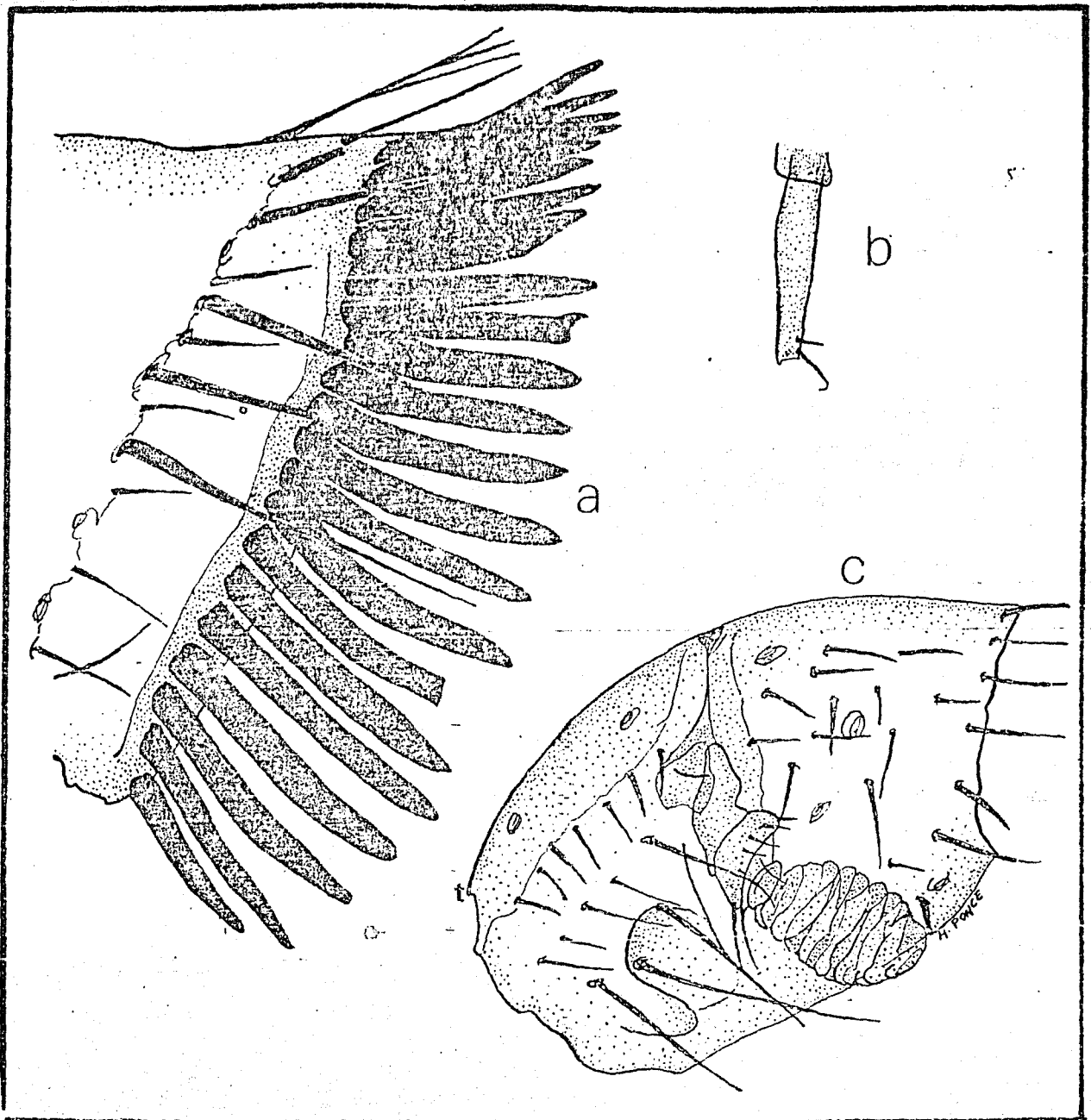
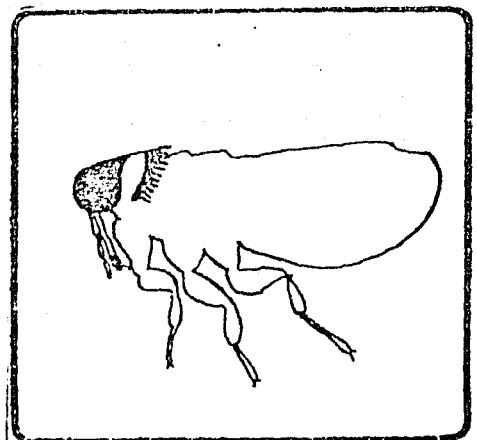
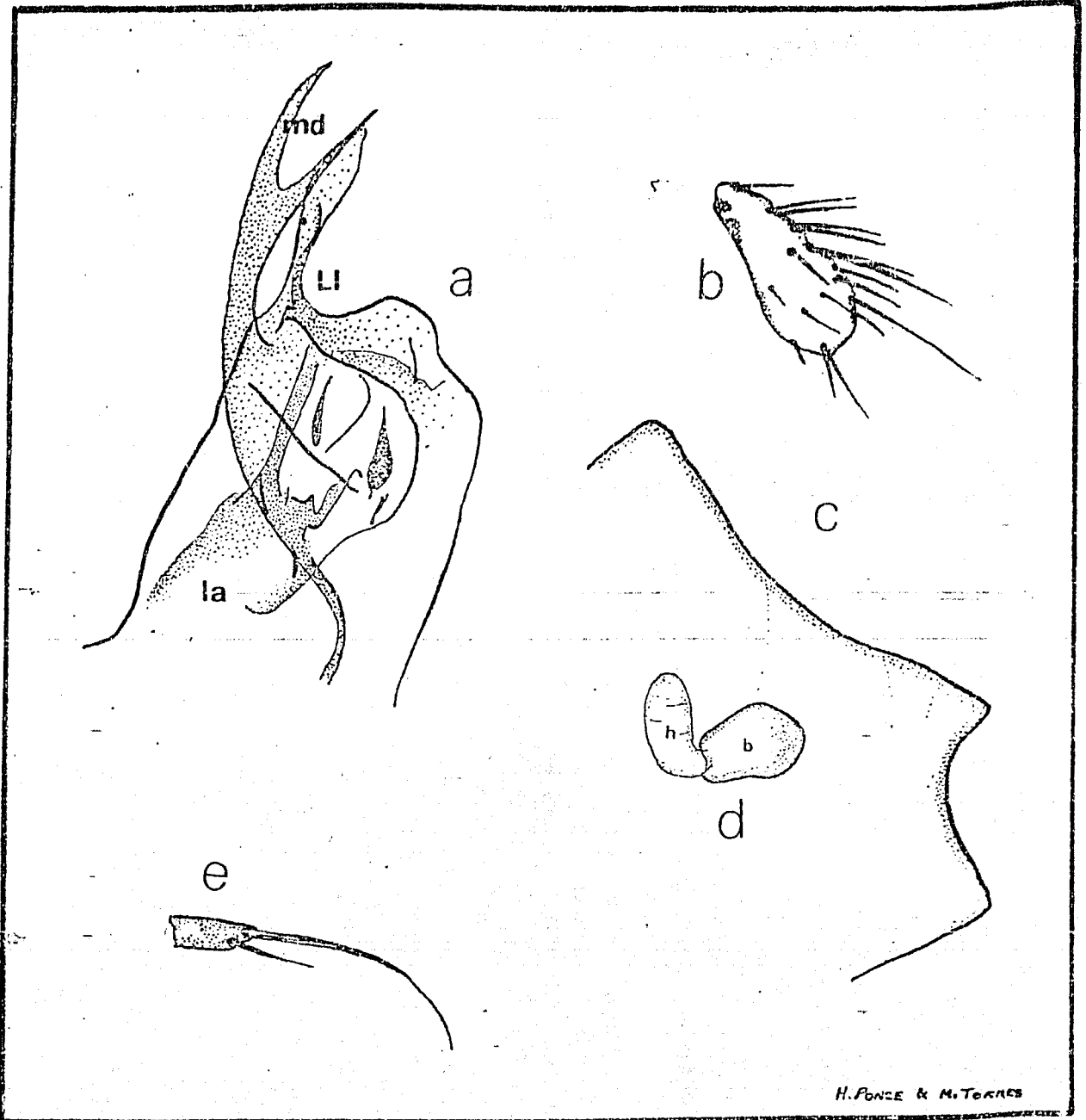


FIGURA 9. Estructuras de
Hystrichopsyllidae.

- a) Ctenidio pronotal de *Hystrichopsylla* sp.
 b) Artejo distal del palpo labial de
Ctenophthalmus pseudogyrtis micropus Traub
 c) Cabeza de *Atyphloceras tancitari* Traub &
 Johnson.

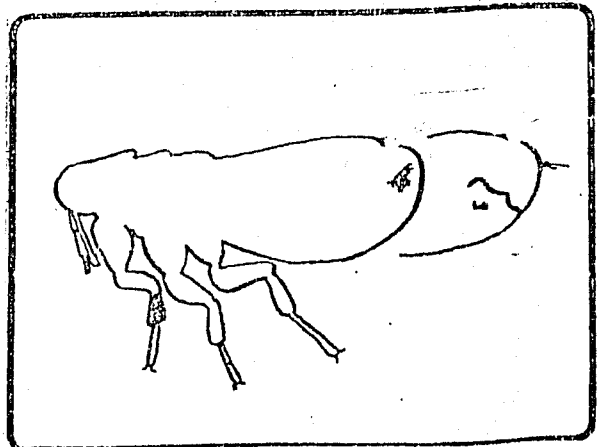




**FIGURA 10. Estructuras
de Ceratophyllidae.**

Jellisonia ironsi (Eads)

- a) Apice del edeago (macho).
- b) Protibia
- c) Margen del esternito VII (hembra).
- d) Espermateca (hembra).
- e) Estilete anal (hembra).



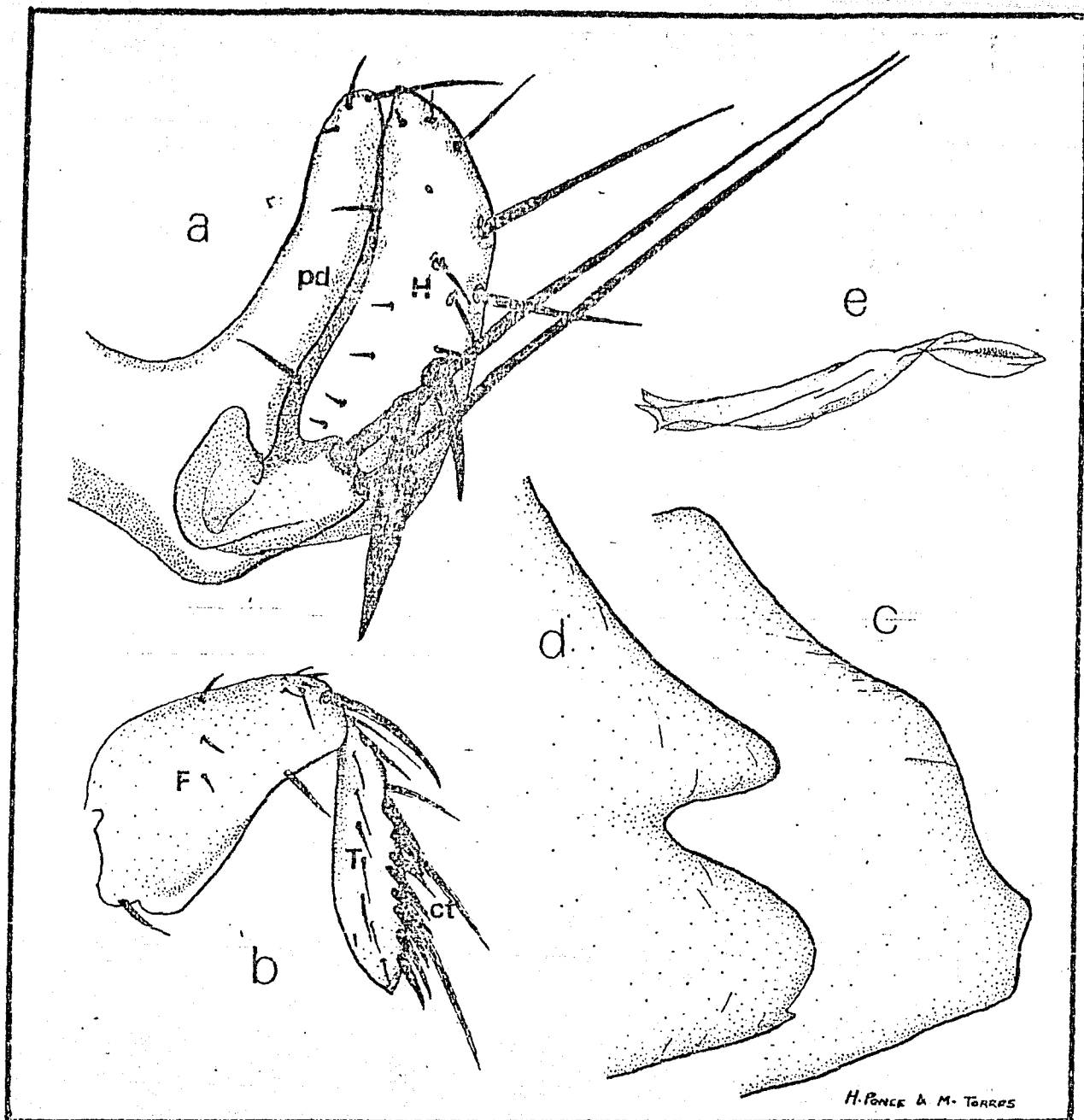


FIGURA 11. Estructuras de Ceratophyllidae.

Jellisonia hayesi Traub

a) Párnaros (macho).

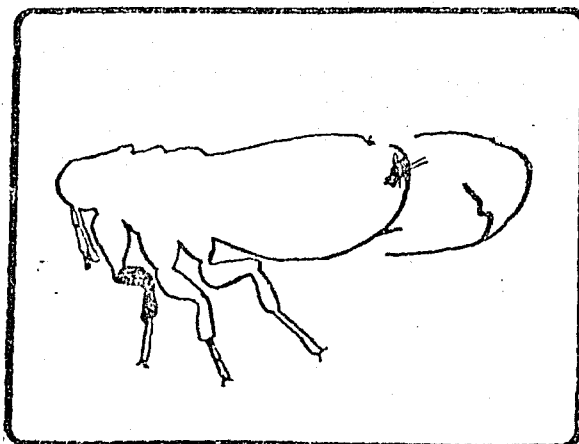
b) Profémur y tibia.

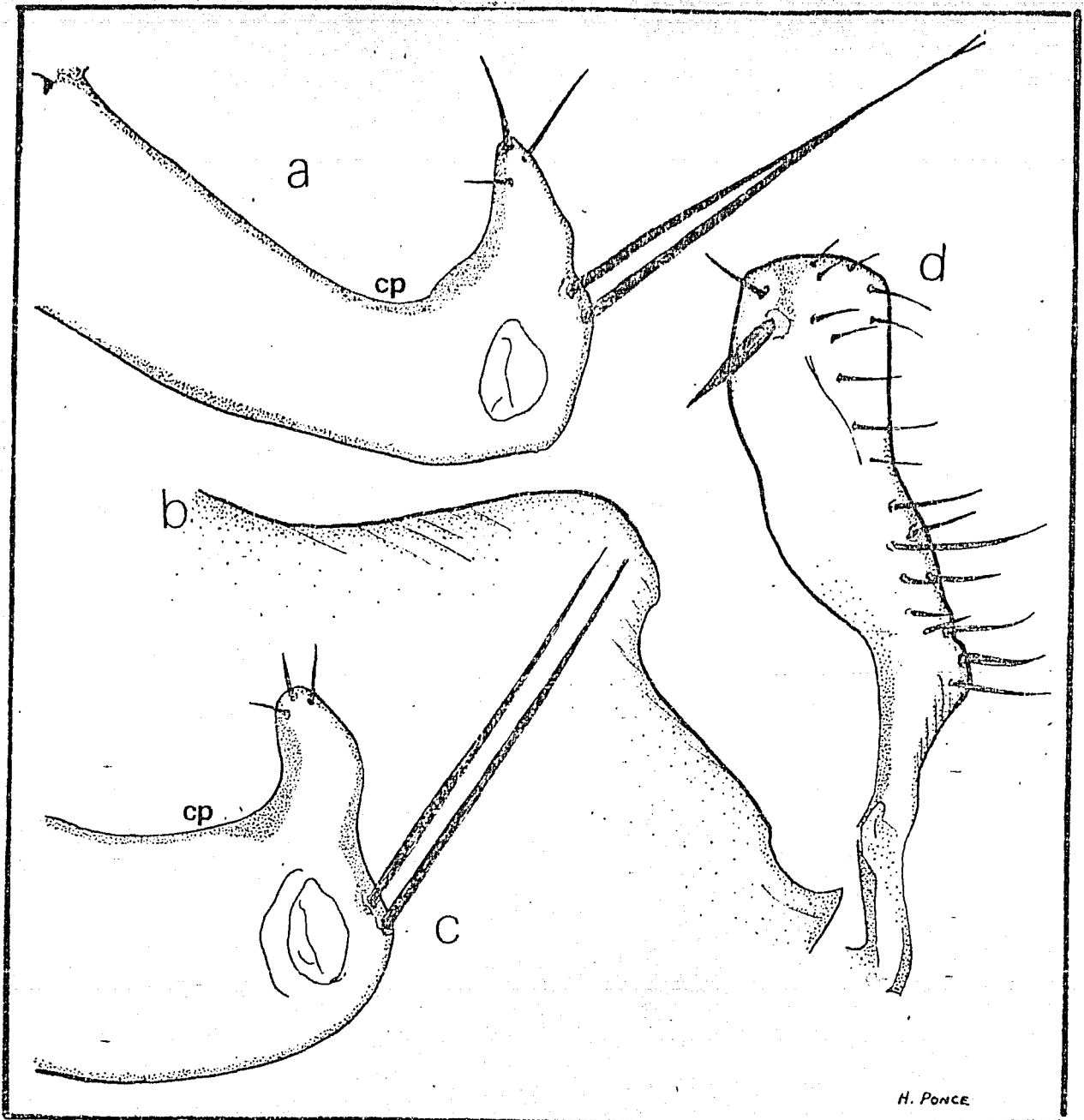
c) Márgen del esternito VII (hembra).

Jellisonia klotsi Traub

d) Márgen del esternito VII (hembra)

e) Esternito VIII (macho).





**FIGURA 12. Estructuras
de Ceratophyllidae.**

Jellisonia sp A

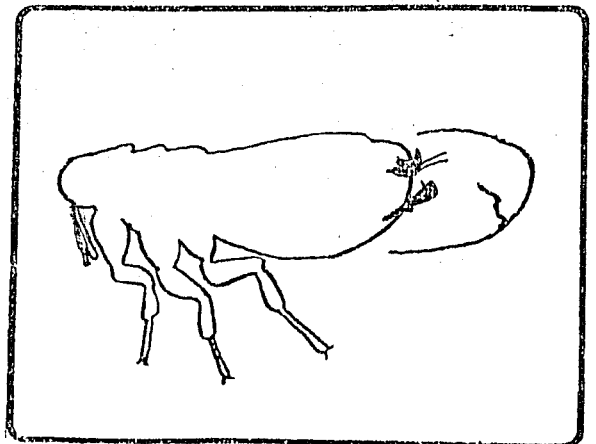
a) Paracymbros (macho).

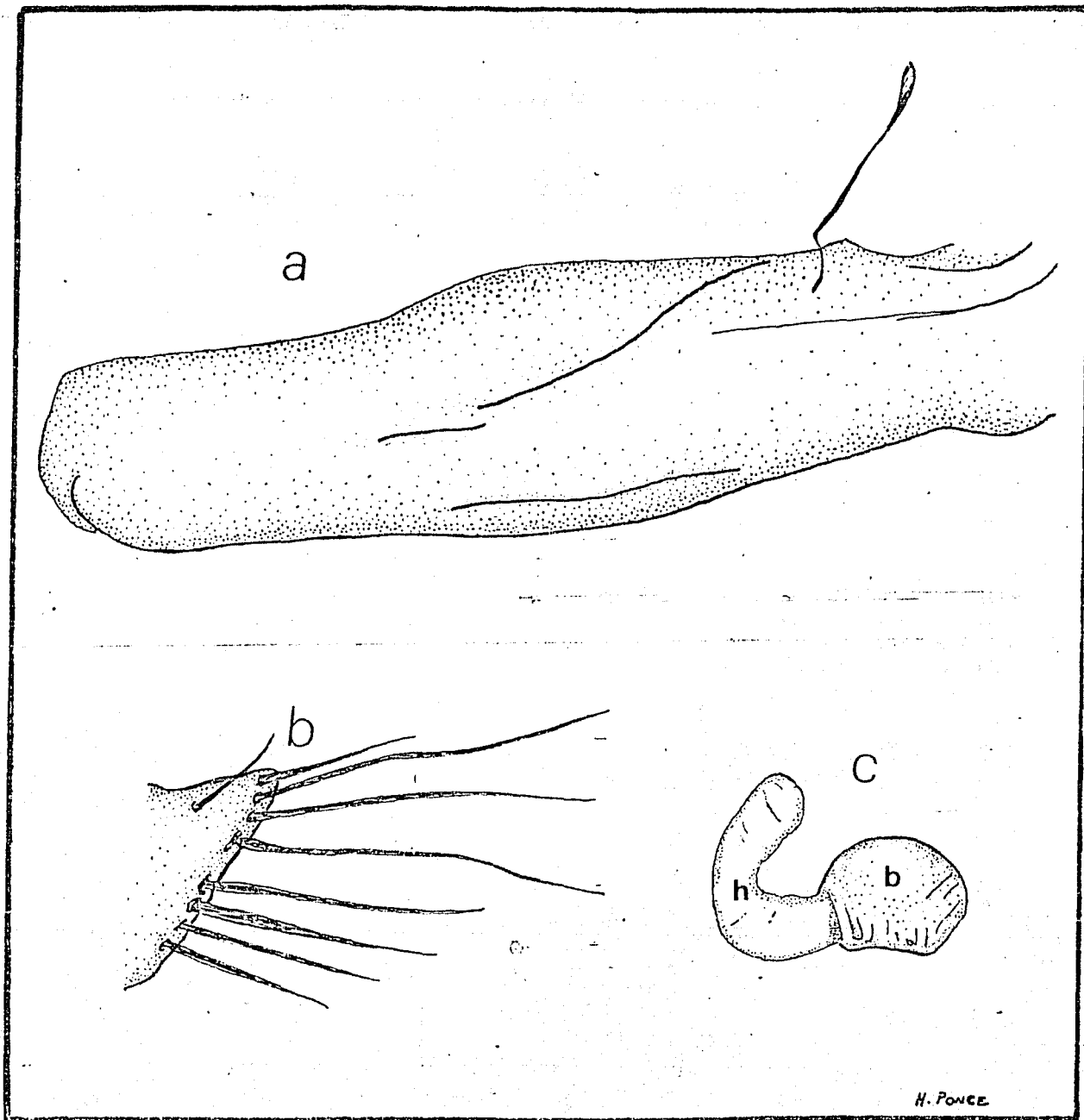
b) Márgen del esternito VII (hembra).

Jellisonia sp B

c) Paracymbros (macho).

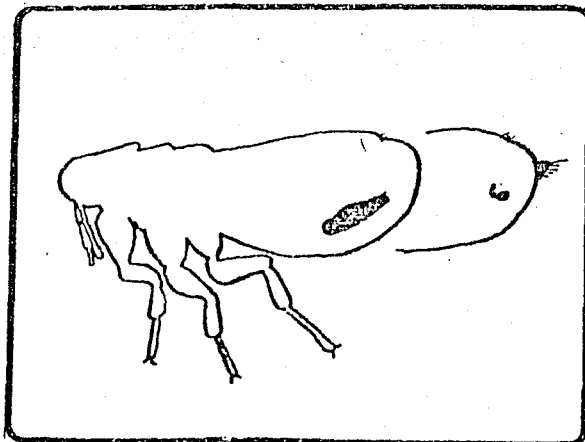
d) Brazo distal del esternito IX (macho).





**FIGURA 13. Estructuras
de Ceratophyllidae.**

- Kohlsia pelaezi* Barrera
 a) Apodema del edeago (macho).
 b) Esternito anal (hembra).
 c) Espermateca (hembra).



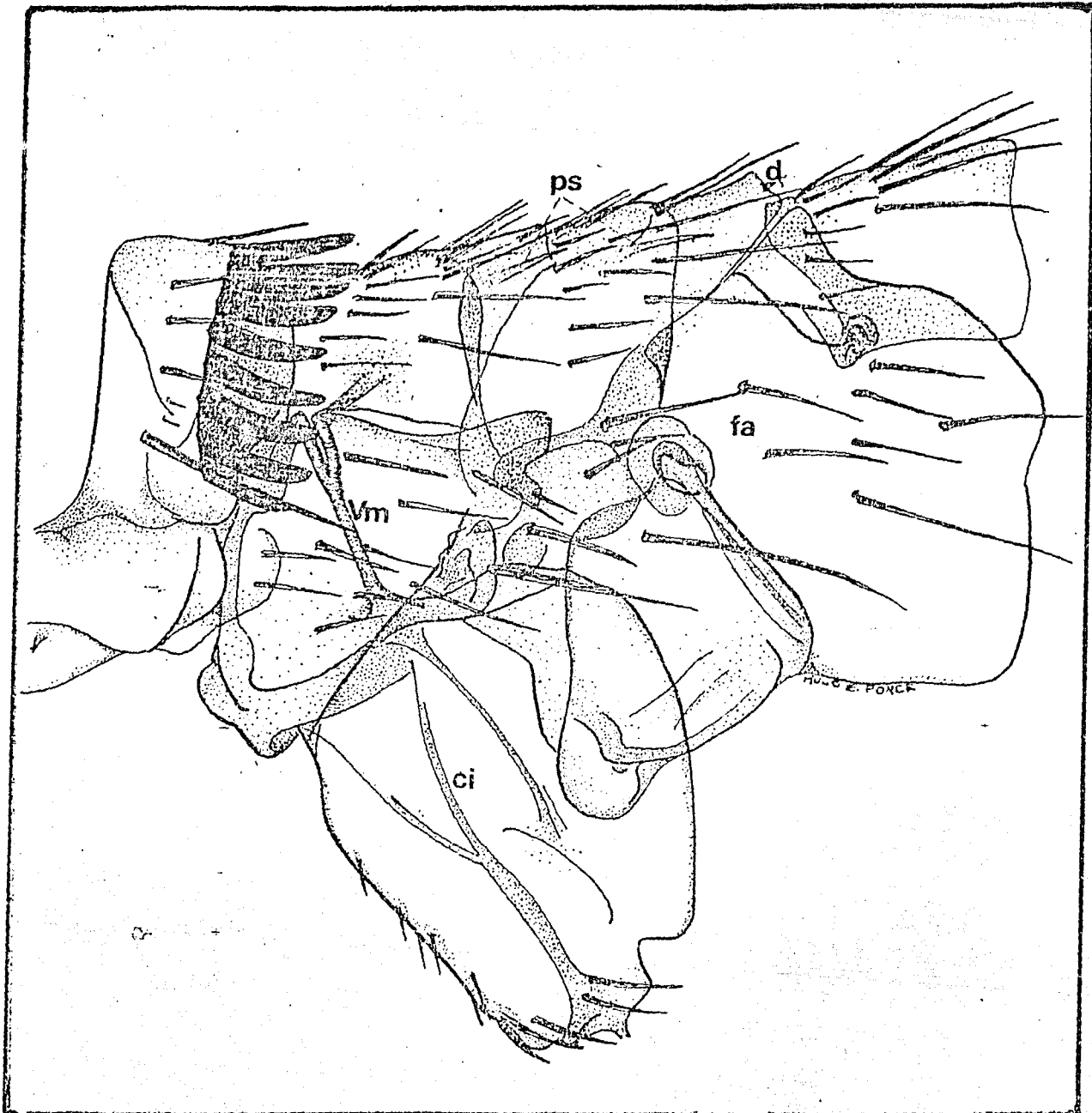
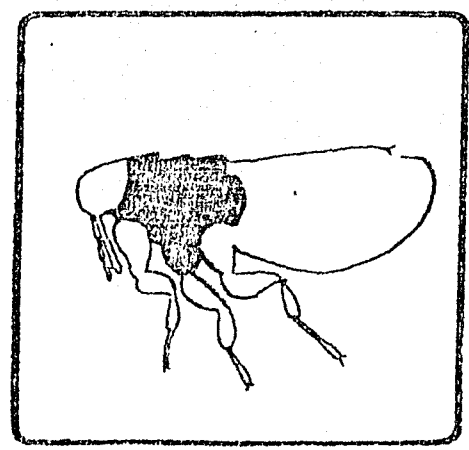


FIGURA 14. Ceratophyllidae.
Torax de *Kohisia pelaezi* Barrera.



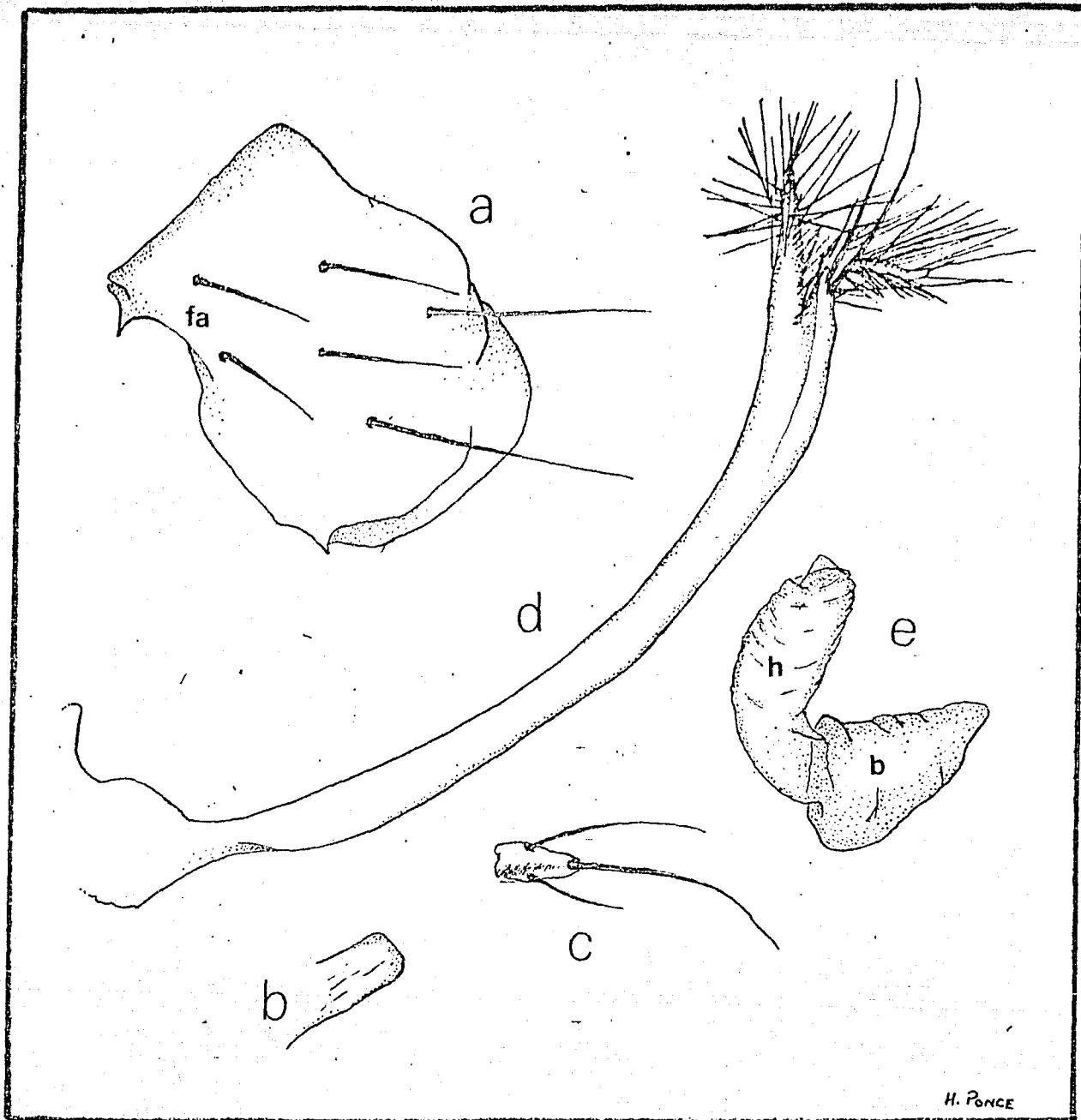


FIGURA 15. Estructuras de Ceratophyllidae.

Plusaetis d. dolens (Jordan & Rothschild)

a) Metepimero.

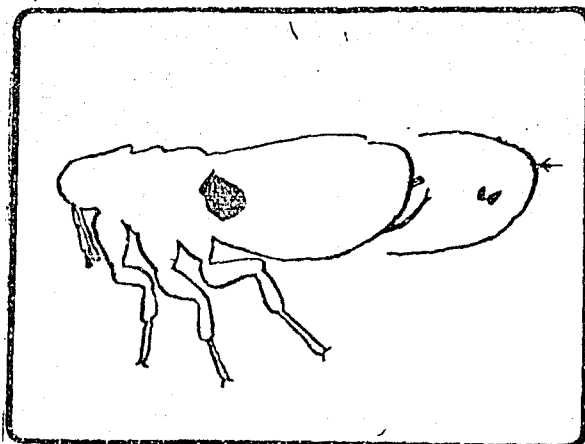
b) Hamule (macho).

c) Estilete anal (hembra).

Plusaetis ponsi (Barrera)

d) Esternito VIII (macho).

e) Espermateca (hembra).



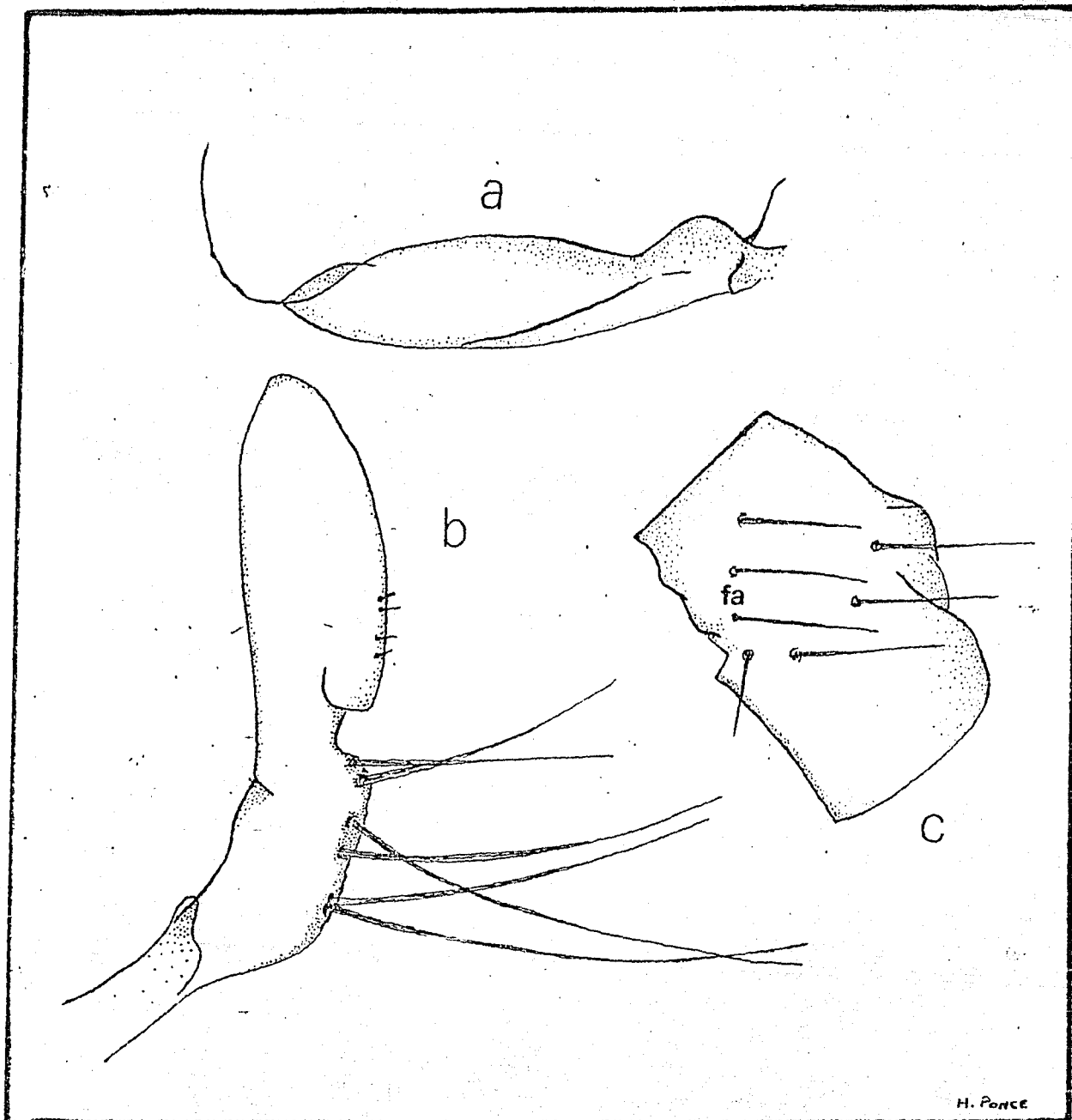
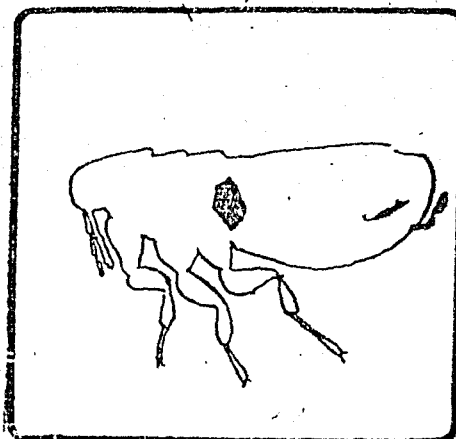
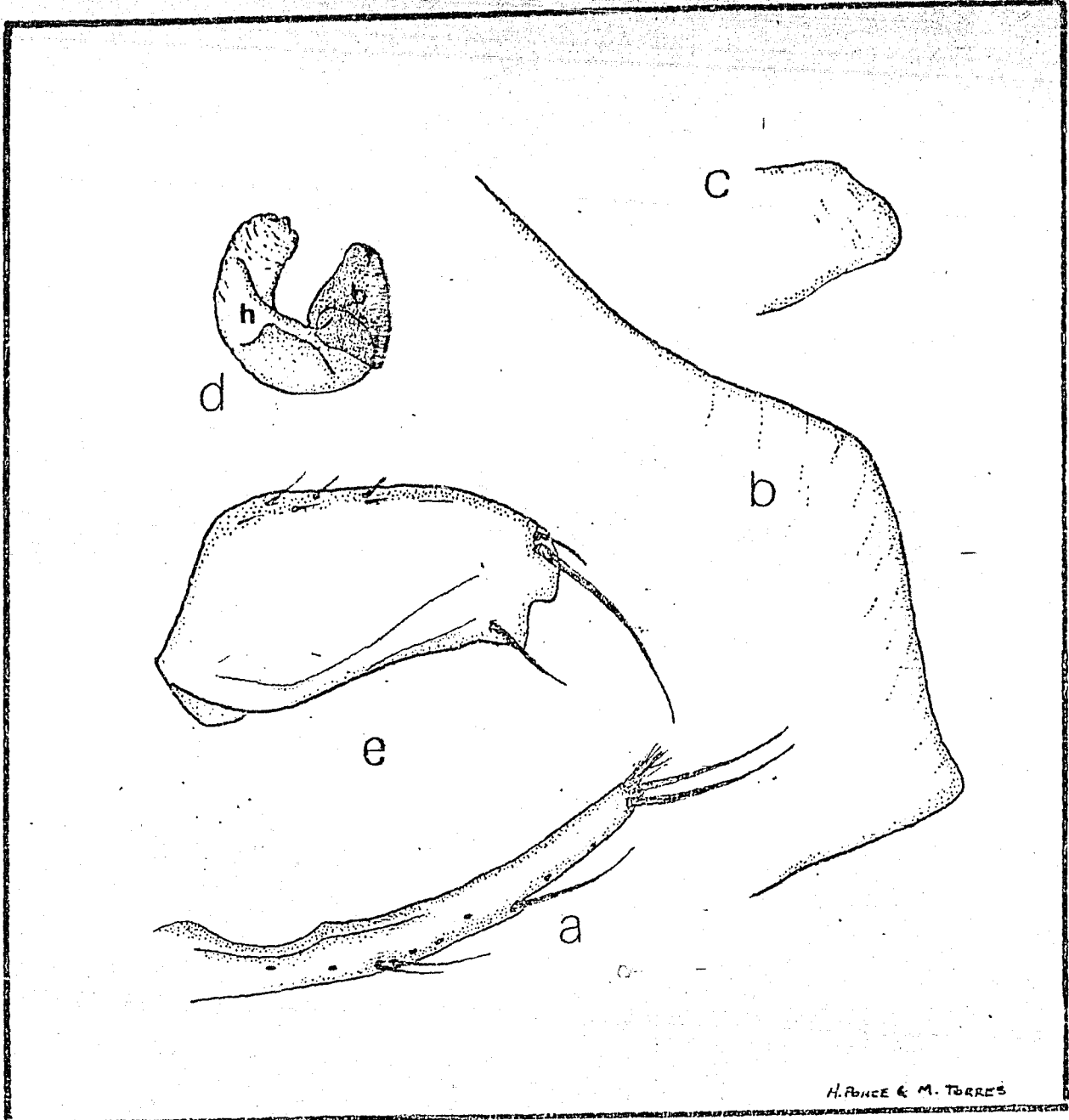


FIGURA 16. Estructuras
de Ceratophyllidae.

Plusnetis soberoni (Barrera)

- a) Apodema del edeago (macho).
- b) Brazo distal del esternito IX (macho).
- c) Metepinero.

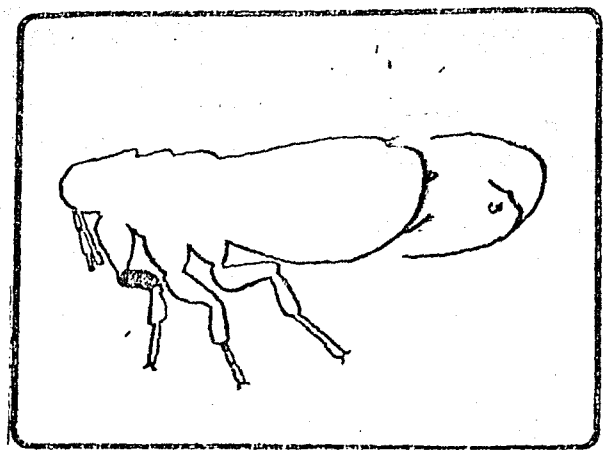




H. PONCE & M. TORRES

FIGURA 17. Estructuras de Ceratophyllidae.

- Plusaetis sibynus* (Jordan)
 - a) Esternito VIII (macho).
 - b) Margen del esternito VII (hembra).
 - c) Ganule
- Plusaetis* sp ca *aztecus*
 - d) Espermateca (hembra).
- Opisodasys hollandi* Traub.
 - e) Profemur



2. Lista anotada (Siphonaptera).

Esta lista de las especies encontradas en el área contiene una breve descripción morfológica de cada especie aplicando la terminología sugerida por Snodgrass (1946) y Barrera (1953) con base en el material recolectado, mencionando en su caso la variación en la serie de ejemplares; se resumen además los registros en el mundo (con especial atención a la Zona de Transición Mexicana) con los huéspedes a los que parasitan, una lista del material examinado y algunos comentarios generales referentes a cada especie. Las sinonimias para cada taxón han sido extraídas de la literatura original o de otras obras en donde éstas son citadas (Jellison & Good, 1942; Hopkins & Rothschild, 1953, 1962, 1966 y 1971; Johnson & Traub, 1954; Traub, Rothschild & Haddow, 1983). En la lista de ejemplares, se ha abreviado el nombre de cada sexo, es decir, se usa "m" para machos y "h" para hembras.

SIPHONAPTERA Latreille, 1825

- SUCTORIA Retzius, 1783. *Caroli de Geer, Genera et species insectorum*: IV, VI.
 ROPHOTERIA Schellenberg & Clairville, 1798. *Helvetische Entomologie* 1: 15, 44.
 APTERA Lamarck, 1801. *Hist. nat. des Crust. et Insect.*, 14: 404.
 SIPHONAPTERA Latreille, 1825. *Fan. nat. du regne animal*: 334.
 APHANIPTERA Kirby & Spence, 1826. *An Intro. to Ent.* 4: 382.
 PULICITES Newman, 1851. *Zoologist* 9. Appendix p. CXLIII.
 SUCTORIOEA Walker, 1851. *Inst. Britt. Dipt.*: 4, 7.
 PSYLLONORPHA Eysell, 1913. *Hense's Handb. Tropenkh.* 1: 71.

PULICIDAE Stephens, 1829

- PULICIDAE Stephens, 1829. *Syst. Cat. Brit. Ins.* 2: 328.
 XENOPSYLLIDAE Glinkiewicz, 1907. *Sitz. Akad. Wiss.* 116: 383-395.
 ARCHAOPSYLLIDAE Oudemans, 1909. *Ent. Bericht.* 2 (47): 325, y *Nov. Zool.* 16: 157.

Cediopsylla simplex Baker, 1895.

(figura 5)

- Pulex inaequalis* var. *simplex* Baker, 1895. *Canad. Ent.*, 27: 164.
Ctenocephalus simplex. Baker, 1904. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 27: 384.
Cediopsylla simplex. Jordan, 1925. *Nov. Zool.*, 32: 103.

MACHO. Cabeza. Región preantenal con dos largas sedas claramente separadas, la dorsal más larga y ancha que la ventral; en la región frontal se presentan varias sedas pequeñas distribuidas irregularmente. Ojo cercano al ctenidio genal, el cual posee de 7 a 9 dientes romos. El palpo labial alcanza la parte apical de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas de disposición 1-1-5, 2-1-5, 2-2-5, 3-2-5 o 2-2-6. Tórax. Fila de 6 a 7 sedas protorácicas antes del ctenidio pronotal, el cual consta de

7 u 8 dientes más largos y ligeramente más agudos que los del ctenidio genal. Mesonoto con 6 o 7 sedas principales. Metanoto con 5 ó 6 sedas principales. Mesepisternón con dos largas sedas lo mismo que el mesepimerón, en ambos casos la dorsal es la más larga. Metepimerón con dos filas de sedas, la anterior con de 8 a 10 sedas y la posterior con 6. En la zona infero-lateral interna de las metacoxas se observa un grupo de pequeñas sedas espiniformes. **Abdomen.** Sedas de los terguitos I a VII con disposición 3-7-6-6-6-6-4 o una más en los t. III, V y VI, y hasta 6 en el t.VII. **Segmentos modificados y genitales.** Proceso del esternito VIII ligeramente adelgazado en su base, engrosándose hacia el ápice formando una comba dorsal subapical, con un grupo de 10 a 15 sedas en posición ventral. Proceso dorsal de los parámetros muy amplio, porción proximal muy convexa con numerosas sedas largas en el margen, ápice romo con una pequeña seda espiniforme, y la porción distal recta; proceso ventral la mitad de amplia que el dorsal, porción proximal ligeramente convexa así como la región ventral, la cual posee 14 sedas largas marginales. Proceso dorsal de los harpagones largo y delgado, proceso ventral delgado, curvado dorsalmente sobre el dorsal y un poco más largo que éste, presenta en su región proximal un lóbulo agudo inclinado hacia la parte posterior. Manubrio delgado y largo, curvado ligeramente al dorso, su base es un poco más ancha y su ápice es romo. Brazo proximal del esternito IX delgado en su base, presentando en su mitad ventral un pequeño lóbulo agudo, a partir del cual se hace más ancho para terminar en un ápice romo. Lóbulo proximal del brazo distal con numerosas sedas largas y delgadas; lóbulo distal agudo; ápice también agudo con un grupo de sedas muy pequeñas. Apodema del edeago largo y delgado, ligeramente fusiforme, apéndice apical pequeño. **HEMBRA.** Estilete anal ovoide con numerosas sedas de la que sobresale una más larga y curva. Bulga de la espermateca redonda casi cuadrada de paredes bien esclerosadas; hila muy delgada de margenes paralelos, evidentemente más larga que la bulga, curvada dorsalmente en forma de gancho, ápice papilado.

MATERIAL EXAMINADO. Toro muerto: 17m y 39h, 31-ago-1983, ex *Sylvilagus cunicularius* (343 JJG); 2m y 3h, 26-nov-1983, ex *S. cunicularius* (698 JJG). Pto. del Gallo: 2m, 1-ago-1983, ex *S. cunicularius* (116 JJG); 1h, 4-ago-1983, ex *Didelphis virginiana* (146 JJG).

DISTRIBUCION MUNDIAL Región Neártica: Localidad y huésped típico: Michigan, E. U. ex. *Lepus* sp en el U. S. National Museum (Morales & Llorente, 1986). En E. U. está registrada sobre *Sylvilagus transitonalis*, *S. floridanus*, *S. f. mallurus*, *S. f. alacer*, *S. aquaticus littoralis*, *Vulpes vulpes fulva*, *Lepus* sp, principalmente en elevadas altitudes en los Montes Apalaches y las Montañas Rocallosas (Hopkins & Rothschild, 1953). En México se le conoce de entre los 2300 y 3900 msnm en el Eje Neovolcánico sobre *Sylvilagus floridanus*, *S. cunicularius* y *Lynx rufus* (Barrera, 1953,

1958 y 1968); en el Cerro Potosí en la Sierra Madre Oriental sobre *S. floridanus* (Tipton & Mendez, 1968), y en la Sierra Madre del Sur se registra en este estudio, sobre *Sylvilagus* y *Didelphis*.

COMENTARIOS. Especie de hábitos paracitarios muy estenoxenos, siendo su principal huésped *Sylvilagus* sp, aunque es posible encontrarla sobre otros lagomorfos e inclusive en especies de otros órdenes de mamíferos, los que pueden señalarse como accidentales o incidentales, probablemente son infestados por introducirse en las madrigueras en busca de presas o refugio, además el número de pulgas por individuo nunca es tan alto como en *Sylvilagus*, con el cual existe seguramente una antigua relación. El hecho de que ocurra una correspondencia de los ciclos reproductivos de *Cediopsylla simplex* y su huésped como ocurre en *Spillopsyllus cuniculi* (Rothschild & Ford, 1964) está aún por comprobarse (al igual que con *C. tepalita* y *Romerolagus diazi* [Barrera, 1968]). Por otra parte, esta especie no había sido registrada antes en el estado de Guerrero, y su presencia en la zona de estudio marca, hasta el momento, el extremo austral de su distribución que anteriormente se registraba en el Eje Neovolcánico, en el D. F. y Morelos, ampliándose ésta en aproximadamente 350 kilómetros.

Ctenocephalides felis felis (Bouché, 1835)
(figuras 5 y 7)

- Pulex canis*. Dugès, 1832. (nec. Curtis, 1826). Ann. Sci. nat. 27: 157, 163.
Pulex felis Bouché, 1835., Nova Acta Leop. Carol. 17: 505.
Pulex serraticeps. Gervais, 1844., Hist. nat. Inst., Aptères, 3: 371.
Ctenocephalus felis. Kolenati, 1857. Wien. Ent. Monatschr., 1 (3): 65.
Ctenocephalus enneodus. Kolenati, 1859, Jh. naturwiss. Sect. k. k. Währ. schl. Ges. Ackerbau, 1859: 66.
Pulex cati. Magnin, 1890. Parasites Malad. parasit.: 63.
Ceratophyllus rufulus. Heyenbergh, 1881. Period. zool. 3: 265.
Pulex nasuae. Heyenbergh, 1881., loc. cit.: 272.
Pulex obscurus. Heyenbergh, 1881., loc. cit.: 273.
Pulex concoloris. Heyenbergh, 1881., loc. cit.: 273.
Ctenocephalus serraticeps var. *aurina*. Tiraboschi, 1904., Arch. parasit. Paris, 6: 259.
Ctenocephalus felis. Jordan & Rothschild, 1906. novit. zool. 13: 175.
Ctenocephalides felis. Stiles & Collins, 1930., Publ. Health Rep. XIV (1): 1309.
Ctenocephalus musculi. Sugimoto, 1933., Trans. nat. Hist. Soc. Formosa, 23: 129.
Ctenocephalides felis felis. Jordan, 1948., Int. Swart. Insects med. Importance 2nd ed.: 234.

MACHO. Cabeza. Frente oblicua. Región preantenal con dos sedas principales, una colocada cerca de la región labral y la otra justo delante del ojo, además presenta numerosas sedas pequeñas dispuestas irregularmente. Ojo bien desarrollado. Ctenidio genal de 8 dientes agudos, de los cuales el octavo es el más pequeño, siguiéndolo en tamaño el séptimo, el primero, el cuarto y por último los demás que

son aproximadamente del mismo tamaño. Proceso genal con una espina bien desarrollada. Palpo maxilar tetrasedado. Palpo labial apenas pasando la mitad de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas de disposición 1-1-4. **Tórax.** Ctenidio protorácico con ocho dientes poco menos agudos que los del ctenidio genal; anterior al ctenidio una fila de seis sedas. Mesonoto con seis sedas principales. Mesepisternón con dos sedas. Mesepimero con tres sedas, la ventral más pequeña. Metanoto con cinco sedas. Metepisternón con dos sedas. Metasternón con solo una seda. Metepimerón con una fila anterior de siete sedas y una posterior de seis. Metacoxa con un grupo de pequeñas sedas espiniformes en el área inferolateral interna. El prodistotarsomero con solo dos sedas espiniformes subapicales. **Abdomen.** Disposición de sedas de terguitos I a VII: 3-5-5-5-5-5-5 respectivamente. **Segmentos modificados y genitales.** Margen dorsal del esternito IX ligeramente cóncavo. Manubrio con una ligera expansión del ápice. Placa media del edeago bien esclerosada; lóbulo medio dorsal delgado; proceso dorsal del túbulo interno prominente y ligeramente curvado. **HEMBRA.** Estilete anal con una larga seda apical colocada dorsalmente y otra de aproximadamente el tercio del tamaño en posición ventral. Bulga piriforme y bien esclerosada, hila surgiendo subapical a la bulga y ligeramente curvada sobre esta.

MATERIAL EXAMINADO. Nueva Delhi: 2m y 10h, 23-jul-1984, ex *Nassua nassua* (1082 JGG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Localidad y huésped típico: "Europa" ex. *Felis domestica*. (Morales & Llorente, *op. cit.*). En todas las regiones biogeográficas (Hopkins & Rothschild, *op. cit.*; Morales & Llorente, *op. cit.*). **Región Neártica:** Estados Unidos y norte de México en los siguientes huéspedes: *Felis catus*, *Canis* sp., *C. familiaris*, *Homo sapiens*, *Mustela vison vulgivaga*, *Didelphis v. virginiana*, *D. v. pigra*, *Sylvilagus aquaticus littoralis*. **Región Neotropical:** México, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Jamaica, Cuba, Montserrat, Trinidad, Venezuela, Colombia, Ecuador, Guyana Inglesa, Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina, Uruguay, Chile, Perú y Ecuador sobre los siguientes huéspedes: *Felis* sp., *F. catus*, *F. tigrina*, *F. concolor*, *Lynx rufus*, *L. r. escuinapae*, *Canis familiaris*, *C. argentatus*, *C. cerarae*, *Procyon cancrivorus*, *Dusicyon thous azarae*, *D. gracilis*, *Homo sapiens*, *Leontocebus geoffroyi*, *Cebus* sp., *Mustela africana*, *Didelphis* sp., *D. virginiana*, *D. richmondii*, *D. paraguayensis*, *D. marsupialis albiventer*, *D. m. californica*, *D. m. mesoamericana*, *Mus musculus*, *Rattus rattus frugivorus*, *Sigmodon peruanum*, *Microtus mexicanus*, *Sciurus aestuans*, *Dasyprocta aguti*, *Nassua* sp., *N. nassua*, *N. quichua*, *N. narica panamensis*, *N. familiaris*, *Lepus* sp., *Sylvilagus floridanus*, *Bassariscus astutus*, *B. a. astutus*, *Coassus* sp., *Ursus* sp., *Marmosa cinerea*, *Alouatta seniculus*, *Graomys griseoflavus*, *Lutreolina crassicaudata*, *Mazama rufa*, *Grison vittata* y *Bubo crassirostris*.

COMENTARIOS. Especie de distribución paratropical (Barrera, 1968), cuya filiación es posiblemente Paleártica, con gran afinidad por zonas peridomésticas. Es muy eurixena, parasitando incluso a algunas especies de aves, esto ha permitido su fácil introducción a nuevas áreas. En la zona solo es encontrada sobre coati y restringida a los 1400 msnm, pero es posible que ocupe un intervalo mayor de distribución.

RHOPALOPSYLLIDAE (Oudemans, 1909)

PULICINAE (Furtin) Baker, 1905. Proc. U. S. Nat'l Mus. 29: 128.

RHOPALOPSYLLINAE Oudemans, 1909. Ent. Bericht. 2 (47): 326, y Nov. Zool. 16: 157.

RHOPALOPSYLLIDAE, Johnson, 1957. Memoirs of Entom. Soc. Wash. 5: 132.

Polygenis martinezbaezi Vargas, 1951. (figuras 6 y 7)

Polygenis martinezbaezi Vargas, 1951., Rev. Inst. de Salub. y Enf. Trop. XII, 1-4: 107-111.

MACHO. Cabeza. Frente redondeada; tubérculo frontoclipeal bien esclerotizado proyectado hacia el dorso. Tres filas en la región preantenal, la primera con cinco sedas, la segunda con tres y la tercera, localizada por detrás del ojo, con dos. Ojo bien desarrollado. Palpo labial pentasegmentado a 3/4 partes de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas con 4-5-5 sedas respectivamente. Tórax. Pronoto con dos filas de sedas con 5 y 6 sedas respectivamente. El mesonoto posee también dos filas de sedas con 8 y 6 cada una. Metanoto con una a cinco proyecciones marginales dentiformes. Mesepistero con solo una seda; mesepimerón con dos. Fractura de la mesocoxa incompleta. El metanoto tiene tres filas de sedas. Metepisternón con cuatro pequeñas sedas en una fila y dos largas. Metepimerón con dos filas de cuatro sedas cada una. **Abdomen.** Terguitos I a IV con proyecciones marginales dentiformes en número variable que va desde dos hasta ocho. Terguitos I a VII con dos filas de sedas, la posterior de cada segmento con 5-8-8-8-7-7-6 sedas respectivamente. Segundo esternito con de 3 a 5 sedas arregladas en una fila. **Segmentos modificados y genitales.** Lóbulo dorsal de los parámetros grande, muy ancho, con los márgenes convexos, el margen proximal con numerosas sedas a todo lo largo hasta el ápice; dos sedas acetabulares separadas por una distancia equivalente a la mitad del largo de la más grande. Harpagones delgados no alcanzando en altura al lóbulo dorsal, margen proximal cóncavo, ápice redondeado, margen distal convexo, casi paralelo al proximal con pequeñas sedas marginales. Manubrios delgados, de márgenes casi paralelos y de ápice romo. Brazo proximal del esternito IX ancho, margen dorsal recto con un lóbulo subapical, ápice romo, margen ventral con un lóbulo casi cuadrado en la porción media; brazo distal un poco más largo que el proximal, ancho, con el margen proximal recto y el distal convexo con varias sedas a lo largo, ápice romo.

Apodema del edeago ancho, de margenes convexos y extremo redondeado. Lóbulo medio dorsal del edeago ligeramente curvado. **HEMBRA.** Margen del esternito VII sin escotadura, convexo. Estilete anal corto, con una seda larga en posición apical y una ventral vestigial. Lóbulo ventral anal romboide. Espermateca característica del género, con la bulga cilíndrica con una gran papila dorsal; hila más corta que la cabeza, de margenes paralelos y ápice redondo, curvada dorsalmente a 90° respecto al eje de la bulga.

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neotropical: Solo era conocida de La Barca, Jalisco y Briseño, Michoacán, en México (localidad tipo) sobre *Liomys* sp, *L. irroratus*, *Sigmodon hispidus* y *Didelphis marsupialis*. Los tipos están depositados en el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, México (Morales & Llorente, *op. cit.*).

MATERIAL EXAMINADO. El Iris: 1m, 2-sep-1983, ex *Oryzomys melanotis* (365 JYG). Los Retrocesos: 1h, 27-oct-1983, ex *O. alfaroi* (531 JYG); 1m, 27-oct-1983, ex *O. alfaroi* (526 JYG); 1h, 27-oct-1983, ex *O. alfaroi* (544 JYG); 1h, 27-oct-1983, ex *O. alfaroi* (545 JYG); 1m, 3-sep-1983, ex *O. alfaroi* (382 JYG); 1h, 3-sep-1983, ex *O. alfaroi* (383 JYG). Nueva Delhi: 2m y 3h, 22-feb-1984, ex *O. alfaroi* (764 JYG); 1m y 1h, 22-feb-1984, ex *O. couesi* (755 JYG); 1m, 26-feb-1984, ex *O. alfaroi* (866 JYG). El Faisanal: 2h, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (161 JYG); 2m, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (193 JYG); 2h, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (195 JYG); 1h, 5-ago-1983, ex *O. couesi* (197 JYG); 1m y 1h, 28-oct-1983, ex *O. alfaroi* (605 JYG); 1h, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (178 JYG); 1h, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (193 JYG); 1m, 5-ago-1983, ex *O. couesi* (168 JYG); 1m, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (191 JYG); 1m y 1h, 29-oct-1983, ex *O. alfaroi* (614 JYG); 1m y 1h, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (176 JYG); 1h, 5-ago-1983, ex *O. alfaroi* (188 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *O. alfaroi* (608 JYG); 2h, 27-mar-1984, ex *Liomys pictus* (891 JYG); 1m, 24-jul-1984, ex *L. pictus* (1043 JYG); 1h, 24-jul-1984, ex *L. pictus* (1041 JYG); 1m, 5-ago-1983, ex *Peromyscus aztecus* (185 JYG). Pte. de los Lugardos: 1h y 2m, 27-feb-1984, ex *O. melanotis* (832 JYG); 2h, 30-mar-1984, ex *O. couesi* (919 JYG); 2h, 30-mar-1984, ex *O. couesi* (911 JYG); 1h, 30-mar-1984, ex *O. couesi* (912 JYG); 1m, 27-feb-1984, ex *Peromyscus aztecus* (834 JYG); 2h, 21-jul-1984, ex *Liomys pictus* (959 JYG). Rio Santiago: 1h, 4-dic-1983, ex *Liomys pictus* (1226 JYG); 1h, 28-jul-1984, ex *L. pictus* (1087 JYG).

COMENTARIOS. El género *Polygenis* posee una distribución característicamente Neotropical (Linardi, 1981) siendo esta especie una de las más septentrionales. En la zona es registrada por vez primera sobre *Oryzomys*, y más específicamente sobre *O. alfaroi*, especie de este género más abundante en Sierra de Atoyac; asimismo está presente en *Peromyscus aztecus* posiblemente de una manera accidental. Es también la primer localidad además de la típica en la que es registrada.

HYSTRICHOPSYLLIDAE (Tiraboschi, 1904)

PULICIDAE (Partin). Taschenberg, 1880. *Die Flöhe*: 62-63.

HYSTRICHOPSYLLINAE Tiraboschi, 1904. *Arch. de Parasit.*, 11: 604.

CTENOPSYLLIDAE Baker, 1905. *Proc. U. S. Nat'l. Mus.* 29: 124, 136, 155.

HYSTRICHOPSYLLIDAE. Baker, 1905. *Proc. U. S. Nat'l. Mus.* 29: 124, 136, 155.

Atyphloceras tancitari Traub & Johnson, 1952.
(figura 9)

Atyphloceras tancitari Traub & Johnson, 1952., *Amer. Mus. Novit.* 1552: 2.

MACHO. Cabeza. Región preantenal con tres filas de sedas de disposición 8-6-5. Tubérculo frontoclipeal pequeño. Ojos rudimentarios. Palpo labial de 7 segmentos alcanzando el ápice de la procoxa. Región postantenal bien separada de la preantenal por el surco interantenal; posee tres filas de sedas con 6-7-7 respectivamente. Tórax. Dos filas de sedas con 5 y 6 sedas respectivamente anteriores al ctenidio pronotal de 9 dientes largos y romos. Mesonoto con cuatro filas de sedas. Mesepisternón con seis sedas, dos de ellas muy pequeñas en su porción dorsal aunque en algunos casos no están presentes. Mesepimerón con siete largas sedas. Metanoto con cuatro filas de sedas. Área lateral metanotal con una larga seda, al igual que el metepisternón. Metepimerón con tres filas de sedas cada una. **Abdomen.** Terguitos I-VII con tres filas de sedas, de estos, los dos últimos segmentos con las filas correspondientes representadas por una o dos sedas únicamente. Terguitos I-VI presentan ctenidios vestigiales con disposición de denticulos 4-6-7-6-4-2. Con la presencia de diez a doce sedas dorsales al estigma del terguito VII. **Segmentos modificados y genitales.** Proceso dorsal de los parámetros ancho, con cinco o seis sedas marginales largas y tres más pequeñas laterales. Harpagones fusiformes, con el ápice romo, notablemente más largo que los procesos dorsales, cinco sedas largas en su margen distal. Manubrios cuneiformes. Brazo proximal del esternito IX ancho, con un lóbulo en el margen proximal; brazo distal largo y delgado, lóbulo del margen distal cóncavo ventralmente y convexo en el dorso, ápice con cuatro pequeñas sedas. Apodema del edeago muy ancho y redondeado; lóbulo medio dorsal extendiéndose hasta el ápice del edeago en donde se curva ligeramente. **HEMERA.** Esternito VII con una ligera concavidad y un lóbulo ventral amplio. Estilete anal con una seda anal apical y dos pequeñas subapicales en posición dorsal y ventral respectivamente. Dos espermatecas casi iguales, cuya bulga está bien esclerosada y semiesférica; hila casi del mismo largo que la bulga, relativamente delgada y curvada dorsalmente a 90° aproximadamente, ápice romo.

MATERIAL EXAMINADO. Cerro Teotepec: 1m, 2-ago-1983, ex.

Peromyscus boylii (126 JYG). Toro Muerto: 1h, 31-mar-1983, ex. *Peromyscus thomasi* (010 JYG). Puerto del Gallo: 1h, 29-mar-1983, ex. *Peromyscus thomasi* (003 JYG); 1h, 30-jul-1983 ex *P. thomasi* (044 JYG); 1h, 29-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (294 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huéspedes típicos: Tancitaro, Michoacán, México, en *Reithrodontomys c. chrysopsis*, *Microtus mexicanus phaeus*, *Peromyscus hylocetes*, *P. melanotis* en el Field Museum of Natural History, E. U. (Morales & Llorente, op. cit.). Solo se conocía del Eje Neovolcánico, México, entre los 2400 y 3250 msnm. Otros huéspedes además de los típicos son: *Peromyscus maniculatus*, *P. difficilis*, *P. d. felipensis*, *Neotomodon alstoni*, *Microtus mexicanus mexicanus* (Morales & Llorente, op. cit.; Hopkins & Rothschild, 1962). En el presente estudio se registra por primera vez en la Sierra Madre del Sur.

COMENTARIOS. Barrera (1968) plantea la dificultad de determinar las preferencias hospedatorias de esta especie dado que es rara; sin embargo, su frecuencia sobre ratones del género *Peromyscus* podría ser una indicación útil en el esclarecimiento de dicho problema. Así mismo, el hecho de que no sea muy común en las recolectas puede deberse a que se trate de una especie nidícola como gran parte de los histricopsilidos como lo aseguran Hopkins y Rothschild (1962). Su distribución es ampliada en el presente estudio en cerca de 300 kilómetros.

***Corrodopsylla barreraei* Traub & Evans, 1967.**
(figuras 8)

Corrodopsylla barreraei Traub & Evans, 1967., *Pacific insects* 9 (4): 637-641.

MACHO. Cabeza. Región preantenal alargada, con una fila anterior de sedas, de las cuales la más anterior es pequeña; se presenta una segunda fila de cuatro sedas de disposición irregular, entre la segunda y la tercera un grupo de siete a ocho sedas muy pequeñas. Ojo muy reducido y poco pigmentado. Ctenidio genal constituido por cuatro dientes anchos y romos. Palpo labial relativamente corto, apenas a la mitad de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas de disposición 4-5-6. Tórax. Seis sedas largas anteceden a un ctenidio pronotal fuertemente curvado de ocho dientes achatados. Mesonoto con dos filas de sedas y una o dos pseudosedas cerca del ángulo posteroventral. Mesepisternón con dos sedas largas y una pequeña. Mesepimerón con ocho largas sedas. Metanoto con tres filas de sedas. Área lateral metanotal carente de sedas. Metepisternón con una larga seda ventral y una dorsal muy pequeña. Metepimerón con dos filas de sedas con cuatro y tres respectivamente. **Abdomen.** Terguito I con dos filas de sedas y una solitaria seda anterior a éstas. Terguitos II a VII con dos filas de sedas. Terguitos I a IV con una gran pseudoseda cada uno. Borde de

todos los segmentos serrado. Tres sedas prepigidiales siendo la media más larga y la dorsal más corta. Presenta una lobulación dorsal a las sedas prepigidiales. **Segmentos modificados y genitales.** Lóbulo ventral de los parámetros un poco más grande que el dorsal, el cual posee dos largas sedas en su ápice. Dos sedas acetabulares, de las cuales la ventral es larga y muy delgada. Harpagones largos y delgados con un lóbulo muy convexo en la porción proximal. Manubrios anchos y triangulares, con los márgenes muy esclerosados. Brazo proximal del esternito IX muy esclerosado en su ápice con una proyección anterior delgada; brazo distal muy corto con dos largas sedas en el margen distal y tres muy delgadas en su ápice. Apodema del edeago muy ancho con el ápice redondo. Hamuli anchos, cóncavos en su margen distal, en su ápice rectos y su margen proximal con un lóbulo apical agudo, lóbulo subapical más pequeño seguido de una concavidad que termina con un lóbulo agudo y delgado. **HEMERA.** Estilete anal largo, casi cilíndrico con una larga seda apical y pequeñas sedas subapicales. Bulga ovoide, poco esclerosada; hila corta, ligeramente más delgada que la bulga, con transición poco definida, ápice redondeado.

MATERIAL EXAMINADO. El Iris: 1m y 1h, 1-ago-1983, ex. *Sorex veraepacis* (108 JJG). La Golondrina: 1m, 7-ago-1983, ex. *Peromyscus megalops* (25d JJG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Solo se conocía de la localidad tipo en Omiltemi, Guerrero, México, sobre *Sorex* sp. (Morales & Llorente, *op. cit.*), con lo que se amplía su distribución en la Sierra Madre del Sur.

COMENTARIOS. De esta especie sólo se conocía la hembra (Traub & Evans, 1967), en el presente trabajo se hace la descripción del macho, y se registra a *Peromyscus megalops* como huésped además de *Sorex veraepacis*. Es registrada por primera vez fuera de la localidad tipo. La forma del ctenidio pronotal de esta especie es sumamente interesante, misma que presentan algunas especies en diferentes familias de pulgas parásitas de musarañas, lo cual indica que se trata de una convergencia evolutiva y no un carácter de importancia taxonómica (Traub & Evans, 1967).

***Ctenophthalmus pseudagyrtis micropus* Traub, 1950**
(figura 9)

Ctenophthalmus pseudagyrtis micropus Traub, 1950, *Fieldiana: Zool. Mem.* 1: 73.

MACHO. Cabeza. Margen frontal redondo, tubérculo fronto-clipeal pequeño pero evidente; dos filas preantenas con cinco o seis y tres sedas respectivamente. Ctenidio genal constituido por tres dientes agudos, el posterior más largo que los otros y solapado en el segundo. Ojo pequeño y pobremente pigmentado. Último segmento del palpo labial con una pequeña seda curva. Escroba sin *area comunis* (Presente

en la hembra). Primera y segunda filas de la región postantenal confusas, contando cinco sedas en total por ambas; la tercera con cuatro sedas. **Tórax.** Seis sedas en la fila que precede al ctenidio pronotal de ocho dientes (siete en la hembra) largos y agudos. Mesonoto con dos filas de sedas y dos pseudosedas visibles; mesepisternón con dos sedas; mesepimerón con dos filas de sedas, la anterior irregular, con dos o tres sedas, la posterior con tres sedas, estigma agudo distalmente. Distotarsómeros con tres pares de sedas plantares. **Abdomen.** Terguitos I a VII con dos filas de sedas, estigmas agudos dorsalmente, siempre con una seda dorsal a ellos; estigma VIII alargado. **Segmentos modificados y genitales.** Proceso dorsal proximal de los parámetros ancho, no más grande que el distal, con cinco largas sedas en su margen; proceso dorsal distal ancho, cuadrado; seda acetabular delgada. Harpagones con una convexidad proximal subapical; margen distal ligeramente convexo, haciéndose casi paralelo con el proximal hacia la mitad basal. Manubrio muy agudo, curvado hacia el dorso. Brazo proximal del esternito IX ancho en su extremo apical, con el margen dorsal convexo, ventralmente cóncavo con un lóbulo triangular; mitad basal delgada con los márgenes paralelos; brazo distal dos terceras partes del largo del proximal, ápice romo, márgenes paralelos. Apodema del edeago delgado, agudo, margen dorsal cóncavo con el ala protuberante, margen ventral ligeramente convexo. Lóbulo medio dorsal del ápice del edeago amplio. Hamuli pequeños y romboides. **HEMBRA.** Margen del esternito VII con una profunda escotadura; lóbulos anchos, el dorsal casi el doble que el ventral, ambos redondeados. Estilete anal largo y delgado con tres sedas apicales, la central mucho más larga que las laterales. Bulga más larga que ancha, margen dorsal convexo y el ventral casi recto; hila ligeramente más corta que la bulga, curvada a 90° de esta, márgenes paralelos y ápice romo.

MATERIAL EXAMINADO. Cerro Teotepec: 1h, 2-ago-1983, ex *Peromyscus boylii* (129 JYG). Toro Muerto: 1m, 27-nov-1983, ex *Peromyscus megalops* (693 JYG). Puerto del Gallo: 1m y 2h, 29-mar-1983, ex *Peromyscus thomasi* (002 JYG); 1h, 29-mar-1983, ex *P. thomasi* (003 JYG); 1h, 30-jul-1983, ex *P. boylii* (043 JYG); 2h, 4-ago-1983, ex *Didelphis marsupialis* (145 JYG); 1m, 29-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (294 JYG); 1m, 29-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (298 JYG); 1m, 30-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (317 JYG); 1m, 1-sep-1983, ex *Peromyscus megalops* (353 JYG); 1m y 1h, 1-sep-1983, ex *P. thomasi* (360 JYG). El Iris: 1m, 10-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (111 JYG); 1h, 2-sep-1983, ex *P. thomasi* (366 JYG); 1h, 5-dic-1983, ex *P. megalops* (1169 JYG). Bosque de Lauráceas: 1h, 26-nov-1983, ex *Peromyscus thomasi* (674 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huésped típicos: Sabinas, Coahuila, ex *Neotoma micropus*, en el U. S. National Museum (Morales y Llorente, *op. cit.*). En México en el Eje Neovolcánico y al norte de la Sierra Madre

Oriental a altitudes entre 2440 y 3600 msnm sobre *Microtus mexicanus*, *M. m. mexicanus*, *Neotomodon alstoni alstoni*, *Reithrodontomys chrysopsis*, *R. megalotis*, *Peromyscus maniculatus*, *P. difficilis* y *Rattus norvegicus*. Tipton y Méndez en 1968 registran a *Ctenophthalmus psudagyrtes* sin posición subespecífica, Morales y Llorente (*op. cit.*) exponen la posibilidad de que se trate de *C. p. micropus*, de ser así, también se consideran como huéspedes a *Microtus mexicanus subsimus* y *Peromyscus difficilis difficilis*. En la Sierra Madre del Sur sólo se tiene el registro del presente trabajo. En los Estados Unidos solo es conocida de Georgia sobre *Scalopus aquaticus howelli* (Hopkins & Rothschild, 1966).

COMENTARIOS. Aunque esta especie ha sido registrada sobre gran diversidad de huéspedes, se ha citado a *Microtus mexicanus* como su principal huésped (Machado, 1960; Méndez, 1974) con el que guarda una estrecha relación, a pesar de que éste aloja a su vez a una gran cantidad de especies de pulgas (Morales & Llorente, 1986). En la zona dicho roedor no se registra en ninguna localidad, y sin embargo la pulga está presente sobre *Peromyscus*, lo que puede explicarse por que la recolecta fué básicamente nocturna y *Microtus* es diurno (dicho roedor no se ha registrado aún para el Estado de Guerrero).

***Hystriehopsylla* sp**
(figura 9)

MACHO. Cabeza. Frente redondeada, tubérculo frontoclipeal pequeño pero bien evidente. Ocho sedas en la primer fila preantenal, cuatro filas más están representadas por pequeñas sedas y a la altura de la segunda de estas se presentan dos largas sedas. Ctenidio genal constituido por ocho dientes agudos de los cuales el más largo es el tercero, siguiendolo los segundo y cuarto aproximadamente de la misma longitud, el primero y el quinto en el mismo caso, el sexto, el séptimo, y el octavo que es además el más achatado. El proceso genal es tan ancho como el diente más pequeño del ctenidio y tan largo como el tercero, su margen ventral es muy convexo y el dorsal ligeramente cóncavo, casi recto. Palpo labial pentasegmentado a tres quintas partes de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas con 7-6-10 respectivamente. Numerosas sedas pequeñas bordean la escroba. **Tórax.** Tres filas con 5-13-11 sedas, con pequeñas sedas intercalares en la tercera, anteceden al ctenidio pronotal de 22 dientes largos y agudos. En el mesonoto se cuentan cuatro filas de sedas más o menos bien definidas, de las que la cuarta tiene las sedas más largas; anteriormente a estas filas hay un gran número de sedas pequeñas distribuidas en forma irregular; sólo puede apreciarse una larga pseudoseda. Mesepisternón con seis filas de sedas de las cuales solo la primera, representada por una sola seda, no la comparte con el mesepimerón, la disposición de sedas

de la segunda a la sexta filas completas es de 4-5-6-3-7 respectivamente; en el mesepimerón se presenta además una séptima fila de 5 sedas y ocho sedas más en su porción distal. Metanoto con cuatro filas de sedas, las tres primeras son confusas. Metepisternón con dos filas de 4 sedas cada una; metasternón con dos sedas; metepimerón con cuatro filas de 7-6-4-8, de éstas la segunda y tercera se confunden entre sí. **Abdomen.** Terguitos I-VII con tres filas de sedas cada uno. Terguitos II, III y IV con denticulos marginales representando vestigios de ctenidios, la disposición de estos es 9-7-4 (5 en el lado derecho del t. IV) respectivamente. En los esternitos II a VII existen sedas largass. Tres sedas antepigidiales, la central tres veces más larga que la más pequeña (dorsal). **Segmentos modificados y genitales.** Esternito VIII ancho, con el margen dorsal convexo y el ventral recto con 13 sedas largas a lo largo, este se curva bruscamente hacia el ápice en donde se presenta un grupo de delgadas y numerosas sedas. Proceso dorsal de los parámetros ancho, margen proximal; convexo y el distal ligeramente sinuoso, ambos con largas sedas, cerca del ápice se presentan sedas pequeñas. Harpagones delgados, sobrepasando ligeramente en altura al proceso dorsal, el margen proximal convexo con escasas sedas pequeñas, margen distal cóncavo en su mitad apical y convexo en la basal con sedas largas; manubrios anchos, de margenes paralelos, con el ápice proyectado dorsalmente. Brazo proximal del esternito IX corto, convexo en su margen dorsal y con un amplio lóbulo triangular en su margen ventral; el brazo distal muy ancho en la unión con el proximal, se hace ligeramente más angosto hacia el ápice truncado, margen ventral con ocho espinas. Apodema del edeago agudo, con el margen dorsal cóncavo y el ventral convexo. Lóbulo medio dorsal en el ápice del edeago curvado hacia el vientre sobre el lóbulo lateral; túbulo interno cónico, casi cilíndrico. Estilo peneano dorsal más largo que el ventral, ligeramente curvado. **HEMBRA.** Margen del esternito VII no escotado, ligeramente convexo. Esternito VIII con cuatro a ocho sedas largas, además de un grupo de sedas medianas en filas irregulares y de ocho a diez sedas cerca del margen distal. Estilete anal largo, casi cilíndrico, con dos sedas largas en su ápice y una vestigial subapical. Terguito anal más pequeño que el esternito, ambos con un gran número de sedas de las que sobresalen por su longitud las marginales. Dos espermatecas muy semejantes entre sí; bulga piriforme con el margen dorsal convexo y el ventral recto, paredes bien esclerosadas; hila recurvada hacia el dorso, margenes paralelos y ápice redondeado; una de las espermatecas algunas veces girada 180° sobre su eje longitudinal.

MATERIAL EXAMINADO. El Iris: 1h, 5-dic-1983, ex. *Peromyscus megalops* (1166 JYG). Bosque de Lauráceas: 1h, 26-nov-1983, ex. *Oryzomys alfaroi* (666 JYG); 1m, 26-nov-1983, ex. *Peromyscus megalops* (683 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex. *P. megalops* (688 JYG). La Golondrina: 1h, 6-dic-1983, ex. *Baiomys musculus* (1184 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neotropical: Registrada de Omitemi, Guerrero por Barrera (1958) como *H. orophila*, solo una hembra (en la colección de este autor existe un macho, lamentablemente en mal estado). Sólo conocida, hasta el momento, en la Sierra Madre del Sur.

COMENTARIOS. Esta es sin duda una nueva especie de *Hystrihopsylla* la cual está por describirse formalmente con material de esta misma zona (Ayala & Morales, com. pers.).

Strepsylla machadoi Barrera & Traub, 1963.
(figuras 7 y 8)

Strepsylla machadoi Barrera & Traub, 1963., *Ciencia* (México), XXII (6): 191-196.

MACHO. Cabeza. Frente redondeada. Tubérculo frontoclipeal pequeño. Región preantenal con dos filas de sedas con seis y cuatro respectivamente. Ojo grande pero poco pigmentado relacionado al ctenidio genal, el cual está constituido por dos dientes solapados, el externo más ancho y corto. Palpo labial alcanzando el ápice de la procoxa. Región postantenal con tres filas de 1-2-3 o 1-3-3 sedas respectivamente. **Tórax.** Seis sedas anteriores al ctenidio pronotal de seis dientes anchos y agudos. Mesonoto con dos filas completas de sedas además de tres pseudosedas. Mesepisternón con tres sedas, una de ellas muy pequeña; mesepimerón con tres sedas. Metanoto con dos filas de sedas; area lateral metanotal con sólo una seda. Metepisternón con sólo una seda grande y tres pequeñas; metepimerón con tres filas de sedas de disposición 3-2-1. **Abdomen.** Terguitos I a VII con dos filas de sedas, con una seda de la fila posterior de cada segmento siempre ventral a los estigmas respectivos. Terguitos I a V con proyecciones marginales espiniformes. Esternito II con *stroxium*. Tres sedas propigidiales presentes. **Segmentos modificados y genitales.** Sensilium largo y plano, extendiéndose sobre el lóbulo anal dorsal bajo el cual es evidente la prolongación filamentosa subanal. Proceso dorsal de los parámetros apenas representado por una ligera convexidad; proceso ventral más grande con numerosas sedas marginales; seda acetabular muy pequeña. Harpagones con el margen anterior casi recto y el posterior convexo, semicircular, con sedas marginales largas y delgadas. Manubrios delgados, haciéndose un poco más anchos hacia el ápice agudo dorsalmente. Brazo proximal del esternito IX poco esclerosado, ancho, con el ápice romo; margen del brazo distal con una fila de sedas marginales largas y recurvadas, lóbulo proximal con una gruesa y larga seda que se curva bruscamente hacia el dorso, lóbulo distal con una seda corta y gruesa, ápice con dos sedas gruesas. Apodema del edeago muy ancho en su porción proximal, adelgazándose bruscamente hacia el ápice. Hamuli pequeños. Estructura escapular muy grande extendiéndose hasta el ápice del edeago. Tercer estilo peneano muy largo.

Nota: Entre los ejemplares estudiados se encuentra un ejemplar macho en el que se observan malformaciones en los genitales: uno de los manubrios está curvado hacia la parte ventral; apodema del edeago muy ancho en el cuello y muy agudo en su porción proximal; estilos peneanos ausentes. La estructura del ápice del edeago no muy clara. **HEMBRA.** Margen del esternito VII ligeramente convexo. Sensilio delgado, engrosado distalmente. Estilete anal largo y delgado con una seda larga apical y dos subapicales, dorsal y ventral, pequeñas. Bulga romboidal redondeada; hila con el cuello ligeramente invaginado en la bulga, larga, relativamente delgada, haciéndose ligeramente más ancha hacia su ápice redondeado.

MATERIAL EXAMINADO. Toro Muerto: 1m, 1-abr-1983, ex. *Peromyscus boylii* (020 JYG); 1m (ejemplar teratológico), 31-mar-1983, ex. *Peromyscus megalops* (013 JYG). Puerto del Gallo: 1h, 29-mar-1983, ex. *Peromyscus thomasi* (002 JYG); 1h, 30-ago-1983, ex. *P. boylii* (039 JYG); 2h, 30-ago-1983, ex. *P. megalops* (313 JYG); 1h, 30-ago-1983, ex. *P. megalops* (323 JYG); 1m, 1-sep-1983, ex. *P. megalops* (355 JYG); 1h, 4-dic-1984, ex. *P. thomasi* (1162 JYG). El Iris: 1h, 31-jul-1983, ex. *Peromyscus megalops* (091 JYG); 1h, 31-jul-1983, ex. *P. megalops* (099 JYG); 1m, 31-jul-1983, ex. *P. megalops* (100 JYG); 1h, 2-sep-1983, ex. *P. thomasi* (366 JYG); 1h, 25-nov-1983, ex. *P. thomasi* (644 JYG); 1h, 25-nov-1983, ex. *P. thomasi* (655 JYG); 1h, 25-nov-1983, ex. *P. thomasi* (657 JYG); 1m y 2h, 5-dic-1984, ex. *P. megalops* (1170 JYG). Bosque de Lauráceas: 1h, 26-nov-1983, ex. *Peromyscus megalops* (679 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex. *P. thomasi* (680 JYG); 1m, 26-nov-1983, ex. *P. thomasi* (688 JYG). La Golondrina: 1h, 7-ago-1983, ex. *Peromyscus megalops* (245 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex. *P. megalops* (561 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex. *P. megalops* (572 JYG). Los Retrocesos: 1m, 3-nov-1983, ex. *Oryzomys alfaroi* (399 JYG). Nueva Delhi: 1h, 23-jul-1984, ex. *Peromyscus megalops* (1010 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neotropical: Localidad y huéspedes típicos: Ojo de Agua, Chichihualco, Guerrero, México, ex. *Peromyscus banderanus vicinior*, en el Museo de Zoología de la Fac. Ciencias, U. N. A. M., México (Morales & Llorente, *op. cit.*). Ha sido recolectado además en Omiltemi, sobre *Peromyscus* sp (Barrera & Traub, 1963) y Sierra de Atoyac, Gro. en este trabajo.

COMENTARIOS. Es posible que *S. machadoi*, al igual que las demás especies del género, se trate de una especie de hábitos nidícolas y con una estrecha relación con *Peromyscus* sp. (Hopkins & Rothschild, 1962), género de ratón sobre el cual está presente en casi todo el transecto.

LEPTOPSYLLIDAE Rothschild, 1915

TYPHLOPSYLLINAE Tiraboschi, 1904. *Die Flöhe!* 62, 63.

CTENOPSYLLIDAE Baker, *Proc. U. S. Nat'l Mus.* 29: 124, 136, 155.

LEPTOPSYLLIDAE Rothschild, 1915. *Ent. Mon. Mag.* 51: 80, 103.

Peromyscopsylla hesperomys adelpha (Rothschild, 1915)

(figura 6)

Leptopsylla adelpha Rothschild, 1915, *Nov. Zool.*, 22: 304.

Ctenopsylla adelpha. Wagner, 1930., *Akad. Nauk. S. S. S. R. Zool. Inst., Parazitol. Sbornik*, Leningrad, 1: 147.

Peromyscopsylla hemisphaerium Stewart, 1940, *Pan. Pacific Ent.*, 16: 25.

Peromyscopsylla adelpha. Jellison & Good, 1942., *U. S. Publ. Health Serv., Nat. Inst. Health Bull.* 178: 121.

Peromyscopsylla hesperomys hemisphaerium. Holland, 1949., *Canada Dept. Agr. Techn. Bull.* 70: 117.

Peromyscopsylla hesperomys adelpha. Hopkins, 1951., *Ann. Mag. Nat. Hist. serie 12*, 4: 541.

HEMERA. Cabeza. Fraciticipita. Región preantenal con tres sedas espiniformes marginales al nivel del ángulo frontoclipeal, con seis o siete sedas marginales ventrales a estas y dos entre el surco interantenal y las sedas espiniformes; una fila anterior de dos sedas y una posterior de tres. Ctenidio genal de dos dientes, el ventral más largo que el dorsal, este último relacionado al ojo poco pigmentado; proceso genal por encima del ctenidio; lóbulo genal bien marcado por debajo y mas o menos a la mitad de la longitud del diente ventral del ctenidio. Palpo labial muy corto apenas alcanzando la mitad de la procoxa. Región postantenal con seis filas de sedas con disposición 3-4-5-5-7-6; margen de la escroba con tres pequeñas sedas y una seda espiniforme dorsal. Tórax. Una fila de seis sedas anterior al ctenidio pronotal, el cual está constituido por catorce dientes romos más largos y delgados que los del ctenidio genal a excepción de los dos ventrales que son más cortos. Mesonoto con cinco filas de sedas con disposición 6-8-7-5-4, dos pseudosedas visibles; mesepisternón con tres sedas; mesepimerón con nueve. Metanoto con cuatro filas de sedas de disposición 4-5-4-1, con dos espinas dentiformes marginales; area lateral metanotal con dos sedas; metasternón con solo una seda; metepimerón con tres filas de disposición 5-5-2. Ctenidio tibial presente en todas las patas. Abdomen. Terguitos I a V con 4-5-3-2-2 espinas dentiformes cada segmento, terguito I con tres filas de sedas, t. II-IV con dos filas y t. V-VII con solo una. Una pequeña proyección por encima de las cuatro largas sedas antepigidales, de las cuales la más corta es la dorsal y la más larga la subdorsal. Segmentos modificados y espermateca. Esternito VII con una bien definida escotadura; lóbulo superior convexo dorsalmente, lóbulo inferior agudo. Estilete anal con dos largas sedas apicales, la dorsal casi tres veces más larga que el estilete, una seda subapical casi del mismo tamaño que la apical ventral. Bulga ovalada, con

aproximadamente el doble de largo que ancho, hila muy delgada (dos quintos del ancho de la bulga) curvada aproximadamente 45x dorsalmente. MACHO. En el Área solo fueron recolectadas dos hembras, pero con respecto a los caracteres distintivos del macho Johnson y Traub (1954) dicen:

"The characteristic bristle on the posterior margin of P. (*Proceso de los parácleros*) is usually longer than one-half width of P. (*Hornillos*); the ventral and dorsal margins of P. are almost parallel, not widely divergent,... and the ventral margin is more than one half the length of the upper."

MATERIAL EXAMINADO. Cerro Teotepac: 2h, 2-ago-1983, ex. *Peromyscus boylii* (123 y 127 JG respectivamente).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huésped típicos: Parícuti, Arizona, E. U., ex. *Mus* sp, en el British Museum (Natural History) (Morales & Llorente, *op. cit.*). En México se le encuentra desde los 2800 msnm hasta los 3950 en la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico, sobre *Peromyscus* sp, *P. maniculatus*, *P. m. labecula*, *P. melanotis*, *P. hylocetes* y *P. difficilis* (Morales y Llorente, *op. cit.*), y Sierra Madre del Sur sobre *P. boylii*. En Canadá se ha registrado sobre *Peromyscus* sp y en Estados Unidos sobre *Peromyscus* sp, *P. boylii*, *P. truei*, *P. maniculatus*, *P. californicus*, *P. leucopus*, *Microtus longicaudus*, *M. rufinus*, *Perognathus* sp, *Onychomys leucogaster* y *Dipodomys ordii* (Johnson & Traub, 1954).

COMENTARIOS. La distribución de *Peromyscopsylla hesperomys adelpha* parece ser fuertemente influenciada por el clima y la vegetación además de sus preferencias hospedatorias, ya que, no obstante la amplia distribución de sus huéspedes, esta pulga está restringida a las partes altas de la región Neártica.

CERATOPHYLLIDAE (Dampf, 1908)

PULICIDAE (Partin) Taschenberg, 1880. *Die Flöhe*: 43, 62.

CERATOPHYLLINAE Dampf, 1908. *Schrift. d. Physik. Ökonom. Gesellsch. zu Königsberg* (1) 49: 19.

DOLICHOPSYLLIDAE Oudemans, 1909. *Ent. Bericht*, 2 (47): 324, y *Nov. Zool.*, 16: 156.

ANOMIOPSYLLIDAE Oudemans, 1909. *Ent. Bericht*, 2 (47): 324, y *Nov. Zool.*, 16: 156.

CERATOPHYLLIDAE, Rothschild, 1915. *Ent. Mon. Mag.*, 51: 58, 94.

Jellisonia hayesi Traub, 1950.

(figura 11)

Jellisonia hayesi Traub, 1950. *Fieldiana: Zool. Mem.*, 1: 17.

MACHO. Cabeza. Región preantenal con tres filas de sedas con disposición 7-3-3. Palpo labial no alcanzando el ápice de la procoxa. Ojo bien pigmentado. Sedas de la región postantenal arregladas en tres filas de 4-4-5 cada una, o cuatro en la posterior. **Tórax.** Cuatro o cinco sedas anteceden al ctenidio pronotal que posee de 9 a 10 dientes largos y romos. Mesonoto con dos filas de sedas y con cuatro pseudosedas. Mesepisternón con cinco sedas, dos de ellas muy pequeñas. Mesepimerón con seis sedas. Metanoto con dos filas de sedas y un denticulo pequeño. Área lateral metanotal con dos sedas; metepisternón con sólo una seda. Sedas del mesepimerón con disposición 2-3-1. Ctenidios tibiales bien evidentes; primer segmento mesotarsal más del doble de largo que el tercero. **Abdomen.** Denticulos de los terguitos I a IV con disposición 1-2-1-1. Filas posteriores de los terguitos I a VII con disposición 4-6-7-7-7-6-6. **Segmentos modificados y genitales.** Octavo esternito reducido, fusiforme, con algunas sedas muy pequeñas en su margen. Proceso de la membrana intersegmental VIII-IX muy agudo y desarrollado. Proceso dorsal de los parámetros muy largo, convexo en su margen distal, ápice ligeramente redondeado, casi agudo. Dos largas sedas acetabulares. Harpagones largos, su ápice agudo al mismo nivel que el proceso dorsal, las dos sedas más ventrales muy gruesas, de éstas la superior ligeramente solapada en la inferior; margen distal muy convexo, el proximal es ligeramente cóncavo. Manubrios delgados y agudos, curvados un poco hacia el dorso. Lóbulo proximal del brazo distal del esternito IX convexo ligeramente con dos sedas espiniformes; lóbulo distal con numerosas sedas laterales; una larga y gruesa seda subapical dorsal. Brazo proximal con el margen dorsal ligeramente convexo; el ventral es cóncavo con un lóbulo triangular a aproximadamente la mitad del largo. Apodema del edeago convexo en sus márgenes, con un apéndice apical dirigido al dorso. Lóbulo lateral desarrollado al igual que el medio dorsal. Hamuli anchos y redondeados en su base, ápice delgado y agudo, micromucronados. **HEMERA.** Sedas prepigdiales bien desarrolladas, la central el doble de largo que las dorsal y ventral. Estilete anal largo y delgado con

una larga seda apical, dos pequeñas subapicales y una seda ventral. Margen del esternito VII con una muy ligera concavidad, lóbulo dorsal apenas insinuado. Espermateca con la bulga y la hila aproximadamente del mismo largo, la primera convexa dorsalmente y cóncava ventralmente; ligeramente más larga que ancha; hila más larga que ancha por poco más del doble, convexa en ambos márgenes, a aproximadamente 90° de la bulga.

MATERIAL EXAMINADO. Toro Muerto: 1h, 31-mar-1983, ex *Peromyscus boylii* (012 JJG); 1m, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (025 JJG). El Iris: 1m, 31-jul-1983, ex *Peromyscus megalops* (099 JJG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huésped típicos: Monte de San Miguel, Tancitaro, Michoacán, México, ex. *Peromyscus hylocetes* en el Field Museum Natural History, E. U. (Morales & Llorente, *op. cit.*). Centro de México, Barrera (1958) la registra en Omiltemi, Guerrero, sobre *Peromyscus* sp; planteando la posibilidad de que se trate de una nueva subespecie, misma que corresponde morfológicamente con los ejemplares encontrados en Sierra de Atoyac.

COMENTARIOS. Probablemente se trate de *Jellisonia hayesi* Traub, sin embargo existe la posibilidad de que se trate de una subespecie hasta hoy no descrita (Barrera, 1958), sin embargo, tal hipótesis no está aún suficientemente bien fundamentada.

Jellisonia ironsi (Eads, 1946).
(figura 10)

Trichopsylla (Pleochaetis) ironsi Eads, 1946, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XXXIX (4): 545.
Jellisonia ironsi. Traub, 1950, *Fieldiana: Zool. Mem.* 1: 22.

MACHO. Cabeza. Primera fila de la región preantenal irregular, con nueve sedas, la segunda con cuatro y la ocular con tres. Ojo pequeño. Palpo labial a 3/4 partes de la prócoxa. Sedas de la región postantenal en filas de 4-5-5 sedas respectivamente. **Tórax.** Seis sedas antes del ctenidio pronotal de 8-9 dientes largos y agudos. Cinco sedas en la fila posterior del mesonoto, se observa solo una pseudoseda. Mesepisternón con tres sedas. Mesepimerón con seis sedas. Metanoto con cinco sedas en su fila posterior. Área lateral metanotal con dos sedas. Metepimerón con 2-3-1 sedas en sus filas. Ctenidio tibial no evidente. Primer mesotarsómtero no más del doble de tamaño que el tercero. **Abdomen.** Terguitos I-IV con un denticulo cada uno. Dos filas de sedas en cada uno de los terguitos I-VII. **Segmentos modificados y genitales.** Esternito VIII ensanchado, agudo en su ápice, en su margen ventral dos sedas. Concavidad dorsal de los parámetros redondeada; proceso dorsal delgado y largo, romo en su ápice. Dos largas sedas acetabulares. Harpagones largos, con su margen proximal recto, que pasa bruscamente a

un Apice redondeado; margen distal convexo con tres sedas muy gruesas en su mitad ventral; manubrios delgados, ensanchados en su Apice. Brazo proximal con el margen dorsal convexo y el ventral cóncavo con una ligera lobulación; lóbulo proximal del brazo distal delgado en su base y muy ancho en sus dos tercios distales, con una larga seda cerca de su margen dorsal subapical. Apodema del edeago con su margen dorsal ligeramente convexo y el ventral recto. Lóbulo lateral bien evidente; lóbulo medio dorsal bifido. Hamuli delgados, micromucronados. **HEMBRA.** Estilete anal largo, ligeramente más ancho en su base, seda apical larga, dorsal ausente, ventral la tercera parte del largo de la apical. Margen del esternito VII con un lóbulo triangular, agudo, en algunos ejemplares ligeramente curvado hacia el vientre. Bulga más larga que ancha, margen dorsal convexo, ventral ligeramente cóncavo; hila a aproximadamente 90° sobre la bulga, casi del mismo largo que esta, con márgenes convexos.

MATERIAL EXAMINADO. Nueva Delhi: 1h, 23-jul-1984, ex *Peromyscus megalops* (1006 JJG); 1h, 27-jul-1984, ex *P. megalops* (1013 JJG); 1h, 3-dic-1984, ex *Orizomys alfaroi* (1152 JJG). El Faisanal: 1h, 29-oct-1983, ex *Peromyscus megalops* (582 JJG); 1h, 29-oct-1983, ex *Peromyscus megalops* (586 JJG); 2h, 25-feb-1984, ex *Peromyscus megalops* (798 JJG); 2h, 25-feb-1984, *P. megalops* (806 JJG); 1h, 27-feb-1984, *P. megalops* (810 JJG); 1h, 24-jul-1984, *Liomys pictus* (1041 JJG), 1h, 24-jul-1984, *L. pictus* (1046 JJG). Puente de los Lugardos: 1h, 27-feb-1984, ex *Peromyscus aztecus* (760 JJG); 1h, 27-feb-1984, ex *P. aztecus* (834 JJG); 2h, 30-mar-1984, ex *Baiomys musculus* (916 JJG); 1h, 30-mar-1984, ex *P. aztecus* (925 JJG); 1h, 30-mar-1984, ex *P. aztecus* (926 JJG); 1m, 21-dic-1984, ex *B. musculus* (958 JJG). Rio Santiago: 1h, 18-sep-1984, ex *Liomys pictus* (1128 JJG); 1h, 9-dic-1984, ex *Peromyscus aztecus* (1221 JJG); 1h, 9-dic-1984, ex *P. aztecus* (1222 JJG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huésped típicos: Hallettsville and Yoakum, Texas, ex *Baiomys taylori* (Morales & Llorente, *op. cit.*). En montañas de Mesoamérica; en el sur de Texas, centro de México (Durango, Nayarit, Estado de México y Sierra Madre del Sur en los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca) hasta El Salvador; se le ha encontrado desde el nivel del mar hasta arriba de los 2400 msnm sobre *Baiomys* sp, *B. musculus* y *B. taylori* (Traub, Rothschild & Haddow, 1983).

COMENTARIOS. Se registra en el presente estudio por primera vez parasitando a *Peromyscus* spp, y *Liomys pictus*, así como se amplía la descripción con la variación del margen del esternito VII de la hembra.

Jellisonia klotszi Traub, 1944.
(figura 11)

Jellisonia klotszi Traub, 1944: *Field Mus. Nat. Hist., Zool. ser.*, XXIX (15): 212.

MACHO. Cabeza. Región preantenal con tres filas de sedas con disposición 7-4-3, contiguas a la fila ocular se observan tres pequeñas sedas. Ojo pequeño. Palpo labial a 3/4 de la procoxa. Región postantenal con tres filas con 3-6-6 sedas respectivamente. Tórax: una fila de seis sedas anteriores al ctenidio pronotal de nueve a diez dientes largos y romos. Doce sedas anteriores a la fila posterior de sedas del mesonoto la cual posee cinco sedas; mesepisternón con cuatro sedas; mesepimerón con tres filas de sedas con 1-3-2 respectivamente. Diez sedas antes de la fila posterior del metanoto, la cual tiene cinco sedas, se observan dos denticulos marginales; area lateral del metanoto con dos sedas; metepisternón con una sola seda larga; metepimerón con tres filas de sedas con 4-3-1 sedas. Ctenidios tibiales evidentes. Primer mesoventerito más de la mitad del largo que el tercero. Abdomen. Denticulos de los segmentos I a IV en disposición 1-2-2-1. Terguitos I-VII con dos filas de sedas, en los tres últimos la más anterior representada por dos sedas. Segmentos modificados y genitales. Octavo esternito foliaceo, expandido en su apice. Proceso dorsal de los parameros triangular, alargado con 3 a 5 pequeñas sedas en su apice; dos largas sedas acetabulares; harpagones con su margen proximal recto y el distal convexo, que ventralmente se hace agudo en donde se insertan dos sedas muy gruesas; manubrios delgados y romos, curvados hacia el dorso. Proceso intersegmental VIII-IX muy expandido. Brazo proximal con su margen dorsal convexo y el ventral cóncavo con un lóbulo triangular; lóbulo proximal del brazo distal con dos pequeñas sedas espiniformes, apice ancho, cerca del margen dorsal con una gruesa y larga seda. Apodema del edeago delgado, con los bordes ligeramente convexos terminando dorsalmente con un apéndice apical. Lóbulo lateral evidente, muy amplio; lóbulo medio dorsal curvado hacia el vientre. Hamuli pequeños, micromucronados en el apice. **HEMERA.** Margen del esternito VII con la escotadura muy profunda, lóbulo dorsal agudo, más delgado que el ventral. Estilote anal largo, con la base ligeramente más ancha, seda apical larga, una dorsal subapical vestigial, una ventral larga. Hila del mismo largo que la bulga, esta última más larga que ancha, convexa dorsalmente y cóncava en el vientre; la hila tiene ambos bordes convexos.

MATERIAL EXAMINADO. Puerto del Gallo: 1h, 4-ago-1983, ex *Reithrodontomys sumichrasti* (138 JIG); 1m, 30-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (316 JIG); 1h, 31-ago-1983, ex *Peromyscus thomasi* (320 JIG); 1h, 31-ago-1983, ex *P. hayi* (344 JIG); 2h, 23-nov-1984, ex *O. alfaroi* (624 JIG). El Inca: 1h, 31-jul-1983, ex *Peromyscus megalops* (091 JIG); 1m, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (373 JIG). Bosque de Lourdes: 1h, 26-nov-1983, ex *Peromyscus thomasi* (687 JIG); 1m, 26-nov-1983, ex

P. thomasi (688 JIG). La Golondrina: 1h, 7-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (254 JIG); 1h, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (559 JIG); 1h, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (575 JIG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huésped típicos: Cerro Tauritero, Michoacán, México, ex-*Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis* (Morales y Llorente, op. cit.). En las montañas de Mesoamérica en México desde el oeste de Veracruz hasta Colima, entre los 2200 y 3500 msnm sobre *Reithrodontomys* sp, *R. chrysopsis*, *R. megalotis*, *Peromyscus* spp. y *Microtus mexicanus* (Traub, Rothschild & Haddow, 1983).

COMENTARIOS. El hallazgo de *Jellisonia klotsi* sobre *Oryzomys alfaroi* se debe sin duda a un factor aleatorio dada la abundancia de este roedor en el gradiente ya que es clara la relación que más estrechamente tiene con *Peromyscus*.

Jellisonia sp A
(figura 12)

MACHO. Cabeza. Frente redondeada. Tubérculo frontoclipeal pequeño. Región preantenal con tres filas de sedas, la primera con siete sedas, la segunda con cuatro y la ocular con tres. Palpo labial alcanzando el ápice de la procoxa. Ojo bien pigmentado. Región postantenal con tres filas de sedas con disposición 3-4-4, o cinco en la última. Tórax. Con cinco o seis sedas anteriores al ctenidio pronotal, el cual está constituido por ocho o nueve dientes por lado. Mesonoto con dos filas de sedas con seis y cinco sedas respectivamente, dos pseudosedas presentes. Mesepisternón con tres sedas principales; mesepimerón con siete sedas. Metanoto con dos filas de sedas con la misma disposición del mesonoto, con un denticulo. Dos sedas en el área lateral metanotal. Mesepisternón con solo una seda. Metepimerón con tres filas con 2-3-1 sedas. Ctenidios tibiales no aparentes; primer segmento del mesotarso a menos de la mitad del largo que el tercero. **Abdomen.** Terguitos I a IV con 1-2-1-1 denticulos respectivamente. Sedas de las filas principales de los tergitos I a VII con disposición 5-7-7-7-7-6-6. **Segmentos modificados y genitales.** Octavo esternito sumamente reducido, no es evidente. Parámetros con una concavidad muy amplia la cual continúa con un proceso dorsal con el ápice achatado o ligeramente truncado. Dos largas sedas acetabulares. Harpagones aproximadamente el doble de largo que ancho, la porción distal es convexa con seis largas sedas de las cuales las tres ventrales son más gruesas. Manubrios delgados, ligeramente curvados al dorso. Brazo distal del esternito IX con un lóbulo proximal dorsal muy ancho que pasa bruscamente a un ápice truncado con dos sedas en su transición, la proximal casi el doble que la distal, numerosas sedas pequeñas laterales subapicales, brazo proximal agudo, con el margen dorsal convexo y cóncavo

el ventral con un lóbulo triangular. Apodema del edeago con el borde ventral ligeramente convexo, condición que se vuelve más pronunciada hacia la región proximal; margen dorsal muy convexo pasando a ser cóncavo hacia la región proximal para terminar con el apéndice apical. Lóbulo lateral anguiforme; lóbulo lateral accesorio muy prominente. Hamuli bien desarrolladas, agudas ventralmente. HEMBRA. Margen del esternito VII con un lóbulo ancho y redondeado. Estilete anal largo, con la base ligeramente más ancha. Bulga más larga que ancha, margen dorsal convexo, el ventral cóncavo; hila a aproximadamente 45° de la bulga, con los bordes convexos.

MATERIAL EXAMINADO. La Coloscrina: 3h, 28-oct-1983, ex *Neotoma mexicana* (679 JIG); Las Retrososus: 1h, 3-ago-1983, ex *Neotoma mexicana* (396 JIG); 1h, 23-feb-1984, ex *N. mexicana* (771 JIG). Nueva Delhi: 1h, 26-oct-1983, ex *Neotoma mexicana* (468 JIG); 1h, 22-feb-1984, ex *Peromyscus megalops* (754 JIG); 1m, 26-mar-1984, ex *P. aztecus* (863 JIG); 6m, 26-mar-1984, ex *N. mexicana* (367 JIG). El Faisanal: 1m y 1h, 29-oct-1983, ex *Neotoma mexicana* (597 JIG); 3m, 23-feb-1984, ex *N. mexicana* (800 JIG); 1h, 25-feb-1984, ex *Peromyscus megalops* (810 JIG).

COMENTARIOS. No es la primera vez que se registra al género *Jellisonia* sobre *Neotoma*, sin embargo la relación con este roedor había sido considerada casual para otras especies de *Jellisonia*, por lo que es sumamente interesante la estrecha relación que se ha establecido entre esta especie de sifonáptero y *Neotoma mexicana*.

Jellisonia sp. B
(figura 12)

MACHO. Cabeza. Tubérculo frontoclipeal pequeño. Región preantenal con tres filas de sedas con disposición 7-5-3. Ojo pequeño pero bien pigmentado. Palpo labial llegando a 3/4 partes de la procoxa. Región postantenal con tres filas de cuatro sedas cada una. Tórax. Cinco sedas anteriores al ctenidio pronotal constituido por ocho o nueve dientes. Meso y metanoto con seis sedas muy largas, curvadas hacia el dorso. Mesepisterno con una o tres sedas; metepisterno con seis sedas. Área lateral metanotal con dos sedas. Metepisterno con una larga seda; metepimerón con sedas arregladas en filas de 2-3-1 respectivamente. Abdomen. Sedas del primer terguito curvadas como las de meso y metanoto en su fila posterior, al igual que una o dos del segundo terguito. Denticulos con disposición 2-2-2-1 en los primeros segmentos. **Segmentos modificados y genitales.** Esternito VIII sumamente reducido. Concavidad dorsal de los parámetros semicircular, proceso dorsal grande, con el ápice redondeado y el margen distal convexo. Dos largas sedas acrobaciales. Harpagones largos, margen proximal ligeramente convexo, casi recto; el distal muy convexo con cinco sedas marginales

principales, de estas la ventral es muy gruesa, Apice agudo. Manubrios delgados, margenes casi paralelos, Apice romo y ligeramente curvado hacia el dorso. Lóbulo proximal ventral del brazo distal del esternito IX con dos sedas gruesas, continuandose con un margen ligeramente cóncavo hasta llegar al Apice ancho y cuadrado, con dos sedas subapicales dorsales, la distal es un tercio más pequeña que la proximal; margen dorsal convexo. Brazo proximal con una ligera concavidad en el margen dorsal cerca del Apice agudo, y con un lóbulo triangular en el margen ventral. Apodema del edeago ancho muy convexo dorsalmente. Lóbulo lateral bien desarrollado al igual que el lóbulo medio dorsal. Hamuli grandes, agudos ventralmente. **HEMBRA.** Desconocida.

MATERIAL EXAMINADO. La Golondrina: 1m, 28-oct-1983, ex *Peromyscus megalops* (560 JJG). Los Retrocesos: 1m, 27-oct-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (546 JJG). Nueva Delhi: 1m, 26-oct-1983, ex *Peromyscus megalops* (460 JJG); 1m, 22-feb-1984, ex *Oryzomys alfaroi* (748 JJG); 1m, 3-dic-1984, ex *P. aztecus* (1152 JJG).

COMENTARIOS. El género *Jellisonia* aún no es bien conocido, prueba de esto es el hecho de encontrar dos especies no determinadas taxonómicamente; Traub (1950) hizo un intento por establecer complejos (posibles subgéneros) de este complicado grupo, esto sin embargo será difícil mientras no se tengan datos suficientes acerca de las especies y su distribución que las caracteriza.

***Kohlsia pelaezi* Barrera, 1956.**
(figuras 13 y 14)

Kohlsia pelaezi Barrera, 1956. *Ciencia (Mex.)*, XVI (1-3): 13-16.

MACHO. Cabeza. Tubérculo frontoclipeal evidente. Cuatro filas de sedas en la región preantenal de disposición 6-5-5-3 o 5-5-4-4, aunque la mayoría de los especímenes presentan las dos filas anteriores muy confusas. Ojo aunque pequeño bien pigmentado. Proceso genal bien esclerosado. Lobulos maxilares triangulares, largos, sobrepasando en longitud al tercer artejo de los palpos maxilares. Palpo labial llegando a 2/3 partes de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas de disposición 4-5-6 o 3-5-6. **Tórax.** Una fila de 5 o 6 sedas antes del tenidio pronotal el cual posee 10 dientes largos con el extremo romo. Mesonoto con tres filas de sedas de disposición 3-6-5 o una más en la primera fila y 3 o 4 pseudosedas. Mesepisternón con tres o cuatro sedas; mesepimerón con seis sedas. Metanoto con un denticulo y tres filas de sedas de disposición 2-8-5 o tres en la primera; metepisternón con dos sedas; metasternón con una sola seda larga; metepimerón con tres filas de sedas ordenadas como sigue: 3-3-1, 2-4-1 o 4-3-1. **Abdomen.** Terguito I con tres filas de sedas con disposición 4-5-5 y dos denticulos marginales. Terguito II y

III con dos filas de sedas y dos denticulos marginales. Terguito IV con dos filas de sedas y un denticulo marginal. Terguitos V-VII con dos filas de sedas, la fila anterior del t. VII representada por sólo una seda. Segmentos modificados y genitales. Esternito VIII casi recto en su extremo proximal curvándose hacia el distal, en donde existe una fila de cinco sedas que se continúa en dos filas hasta el ápice. Proceso dorsal de los parámetros angosto, con dos pequeñas sedas en su ápice, y una subapical; dos sedas acetabulares largas. Harpagones anchos con el margen anterior recto y el posterior muy convexo con tres sedas largas ligeramente separadas colocadas a la mitad del margen. Mandíbulas delgadas, ligeramente curvadas al dorso. El margen caudal del brazo proximal del esternito IX convexo a la altura de la proyección inferior del margen anterior; brazo distal convexo en el margen posterior con cuatro sedas, el ápice con sedas espiniformes. Margen anterior un poco menos convexo que el posterior. Apodema del edeago roma con una pequeña convexidad dorsal. HEMBRA. Esternito VII con una ligera escotadura, lóbulo dorsal amplio y convexo, lóbulo ventral recto. Estilete anal largo y delgado con una larga seda apical, una dorsal subapical vestigial y una ventral de casi la mitad del largo que la apical. Bulga ovoide y bien enterosada; hila delgada, casi el doble de largo que la bulga, curvada casi 90° hacia el dorso, ligeramente más ancha en su porción media.

MATERIAL EXAMINADO. Toro muerto: 1m y 1h, 27-nov-1983, ex *Peromyscus megalops* (093 JYG). El Iris: 3m, 31-jul-1983, ex *Peromyscus megalops* (091 JYG); 2h, 31-jul-1983, ex *P. megalops* (092 JYG); 2m y 1h, 31-jul-1983, ex *P. megalops* (100 JYG); 1m y 1h, 10-ago-1983, ex *P. megalops* (111 JYG); 2m y 1h, 1-ago-1983, ex *P. megalops* (112 JYG); 1m, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (363 JYG); 1m, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (367 JYG); 1m, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (373 JYG); 1m y 2h, 25-nov-1983, ex *P. megalops* (642 JYG); 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (651 JYG). Bosque de Lauráceas: 1m, 8-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (259 JYG); 2h, 8-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (264 JYG); 4h y 2m, 26-nov-1983, ex *O. alfaroi* (666 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (676 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (680 JYG); 2m, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (685 JYG); 1m y 1h, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (689 JYG). La Golondrina: 1h, 2-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (232 JYG); 1h y 1m, 2-ago-1983, ex *P. megalops* (243 JYG); 1m, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (245 JYG); 4m y 1h, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (246 JYG); 1h, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (249 JYG); 1m, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (254 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (550 JYG); 2h y 3m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (551 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (560 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (562 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *Leomys pictus* (565 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *Sorex veraepascis* (566 JYG); 2m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (571 JYG); 2h y 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (574 JYG); 3m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (575 JYG); 1h, 4-dic-1983, ex *P. megalops* (1178

JJG); 1m, 6-dic-1984, ex *P. megalops* (1180 JJG); 2h y 1m, 6-dic-1984, ex *P. megalops* (1181 JJG); 2m y 1h, 6-dic-1984, ex *P. megalops* (1184 JJG). Los Retrocesos: 2h y 2m, 3-sep-1983, ex *Peromyscus megalops* (380 JJG); 1h, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (381 JJG); 1h, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (389 JJG); 3h y 2m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (390 JJG); 3h y 2m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (391 JJG); 2h, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (392 JJG); 1h, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (393 JJG); 2m y 2h, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (394 JJG); 1h y 4m, 3-sep-1983, ex *Neotoma mexicana* (396 JJG); 1m, 3-sep-1983, ex *Peromyscus megalops* (397 JJG); 11h y 7m, 3-sep-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (399 JJG); 1m, 3-sep-1983, ex *Peromyscus thomasi* (402 JJG); 3h y 2m, 3-sep-1983, ex *P. thomasi* (403 JJG); 1h y 1m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (404 JJG); 1h y 1m, 3-sep-1983, ex *P. thomasi* (405 JJG); 2m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (406 JJG); 1h y 1m, 3-sep-1983, ex *Liomys pictus* (407-A JJG); 1h y 1m, 3-sep-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (409 JJG); 4h y 2m, 3-sep-1983, ex *Peromyscus megalops* (411 JJG); 2h y 4m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (412 JJG); 1h y 2m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (413 JJG); 4h y 3m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (414 JJG); 1m, 26-oct-1983, ex *P. megalops* (456 JJG); 2h y 3m, 27-oct-1983, ex *P. megalops* (500 JJG); 2h y 1m, 27-oct-1983, ex *P. megalops* (502 JJG); 1h y 2m, 27-oct-1983, ex *P. megalops* (503 JJG); 1h, 27-oct-1983, ex *P. megalops* (513 JJG); 1h y 1m, 27-oct-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (529 JJG); 1m, 27-oct-1983, ex *P. megalops* (536 JJG); 3h y 2m, 27-oct-1983, ex *P. megalops* (537 JJG); 2m, 23-feb-1983, ex *P. megalops* (784 JJG); 16h y 11m, 28-mar-1984, ex *Liomys pictus* (905 JJG). Nueva Delhi: 1h, 4-sep-1983, ex *Peromyscus megalops* (438 JJG); 2m, 4-sep-1983, ex *P. megalops* (440 JJG); 5h y 1m, 4-sep-1983, ex *P. megalops* (441 JJG); 1h y 2m, 4-sep-1983, ex *P. megalops* (446 JJG); 1h, 26-oct-1983, ex *P. megalops* (455 JJG); 1h, 26-oct-1983, ex *P. megalops* (456 JJG); 1h, 26-oct-1983, ex *P. megalops* (457 JJG); 1h y 2m, 26-oct-1983, ex *P. megalops* (459 JJG); 1h, 22-feb-1984, ex *Oryzomys alfaroi* (748 JJG); 1m, 22-feb-1984, ex *Peromyscus megalops* (750 JJG); 1m, 22-feb-1984, ex *P. megalops* (752 JJG); 2m, 22-feb-1984, ex *P. megalops* (753 JJG); 2m, 22-feb-1984, ex *P. megalops* (754 JJG); 1m, 22-feb-1984, ex *P. megalops* (756 JJG); 1m, 22-feb-1984, ex *P. megalops* (757 JJG); 1m, 22-mar-1984, ex *Liomys pictus* (765 JJG); 2h, 26-mar-1984, ex *Peromyscus megalops* (861 JJG); 4h y 2m, 26-mar-1984, ex *P. megalops* (865 JJG); 2h y 1m, 26-mar-1984, ex *P. megalops* (875 JJG); 1h, 26-mar-1984, ex *P. megalops* (876 JJG); 5h y 1m, 26-mar-1984, ex *P. megalops* (880 JJG); 5h y 5m, 23-jul-1984, ex *P. megalops* (1007 JJG); 2h, 23-jul-1984, ex *P. megalops* (1010 JJG); 1m, 23-jul-1984, ex *P. megalops* (1013 JJG); 1h, 23-jul-1984, ex *P. megalops* (1014 JJG); 4h y 2m, 23-jul-1984, ex *P. megalops* (1015 JJG). El Faisanal: 1h, 5-ago-1983, ex *Oryzomys couesi* (165 JJG); 2h, 5-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (180 JJG); 7h y 4m, 5-ago-1983, ex *P. megalops* (187 JJG); 1m, 5-ago-1983, ex *P. megalops* (190 JJG); 2h, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (582 JJG); 1m, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (584 JJG); 2h, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (585 JJG); 1h y 2m,

29-oct-1983, ex *P. megalops* (587 JIG); 2h y 1m, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (590 JIG); 5h y 4m, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (594 JIG); 1h y 2m, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (595 JIG); 1h, 29-oct-1983, ex *P. megalops* (598 JIG); 1m, 29-oct-1983, ex *Dryzomys alfaroi* (614 JIG); 1h y 2m, 25-feb-1984, ex *P. megalops* (798 JIG); 4h y 5m, 25-feb-1984, ex *P. megalops* (803 JIG); 1m, 25-feb-1984, ex *P. megalops* (804 JIG); 2m, 25-feb-1984, ex *P. megalops* (806 JIG); 2h y 1m, 27-mar-1984, ex *P. megalops* (810 JIG); 1h y 1m, 25-feb-1984, ex *P. megalops* (811 JIG); 1m, 27-mar-1984, ex *P. megalops* (889 JIG); 1h, 27-mar-1984, ex *P. megalops* (893 JIG); 1h, 27-mar-1984, ex *Dryzomys alfaroi* (895 JIG); 1h, 24-jul-1984, ex *P. megalops* (1035 JIG); 1h, 29-jul-1984, ex *P. megalops* (1036 JIG). Puente de los Lugardos: 1h, 21-jul-1984, ex *P. urticus* (952 JIG). Río Santiago: 1m, 26-jul-1984, ex *Dryzomys couesi* (1057 JIG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Sólo conocida de la localidad tipo en Omitemé, Guerrero, en la Sierra Madre del Sur de México, sobre *Peromyscus* sp como huésped típico (Nerales & Llorente, op. cit.). Los tipos están depositados en el Museo de Zoología, de la Facultad de Ciencias, U. N. A. M., México. Además ha sido recolectada sobre *Peromyscus mexicanus*, *P. fuscus* y *Neotoma* sp a alrededor de los 2200 msnm en bosque de pino-encino (Traub, Rothschild & Haddow, 1983).

COMENTARIOS. Tanto *Peromyscus megalops* como *Rhizilia palaezi* son sólo conocidos de la Sierra Madre del Sur en su porción colindante con el Eje Neovolcánico, además ambos son los más abundantes en la Sierra de Atoyac, Gro. y aunque la *Albia* parásita a otros huéspedes, parece que la estrecha relación que tiene con el primero se debe a una antigua coevolución *in situ*.

Opisodasys hollandi Traub, 1947.
(figura 17)

Opisodasys hollandi Traub, 1947., *Jour. of Wash. Ac. Sci.* 37 (4): 134-139.

MACHO. Cabeza. Frente redondeada; tubérculo frontoclipeal muy pequeño. Región preantenal con dos filas de sedas, la primera con cinco o seis sedas, la segunda con tres. Ojo bien pigmentado. Palpo labial alcanzando el ápice de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas con disposición 1-2-5. Tórax. Cinco sedas anteceden al ctenidio pronotal de diez u once dientes largos. Mesonoto con tres filas de sedas y una de siete pseudosedas. Mesepisternón con cinco pequeñas sedas y dos largas, una de ellas justo entre el mesepisternón y el mesepimerón. Siete sedas en el mesepimerón. Metanoto con tres filas de sedas y un pequeño denticulo en el margen; área lateral metanotal con dos sedas; metepisternón con sólo una seda; metepimerón con tres filas de sedas con 2-3-1 respectivamente. **Abdomen.** Terguitos I a IV con denticulos con disposición 2-1-1-1-2-1-1 o 2-1-1-2-2-1-1. **Segmentos modificados y genitales.** Octavo terguito con un lóbulo ventral, muy esclerosado. Esternito VIII muy pequeño, bifurcado en su ápice formando dos largos lóbulos, de los cuales el dorsal es más largo. Lóbulo dorsal de los parámetros grande, triangular, con pequeñas sedas en su ápice achatado; dos sedas acetabulares largas presentes. Harpagones largos alcanzando el ápice del proceso dorsal de los parámetros, margen proximal casi recto, margen distal con dos lóbulos separados por un ligera concavidad; una pequeña seda espiniforme cerca del ápice cónico, el lóbulo dorsal presenta una larga seda, el ventral posee dos gruesas sedas dentiformes. Manubrios anchos, curvados hacia el dorso. Brazo proximal del esternito IX delgado, su margen proximal es ligeramente convexo hacia la base, casi recto hacia el ápice; margen distal convexo. Brazo distal muy ancho y largo, con numerosas sedas en su superficie, ápice romo. Lóbulo anal ventral largo y delgado con numerosas sedas largas en su margen dorsal y una o dos en el ventral. Apodema del edeago delgado, con los márgenes paralelos hasta el agudo extremo proximal curvado hacia el dorso. Hamuli pequeños y delgados. **HEMBRA.** Margen del esternito VII con una escotadura semicircular dándole al lóbulo dorsal una forma aguda proyectada hacia el vientre. Estilete anal largo, ligeramente más ancho en su base, seda apical larga, casi el doble que la ventral. Bulga bien esclerosada, dos veces más larga que ancha, con forma casi cilíndrica; hila muy pequeña, solo un poco más larga que la mitad de la cabeza de la que está a aproximadamente 90° hacia el dorso.

MATERIAL EXAMINADO. Cerro Teotepac: 4h, 3-abr-1983, (033 JYG). Toro Muerto: 2m y 1h, 31-ago-1983, (342 JYG); 1m, 27-nov-1983, (687 JYG); 2h, 27-nov-1983, (697 JYG). Puerto del Gallo: 3m y 1h, 1-sep-1983, (374 JYG); 4m y 3h, 1-sep-1983, (376 JYG); 3m y 4h, 4-dic-1984, (1164 JYG). Todos ex *Sciurus aureogaster*

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y hospedador típicos: Tancitaro, Michoacán, México, sobre *Sciurus polioptus cervicalis* en el Field Museum Natural History, E. U. (Hercules & Llorente, *op. cit.*). En México a altitudes entre los 1900 y 3000 msnm en los estados de Jalisco, Morelos, Michoacán y Guerrero, sobre *Sciurus* sp. (Traub, Rothschild & Haddon, 1933).

COMENTARIOS. Traub y Rothschild (1933) señalan que los Sciuridae constituyen el grupo más importante de huéspedes de ceratofílidos, esto es que el 57% de los géneros de estas pulgas se encuentran sobre ardillas y sus semejantes, superando aún a los cricétidos o a los mórvidos aún cuando estos últimos son mejor conocidos; sin embargo, los Sciurini son los que menor grado de infestación presentan. En el caso de *Opisodasys hollandi* la relación especialmente con *Sciurus* spp se presenta de una manera muy estrecha, dependiendo para su distribución de la presencia de este roedor, sin olvidar por supuesto el factor climático, ya que aunque dicha ardilla se encuentra en la parte baja del transecto, no ocurre lo mismo con su parásito.

Plusaetis dolens dolens (Jordan & Rothschild, 1914).
(figura 15)

Ceratophyllus dolens Jordan & Rothschild, 1914., *Nov. Zool.*, 21: 257.

Pleochaetis dolens, Jordan, 1933, *Nov. Zool.*, 39: 77.

Pleochaetis dolens dolens, Traub, 1950., *Fieldiana: Zool. Mem.* 1: 34-36.

Plusaetis dolens dolens, Smit, 1933. (In Traub, Rothschild & Haddon. *The Ceratophyllidae. Miriam Rothschild & Robert Traub* [Am. Press distr.]: 153, 267.).

MACHO. Cabeza. Tubérculo clipeal pequeño. Región preantenal con tres filas de sedas, la primera a veces muy regular pero se distinguen en ella seis sedas, la segunda presenta cuatro o cinco y la ocular tres sedas. Palpo labial a 4/5 partes de la procoxa. Ojo bien desarrollado. Región postantenal con tres filas de sedas de disposición 4-4-5. **Tórax.** Seis sedas anteceden al ctenidio pronotal constituido por nueve o diez dientes romos. Mesonoto con tres pseudosedas y cuatro filas de sedas de disposición 3-4-5-4, la primera y la segunda son confusas. Mesepisternón con seis sedas, las dos más dorsales, colocadas cerca de la unión con el mesonoto, son muy pequeñas. Mesepimerón con siete sedas muy largas, una de ellas justo entre este y el mesepisternón. Metanoto con tres filas de sedas de disposición 4-5-4. Área lateral del metanoto con dos sedas. Metepisternón con sólo una seda. Metepimerón con tres filas con 2-3-1 sedas respectivamente. **Abdomen.** Ferguitos I a VII con dos filas de sedas. Espinas dentiformes de t. I a IV de disposición 1-2-2-1. **Segmentos modificados y genitales.** Esternito VIII delgado, ligeramente más ancho en su región media con cuatro pequeñas sedas y dos sedas subapicales. Concavidad dorsal de los parámetros semicircular; proceso dorsal triangular, ancho y romo;

harpagones ligeramente cóncavos en la porción proximal, mientras que la distal es muy convexo especialmente hacia su tercio inferior, en su margen distal se observan cuatro sedas bien desarrolladas; manubrio curvado hacia el dorso, márgenes paralelos, Apice redondeado en la porción ventral y ligeramente agudo en la dorsal; brazo proximal del esternito IX angosto en su parte media haciéndose más ancho hacia el Apice en donde es agudo en la porción ventral, en la base se hace muy ancho y es claramente micromucronado; brazo distal con tres sedas largas en el lóbulo proximal, con un tenue lóbulo con una seda pequeña entre los lóbulos proximal y distal. Lóbulo medio dorsal delgado y ligeramente curvo. Cuello del edeago delgado; apodema fusiforme con el apéndice apical bien desarrollado. Hamuli pequeños con el Apice romo. HEMBRA. Margen del esternito VII sin escotadura, redondeado. Estilete anal largo con una larga seda apical y sedas dorsal y ventral un poco más cortas. Bulga bien diferenciada de la hila, bien esclerosada en la parte proximal, ligeramente más ancha y redondeada en su extremo distal; hila un poco más larga que la bulga, con la base delgada haciéndose más ancha hasta ser sus márgenes casi paralelos en su porción proximal, con el Apice papilado.

MATERIAL EXAMINADO. Toro Muerto: 1h, 31-mar-1983, ex *Peromyscus boylii* (010 JYG); 1h, 31-mar-1983, ex *P. megalops* (013 JYG); 1m, 31-mar-1983, ex *P. boylii* (014 JYG); 2m, 31-abr-1983, ex *P. boylii* (015 JYG); 2m, 1-abr-1983, ex *Signadon mascotensis* (017 JYG); 3m y 2h, 1-abr-1983, ex *Reithrodontomys sumichrasti* (018 JYG); 1m y 1h, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (019 JYG); 1m, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (020 JYG); 4m y 2h, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (021 JYG); 2m y 3h, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (024 JYG); 1m, 27-nov-1983, ex *P. boylii* (692 JYG). El Iris: 1h, 25-nov-1983, ex *Peromyscus megalops* (650 JYG). Bosque de Lauráceas: 1m, 26-nov-1983, ex *Peromyscus megalops* (679 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Region Neártica: Localidad y huésped típicos: Irazu, Costa Rica ex. *Guerlinguetus hoffmani* (Morales & Llorente, op. cit.). En zonas montañosas de Guatemala al oeste de Panamá entre los 900 y 2900 msnm en bosques caducifolios, mixtos y de pino sobre *Peromyscus* sp, *P. mexicanus*, *Sciurus* sp, *Sciurus deppei*, *S. granatensis*, *Glaucomys volans*, *Oryzomys* sp, *Reithrodontomys* sp, *Scotinomys* sp, *Didelphis* sp, *Heteromys* sp, *Nyctomys* sp, *Orthogeomys* sp, *Bassaricyon* sp, *Mustela* sp, *Nasua* sp y *Procyon* sp (Traub, Rothschild & Haddad, 1983); en México está registrado en Michoacán, D. F., Hidalgo, Tlaxcala, Guerrero y Morelos; en los volcanes Popocatepetl y Chichinautzin, en la Sierra de Atoyac y en el monte Tancitaro; sobre *Peromyscus hylacetes*, *P. truei gratus*, *P. maniculatus*, *P. m. labecula*, *P. difficilis*, *P. d. amplus*, *P. d. felipensis*, *Reithrodontomys megalotis*, *R. m. saturatus*, *Microtus mexicanus*, *Neotoma mexicana torquata* y *Mustela frenata perotae* considerando que *Plusaetis parus* es sinónimo de *P. dolens dolens* (Morales & Llorente, op. cit.).

COMENTARIOS. La amplia variabilidad morfológica de esta pulga ha sido señalada por Pérez (1976), de tal forma que se considera a *Plusaetis parus* como una expresión extrema del potencial genético de *P. dolens dolens*, lo que, según dicho autor, hace de esta especie (ssp) muy flexible en sus hábitos parasitarios, facilitando su amplia distribución; en el trabajo antes citado, se hace referencia a la relación que ha desarrollado con *Peromyscus difficilis felipensis*, sin embargo, dicho ratón no se encuentra en el área de estudio, y su relación con *Peromyscus boylii* es aquí más significativa, lo que indica que la mencionada variabilidad de dicho sifonáptero puede deberse a una diferenciación temprana de poblaciones con diferentes presiones ambientales.

Plusaetis ponsi (Barrera, 1955).

(figura 15)

Pleochaetis ponsi Barrera, 1955. Acta Zool. Mex. 1 (1): 1-7.

Plusaetis ponsi. Smit, 1983. (In Traub, Rothschild & Haddon. The Ceratophyllidae, Mirian Rothschild & Robert Traub [Am. Press distr.]: 154, 267.).

MACHO. Cabeza. Tubérculo clipeal pequeño; cuatro filas de sedas en la región preantenal, la primera a aproximadamente la misma altura que el tubérculo clipeal con seis sedas, la siguiente con cuatro o cinco, la tercera con cuatro y la última con solo una. Palpo labial alcanzando tres cuartas partes de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas de disposición 4-4-6, las dos primeras a veces irregulares. Tórax. Seis sedas anteriores al ctenidio, el cual está constituido por doce o trece dientes de los cuales el más ventral es muy pequeño. Mesonoto con tres filas de sedas y tres pseudosedas. Mesepisternón con dos o tres sedas. Mesepimerón con tres filas de sedas de disposición 2-3-2. Metanoto con tres filas de sedas. Área lateral del metanoto con tres sedas, la más ventral es pequeña. Metepisternón con solo una seda. Metepimerón con tres filas de sedas con 3-3-1, 3-3-2 & 4-3-1. **Abdomen.** Terguitos I a IV con 2-2-1-1 o 1-2-2-1 espinas dentiformes (o denticulos) respectivamente. Terguito I con tres filas de sedas, t. II-VI con dos filas. **Segmentos modificados y genitales.** Esternito VIII muy delgado y largo, curvado hacia el dorso, con un pequeño lóbulo en el margen ventral subapical en donde se insertan dos largas sedas. Brazo distal del esternito IX con tres o cuatro sedas ventrales en el lóbulo proximal y con cuatro pequeñas sedas submarginales en el lóbulo distal. Brazo proximal del st. IX con la base ancha, adelgazándose hasta que los bordes se hacen paralelos, presenta una concavidad medioventral seguida de una convexidad subapical, estas se contraponen ventralmente a sus opuestos respectivos dando al brazo una apariencia sinuosa. Harpagones semicirculares con cuatro sedas marginales, la más ventral muy gruesa, el margen anterior

recto. Dos largas sedas acetabulares. Manubrio recto y romo. Hamuli unguiformes. Lóbulo medio dorsal muy convexo. Apodema del edeago fusiforme, con una pequeña convexidad cerca del cuello, el cual es delgado, el ápice con un apéndice bien desarrollado. **HEMBRA.** Margen del esternito VII escotado, lóbulo dorsal agudo y delgado en relación al ventral. Estilete anal con una larga seda apical y sedas subapicales ventral y dorsal bien desarrolladas. Bulga mucho más ancha en la unión con la hila que en su base, alargada y bien esclerosada; hila ligeramente más grande que la bulga, curvada a casi 45° de esta, con el extremo apical abombado y con una pequeña papila.

MATERIAL EXAMINADO. Cerro Teotepet: 1h, 2-ago-1983, ex *Peromyscus boylii* (129 JYG); 1h, 6-ago-1983, ex *Odocoileus virginianus* (219 JYG). Toro Muerto: 1m, 31-mar-1983, ex *Peromyscus boylii* (012 JYG); 1m y 1h, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (025 JYG); 1h, 31-ago-1983, ex *P. boylii* (338 JYG); 1h, 31-ago-1983, ex *Reithrodontomys sumichrasti* (339 JYG); 1h, 1-sep-1983, ex *R. sumichrasti* (351 JYG); 2h, 27-nov-1983, ex *P. megalops* (691 JYG); 1h, 27-nov-1983, ex *P. boylii* (692 JYG). Puerto del Gallo: 1h y 1m, 29-mar-1983, ex *Peromyscus thomasi* (002 JYG); 1h, 29-mar-1983, ex *P. thomasi* (003 JYG); 2h, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (039 JYG); 1h y 1m, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (040 JYG); 5h y 2m, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (044 JYG); 3h, 6-ago-1983, ex *Odocoileus virginianus* (220 JYG); 1m, 29-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (295 JYG); 3m, 29-ago-1983, ex *P. thomasi* (300 JYG); 1h, 3-ago-1983, ex *P. thomasi* (324 JYG); 12h y 6m, 3-ago-1983, ex *P. thomasi* (327 JYG); 1m, 1-sep-1983, ex *P. megalops* (353 JYG); 1h y 1m, 1-sep-1983, ex *P. megalops* (355 JYG); 1h, 1-sep-1983, ex *P. megalops* (360 JYG); 1m, 23-nov-1983, ex *P. boylii* (619 JYG); 1h y 2m, 23-nov-1983, ex *P. thomasi* (620 JYG); 1h y 2m, 23-nov-1983, ex *P. thomasi* (621 JYG); 3h y 3m, 4-dic-1984, ex *P. megalops* (1158 JYG); 6h y 3m, 4-dic-1984, ex *P. thomasi* (1160 JYG); 5h y 2m, 4-dic-1984, ex *P. thomasi* (1162 JYG). El Iris: 1h, 31-jul-1983, ex *Peromyscus megalops* (099 JYG); 3h, 31-jul-1983, ex *P. megalops* (100 JYG); 3h, 1-ago-1983, ex *P. megalops* (109 JYG); 1m, 1-ago-1983, ex *P. thomasi* (110 JYG); 3h y 1m, 1-ago-1983, ex *P. megalops* (111 JYG); 3h y 4m, 1-ago-1983, ex *P. megalops* (112 JYG); 1h, 1-ago-1983, ex *P. megalops* (113 JYG); 1h, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (363 JYG); 2h y 1m, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (367 JYG); 1h, 2-sep-1983, ex *P. megalops* (373 JYG); 1h, 25-nov-1983, ex *P. megalops* (643 JYG); 1h y 1m, 25-nov-1983, ex *P. megalops* (647 JYG); 5h y 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (649 JYG); 4h y 3m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (651 JYG); 2h, 25-nov-1983, ex *P. megalops* (654 JYG); 2h y 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (655 JYG); 1h y 2m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (656 JYG); 3h y 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (657 JYG); 3h y 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (658 JYG); 1h, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (660 JYG); 1h y 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (661 JYG); 1h, 5-dic-1984, ex *P. thomasi* (1167 JYG); 4h y 1m, 5-dic-1984, ex *P. thomasi* (1168 JYG). La Golondrina: 2h, 7-

ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (237 JYG); 1m, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (242 JYG); 2h y 4m, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (248 JYG); 1m, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (249 JYG); 2h, 7-ago-1983, ex *P. megalops* (256 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. thomasi* (548 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (549 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (550 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (561 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (562 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (571 JYG); 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (572 JYG); 1h, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (574 JYG); 1h y 1m, 28-oct-1983, ex *P. megalops* (575 JYG). Bosque de Lauráceas: 1h y 1m, 8-ago-1983, ex *Peromyscus thomasi* (257 JYG); 1h y 1m, 8-ago-1983, ex *P. megalops* (264 JYG); 2h, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (667 JYG); 1m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (668 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (669 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (673 JYG); 5h y 9m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (674 JYG); 3h y 1m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (675 JYG); 1m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (676 JYG); 3h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (677 JYG); 1h y 1m, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (679 JYG); 2h y 2m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (680 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (681 JYG); 4h y 2m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (684 JYG); 1m, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (685 JYG); 6h y 7m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (687 JYG); 7h y 2m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (688 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (689 JYG). Los Retrocesos: 1h y 2m, 3-sep-1983, ex *Peromyscus thomasi* (402 JYG); 2m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (406 JYG); 1h, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (389 JYG); 1m, 3-sep-1983, ex *P. megalops* (393 JYG); 1m, 23-feb-1984, ex *Oryzomys alfaroi* (774 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Solo se conocía de la localidad tipo en Omiltemi, Guerrero, México, entre los 2200 y 2900 msnm, ex *Peromyscus (Megadontomys) thomasi*; los tipos están depositados en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, U. N. A. M.; recolectado además en *P. megalops* (Morales & Llorente, *op. cit.*; Traub, Rothschild & Haddow, 1983).

COMENTARIOS. *Plusaetis ponsi* es una especie más en la zona cuya localidad tipo, (y única antes del presente trabajo) es el Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Guerrero, el cual se encuentra, al igual que la Sierra de Atoyac, en la Sierra Madre del Sur. Después de *Kohlsia pelaezi*, es la especie más abundante del gradiente, teniendo como principal huésped a un roedor también abundante: *Peromyscus thomasi*.

Plusaetis sibynus (Jordan, 1925)
(figura 17)

Ceratophyllus sibynus Jordan, 1925., *Nov. Zool.*, 32: 110.

Pleochaetis sibynus, I. Fox, *Jour. Sci., Iowa State College*, 13: 336.

Plusaetis sibynus, Sait, 1983. (In Traub, Rothschild & Haddow. *The Ceratophyllidae*, Miriam Rothschild & Robert Traub (Am. Press distr.): 138, 267.)

MACHO. Cabeza. Frente redondeada con el tubérculo pequeño. Región preantenal con tres filas de sedas, de estas, las dos primeras se confunden entre sí en algunos ejemplares, sumando ambas entre ocho y nueve sedas; fila ocular con tres sedas. Ojo bien pigmentado. Palpo labial a 3/4 partes de la precoxa. Región postantenal con tres filas con 4-5-6 sedas respectivamente. Tórax. Seis sedas anteriores al ctenidio pronotal, este último con ocho o nueve dientes largos y romos. Mesonoto con tres filas de sedas y tres o cuatro pseudosedas. Mesepisternón con sedas pequeñas en número muy variable incluso en un lado y otro de un mismo ejemplar. Mesepimerón con siete largas sedas. Metanoto con dos filas de sedas, la más anterior se bifurca cerca del dorso. Área lateral metanotal con dos sedas. Metepisternón con solo una seda. Metepimerón con tres filas de sedas con 2-3-1 respectivamente. **Abdomen.** Terguitos I-IV con 2-2-1-1 denticulos respectivamente. **Segmentos modificados y genitales.** Octavo esternito delgado con seis sedas delgadas en su margen ventral. Lóbulo dorsal de los parámetros triangular, ligeramente redondeado en el ápice. Harpagones anchos, casi rectos en su margen proximal, y el distal muy convexo con cuatro sedas largas, de éstas la más ventral es muy gruesa. Manubrios anchos y ligeramente curvados al dorso. Brazo proximal del esternito IX con sus márgenes paralelos y sinuosos; brazo distal con largas sedas en el lóbulo proximal; lóbulo distal con sedas muy pequeñas, este da una apariencia ovoide a la mitad apical del brazo. Apodema del edeago fusiforme, el ala sobrepasa ligeramente el margen ventral. Apice del edeago con el lóbulo medio dorsal fuertemente curvado sobre el ápice del túbulo interno. Hamuli ligeramente trapezoidales con ángulos suavizados. **HEMERA.** Margen del esternito VII con una escotadura ligeramente insinuada. Estilete anal con la base más ancha que el ápice, de forma ligeramente fusiforme, sedas apical, dorsal y ventral bien desarrolladas. La espermoteca en el único ejemplar recolectado se encuentra en malas condiciones, pero da la idea de que la cabeza es pequeña, ligeramente más larga que ancha, con una tenue transición a la hila de márgenes paralelos y ápice redondeado.

MATERIAL EXAMINADO. Toro Muerto: 1m, 1-abr-1983, ex *Reithrodontomys sumichrasti* (018 JYG). Puerto del Gallo: 1m, 30-jul-1983, ex *Peromyscus boylii* (041 JYG); 1m, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (042 JYG); 1m, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (044 JYG); 2m, 30-jul-1983, ex *P. boylii* (045 JYG);

1m, 30-ago-1983, ex *P. boylii* (326 JYG); 1m, 23-sep-1983, ex *P. boylii* (622 JYG). El Iris: 1m, 31-jul-1983, ex *Peromyscus megalops* (077 JYG); 3m, 1-ago-1983, ex *P. thomasi* (110 JYG); 1h, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (655 JYG); 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (656 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huésped típicos: Paradise, Colorado ex. "zorrillo" en el British Museum (Natural History) (Morales & Llorente, *op. cit.*). Desde las Montañas Rocallosas, en Arizona (E. U.), hasta Hidalgo, Michoacán, Guerrero, Estado de México y Puebla (México), entre los 2300 y los 4400 msnm, sobre *Peromyscus* sp, *P. maniculatus*, *P. m. labecula*, *P. diffilis*, *P. hyllocetes*, *P. melanotis*, *P. truei*, *P. eremicus*, *P. boylii*, *Nephritis* sp, *Microtus* sp, *M. mexicanus*, *Neotomodon alstoni*, *Reithrodontomys chrysopsis*, *Conopatus mesoleucus* y *Romerolagus diazi* (Traub, Rothschild & Haddow, 1983).

COMENTARIOS. Especie adaptada a climas fríos, lo que corresponde a su vez con su distribución altitudinal. En el presente estudio no tiene una amplia representación en ejemplares, por lo que no es posible señalar a su huésped principal, sin embargo, aparentemente tiene una relación estrecha con *Peromyscus* spp.

***Plusaetis soberoni* (Barrera, 1958)-**
(figura 16)

Pleochaetis soberoni Barrera, 1958. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.* IX (1-4): 89-96.

Plusaetis soberoni. Smit, 1983. (In Traub, Rothschild & Haddow. *The Ceratophyllidae*, Miriam Rothschild & Robert Traub [Am. Press distr.]: 155, 267.).

MACHO. Cabeza. Tubérculo clipeal pequeño pero bien distinguible. Región preantenal con tres filas de sedas de disposición 4-3-3 ó 4-4-3. Palpos labiales a tres cuartas partes de la procoxa. Región postantenal con tres filas de sedas con disposición 3-4-5 ó 3-5-5. Tórax. Seis sedas en el pronoto, de las cuales la más ventral pasando los dientes del ctenidio pronotal, el cual está constituido por nueve ó diez dientes largos, anchos y romos. Mesonoto con tres filas de sedas de disposición 5-3-5 posteriores a un irregular grupo de pequeñas sedas, dos pseudosedas presentes; mesepisternón con dos sedas principales y, dispuestas irregularmente, un grupo de diez pequeñas sedas; mesepimerón con ocho sedas, una de ellas colocada justo en el límite con el mesepisternón. Metanoto con tres filas de sedas de disposición 5-9-5 ó 6-9-5, la primera es un tanto irregular; Área lateral metanotal con tres sedas, la ventral muy pequeña; metepisternón con solo una seda; metepimerón con tres filas de sedas de disposición 4-3-1. Abdomen. Espinas dentiformes de los terguitos I a IV de disposición 2-2-2-1. Terguito I con tres filas de sedas, mientras que los t. II a VII con solo dos filas. **Segmentos modificados y genitales.** Esternito VIII delgado, con la parte media más ancha con

pequeñas sedas en la región ventral y dos largas subapicales. Parámetros con una concavidad dorsal semicircular; proceso dorsal agudo y triangular con tres pequeñas sedas; manubrio ancho y romo, ligeramente curvado hacia el dorso; harpagones triangulares, con el margen proximal recto y el distal ligeramente convexo en el cual se observan cuatro sedas, de estas la ventral es gruesa. Brazo proximal del esternito IX con sus bordes paralelos hasta el ápice donde se ensancha ligeramente; brazo distal con tres o cuatro sedas en el lóbulo ventral. Cuello del edeago delgado; apodema con una convexidad dorsal cerca del cuello, apéndice apical bien desarrollado; lóbulo medio dorsal delgado y curvado sobre el distal. Hamuli convexos dorsalmente y rectos en su parte ventral. **HEMBRA.** Margen del esternito VII sin escotadura, convexo. Estilote anal característico del género con una seda apical, una ventral y una dorsal bien desarrolladas; lóbulo anal con cinco sedas muy gruesas y dos largas, estas últimas en la porción distal. Bulga no muy esclerosada, con bordes paralelos y convexo en su base; la transición con la hila no muy evidente; esta casi el doble de larga que la bulga, con sus márgenes paralelos y ápice redondo.

MATERIAL EXAMINADO. Toro Muerto: 1m, 31-mar-1983, ex *Peromyscus boylii* (010 JJG); 1h, 31-mar-1983, ex *P. boylii* (012 JJG); 1h y 2m, 31-ago-1983, ex *P. boylii* (338 JJG); 1m, 31-ago-1983, ex *P. boylii* (340 JJG). Puerto del Gallo: 1m, 29-mar-1983, ex *P. thomasi* (002 JJG); 1h, 29-mar-1983, ex *Peromyscus thomasi* (003 JJG); 1h, 29-mar-1983, ex *P. boylii* (021 JJG); 1h, 1-abr-1983, ex *P. boylii* (026 JJG); 1h, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (040 JJG); 1h, 30-jul-1983, ex *P. boylii* (041 JJG); 2h, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (042 JJG); 2h, 30-jul-1983, ex *P. boylii* (043 JJG); 2h, 30-jul-1983, ex *P. thomasi* (044 JJG); 1h, 4-ago-1983, ex *Didelphis virginianus* (145 JJG); 1m, 29-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (293 JJG); 1h y 2m, 29-ago-1983, ex *O. alfaroi* (294 JJG); 1h y 1m, 29-ago-1983, ex *Peromyscus thomasi* (301 JJG); 1m, 29-ago-1983, ex *Didelphis virginiana* (305 JJG); 3h, 29-ago-1983, ex *Sciurus aureogaster* (311 JJG); 1h, 30-ago-1983, ex *Peromyscus thomasi* (324 JJG); 1h, 30-ago-1983, ex *P. thomasi* (325 JJG); 1m, 30-ago-1983, ex *P. thomasi* (327 JJG); 1h, 1-sep-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (354 JJG); 1h, 1-sep-1983, ex *O. alfaroi* (358 JJG); 1h, 23-nov-1983, ex *Peromyscus boylii* (619 JJG); 1h, 23-nov-1983, ex *P. megalops* (689 JJG); 1h, 4-dic-1984, ex *P. thomasi* (1160 JJG); 2m, 4-dic-1984, ex *P. thomasi* (1162 JJG); 1h, 4-dic-1984, ex *Sciurus aureogaster* (1164 JJG). El Iris: 3h, 31-jul-1984, ex *Reithrodontomys fulvescens* (095 JJG); 1h, 31-jul-1983, ex *Neotoma mexicana* (096 JJG); 1m, 31-jul-1983, ex *Reithrodontomys fulvescens* (098 JJG); 1m, 1-ago-1983, ex *Peromyscus boylii* (114 JJG); 1m, 3-sep-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (369 JJG); 1h, 3-sep-1983, ex *Reithrodontomys fulvescens* (370 JJG); 1m, 25-nov-1983, ex *Peromyscus thomasi* (645 JJG); 1h, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (649 JJG); 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (651 JJG); 1h y 1m, 25-nov-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (652 JJG);

1h; 25-nov-1983, ex *Peromyscus thomasi* (655 JYG); 2h, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (657 JYG); 2h, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (658 JYG); 1m, 25-nov-1983, ex *P. thomasi* (661 JYG); 1h, 5-dic-1984, ex *P. megalops* (1166 JYG); 5h y 3m, 5-dic-1984, ex *P. thomasi* (1167 JYG); 1h, 5-dic-1984, ex *P. megalops* (1169 JYG). Bosque de Lauráceas: 1m, 8-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (258 JYG); 2h, 8-ago-83, ex *Peromyscus thomasi* (260 JYG); 1h, 8-ago-1983, ex *Liomys pictus* (262 JYG); 1m, 8-ago-1983, ex *Peromyscus thomasi* (263 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (666 JYG); 1h, 26-nov-1983, *Peromyscus megalops* (667 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (668); 1h, 26-nov-1983, ex *P. megalops* (669 JYG); 3h, 26-nov-1983, ex *Neotoma mexicana* (671 JYG); 3h y 1m, 26-nov-1983, ex *Peromyscus thomasi* (673 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (675 JYG); 1h y 1m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (676 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (677 JYG); 1h y 1m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (680 JYG); 1h, 26-nov-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (682 JYG); 1m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (684 JYG); 1h y 2m, 26-nov-1983, ex *P. thomasi* (687 JYG). La Golondrina: 1h, 7-ago-1983, ex *Peromyscus megalops* (246 JYG); 1h, 7-ago-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (252 JYG); 1h y 1m, 6-ago-1983, ex *Peromyscus artecus* (274 JYG); 1h y 1m, 28-oct-1983, ex *Oryzomys melanotis* (551 JYG); 1h, 6-dic-1984, ex *O. alfaroi* (1117 JYG). Retrocesos: 1m, 3-sep-1983, ex *Peromyscus thomasi* (362 JYG); 1h, 3-sep-1983, ex *Oryzomys melanotis* (386 JYG); 1m, 3-sep-1983, ex *O. alfaroi* (388 JYG); 1h, 3-sep-1983, ex *O. alfaroi* (401 JYG); 1h, 3-sep-1983, ex *Peromyscus thomasi* (405 JYG); 2h, 27-oct-1983, ex *Oryzomys alfaroi* (509 JYG); 1h, 27-oct-1983, ex *Peromyscus boylii* (515 JYG); 1h, 27-oct-1983, ex *P. thomasi* (517 JYG); 1h y 1m, 23-feb-1984, ex *Oryzomys alfaroi* (775 JYG); 1m, 23-feb-1984, ex *O. alfaroi* (778 JYG); 1m, 23-feb-1984, ex *O. alfaroi* (780 JYG); 1m, 27-feb-1984, ex *Peromyscus megalops* (784 JYG). Nueva Delhi: 2m, 22-feb-1984, ex *Peromyscus artecus* (758 JYG); 1h, 26-mar-1984, ex *P. megalops* (880 JYG).

DISTRIBUCION MUNDIAL. Región Neártica: Localidad y huéspedes típicos: Omiltemi, Guerrero, México sobre *Peromyscus* sp en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, U. N. A. M. (Morales & Llorente, op. cit.). México, en los estados de Guerrero y Oaxaca en la Sierra Madre del Sur. Principalmente sobre *Sciurus* sp y *Glaucomys* sp. Así mismo se ha registrado sobre *Peromyscus* sp, *Bassariscus* sp y *Potos flavus*. Sus huéspedes son generalmente de hábitos arbóreos o al menos anidan en troncos (Traub, Rothschild & Haddow, 1983).

COMENTARIOS. Según Traub et al. (1983), esta pulga tiene afinidad parasitaria por huéspedes arborícolas, sin embargo, en la zona de estudio se presenta principalmente en cricétidos, los cuales son esencialmente terrestres. Probablemente este insecto sea endémico de la Sierra Madre del Sur, ya que hasta el momento sólo se le conoce en dicho sistema.

Plusaetis sp (ca *aztecus*)

(figura 17)

HEMBRA. Cabeza. Frente redondeada. Región preantenal con cuatro filas de sedas, la primera y la segunda confusas en la parte posterior, pero puede observarse que tienen seis y ocho respectivamente; la tercera solo está representada por una seda cerca de la región labral y otra muy pequeña posterior a esta. Ojo bien pigmentado. Palpo labial a 2/3 partes de la procoxa. Filas postantenas con 3-4-6 sedas respectivamente. **Tórax.** Seis sedas en el pronoto; ctenidio pronotal con nueve dientes largos y un poco agudos. Mesonoto con dos filas de cinco sedas cada una y con tres pseudosedas. Mesepisternón con dos sedas principales. Mesepisternón con seis sedas. Metanoto con seis y cuatro sedas respectivamente en sus dos filas principales. Área lateral metanotal con dos largas sedas y una vestigial. Metepisternón con sólo una seda larga; metepimerón con 2-3-1 sedas en las filas correspondientes. **Abdomen.** Los terguitos I a IV con dos denticulos cada uno. Disposición de las sedas de los terguitos I a VII como sigue: 4-7-7-7-7-7-7 en sus filas posteriores, y 2-7-7-7-3-4-3 en la anterior además de sedas muy pequeñas. Las sedas antepigidiales dorsal y ventral 1/3 del tamaño de la central. **Segmentos modificados y espermateca.** Margen del esternito VII con una pequeña escotadura, lóbulo ventral el doble de ancho que el dorsal. Estilete anal largo, casi cilíndrico con el ápice adelgazado, seda central larga y delgada, la seda dorsal un poco corto del ápice que la ventral. Espermateca muy característica; bulga pequeña, bien esclerosada, de forma casi triangular con el margen ventral convexo en donde se une al conducto, transición a la hila tenue aunque bien notoria, ya que ésta es ligeramente más delgada, con los márgenes paralelos, casi cuatro veces más larga que la bulga, con una curvatura de 180° al dorso de la bulga dando una apariencia de letra "C", Apice como con una pequeña papila. **MACHO.** Desconocido.

MATERIAL EXAMINADO. Cerro Teotepac: Zh, 2-ago-1966, en *Peromyscus boylii* (120 JIG). Puerto del Gallo: 1h, 29-ago-1963, en *Peromyscus megalops* (295 JIG).

COMENTARIOS. Desgraciadamente la sola presencia de hembras en el material recolectado, impide una fehaciente determinación taxonómica de esta especie que, aunque reúne las características del género *Plusaetis*, parece no pertenecer a ninguna de las especies conocidas. La forma de la espermateca es semejante a la descrita para *Plusaetis aztecus* o *P. vermiformis*, sin embargo, el establecimiento de esta última especie es también dudoso dado que sólo se conoce por el ejemplar tipo, también hembra.

3. Algunos datos generales acerca de los huéspedes.

Para el análisis de la distribución de los sifonápteros es indispensable el conocimiento, al menos de manera general, de sus huéspedes, lo que ha de permitir un mejor entendimiento de los factores que influyen en ella. Por esto se han reunido datos acerca de los mamíferos que fueron encontrados como huéspedes de pulgas en la Sierra de Atoyac (apéndice II), asimismo, se incluyen notas referentes a su distribución en el área de estudio (cuadro 2).

Marsupialia.

Didelphis virginiana Kerr. Conocida con los nombres vernaculares de "tlacuache" y "zarigüeya"; Hall (1981) trata a esta especie separada de *D. marsupialis*, sin embargo, sugiere la posibilidad de que se trate de la misma. Nocturno y solitario, habita generalmente cerca de cuerpos de agua, en madrigueras de diferente naturaleza, su alimentación es omnívora (Ceballos y Galindo, 1984). La reproducción la llevan a cabo a finales de invierno, principalmente en enero y febrero o, en algunas ocasiones, de diciembre a marzo, un segundo periodo de reproducción se desarrolla en primavera o a principios del verano (Nowak y Paradiso, 1983). Especie con una amplia distribución en América, desde el sur de Tamaulipas, México, hasta Costa Rica (Nowak y Paradiso, *op. cit.*), sin embargo, Hall (*op. cit.*) señala que es posible encontrarlo hasta el sur de Estados Unidos. En México se encuentra prácticamente en todo el país, desde Tamaulipas hasta Tabasco y Yucatán, por distribución es posible que se trate de la subespecie *D. v. californica* Gardner (Ramírez *et al.*, 1983). En el Área de estudio fue encontrada en Bosque Mesófilo de Montaña (bajo) a 1650 msnm, y en el ecotono de BMM alto y Bosque de Pino-Encino a 2500 msnm.

Insectívora

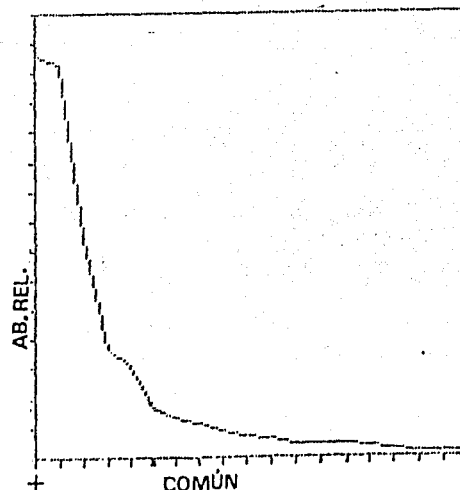
Sorex veraepacis Alston. Conocida con el nombre de "musaraña", con el que se designa a todos los organismos de la familia Soricidae. Es de hábitos tanto diurnos como nocturnos, aunque muestran cierto descenso en su actividad en el crepúsculo; se les encuentra generalmente bajo la hojarasca, en donde encuentran su alimento, el cual se constituye, como el nombre del orden lo indica, esencialmente de insectos, además de otros pequeños invertebrados. Es básicamente solitaria y muy agresiva. Su periodo reproductivo no es bien conocido (Nowak y Paradiso, 1983). Su distribución abarca solo el Sur de México, en los estados de Veracruz, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, hasta la parte norte de Guatemala (Hall, 1981). Siguiendo a Ramírez *et al.* (1983) es posible que por su distribución se trate de *S. v. mutabilis* Jackson. En la Sierra de Atoyac fue recolectado a los 1800 y los 2200 msnm, en Bosque Mesófilo de Montaña.

HUESPEDES

LOCALIDADES VEGETACION	RS BTS	PL	FA	ND	RE BMB	GO	BL BL	IR BMB	PG	TH	CT	TOTAL	AB. REL. (%)
<i>Didelphis virginiana</i>					1				5			6	0.83
<i>Sorex veraepacis</i>						2		2				4	0.55
<i>Sylvilagus cunicularius</i>									1	2		3	0.41
<i>Sciurus aureogaster</i>	1	1							4	3	1	10	1.38
<i>Lionys pictus</i>	31	17	20	21	11	5	3					108	14.92
<i>Oryzomys alfaroi</i>	2	2	54	42	38	20	5	8	25	1		197	27.21
<i>Oryzomys melanotis</i>	5	1										6	0.83
<i>Oryzomys couesi</i>	7	9	7	2								25	3.45
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			2	1				2				5	0.69
<i>Reithrodontomys sunichastri</i>				2				1	8	5	1	17	2.35
<i>Peromyscus aztecus</i>	7	11		1								19	2.62
<i>Peromyscus boylii</i>	1			1	2			3	16	10	13	46	6.35
<i>Peromyscus negalops</i>		8	37	37	35	33	11	18	9	5		193	26.66
<i>Peromyscus thomasi</i>					5	2	16	16	14			53	7.32
<i>Baiomys musculus</i>	4	5										9	1.24
<i>Sigmodon mascotensis</i>	2											2	0.28
<i>Neotoma mexicana</i>			4	4	1	1	2		1			13	1.80
<i>Nasua nasua</i>	1			1								2	0.28
<i>Odocoileus virginianus</i>				1					1	1	3	6	0.83
TOTAL	61	56	125	110	93	63	37	50	84	27	18	724	100%
RIQUEZA x Localidad	10	9	7	9	7	6	5	7	10	7	4		
RIQUEZA x Vegetación		15			12		5	12	7	4			

CUADRO 2. Riqueza y abundancia de los huéspedes en el Área de estudio. En la gráfica anexa se presenta la relación de abundancia relativa (AB. REL.) y el grado de comunidad.

(Consultense las abreviaturas en el CUADRO 1)



Lagomorpha

Sylvilagus cunicularius (Waterhouse). Su nombre común es el de "conejo cola blanca". Son principalmente nocturnos o crepusculares, pero no es raro observarlos en el día, solitarios, aunque algunos machos pueden encontrarse juntos durante el periodo estival de la hembra. Su periodo reproductivo abarca prácticamente todo el año (Nowak y Paradiso, 1983). Se distribuye en las costas mexicanas del Pacífico, al sur de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero y Oaxaca, hasta Puebla, Tlaxcala, Distrito Federal y Estado de México. En el Área se le recolectó en Bosque de Pino-Encino y en el ecotono de éste con Bosque Mesófilo, alrededor de los 2600 msnm.

Rodentia

Sciurus aureogaster Cuvier. Conocida, como todas las especies del género, con el nombre de "ardilla arborícola". Estas ardillas es posible encontrarlas tanto en regiones húmedas como áridas, generalmente en bosques deciduos, tropicales o de coníferas. Pasan la mayor parte del tiempo en los árboles, bajando solamente para alimentarse. Su dieta la constituyen avellanas y otras semillas. Son diurnas y solitarias, aunque pueden darse migraciones masivas en busca de alimentos; los machos pueden ser gregarios, especialmente durante el estro de las hembras. Su periodo reproductivo tiene lugar materialmente todo el año, aunque parece acentuarse desde el invierno hasta principios del verano (Nowak y Paradiso, 1983). Se encuentra en la parte Neotropical de México y Guatemala, Ramirez et al. (1983) la registra desde Tamaulipas hasta Tabasco. En el Área ocupa básicamente Bosque de Pino-Encino y Pino-Abeto, desde los 2500 a los 3100 msnm.

Liomys pictus (Thomas). Ratón de polambre hirsuto, lo que le da una apariencia "espinosa". En México se conoce a la mayoría de los roedores miomorfos con el nombre vulgar de "ratón de campo" (salvo algunas excepciones que se mencionan en su oportunidad). Son nocturnos, construyen madrigueras en el suelo, cuya entrada se localiza bajo rocas o pasto, la cual es cerrada por el roedor cuando éste la deja para alimentarse; sus alimentos generalmente son semillas o hierbas silvestres. Habitan principalmente en zonas boscosas, aunque es probable observarlos -casualmente- en regiones áridas. Es posible encontrar a la hembra preñada durante casi todo el año, excepto los meses de enero y octubre (Nowak y Paradiso, 1983). Se le encuentra en la región Neotropical de México, especialmente a lo largo de la costa del Pacífico hasta Sonora (Hall, 1981). En la Sierra de Atoyac fue encontrado desde la cota más baja del gradiente (680 msnm) hasta los 2000 m, ocupando el Bosque Tropical Subcaducifolio, hasta el Bosque de Lauráceas inclusive, pasando por el Bosque Mesófilo en su parte baja.

Oryzomys alfaroi (Allen). Llamada, al igual que las demás especies del género, "rata arrocera" (Ramírez et al., 1983). Vive en gran variedad de hábitats incluyendo bosques, prados, pantanos o manchones de arbustos en montañas. Son generalmente nocturnos, aunque su actividad suele constatarse en algunas ocasiones durante el día. Su dieta incluye granos, frutos, insectos, crustáceos, partes suculentas de pastos e incluso pequeños peces. Su reproducción se lleva a cabo aparentemente durante todo el año (Nowak y Paradiso, 1983). Posee una distribución Neotropical, desde el sur de México hasta el Ecuador. De acuerdo con Hall (1981) y Ramírez et al. (op. cit.) podría tratarse de la subespecie *O. a. guerrerensis* Goldman, cuya localidad tipo es Omiltemi, Guerrero a 2440 msnm. En el Área estudiada se encuentra ampliamente distribuida ocupando prácticamente todo el gradiente a excepción del Bosque de Pino-Abeto.

Oryzomys couesi (Alston). Algunos aspectos en la sistemática del género *Oryzomys* no están bien claros. Uno de ellos es la situación de esta especie, que por mucho tiempo ha estado considerada como parte de la especie *O. palustris* (Harlan), sin embargo, Benson y Gehlbach (1979, citado por Nowak y Paradiso, 1983) decidieron separarla de esta última, en otro sentido, Haiduk, Bickman y Schmidtly (1979, citado por Nowak y Paradiso, op. cit.) encontraron que el cariotipo de *O. couesi* es similar al de *O. palustris texensis*. Hall (1981) por su parte no acepta la separación de las especies en cuestión. En el presente trabajo se ha optado por seguir a Ramírez et al. (1983) y a Juárez (en prep.) en la consideración de *O. couesi* como especie aparte. La distribución de este roedor abarca desde el sur de Texas hasta Centroamérica (Nowak y Paradiso, op. cit.). Probablemente es la subespecie *O. c. mexicanus*, registrada por Ramírez et al. (op. cit.) en el estado de Guerrero. En la Sierra de Atoyac se registra desde los 680 a los 1400 msnm en el Bosque tropical Subcaducifolio y la cota inferior del Bosque Mesófilo de Montaña bajo.

Oryzomys melanotis Thomas. Este ratón tiene básicamente el mismo patrón de hábitos y hábitat que *O. alfaroi* (Allen), sin embargo su distribución es ligeramente diferente a la de ésta, *O. melanotis* se encuentra desde El Salvador hasta Sinaloa, siguiendo la costa, y hasta el Istmo de Tehuantepec por la parte central (Hall, 1981; Nowak y Paradiso, 1983). Según Ramírez et al. (1983), no se encuentra registrada para el Estado de Guerrero, la subespecie más cercana es *O. m. colimensis* Goldman. En la zona solo fue encontrada entre los 680 y 850 msnm, Área ocupada por el Bosque Tropical Subcaducifolio.

Reithrodontomys fulvescens Allen. A los roedores pertenecientes a este género se les conoce con el nombre común de "ratón de las cosechas" (L. León, com. pers.) ya que se le encuentra frecuentemente asociados a cultivos,

aunque no causa daños significativos, este ratón es también común en bosques tropicales o pastizales. Son nocturnos y activos durante todo el año. Sus nidos son frecuentes en pequeños árboles, arbustos bajos y sobre la tierra en pastizales, algunas madrigueras de invierno son construidas en pequeñas grietas del suelo. Su alimentación está basada en granos aunque no es raro que lleguen a comer pequeños insectos. La reproducción tiene lugar todo el año, excepto en inviernos fríos, algunas hembras preñadas han sido recolectadas entre junio y agosto (Nowak y Paradiso, 1983). La distribución de este organismo ocupa desde el sur de Arizona hasta Nicaragua, altitudinalmente se registra desde el nivel del mar hasta por encima de la línea arbórea en las montañas mesoamericanas (Nowak y Paradiso, *op. cit.*). Se obtuvieron en el área de estudio registros en Bosque Tropical Subcaducifolio y Bosque Mesófilo (bajo y alto) sin incluir al Bosque de Lauráceas. Según Hall (1981) y Ramírez et al. (1983) en el estado de Guerrero existen dos subespecies, *R. f. helvolus* Merriam a 1500 msnm y *R. f. mustelinus* Howell a 100 msnm, por lo que es probable que se trate de la primera.

***Reithrodontomys sumichrasti* (Saussure).** De manera general, esta especie sigue el mismo patrón de hábitos que la especie anterior. Su distribución ocupa la región Neotropical hasta Panamá (Hall, 1981), en sentido altitudinal llega hasta los 1500 msnm (Ramírez et al. 1983). En el área se le recolectó en Bosque Mesófilo (alto), Bosque de Pino-Encino y Bosque de Pino-Abeto, es decir entre los 2200 y los 3100 msnm, con algunos ejemplares en el ecotono del Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque Mesófilo (bajo) a 1250 msnm. La subespecie *R. f. luteolus* Howell ha sido registrada en Omiltemi, Guerrero (Hall, *op. cit.*), misma a la que podría corresponder los ejemplares recolectados.

***Peromyscus aztecus* (Saussure).** Es frecuente encontrar a estos ratones en una gran variedad de hábitats. Generalmente anidan en parejas, siendo principalmente la hembra la que no permite la entrada de otra. Su periodo reproductivo se lleva a cabo durante todo el año si el clima no es demasiado cálido o demasiado frío (Nowak y Paradiso, 1983). La distribución de esta especie se restringe a la Zona de Transición Mexicana, desde San Luis Potosí y Jalisco hasta Chiapas (Hall, 1981; Ramírez et al., 1983), sin embargo Nowak y Paradiso (*op. cit.*) lo registran hasta Honduras. En el área de estudio se le encuentra en la parte baja del gradiente hasta los 1400 msnm, en el Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque Mesófilo de Montaña en sus límites inferiores.

***Peromyscus boylii* (Baird).** La descripción de hábitos expuestos en la especie anterior puede extrapolarse de manera general a las demás especies del género, incluyendo por supuesto a ésta, y las siguientes. *P. boylii* presenta

una amplia distribución tanto horizontal como vertical, desde Honduras hasta el Noroeste de Estados Unidos (Hall, 1981); en México se le encuentra prácticamente en todo el país, en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2500 m, en Guerrero se registra la subespecie *P. b. levipes* Merriam (Ramírez et al., 1983). Fue recolectado en mayor abundancia en la parte alta del gradiente desde el Bosque Mesófilo alto hasta el Bosque de Pino-Abeto, con algunos registros en el Bosque Mesófilo bajo y en el Bosque Tropical Subcaducifolio.

Peromyscus megalops Merriam. Especie con distribución restringida a la Sierra Madre del Sur, en los estados de Oaxaca y Guerrero (Ramírez et al., 1983); Hall (1981) la registró en Chiapas. El género *Peromyscus* usualmente es el más abundante de los mamíferos en las zonas donde se encuentra (Nowak y Paradise, 1983). *P. megalops* confirma esto en la Sierra de Atoyac de Guerrero, en donde ocupa prácticamente todo el gradiente, a excepción de la porción inferior del Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque de Pino-Abeto.

Peromyscus thomasi Merriam. La distribución de esta especie es marcadamente disyunta, encontrándose en manchones de Panamá a México; en este país se registra en los estados de Veracruz, Oaxaca y Guerrero (Hall, 1981). En la zona se encuentra en Bosque Mesófilo de Montaña, incluyendo el Bosque de Lauráceas, entre los 1650 y los 2500 msnm.

Baiomys musculus (Merriam). Llamado "ratón pigmeo" debido a su reducido tamaño que como máximo alcanza los 135 mm incluyendo la cola (Nowak y Paradise, 1983). Habitan principalmente en regiones áridas, aunque es posible encontrarse cerca de cultivos o en densos pastizales. Son nocturnos, aunque presentan cierta tendencia a tener actividad diurna o crepuscular; no hibernan. Aparentemente viven en nidos bajo tierra cuando se localizan en pastizales o bajo rocas en zonas áridas. Aunque suelen alimentarse de insectos y semillas, su principal alimento son plantas verdes. En general son pacíficos, es común encontrar hasta 20 adultos conviviendo en una madriguera. Su periodo reproductivo abarca casi todo el año, con un declive entre invierno y primavera (Nowak y Paradise, op. cit.). Se distribuye a lo largo de la costa del Pacífico desde Nicaragua hasta el sur de México en Colima (Hall, 1981; Ramírez et al., 1983), posiblemente pertenezca a la subespecie *B. m. pallidus* Russell, de acuerdo con Ramírez et al. (op. cit.). En el Área de estudio ocupa la zona dominante del Bosque Tropical Subcaducifolio en la parte inferior del gradiente.

Sigmodon mascotensis Allen. Conocido con el nombre vulgar de "rata algodónera" (L. León, com. pers.). Este roedor habita en pastizales y áreas con arbustos. Sus madrigueras generalmente las construyen bajo tierra, en donde se le ha encontrado hasta a 76 cm de profundidad. Son

activos tanto durante el día como en la noche durante todo el año. Son omnívoros, alimentándose de vegetales, insectos y otros pequeños animales; cuando se les encuentra en gran número se convierten en plaga para los cultivos. Su periodo reproductivo ocupa prácticamente todo el año (Nowak y Paradise, 1983). Su distribución sigue la costa Pacífico de México, desde Oaxaca hasta Nayarit, en el estado de Guerrero se encuentra la subespecie *S. m. mascotensis* Allen (Hall, 1981; Ramirez *et al.*, 1983). En el Área de estudio solo se recolectó a 680 msnm en el Bosque Tropical Subcaducifolio.

Neotoma mexicana Baird. Llamadas "ratas cambistas" dada su curiosa costumbre de llevar y traer diversos materiales de sus madrigueras (Nowak y Paradise, 1983) o "ratas maguheyeras" en algunas regiones de México, ya que se encuentran frecuentemente asociadas a maguheyas (L. León, com. pers.). Roedores de hábitos nocturnos, activos todo el año. Sus madrigueras las construye con prácticamente cualquier material que tiene al alcance, éstas generalmente poseen compartimientos para dormir y para alimentarse perfectamente definidos. Se alimentan de materia vegetal como raíces, hojas, semillas e incluso tallos de plantas verdes, no beben gran cantidad de agua. Son solitarios. La reproducción ocurre todo el año, aunque no son especialmente prolíficos (Nowak y Paradise, *op. cit.*). Se distribuye desde Honduras hasta el sudoeste de Estados Unidos, en Omitemé, Guerrero, se registra la subespecie *N. m. picta* Goldman (Hall, 1981). En la Sierra de Atoyac se encuentra desde el ecotono del Bosque Tropical Subcaducifolio con el Bosque Mesófilo hasta la cota superior de este último.

Carnívora

Nasua nasua Storr. Conocido con los nombres vulgares de "coati" y "teñón". Se encuentran frecuentemente en regiones boscosas, habitan sobre los árboles, usando su cola como un órgano prensil. Su larga y móvil nariz es utilizada en la búsqueda de alimento, el cual se constituye tanto de materia vegetal como animal, las hembras son preferentemente frugívoras, mientras que los machos son principalmente depredadores de roedores. Los machos adultos son solitarios, las hembras forman congregaciones junto con los organismos juveniles, alejando de una manera agresiva a los machos maduros, excepto en la época de reproducción. Esta última corresponde al periodo de mayor abundancia de frutos, es decir, hacia las primeras lluvias entre abril y junio (Nowak y Paradise, 1983). Se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina (Nowak y Paradise, *op. cit.*; Hall, 1981). Se recolectó en las partes bajas del Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque Mesófilo de Montaña bajo.

Artiodactyla

Odocoileus virginianus Zimmerman. Especie conocida con el nombre común de "Venado cola blanca". Hall (1981) usa el nombre de *Dama virginiana* Zimmerman para esta especie. Se encuentra en áreas en las cuales la vegetación les permite ocultarse, esto es, preferentemente habita en bosques densos. Activos al amanecer principalmente y al anochecer. Se alimentan de pastos, hierbas, hongos y líquenes, suelen migrar en busca de alimento, especialmente en invierno. La unidad social básica se compone de una hembra adulta, su hermana y dos cervatos, los machos se encuentran solos o en pequeños grupos. En el periodo reproductivo, el cual tiene lugar en otoño e invierno, los machos compiten por las hembras en rituales de combate, ambos sexos conviven en la misma agregación generalmente en invierno (Nowak y Paradise, 1983). Hall (op. cit.) indica que se encuentra desde Colombia hasta Canadá, sin embargo, en la actualidad la cacería ha restringido su distribución. En México se le ha registrado prácticamente en todo el país. En el Área de estudio se registró en la parte más alta del gradiente, especialmente en el Bosque de Pino-Encino y en el Bosque de Pino-Abeto, un registro más fue hecho en el ecotono de Bosque Tropical Subcaducifolio y de Bosque Mesófilo.

Distribución general de los huéspedes. Como puede apreciarse en la figura 25, los mamíferos tienen un patrón de distribución concordante con los diferentes climas en la zona con los pisos altitudinales definidos para estos vertebrados. El establecimiento de dichos pisos siguiendo a Navarro (1986) no fue muy claro, por lo que se recurrió al método sugerido por Barrera (1968) (figuras 21 y 18 respectivamente) obteniendo los siguientes resultados:

- Piso A: entre los 3100m y los 2500msnm.
- Piso B: entre los 2500m y los 1400msnm.
- Piso C: entre los 1400m y los 680msnm.

Por otra parte se observa una tendencia de los huéspedes a la disminución de la riqueza conforme la altitud aumenta (figura 19). Esta tendencia no se observa claramente para la abundancia (cuadro 2) ya que se presentan dos picos, uno en el ecotono del Bosque Tropical Subcaducifolio y el Bosque Mesófilo de Montaña bajo, y el otro en el ecotono del Bosque Mesófilo alto y el Bosque de Pino-Encino; por ende hay tres mínimos, en el Bosque Tropical Subcaducifolio, el Bosque de Lauráceas y el Bosque de Pino-Abeto correspondientemente.

El estudio integral de la distribución de los huéspedes, especialmente los roedores, es el cuerpo del trabajo que tiene en preparación Julio Juárez G., por lo que se remite al lector a dicho estudio para mayores detalles.

SIPHONAPTERA

*	*		*				*			
75.00	80.00	62.50	66.67	60.00	54.55	66.67	37.50	61.54	30.77	
RS	PL	FA	ND	RE	GO	BL	IR	PG	TM	CT
58.33	33.33	45.45	45.45	62.50	83.33	50.00	54.54	70.00	57.14	
						*		*		

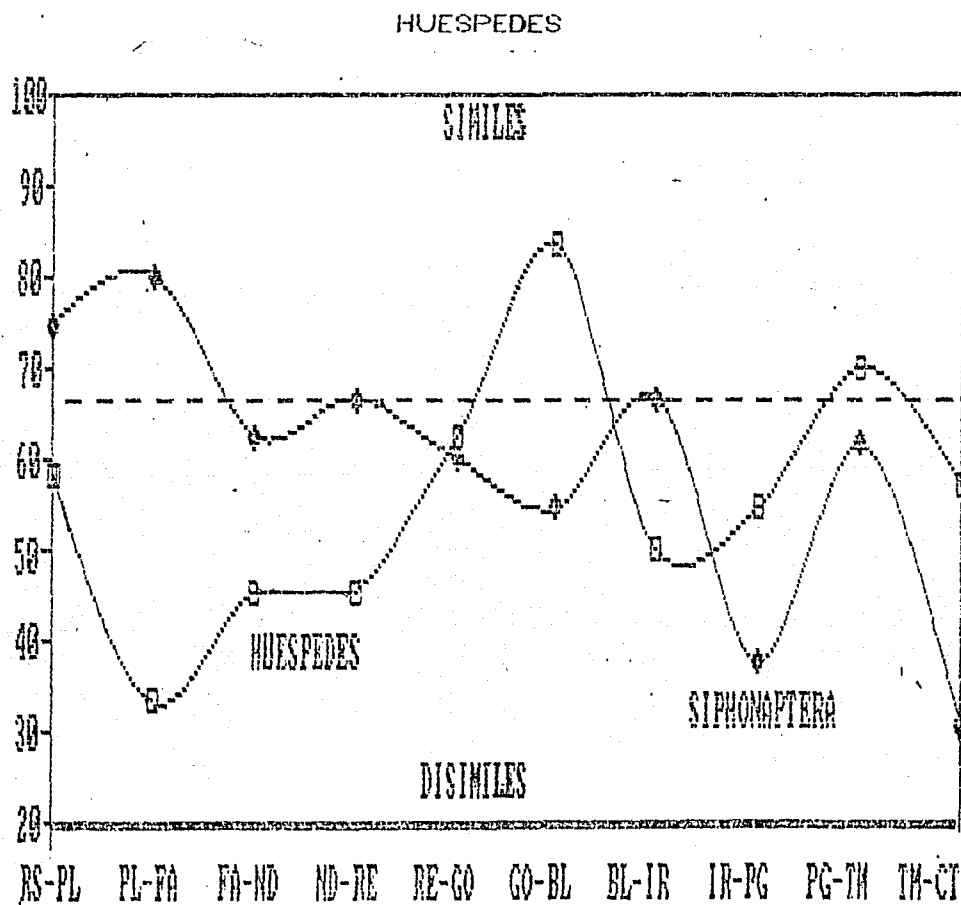


FIGURA 18. Índice de similitud entre localidades vecinas en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Gro. para las faunas de Siphonaptera y Mammalia (huéspedes).

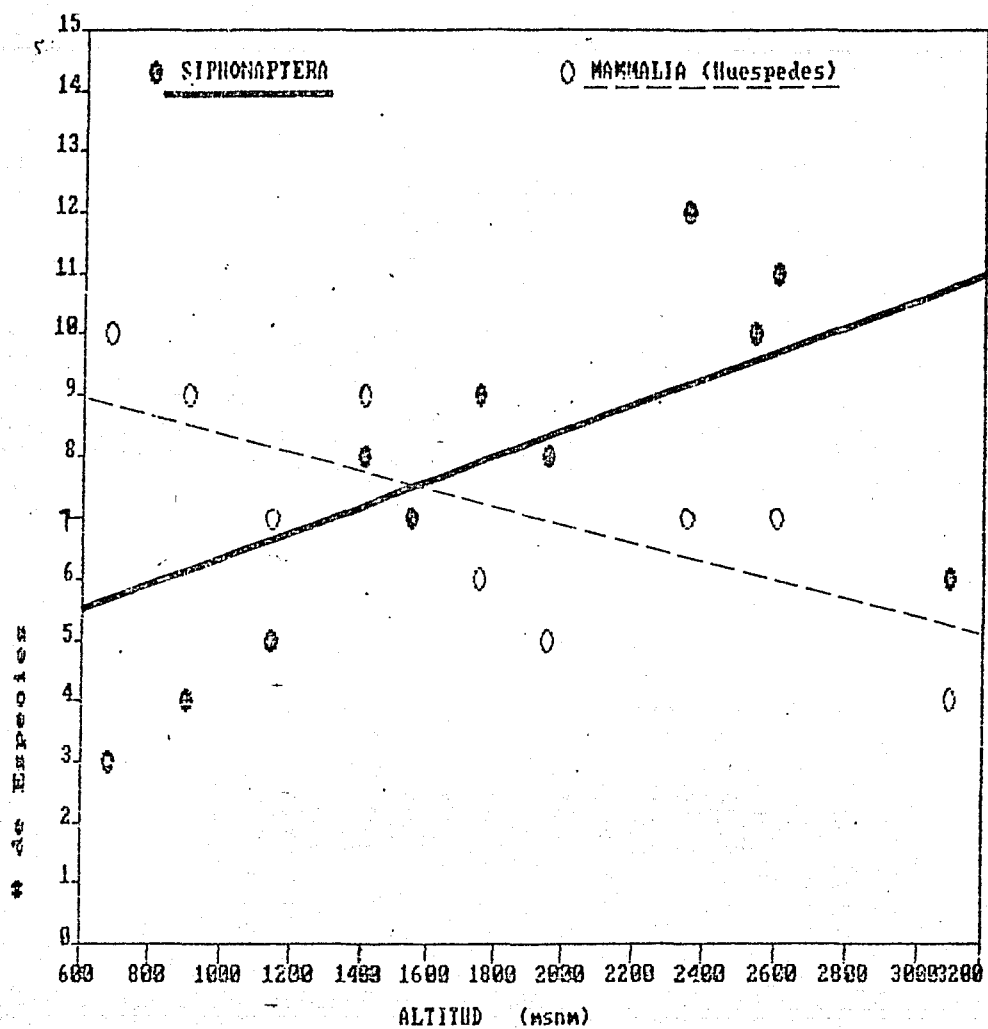


FIGURA 19. Tendencia incremento/decremento en función de la altitud de Siphonaptera y sus huéspedes en el área de estudio (Ajuste lineal aritmético).

4. La distribución de Siphonaptera en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

Se obtuvieron 1066 ejemplares de sifonápteros de 21 especies, comprendidas en 13 géneros de las familias Leptopsyllidae, Hystrichopsyllidae, Rhopalopsyllidae, Pulicidae y Ceratophyllidae. La abundancia de cada una de las especies por estación de recolecta se presenta en el cuadro 3.

4.1. Riqueza y abundancia. El número de especies (riqueza), tanto de pulgas como de sus huéspedes, por estación de recolecta (altitud), se encuentran representados en la figura 20. La figura 19 presenta la tendencia y relación entre riqueza y altitud entre pulgas y mamíferos, evidenciando que mientras el número de especies de pulgas tiende a incrementarse con la altitud (con el máximo a los 2600 msnm), sus huéspedes presentan una tendencia inversa, con máximos a los 1400 y 2000 msnm.

Un esquema de la riqueza por familias se presenta en la figura 22, en donde se observa la clara dominancia de Ceratophyllidae e Hystrichopsyllidae, y la escasa representación de Leptopsyllidae y Rhopalopsyllidae.

4.2. Pisos altitudinales. De acuerdo a los datos en la distribución altitudinal de los sifonápteros se han establecido cinco pisos altitudinales a partir del análisis de las figuras 18 y 21, en los que se representa la similitud de las localidades vecinas, siguiendo a Barrera (1968), utilizando el índice de similitud de Simpson (fig. 18), y la suma del número de especies que alcanzan sus límites inferior y superior en cada estación de recolecta (figura 21) (Navarro, 1986) respectivamente:

Piso A: de los 2500 a los 3100 msnm.

Piso B: de los 2350 a los 2500 msnm.

Piso C: de los 1750 a los 2350 msnm.

Piso D: de los 1400 a los 1750 msnm.

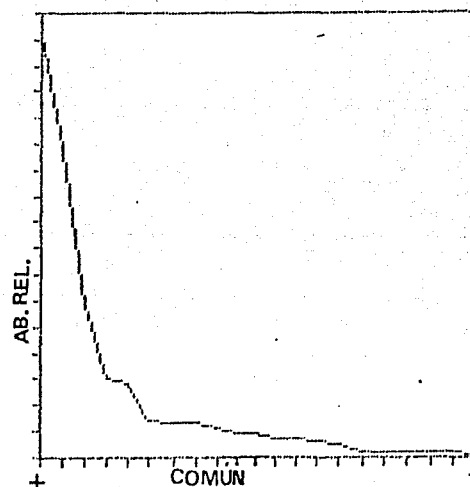
Piso E: de los 650 a los 1400 msnm.

Puede decirse que tales pisos coinciden con la distribución de la vegetación. El piso A corresponde con los bosques de coníferas (Pino-Encino y Pino-Abeto). El Bosque Mesófilo de Montaña alto, en la porción donde su estructura es más compleja y hace ecotono con el Bosque de Pino-Encino, constituye el piso B. En el piso C se encuentra la separación del Bosque Mesófilo de Montaña, encontrándose justo en su punto medio la comunidad de Bosque de Lauráceas, punto en el cual el número de especies tanto de pulgas como

LOCALIDADES VEGETACION	RS BTS	PL	FA	ND	RE BMMb	GO	BL BL; BMNa	IR BMNa	PG	TH BPE;BPA	CT	TOTAL	AB. REL. (%)
<i>Cediopsylla simplex</i>									3	61		64	6.00
<i>Ctenocephalides felis felis</i>				12								12	1.13
<i>Polygenis martinzbaezi</i>	2	11	24	15	7			1				60	5.63
<i>Atyphloceras tancitarai</i>									3	1	1	5	0.47
<i>Corrodopsylla barrerai</i>						1		2				3	0.28
<i>Ctenophthalmus pseudagyrtes</i>							1	3	13	1	1	19	1.78
<i>Hystriochopsylla sp.</i>						1	3	1				5	0.47
<i>Strepsylla nachadoi</i>				1	1	3	3	10	7	2		27	2.53
<i>Peromyscopsylla hesperomys adelpha</i>											2	2	0.19
<i>Jellisonia hayesi</i>								1		2		3	0.28
<i>Jellisonia ironsi</i>	3	7	9	4								23	2.16
<i>Jellisonia klotsi</i>						3	2	2	7			14	1.31
<i>Jellisonia sp. A</i>			6	9	2	3						20	1.88
<i>Jellisonia sp. B</i>		1	5	2	1	1						10	0.94
<i>Kohlsia pelaezi</i>	1	1	64	66	135	37	19	23		2		348	32.65
<i>Opisodasys hollandi</i>									18	6	5	29	2.72
<i>Plusaetis dolens dolens</i>							1	1		28		30	2.81
<i>Plusaetis ponsi</i>					8	22	70	66	73	10	2	251	23.55
<i>Plusaetis sibynus</i>								6	7	1		14	1.31
<i>Plusaetis soberoni</i>				3	14	7	27	29	38	6		124	11.63
<i>Plusaetis sp.</i>									1		2	3	0.28
TOTAL	6	20	108	112	168	78	126	145	170	120	13	1066	100%
RIQUEZA x Localidad	3	4	5	8	7	9	8	12	10	11	6		
RIQUEZA x Vegetación		5			12		8	16		11	6		

CUADRO 3. Riqueza y abundancia de Siphonaptera en el área de estudio. En la gráfica anexa se presenta la relación de abundancia relativa (AB. REL.) y el grado de comunidad.

(Consultense las abreviaturas en el CUADRO 1)



RIQUEZA

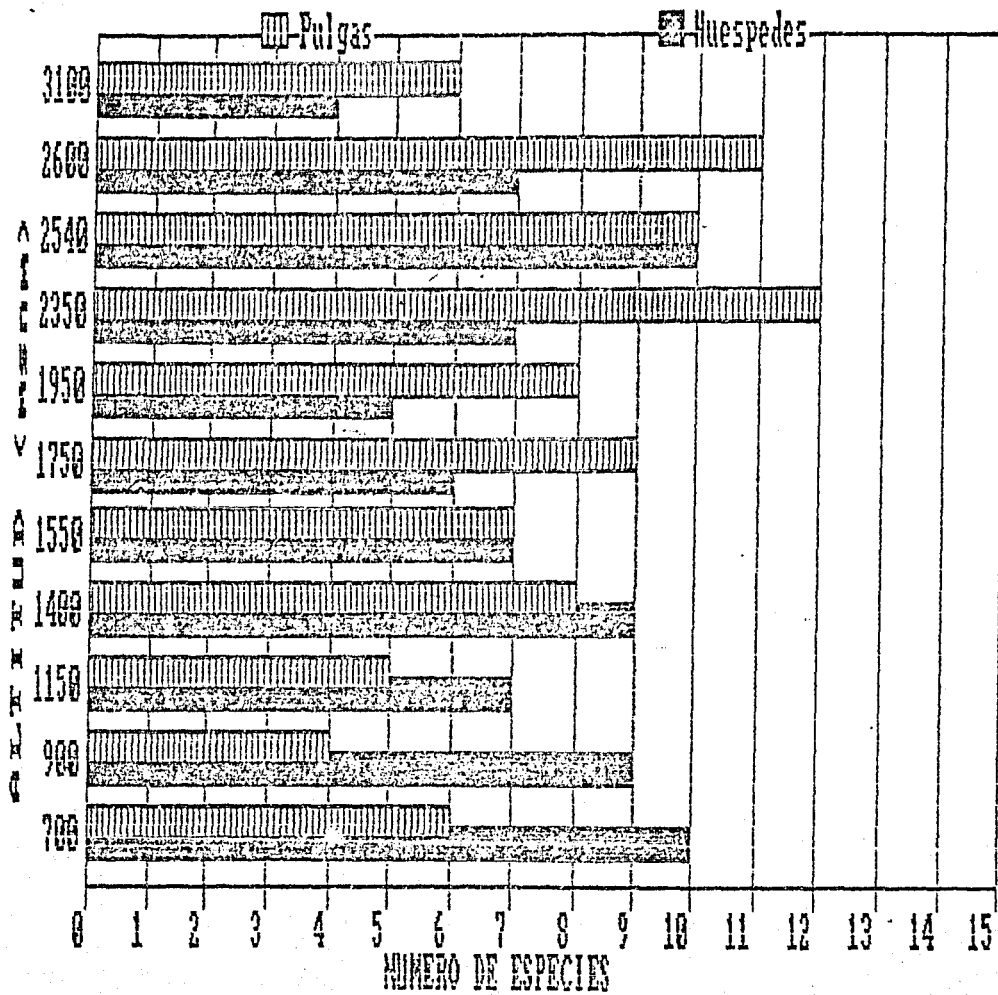


FIGURA 20. Variación de la riqueza de Siphonaptera y sus huéspedes en función de la altitud en la Sierra de Atoyac, Gro.

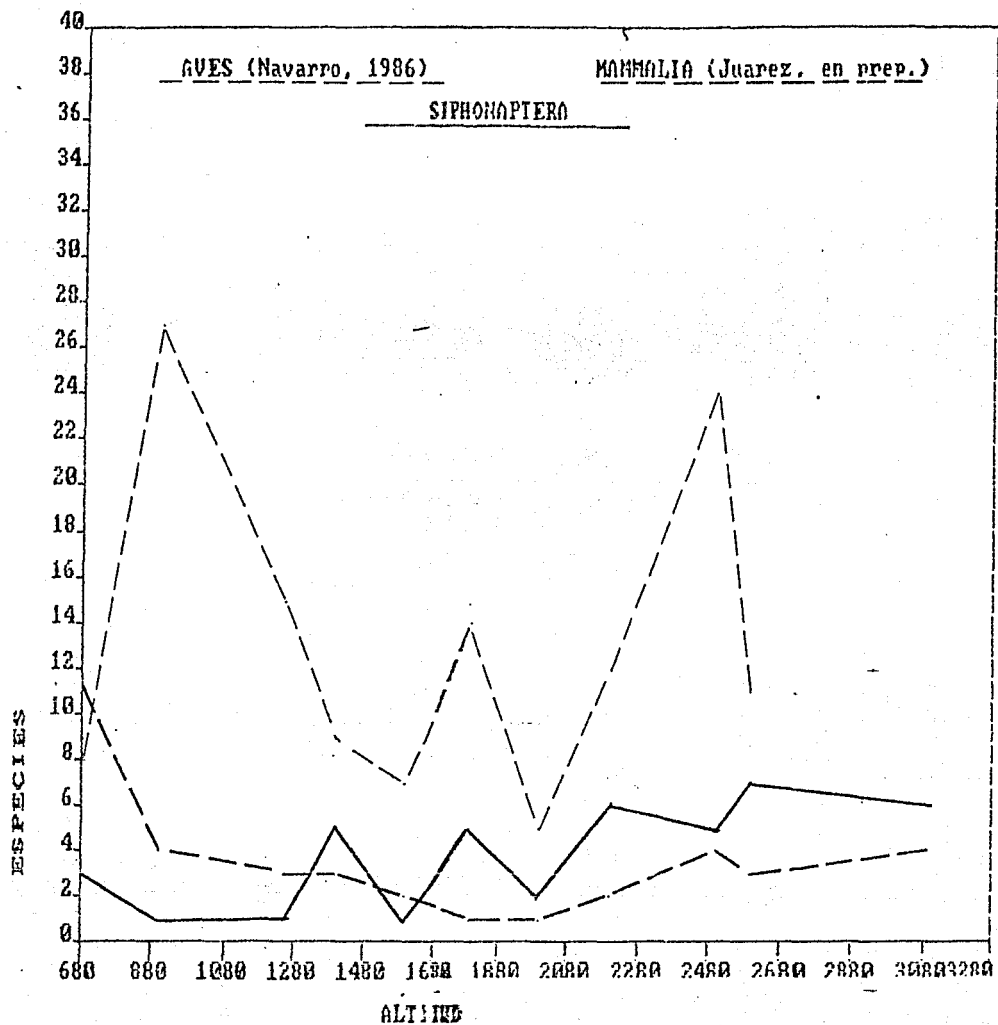


FIGURA 21. Total de límites de distribución de los diferentes grupos animales estudiados en el área a diferentes altitudes.

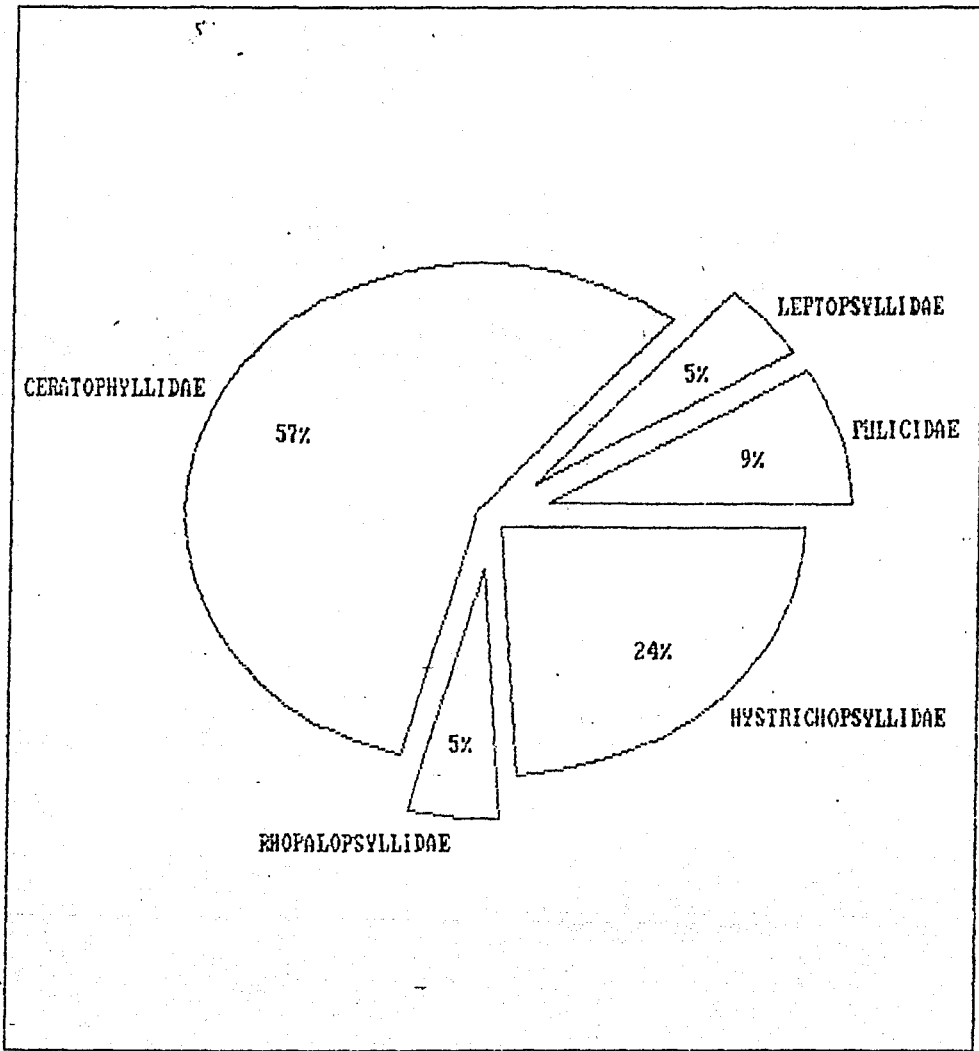


FIGURA 22. Abundancia relativa de Siphonaptera (por familias) en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

de sus huéspedes sufre un notable descenso (figura 23). El piso D corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña bajo en su parte mejor conservada. Y por último, el piso E ocupa toda el Área del Bosque Tropical Subcaducifolio y la porción de Bosque Mesófilo caracterizada por la presencia de cafetales y en ecotono con el Bosque Mesófilo (gráfica 8).

En el cuadro 4 se registran las especies que alcanzan sus límites inferior y superior en cada estación, mientras que en el cuadro 5 se encuentran aquellas especies que se restringen a uno o varios pisos altitudinales.

Estos resultados se han comparado con los pisos altitudinales obtenidos a partir del estudio de los huéspedes (Juárez, en prep.) y aves (Navarro, 1986), con los cuales se observa poca correspondencia como puede verse en la figura 25. El piso SE coincide exactamente con el piso MC, ambos a su vez se ubican en la franja donde el clima es cálido subhúmedo. En relación a las aves (Navarro, 1986) puede observarse una correspondencia en los límites de los pisos SC y AB justamente en el Área ocupada por el Bosque de Lauráceas, lo que no ocurre con los mamíferos.

4.3. Distribución por tipos de vegetación. En el transecto estudiado se encuentran cinco tipos de vegetación, de éstos el Bosque Mesófilo de Montaña está dividido por el Bosque de Lauráceas; en el cuadro 6 se presenta una lista de las especies de Siphonaptera encontradas en cada uno de estos tipos de vegetación. La figura 24 representa el dendrograma de similitud de la vegetación en relación a la fauna de pulgas, en ésta puede observarse que la semejanza faunística que el Bosque de Pino-Encino y el Bosque Mesófilo de Montaña es la más significativa, mientras que el más disímil es el Bosque de Pino-Abeto; en esta gráfica puede también apreciarse el importante papel que juega el Bosque de Lauráceas en la división del Bosque Mesófilo de Montaña en alto y bajo, esto mismo es claro en la definición de los pisos altitudinales. Cabe hacer notar que en relación con los mamíferos el Bosque de Lauráceas muestra mayor semejanza con el Bosque Mesófilo de Montaña bajo, contrariamente a lo que ocurre con sifonápteros, en los que la fauna del Bosque de Lauráceas está incluida en su totalidad en el Bosque Mesófilo alto.

En la figura 23 se muestra que la riqueza de los sifonápteros es mayor en el Bosque Mesófilo alto, mientras que sus huéspedes tienen una mayor representación de especies en el Bosque Tropical Subcaducifolio, nótese el descenso de la riqueza de ambos taxa en el Bosque de Lauráceas.

4.4. Distribución de las pulgas y relación parásito-huésped. La relación de los sifonápteros con sus huéspedes en el Área se evaluó con el "Índice aparente de parasitismo" (Barrera, 1968; Pérez, 1976) cuyos resultados se hallan

<u>SIPHONAPTERA</u>	<u>Limite inferior</u>	<u>Limite superior</u>
<i>Cediopsylla simplex</i>	PG	TM
<i>Ctenocephalides felis felis</i>	ND	ND
<i>Polygenis martinezbaezi</i>	RS	IR
<i>Atyphloceras tancitari</i>	PG	CT
<i>Corrodopsylla barrerae</i>	GO	IR
<i>Ctenophthalmus pseudagyrtes</i>	BL	CT
<i>Hystriochopsylla sp</i>	GO	IR
<i>Strepsylla machadoi</i>	ND	TM
<i>Peromyscopsylla hesperomys</i>	CT	CT
<i>Jellisonia hayesi</i>	IR	TM
<i>Jellisonia ironsi</i>	RS	ND
<i>Jellisonia klotsi</i>	GO	PG
<i>Jellisonia sp A</i>	FA	GO
<i>Jellisonia sp B</i>	PL	GO
<i>Kohlsia pelaezi</i>	RS	TM
<i>Opisodasys hollandi</i>	PG	CT
<i>Plusaetis dolens dolens</i>	BL	TM
<i>Plusaetis ponsi</i>	RE	CT
<i>Plusaetis sibynus</i>	IR	TM
<i>Plusaetis soberoni</i>	ND	TM
<i>Plusaetis sp</i>	PG	CT

CUADRO 4. Limites de distribución de las especies de Siphonaptera en el transecto estudiado. (Consultense las abreviaturas en el CUADRO 1)

Piso A	
<i>Opisodasys hollandi</i> <i>Plusaetis</i> sp	<i>Atyphloceras tancitari</i> <i>Cediopsylla simplex</i>
Piso D	
<i>Ctenocephalides felis</i>	
Piso A+B	
<i>Peromyscopsylla hesperomys</i> <i>Jellisonia hayesi</i>	<i>Plusaetis ponsi</i> <i>Plusaetis sibynus</i>
Piso B+C	
<i>Corrodopsylla barrerae</i>	<i>Hystrihopsylla</i> sp.
Piso D+E	
<i>Jellisonia ironsi</i>	
Piso A+B+C	
<i>Ctenophthalmus pseudagyrtis</i> <i>Jellisonia klotsi</i>	<i>Plusaetis dolens dolens</i>
Piso C+D+E	
<i>Jellisonia</i> sp. A	<i>Jellisonia</i> sp. B
Piso B+D+E	
<i>Polygenis martinezbaezi</i>	
Piso A+B+C+D	
<i>Strepsylla machadoi</i>	<i>Plusaetis soberoni</i>
Piso A+B+C+D+E	
<i>Kohlsia pelaezi</i>	

Los demás pisos o combinaci6n de pisos no tienen especies restringidas a ellos.

CUADRO 5. Especies restringidas a uno o varios pisos altitudinales.

Bosque Tropical Subcaducifolio.

Polygenis martinezbaezi *Jellisonia ironsi* *Jellisonia* sp A.

Bosque Mesófilo de Montaña (bajo).

Ctenocephalides felis felis *Strepsylla machadoi* *Jellisonia ironsi*
Polygenis martinezbaezi *Kohlsia pelaezi* *J. klotsi*
Corrodopsylla barrerae *Plusaetis ponsi* *Jellisonia* sp A.
Hystriochopsylla sp. *P. soberoni* *Jellisonia* sp B.

Bosque de Lauraceas.

Ctenophthalmus pseudagyrtis *Plusaetis d. dolens* *Jellisonia klotsi*
Hystriochopsylla sp. *P. soberoni* *Kohlsia pelaezi*
Strepsylla machadoi *P. ponsi*

Bosque Mesófilo de Montaña (alto).

Cediopsylla simplex *Strepsylla machadoi* *Plusaetis* sp.
Polygenis martinezbaezi *Opisodasys hollandi* *P. dolens dolens*
Atyphloceras tancitari *Jellisonia hayesi* *P. soberoni*
Corrodopsylla barrerae *J. klotsi* *P. sibynus.*
Ctenophthalmus pseudagyrtis *Kohlsia pelaezi* *P. ponsi*
Hystriochopsylla sp.

Bosque de Pino-Encino.

Cediopsylla simplex *Plusaetis d. dolens* *Jellisonia hayesi*
Atyphloceras tancitari *P. sibynus* *Kohlsia pelaezi*
Ctenophthalmus pseudagyrtis *P. soberoni* *Opisodasys hollandi*
Strepsylla machadoi *P. ponsi*

Bosque de Pino-Abeto.

Atyphloceras tancitari *Plusaetis ponsi* *Opisodasys hollandi*
Ctenophthalmus pseudagyrtis *Plusaetis* sp.
Peromyscopsylla hesperomys adelpha

CUADRO 6. Especies de Siphonaptera en cada tipo de vegetación en la Sierra de Atoyac, Guerrero.

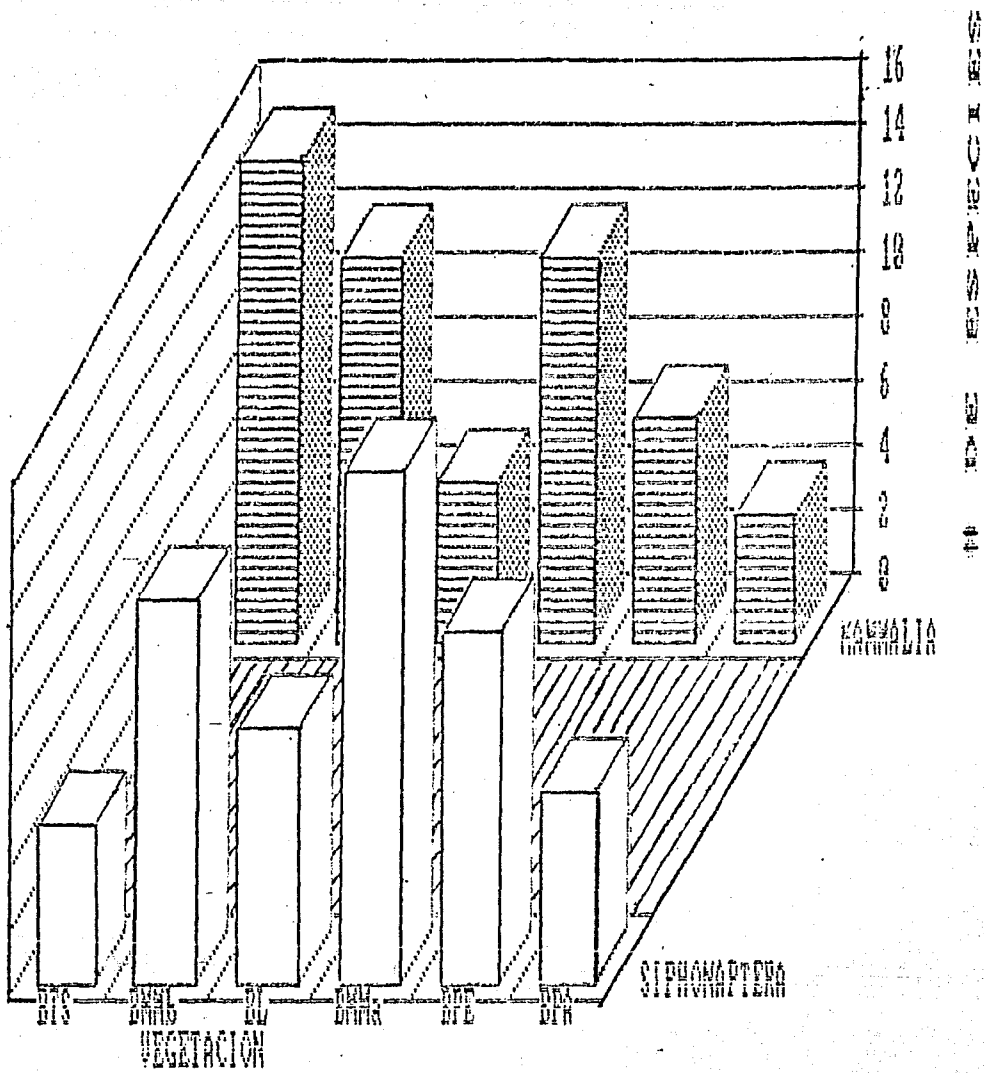


FIGURA 23. Variación de la riqueza de Siphonaptera y Mammalia en los diferentes tipos de vegetación en la Sierra de Atoyac, Gro. (Consultense las abreviaturas en el CUADRO 1)

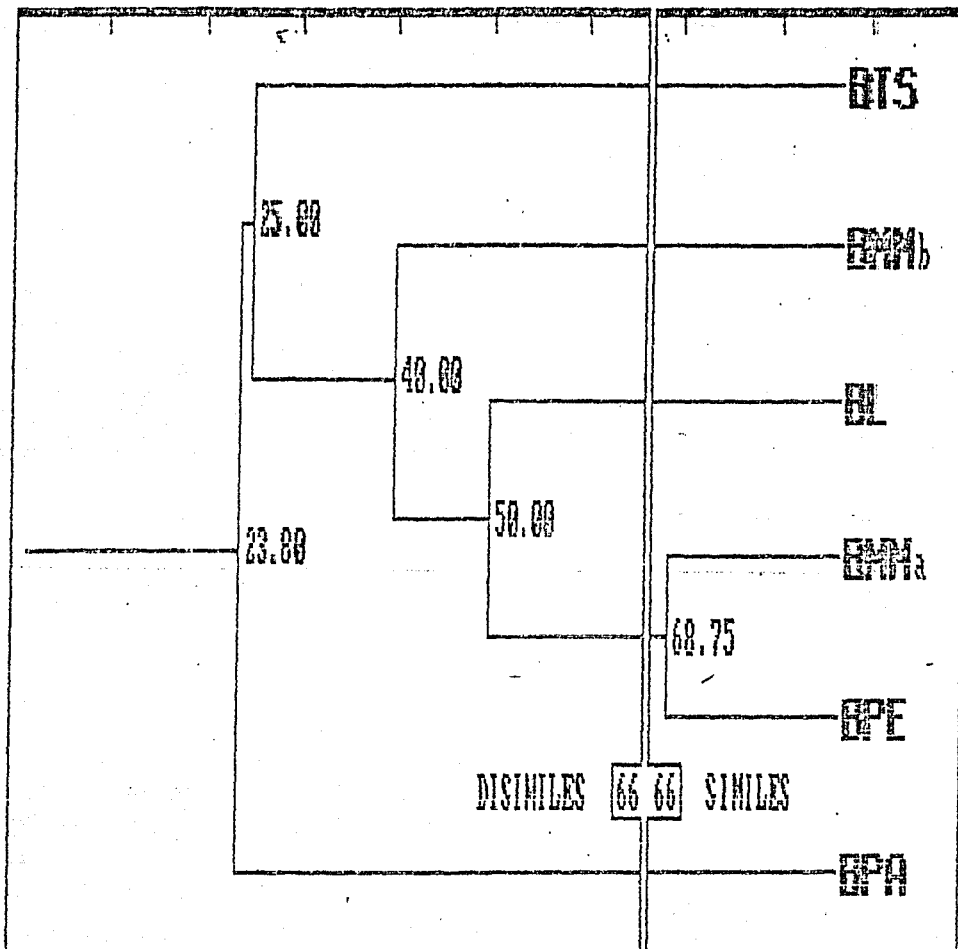


FIGURA 24. Dendrograma de similitud sifonapterofaunística de los diferentes tipos de vegetación en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

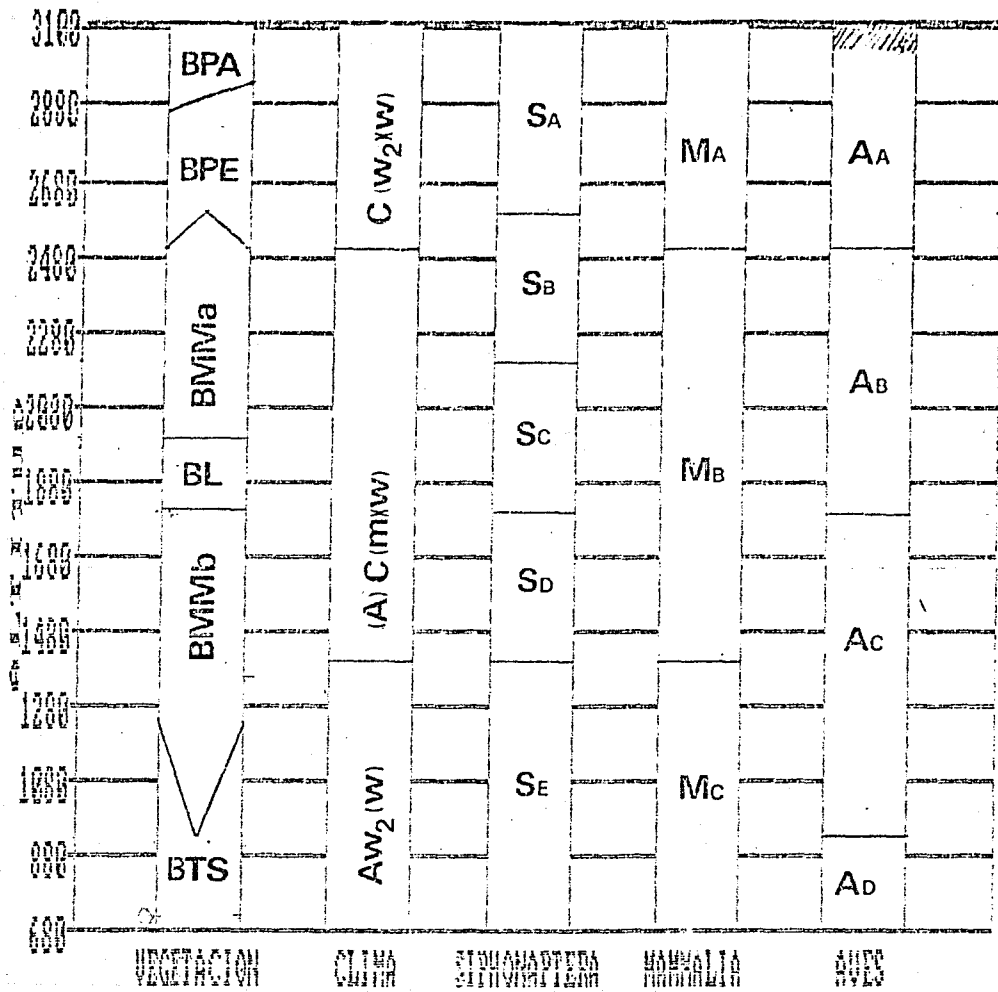


FIGURA 25. Comparación de los pisos altitudinales, considerando clima (Según la clasificación de Köppen, Modificada por García, 1981) y vegetación, para Siphonaptera, Mammalia (Juárez, en prep.) y Aves (Navarro, 1986), en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Gro.

BPA=Bosque de Pino-Abeto, BPE=Bosque de Pino-Encino, BMM=Bosque Mesófilo de Montaña (a, alto; b, bajo), BL=Bosque de Lauráceas, BTS=Bosque Tropical Subcaducifolio.

contenidos en el cuadro 7, el cual refleja que los mamíferos más parasitados por pulgas son los pertenecientes al orden Rodentia, con 19 de las 21 especies de parásitos recolectadas en el Area, encontrándose hasta 15 sobre una sola especie de estos mamíferos, como sucede con *Peromyscus megalops* Merriam (presentándose pulgas de hasta cinco especies sobre un sólo individuo), lo que seguramente es influenciado por la abundancia con la que este ratón fue registrado, así como por su amplia distribución en la zona. Por su parte, las especies de huéspedes no roedores son por lo general registrados con pocos ejemplares sobre el pelaje, excepto en el caso de *Sylvilagus cunicularius* (Waterhouse) con gran cantidad de ejemplares de *Cediopsylla simplex* Baker.

En el apéndice I se presenta la clasificación supraespecífica de los sifonápteros recolectados con los mamíferos a los que se les encontró parasitando.

4.5. Razón sexual de las pulgas. La relación entre la abundancia de los sexos en las pulgas recolectadas sobre los huéspedes puede apreciarse en el cuadro 8, en el que es evidente la predominancia de las hembras en la mayoría de las especies, situación que se opone a lo esperado, ya que por lo general las hembras son nidícolas, y por lo tanto, más raras en las recolectas sobre el huésped.

4.6. Distribución temporal. Con base en la fecha de cada recolecta, se elaboró la figura 26 que representa la variación de la riqueza a lo largo del año, en la cual pueden apreciarse dos picos muy claros correspondientes a los meses de marzo y agosto. En la misma figura se muestra la distribución temporal de cada especie para el presente estudio. El descenso de la curva observada en los meses de mayo y junio se ha deducido siguiendo la tendencia de la gráfica que baja en abril, y asciende hasta julio, dada la ausencia de recolectas durante este periodo, coincidiendo con la época reproductiva de la mayoría de los huéspedes, en el que ambos sexos de los sifonápteros son más comunes en las madrigueras alimentándose de las crías.

4.7. Taxa nativos. El análisis del grado de endemismo para Siphonaptera de la Sierra Madre del Sur es una tarea que, con los datos actualmente existentes de la distribución del grupo, puede calificarse de preliminar. Sin embargo, se ha construido una lista de las especies y subespecies que solo se han registrado en este sistema fisiográfico, la cual se presenta a continuación. Aquellas marcadas con un asterisco (*) se han registrado en el presente estudio:

Tungidae

- 1 *Hectopsylla knighti* Traub & Gammons, 1950

I	Sciurus	Lionys	Oryzomys		Reithrodontomys		
	aureogaster	pictus	alfaroi	melanotis	couesi	fulvescens	sumichrasti
<i>Polygenis martinezbaezi</i>	x	10/108	36/197	4/6	3/25	x	x
<i>Atyphloceras tancitarí</i>	x	x	1/197	x	x	x	x
<i>Hystriochopsylla sp.</i>	x	x	1/197	x	x	x	x
<i>Strepsylla nachadoi</i>	x	x	1/197	x	x	x	x
<i>Jellisonia ironsi</i>	x	3/108	1/197	x	x	x	x
<i>Jellisonia klotsi</i>	x	x	2/197	x	x	x	1/17
<i>Jellisonia sp B</i>	x	x	2/197	x	x	x	x
<i>Kohlsia pelaezi</i>	x	31/108	29/197	x	2/25	x	x
<i>Opisodasys hollandi</i>	29/10	x	x	x	x	x	x
<i>Plusaetis dolens dolens</i>	x	x	x	x	x	x	5/17
<i>Plusaetis ponsi</i>	x	x	1/197	x	x	x	3/17
<i>Plusaetis sibynus</i>	x	x	x	x	x	x	1/17
<i>Plusaetis soberoni</i>	5/10	1/108	20/197	3/6	x	5/5	x

II	Peromyscus			Baiomys	Signodon	Neotoma
	aztecus	boylii	negalops	thonasi	musculus	nascotensis mexicana
<i>Polygenis martinezbaezi</i>	2/19	x	x	x	x	x
<i>Atyphloceras tancitarí</i>	x	2/46	x	2/53	x	x
<i>Corrodopsylla barreraí</i>	x	x	1/193	x	x	x
<i>Ctenophthalmus pseudagyrtis</i>	x	2/46	5/193	6/53	x	x
<i>Hystriochopsylla sp.</i>	x	x	2/193	1/53	1/9	x
<i>Strepsylla nachadoi</i>	x	2/46	16/193	8/53	x	x
<i>Peromyscopsylla hesperomys</i>	x	2/46	x	x	x	x
<i>Jellisonia hayesi</i>	x	2/46	1/193	x	x	x
<i>Jellisonia ironsi</i>	5/19	x	9/193	x	3/9	x
<i>Jellisonia klotsi</i>	x	x	5/193	4/53	x	x
<i>Jellisonia sp A</i>	1/19	x	2/193	x	x	17/13
<i>Jellisonia sp B</i>	2/19	x	6/193	x	x	1/13
<i>Kohlsia pelaezi</i>	1/19	x	262/193	13/53	x	5/13
<i>Plusaetis dolens dolens</i>	x	20/46	3/193	x	x	2/2
<i>Plusaetis ponsi</i>	x	7/46	76/193	158/53	x	x
<i>Plusaetis sibynus</i>	x	5/46	1/193	7/53	x	x
<i>Plusaetis soberoni</i>	4/19	13/46	8/193	53/53	x	3/13
<i>Plusaetis sp.</i>	x	2/46	1/193	x	x	x

III	Didelphis	Sorex	Sylvilagus	Mus	Odocoileus
	virginiana	veraepacis	cunicularius	nasus	virginianus
<i>Cediopsylla simplex</i>	1/6	x	63/3	x	x
<i>Ctenocephalides felis felis</i>	x	x	x	12/2	x
<i>Corrodopsylla barreraí</i>	x	2/4	x	x	x
<i>Ctenophthalmus pseudagyrtis</i>	2/6	x	x	x	x
<i>Kohlsia pelaezi</i>	x	1/4	x	x	x
<i>Plusaetis ponsi</i>	x	x	x	x	4/6
<i>Plusaetis soberoni</i>	2/6	x	x	x	x

CUADRO 7. Índice Aparente de Parasitismo.
(I y II=Roedores. III=Otros mamíferos. x=Relación parasito-huesped inexistente.)

	♀	%	♂	%	
<i>Cediopsylla simplex</i>	42	65.63	22	34.37	@
<i>Ctenocephalides felis felis</i>	10	83.33	2	16.67	@
<i>Polygenis martinezbaezii</i>	43	71.67	17	28.33	@
<i>Atyphloceras tancitari</i>	3	60.00	2	40.00	@
<i>Corrodopsylla barrerae</i>	1	33.33	2	66.67	*
<i>Ctenophthalmus pseudagyrtus</i>	11	57.89	8	42.11	@
<i>Hystriechopsylla sp.</i>	4	80.00	1	20.00	@
<i>Strepsylla nachadoi</i>	20	74.07	7	25.93	@
<i>Peromyscopsylla hesperanus adelpha</i>	2	100.00	0	0.00	@
<i>Jellisonia hayesi</i>	1	33.33	2	66.67	*
<i>Jellisonia ironsi</i>	22	95.65	1	24.35	@
<i>Jellisonia klotsi</i>	10	71.43	4	28.57	@
<i>Jellisonia sp. A</i>	8	40.00	12	60.00	*
<i>Jellisonia sp. B</i>	0	0.00	10	100.00	*
<i>Kohlsia pelaezi</i>	181	52.16	167	47.84	@
<i>Opisodasys hollandi</i>	15	51.72	14	48.27	@
<i>Plusaetis dolens dolens</i>	12	40.00	18	60.00	*
<i>Plusaetis ponsi</i>	153	60.96	98	39.04	@
<i>Plusaetis sibynus</i>	1	7.14	13	92.86	*
<i>Plusaetis soberoni</i>	82	66.13	42	33.87	@
<i>Plusaetis sp.</i>	3	100.00	0	0.00	@
TOTAL	624	58.54	442	41.46	

CUADRO 8. Razón sexual de Siphonaptera sobre mamíferos en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

@ = Hembras más abundantes * = Machos más abundantes

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
	X				X	X						
<i>Cedimpsylla simplex</i>								†			†	
<i>Ctenacephalides felis felis</i>							#					
<i>Polytenis martinezbaezi</i>		†	†				†	†	†	†		†
<i>Atyphloceras tancitari</i>			†				†	†				
<i>Corradopsylla barrerai</i>								†				
<i>Ctenaphthalnus pseudogyrtis</i>			†				†	†	†		†	†
<i>Mystrichopsylla sp.</i>											†	†
<i>Strepsylla nachadoi</i>			†	†			†	†	†	†	†	†
<i>Peromyscopsylla hesperomys adelpha</i>								†				
<i>Jellisonia hayesi</i>			†	†			#					
<i>Jellisonia ironsi</i>		†	†				†		†	†		†
<i>Jellisonia klotsi</i>								†	†	†	†	
<i>Jellisonia sp. A</i>		†	†					†	†			
<i>Jellisonia sp. B</i>		†	†							†		†
<i>Kohlsia pelaezi</i>		†	†				†	†	†	†	†	†
<i>Opisodasys hollandi</i>			†					†	†		†	†
<i>Pluscetis dolens dolens</i>			†	†								†
<i>Pluscetis ponsi</i>		†	†	†				†	†	†	†	†
<i>Pluscetis sibunus</i>				†			†	†				†
<i>Pluscetis soberoni</i>		†	†	†			†	†	†	†	†	†
<i>Pluscetis sp.</i>								†				
NUMERO DE ESPECIES	X	7	12	7	X	X	10	14	10	9	11	10

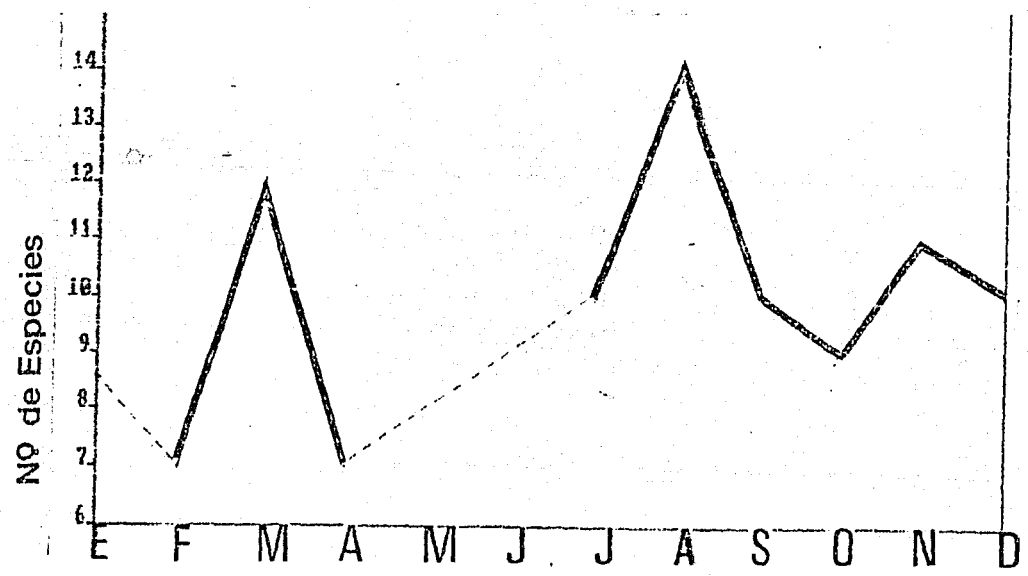


FIGURA 26. Distribución temporal de Siphonaptera en la Sierra de Atoyac, Gro. Las líneas punteadas indican la falta de recolectas en el mes correspondiente indicado en el cuadro con X.

Rhopalopsyllidae

- 2 *Polygenis adocetus* Traub, 1950
- * 3 *P. martinezbaezi* Vargas, 1951
- 4 *P. rozeboomi* Vargas, 1952

Hystrihopsyllidae

- 5 *Anomiopsyllus oaxaca* Barnes, 1966
- 6 *Atyphloceras multidentatus alvarezi* Barrera, 1963
- * 7 *Corrodopsylla barrerae* Traub & Evans, 1967
- 8 *Ctenophthalmus expansus expansus* Traub, 1950
- 9 *C. e. myodosus* Traub & Barrera, 1966
- 10 *Strepsylla fautini* Traub, 1950
- * 11 *S. machadoi* Barrera & Traub, 1963

Ceratophyllidae

- * 12 *Jellisonia hayesi hayesi* Traub, 1950
- * 13 *Kohlsia pelaezi* Barrera, 1955
- * 14 *Plusaetis ponsi* Barrera, 1955
- * 15 *P. soberoni* Barrera, 1958

La riqueza de especies nativas en cada una de las estaciones de muestreo se presenta en la figura 27.

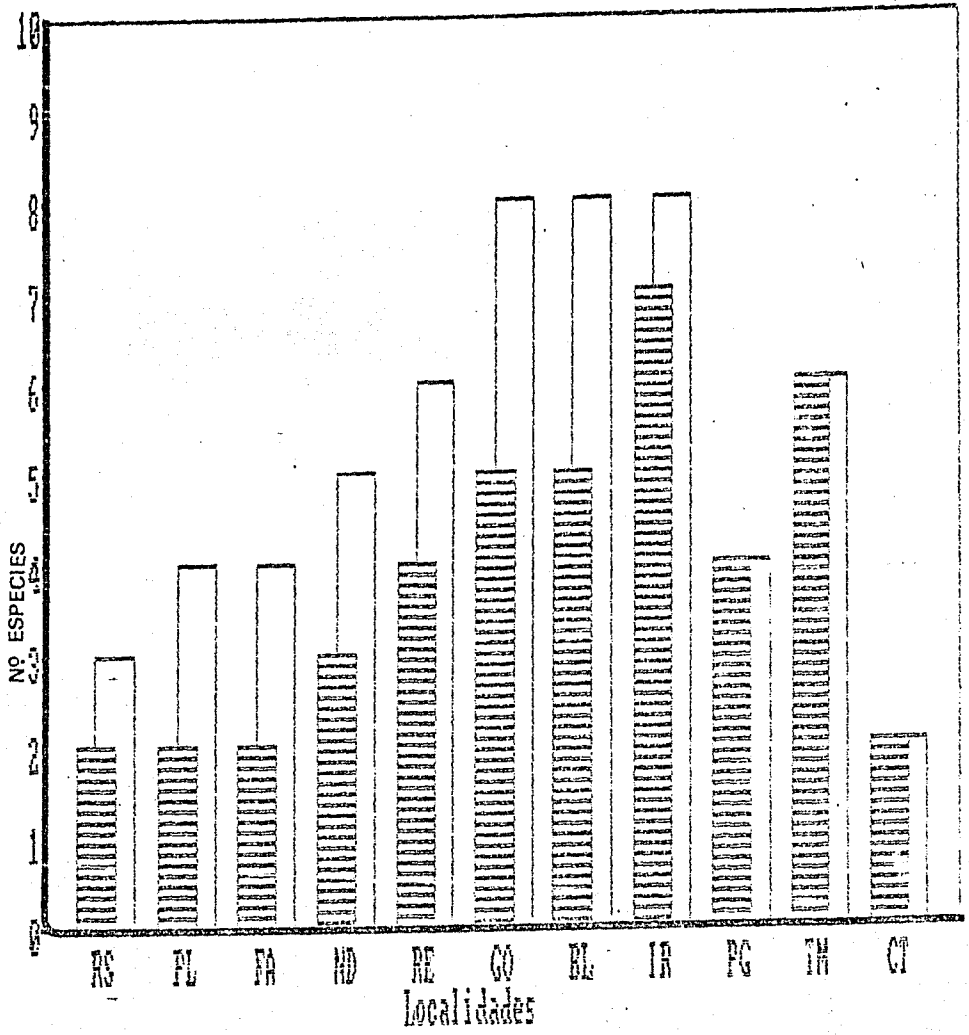


FIGURA 27. Número de especies nativas de la Sierra Madre del Sur por estación de recolecta en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero. (Las barras blancas incluyen a los taxa sin ubicación específica hasta la realización del presente trabajo). (Consultense las abreviaturas en el CUADRO 1)

DISCUSION

1. Riqueza, abundancia y distribución altitudinal de Siphonaptera. Una visión general del patrón de la distribución de la riqueza en el sentido altitudinal lo ofrece la figura 19, en el que se ha realizado un ajuste lineal a los puntos reales (figura 20), sin tener esto ningún significado estadístico más allá del especificado. Es interesante en dicha gráfica la tendencia de los sifonápteros en el incremento de especies conforme la altitud aumenta. Es posible observar que es entre los 2350 y los 2600 msnm donde se encuentra mayor riqueza (figura 20), este fenómeno no era esperado de acuerdo a la supuesta correspondencia del patrón de riqueza en sentido latitudinal y altitudinal (Barrera, 1968; Pianka, 1966) para otros organismos incluso en la misma área de estudio como son aves (Navarro, 1966); mariposas (Jubrez, en prep.), así como con los sifonápteros en otras áreas (González, 1963; Pérez, 1976) que muestran un patrón inverso.

Si la correspondencia latitud-altitud no existe en el número de especies, se da sin embargo en relación a las afinidades biogeográficas de los taxa, esto es que especies característicamente más Holarcticas (e. g. *Glencophthalmus pseudagyrtes*) se encuentran en las partes altas del gradiente; aquellas cuya distribución es de climas más templados, especialmente mesoamericanos, se reparten a lo largo del transecto, con una mayor frecuencia entre los 1800 y los 2600 msnm; mientras que la parte baja se encuentra dominada por *Polygenis martínezbaesi* especie característicamente austral (cuadro 3).

En el establecimiento de pisos altitudinales se utilizaron dos métodos diferentes, mismos que fueron comparados (figuras 18 y 21), para esto es importante considerar lo expresado por Barrera (1968) respecto a que, dado el carácter porcentual del índice de similitud, el tamaño de las faunas debe ser mayor a 10 especies para que el valor obtenido sea significativo, ya que de lo contrario se corre el riesgo de obtener índices demasiado bajos; en el presente estudio sólo tres localidades (El Inca, Puerto del Gallo y Toro Muerto) sobrepasan o alcanzan apenas este número en su sifonapterofauna, sin embargo, la coincidencia con los resultados del uso del método de límites de distribución (Navarro, 1966) otorgan apoyo y confiabilidad a los patrones obtenidos.

Analizando el cuadro 5 se encuentra que sólo los pisos QA y SD presentan especies exclusivas (esenoatópicas), en el primero cuatro y en el segundo una; siete especies de sifonápteros se restringen a dos pisos (anfitópicas), lo que

corresponde al 33.33% del total; las especies restantes, que conforman el 42.86%, ocupan tres o más pisos, siendo *Kohlsia pelaezi* la más euriótica.

En una interpretación del patrón de abundancia de Siphonaptera, según McNaughton y Wolf (1979), éste es consecuencia de la mezcla de diferentes poblaciones controladas por diferentes factores, sin embargo dice poco respecto a las interacciones entre los elementos de la comunidad. Asimismo, estos autores indican que una especie ubicada en una posición elevada en la curva, combina su abundancia local con una habilidad de extender su distribución hacia un gran número de comunidades, lo que puede constatarse en el cuadro 3 con especies como *Kohlsia pelaezi* y *Plusaetis ponsi*.

2. La distribución de Siphonaptera y la Vegetación. En la figura 23 es clara la mayor riqueza en el Bosque Mesófilo de Montaña y definitivamente inferior en el Bosque Tropical Subcaducifolio, nótese el decremento que ocurre en el Bosque de Lauráceas que separa al Bosque Mesófilo en alto y bajo, constituyéndose básicamente como parte del primero ya que el total de su sifonapterofauna se encuentra también en éste (cuadro 6). Analizando el dendrograma de la figura 24 se encuentra que los únicos tipos de vegetación significativamente similares son el Bosque Mesófilo alto y el Bosque de Pino-Encino, mientras que el Bosque Mesófilo bajo se presenta menos disímil ($GS=41.67$) al Bosque Tropical Subcaducifolio que a su homónimo superior, lo que resalta el papel del Bosque de Lauráceas en la distribución de Siphonaptera como barrera de tipo ecológico. Por lo que se refiere a la marcada pobreza, y por lo tanto disimilitud (dados los criterios gobernantes del índice de similitud mencionados) del Bosque de Pino-Abeto son atribuibles a un escaso muestreo en los mamíferos y por ende de las pulgas, por lo que no constituye parte fundamental en éste y posteriores análisis, sin embargo se incluye con el fin de dar mayor precisión descriptiva al estudio.

En el aspecto biogeográfico, Lorenzo *et al.* (1983) registraron para la parte correspondiente al Bosque Mesófilo una fuerte afinidad Neotropical en su flora, la cual no corresponde con lo encontrado para el orden Siphonaptera, que en esta franja es representado predominantemente por elementos con filiación boreal.

3. El clima en la distribución de Siphonaptera. Udvardy (1969) señaló que la influencia del clima en la dispersión de los organismos se debe principalmente al efecto que tiene sobre todo el conjunto del área, lo que ha de resultar en tipos de vegetación, microclimas, y por supuesto la fauna. Esta afirmación se ha aplicado en el presente trabajo desde el enfoque de la distribución, lo cual se confirma al

analizar la figura 25, en donde es evidente que en cada uno de los grupos considerados (aves, mamíferos [huéspedes de pulgas], sifonápteros y vegetación) el clima juega un papel importante, e influyente de uno u otro modo.

El clima aparentemente guarda cierta influencia con la distribución de Siphonaptera, según se ha podido comprobar en trabajos de distribución latitudinal (Holland, 1949). Altitudinalmente Herrera, en su multicitado trabajo en el Popocatepetl (1968), encuentra poca coincidencia entre el clima y los pisos altitudinales de las pulgas; haciendo esta misma comparación en el presente estudio se encuentra que sólo los pisos SA y SE tienen cierta homogeneidad y concordancia con los climas típicos templado y cálido respectivamente. Desde la franja semicálida más heterogénea no sólo en la sifonapterofauna, sino en la vegetación, lo que puede deberse a la diversidad topográfica del área, que contribuye a la existencia de factores microclimáticos (figura 25).

d. Relación en la distribución de pulgas y huéspedes. Como parásitos, es de esperarse que la distribución de los sifonápteros sea fuertemente influenciada por la de sus huéspedes. Esto no es exactamente lo que ocurre, lo cual se ha atribuido a que generalmente tienen dicho hábito sólo en la fase adulta de su ciclo de vida; de una manera obligada más no permanente, los expone a múltiples factores ambientales que derivan en su reparto geográfico (Herrera, 1968; Tipton y Méndez, 1968; Pérez, 1976), sin embargo, no puede descartarse la importancia de la relación huésped-parásito sobre todo en las especies más estenoxenas.

En el cuadro 6 se resume la relación huésped/parásito en el área de estudio mediante el Índice aparente de parasitismo (IP), cuyo carácter es meramente descriptivo (grado de infestación). La comparación del Índice en varios huéspedes para cada especie de pulga permite suponer el huésped primario, así como el grado de estenoxenia. En el análisis de dicho cuadro se encuentran especies sumamente estenoxenas como *Opisodasys hollandi* y *Cediopsylla simplex*, la primera parasitando a *Sciurus aureogaster* y la segunda a *Sylvilagus cunicularius* esencialmente, pues aunque también se encuentra sobre *Vidalphis virginiana* esta relación puede señalarse como accidental dado el bajo IP, por su parte *Peromyscopsylla hesperomys adelpha* se encuentra estrechamente relacionada con *Peromyscus boylii*; cabe aclarar el caso de *Ctenocephalides felis felis* que aparece como parásita de únicamente *Nasua nasua*, especie de pulga que es comprobadamente muy eurixena, sin embargo, en el presente estudio no se incluye a la gran mayoría de sus huéspedes, los cuales son generalmente de hábitos domésticos o peridomésticos.

Las especies *Kohlsia pelaezi* y *Plusaetis ponsi* son las que mayor número de huéspedes se encontraron parasitando, ambas son conocidas sólo de la Sierra Madre del Sur, y son también las más abundantes en la Sierra de Atoyac, esto último podría explicar su aparente eurixenia, sin embargo, el Índice Aparente de Parasitismo (cuadro 6) señala claramente a los huéspedes principales de cada una, *Peromyscus megalops* y *P. thomasi* respectivamente, de los cuales el primero es a su vez endémico de la Sierra Madre del Sur y el segundo se encuentra restringido a manchones de dicho sistema orográfico y Panamá, casos semejantes son el de *Plusaetis soberoni* con el mismo *Peromyscus thomasi* y *Plusaetis dolens dolens* sobre *Peromyscus boylii*, este último eifonáptero tiene una distribución más amplia, la cual es incrementada con la consideración de su identidad taxonómica con *Plusaetis parus* (Pérez, 1976; Morales y Llorente, 1986), asimismo se le ha atribuido una fuerte relación con *Peromyscus difficilis* (Pérez, 1976), roedor no recolectado en la zona ni registrado en Guerrero (Ramírez et al., 1983). En el caso de *Polygenis martinezbaezi*, su huésped principal es *Oryzomys alfaroii*, el cual es el más abundante en el gradiente. Analizando los cuadros 2 y 3 puede notarse cierta correspondencia con la abundancia tanto de huéspedes como de pulgas en las diferentes estaciones de recolecta, lo que aunado a lo anterior indica cierta relación en la distribución de ambos, lo que tiene seguramente explicación histórica (Pérez, *op. cit.*), ya que por lo que se refiere a los Ceratophyllidae es posible que hayan coevolucionado con Peromyscinae desde poco tiempo después del origen de estos últimos, esto es a principios del Oligoceno, (Traub & Rothschild, 1983), siendo este factor importante en el desarrollo de estas pulgas como familia. Por lo que respecta a Rhopalopsyllidae, se han encontrado asociados a huéspedes característicamente Neotropicales, incluso en especies que han invadido la región Neártica.

Por lo que respecta a Hystrihopsyllidae, su análisis es más difícil ya que su representación en número de individuos es relativamente pobre, debido a que son generalmente de hábitos nidícolas y son poco frecuentes en el pelaje de sus huéspedes. Dado lo anterior, no es posible señalar fehacientemente a sus huéspedes principales, sin embargo, con base en los registros que se tienen de la literatura, se puede decir que en general éstos tienen preferencia hospedatoria por peromiscinos, a excepción de *Corrodopsylla barreraii* cuyo ctenidio pronotal característico lo relaciona a pulgas parásitas de sorcidos, en el área representados por *Sorex veraepacis*. Las especies más abundantes de esta familia son *Strepsylla machadoi* y *Ctenophthalmus pseudagyrtis micropus*, la primera de ellas antes sólo conocida de la localidad tipo, Omiltemi, Gro., muy cercana a el área de estudio; la segunda tiene una más amplia distribución y ha sido registrada sobre varios huéspedes, especialmente de los géneros *Peromyscus* y *Microtus*, de los cuales este último no se ha registrado aún para Guerrero,

por lo que la presencia de esta pulga podría explicarse por: a) la falta de recolectas diurnas que impidió registrar la presencia de *Microtus* en el Área, b) que este roedor no es su huésped definitivo sino que podría serlo *Peromyscus*, o c) como Barrera lo indica en ejemplares de su colección, se trata de una subespecie nueva para la ciencia, de una especie muy flexible en sus hábitos hospedatorios.

Es raro encontrar en Siphonaptera relaciones muy específicas con sus huéspedes, la especie alcanza el nivel genérico como mínimo en la jerarquía linneana, al respecto Menzel & Tipton (1966) sugieren que si la flexibilidad en la especificidad hospedatoria se vuelve una característica ventajosa, entonces es probable que exista una selección para una variabilidad más amplia de adaptaciones, o en cambio un polimorfismo equilibrado. Esto implica que, de ser la distribución de los huéspedes un factor primordial para la distribución de las pulgas, aquellas especies cuya gama de variaciones en su expresión genética sea grande, podrá entonces parasitar a un número mayor de huéspedes, y así ampliar su capacidad de invadir otras áreas; esto podría esperarse en algunas especies ampliamente distribuidas en el gradiente como *Rohitza pezeri*, que además parasita a ocho de las 19 especies de huéspedes en el área, sin embargo, aunque ciertamente existe variación morfológica poblacional (en adultos), ésta parece no ser significativa, de tal forma que dicha flexibilidad probablemente se debe más a factores de abundancia que de variabilidad, la cual es más relevante en áreas mucho mayores, con una variedad mayor de presiones ambientales que hagan más evidente el potencial genético de las especies, como ocurre con *Plusaetis dolens dolens* (Gómez, 1978).

Cabe abrir un parentesis para hacer notar que los huéspedes con más especies de pulgas encontradas sobre el pelaje son aquellos del género *Peromyscus*, especialmente *P. megalops*, y *Oryzomys alfaroi*, las que, como ya se ha mencionado, son las especies más abundantes de mamíferos en el Área, que sumado a que son roedores particularmente preferidos por ceratoflidos, familia a su vez dominante en abundancia y riqueza (figura 23), ofrece una convincente explicación de tal fenómeno (un ejemplar de *Peromyscus megalops* [Nº de catálogo 672-200] fue registrado con cinco especies de pulgas sobre el pelaje, de las que cuatro pertenecen a la familia Ceratophyllidae).

En el sentido general, se observa una clara diferencia en los patrones de distribución de las pulgas en relación a sus huéspedes (figura 23), solo coincidiendo los pisos altitudinales inferior y de cables bajos (CE y BC), con una diferencia notable en los demás pisos, de tal forma que de éstos, los pisos CA y HA son acaso los más semejantes, lo cual indica que la distribución de los sifonapteros está influenciada por otros factores además del parasitario, que no obstante es innegable.

5. **Afinidades faunísticas.** Al hacer un análisis de la distribución del orden Siphonaptera se ha podido determinar que las familias Ceratophyllidae, Leptopsyllidae y Hystrichopsyllidae son de afinidad holártica (Barrera, 1968), de las que es posible encontrar géneros con amplia distribución; en la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero: *Atyphloceras*, *Hystrichopsylla*, *Ctenophthalmus* y *Peromyscopsylla*, son los representantes de este grupo con una especie cada uno.

De las familias antes mencionadas, algunos otros géneros son exclusivos de la Región Neártica pertenecientes a subfamilias con representantes Paleárticos y muy escasos sudamericanos (Barrera, *op. cit.*), entre los que se encuentran en el Área de estudio: *Cedziopsylla*, *Strepsylla*, *Corrodopsylla*, *Kohlsia* y *Opisodasys* con una especie, y *Jellisonia* y *Plusaetis* con cinco especies.

La Región Neotropical es representada por *Polygenis martínezaezi* Vargas, perteneciente a Rhopalopsyllidae, familia de distribución característicamente sudamericana, con algunos elementos centroamericanos, los cuales llegan a invadir la Zona de Transición Mexicana, como es el caso de la especie mencionada (Johnson, 1957).

Ctenocephalides felis felis (Bouché) es originalmente paleártica e introducida posteriormente en América, con lo que actualmente posee distribución paratropical, por lo que no es de gran utilidad en análisis biogeográficos.

De lo anterior se desprende que la zona es de una marcada afinidad Neártica, estrechamente relacionada con el Eje Neovolcánico, en donde se han registrado todos los géneros encontrados (Barrera, 1968; Pérez, 1976), a excepción de *Polygenis*, único elemento austral presente, lo que confirma a la Sierra de Atoyac como parte de la Zona de Transición Mexicana.

Por lo que se refiere a los mamíferos huéspedes de sifonápteros, se encuentra a *Sorex*, *Sciurus* y *Odocoileus* como géneros representantes de familias de amplia distribución holártica (Barrera, 1968) con penetración hacia Centro y Sudamérica (Alvarez y Lachica, 1974). Los géneros *Sylvilagus*, *Baiomys*, *Sigmodon*, *Neotoma*, *Reithrodontomys*, *Peromyscus* y *Nasua* son de afinidad boreal, pertenecientes a familias con representantes paleárticos y neotropicales. *Liomys* por su parte es exclusivamente norteamericano. La región Neotropical está representada fundamentalmente por *Didelphis*, de amplia distribución en Sudamérica, y *Oryzomys* género mesoamericano de afinidad austral. A nivel de familia, la única representante de la fauna sureña es Didelphidae. Dado lo anterior, la fauna mastozoológica de la Sierra de Atoyac de Alvarez corresponde a la zona de

Transición Mexicana, con dominancia de elementos boreales. El análisis en extenso al respecto corresponde al estudio realizado por J. Juárez (en prep.).

La correspondencia entre la afinidad biogeográfica de los sifonápteros con la de sus huéspedes ha sido escasa en diversas áreas (v. gr. Popocatepetl), esto no es exactamente lo que ocurre en el área de estudio, un ejemplo es el caso de *Polygona martinezbaezi* que parasita principalmente a *Oryzomys alfaroi*, ambos australes con representantes mesoamericanos; otro ejemplo es el de los ceratofilinos (*Jellisonia*, *Kohlsia* y *Plusaetis*) que muestran una fuerte relación con *Peromyscus*, géneros, tanto de pulgas como de mamíferos típicamente mesoamericanos; *Opisodasys hollandi* a su vez parasita exclusivamente a *Sciurus aureogaster*, los dos representantes de grupos holárticos.

La presencia de sifonápteros con cierta afinidad biogeográfica diferente a la de sus huéspedes podría ser explicable por la flexibilidad hospedatoria antes comentada, sin embargo, tal falta de correspondencia puede no existir, y deberse a una interpretación errónea de la filiación biogeográfica de alguno o ambos elementos de la asociación, lo que muy probablemente podría ser aclarado con un análisis de cladística y vicarianza de éstos, o de estudios ecológicos y ontogénicos de los parásitos.

6. Razón sexual de los sifonápteros. La frecuencia registrada de uno u otro sexo de determinada especie de pulga parece no ser más que una situación azarosa (Pérez, 1976). Tal vez el resultado esperado sería el de encontrar siempre un mayor número de machos, considerando la suposición de que las hembras tienen fundamentalmente hábitos nidícolas, sin embargo, para este estudio se ha encontrado lo opuesto (cuadro 8), lo que estadísticamente tampoco es significativo dado el tamaño de las muestras en que la diferencia es más evidente. En otros casos uno de los sexos no fue recolectado, siendo desconocido para algunas especies. La verdadera relación en la frecuencia sexual podrá ser sin duda aclarada con estudios profundos acerca de los hábitos de Siphonaptera, lo cual puede ser iniciado con recolectas sistemáticas directamente en las madrigueras, lo que desgraciadamente no es sencillo, sobre todo en áreas donde estas son extremadamente profundas o confusas como ocurre en la mayoría de los bosques húmedos.

Por otra parte, el desconocimiento de uno de los sexos de una especie dada, puede ser debida al relativamente escaso conocimiento que se tiene del grupo, por lo que la recolecta de ejemplares en cópula (lo que no fue posible) reviste una gran importancia para la determinación de ambos sexos de especies taxonómicamente complejas.

7. **Distribución temporal.** A pesar de que las recolectas fueron especialmente incompletas en este aspecto, se consideró pertinente presentar los resultados obtenidos en la figura 26, en la cual se observa un decremento de especies entre la primavera y el verano, que correspondería a el período reproductivo de la mayoría de los huéspedes. Lo anterior no pasa de ser una suposición teórica, la cual será realmente válida con estudios como los mencionados en el inciso anterior, en los que se considere una recolecta sistemática y a fondo de Siphonapteros (y obviamente sus huéspedes) durante varios años.

8. **Taxa nativos.** Dado el pobre conocimiento que se tiene de la sifonapterofauna de México, y en general de Mesoamérica, el indicar grados de endemismo carece de validez (Morales y Latorre, 1986), por lo que se ha evitado el uso de tal término en la parte correspondiente a pulgas.

Del análisis de taxa nativos de Siphonaptera se obtiene que el 46.67% de las especies o subespecies que sólo han sido registradas en la Sierra Madre del Sur se encuentran en La Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero. Conforme a la lista presentada en el capítulo anterior, y considerando también las especies nuevas para la ciencia (Morales & Ayala, com. pers.; Ponte, en prensa), se elaboró la figura 27, en la que se observa que es en el Bosque Mesbrillo de Montaña, correspondiente al piso C, en donde existe el mayor número de taxa nativos, que equivale a 36% del total; Latorre (1986) señaló en esta zona el mayor grado de endemismo para aves, y es probable que en el futuro pueda indicarse también para pulgas. En otro sentido, sólo siete especies de las 21 encontradas habían sido registradas, lo que representa a un 33.33% porcentaje bajo aún sin considerar a *Plusaetis* sp. cuyo establecimiento taxonómico aún no es muy claro.

9. **Patrones generales de distribución.** Los patrones en la distribución general de los sifonapteros se ven reflejados en cinco pisos altitudinales, los cuales reúnen características propias, definidas por los diferentes factores que interactúan en cada uno de ellos.

El piso SA tiene como sifonapterofauna exclusiva especies extremadamente estenoxenas como son *Opisodasys hollandi* y *Cedtopsyla simplex* y otras pobremente representadas en ejemplares (*Atyphloceras tancitari* y *Plusaetis* sp.) (cuadro 5). *Opisodasys hollandi* tiene como huésped a *Sciurus aureogaster* el cual a su vez tiene un patrón disyunto de distribución fuera de este piso, coincidiendo en su parte inferior con la de su pulga asociada. Por su parte, *Cedtopsyla simplex* fue recolectada básicamente sobre *Sylvilagus cunicularius* en forma masiva, el cual se restringe al bosque de Pino-Encino y su ecotono

con el Bosque Mesófilo de Montaña; dicho piso está dominado por un clima subhúmedo siendo el más templado del gradiente (figura 25). Esta área es de especial interés por que los pisos tanto de aves (Navarro, 1986), mamíferos (Juárez, en prep.) y sifonápteros son más concordantes entre sí, al mismo tiempo que con el clima y los bosques de coníferas, siendo el más uniforme del gradiente.

El piso SB corresponde a la mitad superior del Bosque Mesófilo de Montaña alto y su ecotono con el Bosque de Pino-Encino, con un clima semicálido (figura 25). La mayoría de los sifonápteros en este piso son compartidos por el anterior (cuatro especies) las cuales parasitan principalmente a ratones del género *Peromyscus*, siendo las especies que alcanzan su mayor abundancia en este punto *Plusaetis ponsi*, *Plusaetis soberoni*, *Opisodasys hollandi* y *Ctenophthalmus pseudagyrtis micropus*. Es importante mencionar que *Kohlsia pelaezi* está ausente en la porción superior de este piso (Puerto del Gallo), dividiendo así el continuo de su distribución, aún cuando *Peromyscus megalops* su huésped principal está presente, el cual es entonces parasitado principalmente por *Strepsylla machadoi*.

El piso SC se presenta justo en la parte ocupada por el Bosque de Lauráceas y la parte inferior del Bosque Mesófilo alto. Es en este punto donde se encuentra el mayor número de especies nativas de la Sierra Madre del Sur (figura 27). Tiene mayor similitud faunística con los pisos superiores que con los inferiores, constituyéndose en un parteaguas en la distribución de Siphonaptera, siendo además donde se encuentran la mayor riqueza y abundancia de la Sierra de Atoyac; esto puede deberse a la compleja estructura vegetal característica del área, que de algún modo permite una mayor variedad de microclimas y, por lo tanto mayor diversificación de las pulgas. Es de notarse que ninguna especie de pulga tiene su nivel máximo de abundancia, sin embargo pueden citarse como las más comunes a *Plusaetis ponsi* y *P. soberoni*, en cambio, es aquí donde *Peromyscus thomasi* tiene mayor abundancia, roedor que actúa como huésped primario de estos sifonápteros. El límite inferior de SC coincide con el piso AA de Navarro (1986), lo que refuerza la hipótesis del papel de barrera ecológica que tiene el Bosque de Lauráceas, que controla considerablemente el intercambio de faunas entre éste y los pisos inferiores, sin embargo no parece influir significativamente en la distribución de los mamíferos (figura 25).

El piso SD es caracterizado por coincidir con la parte mejor conservada del Bosque Mesófilo de Montaña bajo, y es donde *Kohlsia pelaezi*, la especie de pulga más abundante en la Sierra de Atoyac, presenta también su mayor número de individuos, al igual que su huésped principal *Peromyscus megalops*. Este piso se encuentra relativamente aislado en su parte superior por la ya comentada compleja estructura del Bosque de Lauráceas, y en su parte inferior por el límite

climático cálido y los elementos de Bosque Tropical Subcaducifolio, así como de la mencionada perturbación representada principalmente por los cafetales, por lo que potencialmente constituye una importante Área de endemismo junto con los dos pisos anteriores. El factor limitante inferior parece ser el mismo para los mamíferos, no así para las aves, el cual muy probablemente es de tipo climático. En este piso aparece restringida la especie *Ctenocephalides felis felis*, la cual no es de gran significancia dados los aspectos antes mencionados.

Por último, el piso SE es particularmente interesante ya que es donde la fauna de sifonápteros sufre un importante descenso, mientras que ocurre exactamente lo contrario con los huéspedes, sin embargo es notoria la coincidencia del límite de este piso con el piso MC, al igual que con el clima particularmente cálido ($A_{ws}(w)$), con elementos fundamentalmente de Bosque Tropical Subcaducifolio (figura 25). El género *Jellisonia* es el más rico del área, mientras que *Polygenis martinezbaezi* es la especie más abundante.

De todo lo anterior, se observan en el área tres estratos en el Área de estudio definidos por la distribución de Siphonaptera, Mammalia (huéspedes) y Aves, delimitados fundamentalmente por el clima y definidos por los tipos de vegetación.

El estrato de Bosque Tropical Subcaducifolio, de clima cálido ($A_{ws}(w)$), localizado desde los 680 hasta a aproximadamente 1200 msnm, en el cual la fauna de sifonápteros es menos rica, mientras que mamíferos y aves presentan su mayor número de especies, la distribución de estos últimos aparentemente es la menos concordante, al respecto Navarro (1986) expone la dificultad de separar los pisos AD y AC debido a la carencia de una estación intermedia a estos pisos, ubicando de esta forma dicha frontera de manera preliminar.

El estrato de Bosque Mesófilo de Montaña, cuyo clima es semicálido, del tipo (A)C(m)(w), se encuentra localizado entre los 1450 y los 2500 msnm, el cual es muy heterogéneo topográficamente, lo que influye en cierta medida con la distribución de pulgas y aves, y aparentemente en menor grado en mamíferos. Es aquí donde se encuentra el llamado Bosque o Selva de Lauráceas, el cual es aparentemente el más influyente en la distribución faunística de la zona. Es en este estrato también donde mayor grado de endemismo se presenta.

Estrato de Bosque de Coníferas (Bosques de Pino-Encino y Pino-Aheto), con el clima más templado del gradiente (C)(w₂)(w), en el que asociación vegetal formada por *Pinus* sp. y *Quercus* sp. ocupa la porción inferior desde los 2500 msnm hasta los 2850, en donde la asociación cambia a *Pinus* sp. y *Abies* sp. hasta los 3100 msnm. En esta porción del Área

estudiada se detecta un decremento considerable en los tres grupos faunísticos considerados, con respecto a los cuales es el más homogéneo, dada la concordancia de los pisos SA, MA y AA (este último no considera al Cerro Teotepac, figura 25), sin embargo, este estrato es el menos fundamentado en lo que a muestreo se refiere.

Los límites, tanto de los pisos altitudinales como de los estratos, han sido marcados de una manera discreta y aproximada a la franja real de transición entre las áreas adyacentes, por lo que los resultados de investigaciones profundas basados en éstos y otros grupos que conforman la biota, y la coincidencia con los aquí presentados, ayudaría en su establecimiento.

CONCLUSIONES

1. Se registraron para la Sierra de Atoyac de Alvarez; Guerrero, 21 especies de Siphonaptera, de 13 géneros comprendidos en cinco familias: Pulicidae (2 spp), Rhopalopsyllidae (1 sp), Hystrichopsyllidae (5 spp), Leptopsyllidae (1 sp) y Ceratopsyllidae (12 spp) (apéndice I).
2. Dichos insectos fueron encontrados sobre 19 especies de mamíferos de 13 géneros, correspondientes a los órdenes Marsupialia (1 sp), Insectivora (1 sp), Lagomorpha (1 sp), Rodentia (14 spp), Carnivora (1 sp) y Artiodactyla (1 sp) (apéndice II).
3. La especie de sifonáptero más abundante para el total del Área estudiada fue *Kohlsia pelaezi*.
4. Se obtuvieron cuatro nuevos registros para la Sierra Madre del Sur: *Cediopsylla simplex*, *Atyphloceras tancitari*, *Ctenophthalmus pseudogyrtis micropus* y *Peromyscopsylla hesperomys adelpha*.
5. Se registró adicionalmente a sus localidades tipo a *Polygenis martinezbaezi*, *Corrodopsylla barrerai*, *Kohlsia pelaezi* y *Plusaetis ponsi*.
6. Se encontró el macho antes desconocido de *Corrodopsylla barrerai*, ampliándose su descripción.
7. Se determinaron nuevas especies para la ciencia, una del género *Hystrichopsylla* y dos del género *Jellisonia*, próximas a publicarse (la primera por J. C. Morales y R. Ayala [com-pers] y las últimas por el autor [Ponce, en prensa]).
8. Se registraron dos nuevos huéspedes para *Jellisonia ironsi*: *Peromyscus* sp y *Liomys pictus*.
9. Nueva especie y género de huésped primario para un género de sifonáptero: *Neotoma mexicana* parasitado por *Jellisonia* sp A.
10. Se encontró que la riqueza del orden Siphonaptera en el Área estudiada tiende a incrementarse con la altitud, hasta la cota de los 2550 msnm en donde decrece, de tal forma que sigue un patrón general inverso al de sus huéspedes.
11. Los sifonápteros muestran una mayor riqueza y abundancia en el Bosque Mesófilo de Montaña y la más baja en el Bosque Tropical Subcaducifolio.

12. El Bosque o Selva de Lauráceas juega un importante papel como barrera ecológica en la distribución de este orden de insectos.

13. Las pulgas se distribuyen de acuerdo a cinco pisos altitudinales, de los cuales sólo los extremos coinciden con el tipo de vegetación, encontrándose más heterogeneidad en el Bosque Mesófilo debido quizá al factor mencionado en el inciso anterior.

14. Dichos pisos altitudinales muestran diferencias con los encontrados para aves y mamíferos en la misma Área.

15. En cuanto a la relación con la distribución de sus huéspedes, se observó cierta dependencia de ésta con respecto a la distribución de los sifonápteros, sin ser éste un factor dominante.

16. El género de mamífero que se encontró más intensamente parasitado fue *Peromyscus*, debido sin duda a que es el más rico y abundante en el gradiente, además de la también dominante riqueza y abundancia de ceratofilinos de los géneros *Plusaetis*, *Jellisonia* y *Kohlsia*, que se han registrado estrechamente relacionados a estos roedores. Asimismo, *Peromyscus megalops* fue registrado con hasta cinco especies de pulgas en un sólo individuo, y hasta 15 para el total de la especie en todo el transecto.

17. Se encontró que la Sierra de Atoyac tiene una influencia Biogeográfica boreal, con dominancia de elementos mesoamericanos tanto para Siphonaptera como para sus huéspedes, lo que no corresponde con la dominancia de elementos florísticos Neotropicales.

18. Dado el número de especies sólo registradas en la Sierra Madre del Sur, así como en la Sierra de Atoyac, se señala que dicho sistema orográfico es probablemente un importante centro de endemismo para el orden Siphonaptera, lo que se podrá comprobar conforme el conocimiento del grupo y de su distribución en México y en Mesoamérica sea incrementado.

19. De acuerdo a los datos obtenidos tanto para Siphonaptera como para aves y mamíferos huéspedes de pulgas, y relacionándolos con la vegetación y el clima, se han establecido tres estratos en la zona de estudio, con los cuales coinciden de una u otra manera los elementos mencionados en su distribución conjunta.

20. En el Área estudiada el orden Siphonaptera se conforma como un grupo compuesto por diferentes poblaciones cuya distribución depende de gran diversidad de factores además del clima, vegetación y preferencias hospedatorias, los que se podrán determinar con estudios ecológicos, filogenéticos y ontogénicos entre otros, que a su vez, seguramente ayudarán en el esclarecimiento de múltiples aspectos relacionados incluso a otros grupos biológicos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte del proyecto "Fauna de los Bosques Montanos Húmedos de México" del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, institución a través de la cual la Universidad Nacional Autónoma de México otorgó el financiamiento para su realización.

Agradezco a cada uno de los miembros del comité evaluador su ayuda más allá de la revisión del trabajo original; al M. en C. Jorge Liorente por la dirección de esta tesis y su guía en el campo de la Biogeografía; a la Dra. Tila Ha. Pérez por comunicarme su experiencia en el trabajo sistopterológico; al B. en C. Rodolfo Novelo, por las excelentes bases entomológicas que me ha brindado; a la Biol. Livia León, por su valiosa ayuda en el área mastozoológica; y a la Dra. Cristina Cramer por sus inapreciables consejos y críticas.

Agradezco también a los Biól. Julio Juárez y Teresa Jimenez la recolecta y determinación taxonómica de los mamíferos huéspedes de los insectos en los que se centra este estudio. Al M. en C. Juan Carlos Morales por la revisión del manuscrito original de la lista anotada. Al Biol. Sergio Ibáñez por permitirme consultar algunos ejemplares de la colección a su cargo en el Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales (SSA). A los Biól. Ricardo Avala y Gregorio Rodríguez por su colaboración en la preparación de parte del material sistopterológico y recolecta del mismo. A la Biol. Miriam Torres por su ayuda en la transcripción del texto y en la elaboración de figuras, pero sobre todo por su amor y el tiempo que correspondiéndole a ella le fue entregado a este trabajo. A mis padres, hermanos y amigos su apoyo moral en todo momento, aún en los momentos más difíciles.

Un agradecimiento muy especial para toda la gente que habita las diferentes poblaciones a lo largo de la Sierra de Atoyac de Alvarez, Guerrero, por su inestimable ayuda para salvar los muchos inconvenientes que se presentaron.

Por último doy las gracias a mi profesora, que lo largo de mis estudios contribuyeron en mi formación profesional; a mis compañeros del Museo de Zoología por sus grandes o mínimas contribuciones a este trabajo, muchas veces aún sin darse cuenta; a todas aquellas personas que, aunque no se mencionan, de algún modo han sido piezas importantes para llevar a término la presente tesis.

LITERATURA CITADA

- Alcorta, R. 1961. *Esquema geográfico de México*. Ramón Alcorta Guerrero: mapa 26.
- Alvarez, T & F. Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. In *El Escenario Geográfico*. Inst. Nal. de Antrop. e Hist. México: 221-303.
- Ayala, R., J. C. Morales, N. Wilson, J. E. Llorente & H. E. Ponce. en prensa. *Catálogo de Pulgas en el Museo de Zoología, Facultad de Ciencias. I Colección Barrera*. UNAM, Fac. de Ciencias.
- Baker, C. F. 1904. A revision of American Siphonaptera, or Fleas, together with a complete list and Bibliography of the group. *Smith. Inst.* 1361: 365-469.
- Barrera, A. 1952. Notas sobre sifonópteros V.- Consideraciones sobre los géneros que forman la subfamilia Rhopalopsyllinae Oudemans, 1909 (Ins., Siph., Rhopalops.). *Ciencia (Mex.)*. XII (7-8): 187-194.
- 1953. Sinopsis de los sifonópteros de la Cuenca de México (Ins., Siph.). *An. Esc. Nal. Cien. Biol.* 7 (1-4): 155-245.
- 1968. Distribución cliserial de los Siphonaptera del volcán Popocatepetl, su interpretación biogeográfica. *An. Inst. Biol. UNAM* 39 (1): 35-100.
- Barrera, A. & R. Traub. 1963. Notas sobre sifonópteros X. Descripción de *Strepsylla machadoi* nov. sp. (Siph., Hystriochop., Neops.). *Ciencia (Mex.)*: XXII (6): 191-196.
- Ceballos, G & C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la Cuenca de México*. LIMUSA, México: 296 pp.
- Ewing H. E. & I. Fox. 1943. *The Fleas of North America*. U. S. Dept. of Agriculture, Misc. Publ. 500: 142 pp.
- Fox, I. 1940. Notes on North American Dolichopsyllid Siphonaptera. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 42 (3): 64-69.
- García, E. 1981. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Inst. Geog. UNAM: 252 pp
- Hall, R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Sons. Vols. I y II: 1181 pp.

- Holland, G. P. 1949. *The Siphonaptera of Canada*. Dominion of Canada Dept. of Agriculture. Tech. Bull. 817: 301 pp.
- 1961. Faunal affinities of the Fleas (Siphonaptera) of Alaska: with an annotated list of species. *Pacific Science Congress*: 45-63.
- 1965. New species and subspecies of *Anomopsyllus* Baker from Mexico (Siphonaptera: Hystrichopsyllidae). *Can. Ent.* 97 (10): 1051-1058.
- 1969. Contribution towards a monograph of the fleas of New Guinea. *Mem. of Entom. Soc. Can.* 61: 216 figs, 77 pp.
- 1971. New Siphonaptera from southern Mexico. *Can. Ent.* 103 (1): 95-104.
- Hopkins, G. H. & M. Rothschild. 1953. *An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) I. Tungidae & Pulicidae*. British Mus. (Nat. Hist.): 361 pp.
- 1962. *An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) III. Hystrichopsyllidae 1*. British Mus. (Nat. Hist.): 559 pp.
- 1965. *An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) IV. Hystrichopsyllidae 2*. British Mus. (Nat. Hist.): 509 pp.
- 1971. *An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) V. Lepiopsyllidae & Anisropsyllidae*. British Mus. (Nat. Hist.): 530 pp.
- Hubbard, L. A. 1947. *Fleas of Western North America*. Iowa State Coll. Press.: 533 pp.
- Jellison, W. L. & M. E. Good. 1942. Index to the Literature of Siphonaptera of North America. *Nat. Inst. Health Bull.* 178: 190 pp.
- Johnson, P. T. 1957. *A Classification of the Siphonaptera of South America*. Entom. Soc. Wash., U. S. N. M.: 798 pp.
- Johnson, P. T. & R. Traub. 1954. Revision of the flea *Pezomyscopsylla*. *Smiths. Inst. Misc. Coll.* 123 (4): 68 pp.
- Judrez, J. en prep. Distribución altitudinal de los roedores de la Sierra de Atoyac, Guerrero. Tesis, especial (Biólogo), Fac. de Ciencias, UNAM.
- Kim, K. Ch. 1983. Parasitism and Coevolution: Epilogue. In: Kim, K. Ch. (Ed.). *Coevolution of Parasitic Arthropods and Mammals*. Wiley-Interscience: 661-681.

- Linardi, P. M. 1981. Utilização de algumas estruturas na caracterização de espécies da ordem Siphonaptera. I. A fratura da Mesocoxa na separação de espécies de *Polygenis* Jordan, 1939. *Rev. Bras. Ent.* 25 (1): 27-29.
- López, E. 1982. *Geología de México, III*. Ed. Escolar, S.E.P. México: 140-154.
- Lorenzo, L., A. Ramírez, M. Soto, A. Breceda, M. Calderón, H. Cortés, C. Puchet, M. Ramírez, R. Villalón & E. Zapata. 1983. Notas sobre la filogeografía del Bosque Mesófilo de Montaña en la Sierra Madre del Sur, México. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 44: 97-102.
- Liu, C. Y. 1939. The Fleas of China. *The Philippine Jour. of Science.* (70) 1: 1-118.
- Macchiavello, A. 1948. Siphonaptera de la Costa Sur-Occidental de América. *Bol. Of. Sanit. Panamericana.* 257: 1-49.
- Machado-Allison, C. E. 1967. Asociaciones Parasito-Huesped en los Mamíferos Neotropicales. *Seg. Jour. Entomoepid. Arg.* 1: 27-40.
- McNaughton, G. J. & L. L. Wolf, 1979. *General Ecology*. Ed. Holt, Rinehart & Winston, N. Y. : 382-386.
- Machado, C. E. 1966. *Microtus mexicanus mexicanus* (Saussure) Su biología, ectoparásitos y otras formas animales ecológicamente relacionadas. Tesis profesional (Biólogo), Fac. de Ciencias, UNAM: 193 pp.
- Méndez, E. 1977. Mammalian-Siphonapteran associations, the environment and Biogeography of Mammals of Southern Colombia. *Quaest. Entomologicae*, 13: 91-182.
- Méndez, L. 1974. *Composición específica y fluctuación del número de sifonópteros en una población local de Microtus m. mexicanus* (Saussure) (Ins., Siph.; Mamm., Cricet.). Tesis profesional (Biólogo), Fac. de Ciencias, UNAM: 124 pp.
- Norales, J. G. y J. E. Llorente. 1986. Estado actual del conocimiento de los Siphonaptera de México. *An. Inst. Biol. UNAM, Ser. Zool.* 56, (2): 277-374.
- Navarro, A. 1986. *Distribución Altitudinal de las Aves en la Sierra de Atoyac, Guerrero*. Tesis profesional (Biólogo), Fac. de Ciencias, UNAM: 85 pp.
- Nowak R. M. & J. L. Paradiso. 1983. *Walker's Mammals of the World*. Johns Hopkins Univ. Press. Vols. I y II: 1362 pp.
- Pérez, T. Ma. 1976. *Distribución de Siphonaptera en el derrame lávico del Chichinautzin, Morelos. Su interpretación ecológica y biogeográfica*. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, UNAM: 136 pp.

- Pianka, E. R. 1966. Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts. *Amer. Natur.* 100: 33-46.
- Ponce, H. E. en prensa. Dos nuevas especies del género *Jellisonia* en el Estado de Guerrero, México. *Folia Entomol. Mex.*
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo & A. Castro. 1986. *Guía de mamíferos de México*. Univ. Aut. Metropolitana (Unidad Iztapalapa): 720 pp.
- Rosicky, B. 1957. *Fauna CSR, Blenchy-Aphaniptera*. Ceskolovenská Akad. Věd.: 439 pp.
- Rothschild, M. 1975. Recent advances in our knowledge of the order Siphonaptera. *Ann. Rev. Ent.* 20: 241-259.
- Sánchez, O & G. López. en prensa. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to Biogeography. *Fol. Entomol. Mex.*
- Smit, F. G. A. M. 1953. Records of Siphonaptera from Denmark. *Saert. af Ent. Medd.* 26: 529-548.
- Snodgrass, R. 1946. *The skeletal anatomy of fleas (Siphonaptera)*. Smith. Misc. Coll. 104 (18): 89pp.
- Stark, H. E. 1958. *The Siphonaptera of Utah*. U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare: 239 pp.
- Tipton, V. & E. Méndez. 1968. New species of fleas (Siphonaptera) from Cerro Potosí, México, with notes on Ecology and host-parasite relationships. *Pacific Insects* 10 (1): 177-214.
- Tipton, V. J. & C. E. Machado-Allison. 1972. Fleas of Venezuela. *Ectoparasites of Venezuela*, Brigham Young Univ. Press. 17 (6): 1-115.
- Traub, R. 1950. *Siphonaptera of Central America and Mexico. A morphological study of adeagus with descriptions of new genera and species*. Fieldiana Zool. 1: 127pp.
- 1983. Host of the Ceratophyllidae Fleas. In: Traub, R., Rothschild, M. & J. F. Haddow. *The Ceratophyllidae*. Miriam Rothschild & Robert Traub (Academic Press): 164-187.
- 1985. Coevolution of Fleas and Mammals. In: Kim, K. Ch. (Ed.). *Coevolution of Parasitic Arthropods and Mammals*. Wiley-Interscience: 295-437.
- Traub, R. & T. M. Evans. 1967. Descriptions of new species of fleas with notes on arched pronotal combs, convergent evolution and Zoogeography (Siphonaptera). *Pacific Insects* 9 (4): 603-677.

- Traub, R., M. Rothschild & J. F. Haddow. 1983. *The Ceratophylidae*. Robert Traub & Miriam Rothschild publ. (Acad. Press/British Museum): 288 pp.
- Udvardy, M. F. D. 1969. *Dynamic Zoogeography*, Van Nostrand Reinhold Co.: 10-92.
- UNAM-Museo de Zoología, 1985. *Manual de Recolección y Preparación de Animales* (Trad.). UNAM, Fac. de Ciencias: 246 pp.
- Vargas, I. en prep. *Distribución de las mariposas (Lepidop.; Rhop.) de la Sierra de Atoyac, Guerrero*. Tesis profesional (Biólogo), Fac. de Ciencias, UNAM
- Wenzel, R. L. & V. J. Tipton. 1966. Some relationships between Mammal Host and their Ectoparasites. In *Ectoparasites of Panama*, Wenzel, R. L. & V. J. Tipton (eds.) Field Mus. Nat. Hist. Chicago: 677-723.

 APENDICE I

 CLASIFICACION SUPRAESPECIFICA DE SIPHONAPTERA
 DE LA SIERRA DE ATOYAC DE ALVAREZ, GUERRERO

PULICOIDEA

PULICIDAE

Archaeopsyllinae

Ctenocephalides felis felis (Bouché)ex *Nasua nasua*

Spillopsyllinae

Cediopsylla simplex Bakerex *Oidelpis virginiana*, *Sylvilagus cunicularius*

MALACOPSYLLOIDEA

RHOPALOPSYLLIDAE

Rhopalopsyllinae

Polygenis martinezbaezi Vargasex *Lionys pictus*, *Oryzomys alfaroi*, *O. melanotis*, *O. couesi*,
Peromyscus aztecus

CERATOPHYLLOIDEA

HYSTRICHOPSYLLIDAE

Doratopsyllinae

Corrodopsylla barreraei Traub & Evansex *Sorex veraepacis*, *Peromyscus megalops*

Ctenophthalminae

Ctenophthalmus pseudagyrtis micropus Traubex *Oidelpis virginiana*, *Peromyscus boylii*, *P. megalops*, *P.*
thomasi

Hystrichopsyllinae

Hystrichopsylla spex *Oryzomys alfaroi*, *Peromyscus megalops*, *P. thomasi*, *Reionys*
*musculus**Atyphloceras tancitarai* Traub & Johnsonex *Oryzomys alfaroi*, *Peromyscus boylii*, *P. thomasi*

Neopsyllinae

Strepsylla machadoi Barrera & Traubex *Oryzomys alfaroi*, *Peromyscus boylii*, *P. megalops*, *P. thomasi*

LEPTOPSYLLIDAE

Leptopsyllinae

Peromyscopsylla hesperomys adelpha (Rothschild)ex *Peromyscus boylii*

CERATOPHYLLIDAE

Ceratophyllinae

Jellisonia hayesi Traubex *Peromyscus boylii*, *P. megalops*

APENDICE I. Continuación...

- Jellisonia ironsi* (Eads)
ex *Lionys pictus*, *Oryzomys alfaroi*, *Peromyscus artecus*, *P. negalops*, *Neotoma mexicana*
- Jellisonia klotsi* Traub
ex *Oryzomys alfaroi*, *Reithrodontomys sunichrasti*, *Peromyscus negalops*, *P. thomasi*
- Jellisonia* sp A
ex *Peromyscus artecus*, *P. negalops*, *Neotoma mexicana*
- Jellisonia* sp B
ex *Oryzomys alfaroi*, *Peromyscus artecus*, *P. negalops*, *Neotoma mexicana*
- Kohlsia pelaezi* Barrera
ex *Sorex veraepacis*, *Lionys pictus*, *Oryzomys alfaroi*, *O. couesi*, *Peromyscus artecus*, *P. negalops*, *P. thomasi*, *Neotoma mexicana*
- Opisodasys hollandi* Traub
ex *Sciurus aureogaster*
- Plusaetis dolens dolens* (Jordan & Rothschild)
ex *Reithrodontomys sunichrasti*, *Peromyscus boylii*, *P. negalops*, *Sigmodon mascotensis*
- Plusaetis ponsi* (Barrera)
ex *Odocoileus virginianus*, *Oryzomys alfaroi*, *Reithrodontomys sunichrasti*, *Peromyscus boylii*, *P. negalops*, *P. thomasi*
- Plusaetis sibynus* (Jordan)
ex *Reithrodontomys sunichrasti*, *Peromyscus boylii*, *P. negalops*, *P. thomasi*
- Plusaetis soberoni* (Barrera)
ex *Didelphis virginiana*, *Sciurus aureogaster*, *Lionys pictus*, *Oryzomys alfaroi*, *O. melanotis*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus artecus*, *P. boylii*, *P. negalops*, *P. thomasi*, *Neotoma mexicana*
- Plusaetis* sp ca *artecus*
ex *Peromyscus boylii*, *P. negalops*

 APENDICE I I

 LISTADO DE LOS MAMIFEROS HUESPEDES DE SIPHONAPTERA
 EN LA SIERRA DE ATOYAC DE ALVAREZ, GUERRERO

Clasificación de acuerdo con Nowak & Paradiso, 1983

MARSUPIALIA

DIDELPHIDAE

Didelphinae

Didelphis virginiana Kerr
Cediopsylla simplex, *Ctenophthalmus pseudaggyrtes micropus*, *Plusaetis soberoni*

INSECTIVORA

SORICIDAE

Soricinae

Sorex veraepacis Alston
Corrodopsylla barrerai, *Kohlsia pelaezi*

LAGOMORPHA

LEPORIDAE

Leporinae

Sylvilagus cunicularius (Waterhouse)
Cediopsylla simplex

RODENTIA

SCIURIDAE

Sciurinae

Sciurus aureogaster Cuvier
Opisodasys hollandi, *Plusaetis soberoni*

HETEROMYDAE

Heterominae

Liomys pictus (Thomas)
Polygenis martinezbaezi, *Jellisonia ironsi*, *Kohlsia pelaezi*,
Plusaetis soberoni

CRICETIDAE

Cricetinae

Baiomys musculus (Merriam)
Hystriochopsylla sp, *Jellisonia ironsi*
Neotoma mexicana Baird
Jellisonia sp A, *Jellisonia* sp B, *Kohlsia pelaezi*, *Plusaetis soberoni*
Oryzomys alfaroi (Allen)
Polygenis martinezbaezi, *Atyphloceras tancitarum*, *Hystriochopsylla* sp,
Strepsylla nachadoi, *Jellisonia ironsi*, *J. klotsi*, *Jellisonia* sp B,
Kohlsia pelaezi, *Plusaetis ponsi*, *P. soberoni*
Oryzomys couesi (Alston)
Polygenis martinezbaezi, *Kohlsia pelaezi*
Oryzomys melanotis Thomas
Polygenis martinezbaezi, *Plusaetis soberoni*

APENDICE II. Continuación...

***Peromyscus aztecus* (Saussure)**

Polygenis wartinzbachi, *Jellisonia ironsi*, *Jellisonia* sp A,
Jellisonia sp B, *Kohlsia pelaezi*, *Plusaetis soberoni*

***Peromyscus boulii* (Baird)**

Atyphloceras tancitari, *Ctenophthalmus pseudagyrtes micropus*,
Strepsylla nachadoi, *Peromyscopsylla hesperonys adelpha*, *Jellisonia*
hayesi, *Plusaetis dolens dolens*, *P. ponsi*, *P. sibynus*, *P. soberoni*,
Plusaetis sp

***Peromyscus megalops* Merriam**

Corrodopsylla barrerae, *Ctenophthalmus pseudagyrtes micropus*,
Hystriochopsylla sp, *Strepsyllanachadoi*, *Jellisonia hayesi*, *J.*
ironsi, *J. klotsi*, *Jellisonia* sp A, *Jellisonia* sp B, *Kohlsia*
pelaezi, *Plusaetis dolens dolens*, *P. ponsi*, *P. sibynus*, *P. soberoni*,
Plusaetis sp

***Peromyscus thomasi* Merriam**

Atyphloceras tancitari, *Ctenophthalmus pseudagyrtes micropus*,
Hystriochopsylla sp, *Strepsylla nachadoi*, *Jellisonia klotsi*, *Kohlsia*
pelaezi, *Plusaetis ponsi*, *P. sibynus*, *P. soberoni*

***Reithrodontomys fulvescens* Allen**

Plusaetis soberoni

***Reithrodontomys sunichrasti* (Saussure)**

Jellisonia klotsi, *Plusaetis dolens dolens*, *P. ponsi*, *P. sibynus*

***Sigmodon mascotensis* Allen**

Plusaetis dolens dolens

CARNIVORA

PROCYONIDAE

Procyoninae

***Nasua nasua* Storr**

Ctenocephalides felis felis

ARTIODACTYLA

CERVIDAE

Odocoileinae

***Odocoileus virginianus* Zimmerman**

Plusaetis soberoni