

00343  
10



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
Facultad de Ciencias

**CERATOPOGONINAE (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE)  
DE LAS RESERVAS DE RÍA LAGARTOS Y RÍA  
CELESTÚN, YUCATÁN, MÉXICO.**

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE :  
**MAESTRO EN CIENCIAS**  
(BIOLOGÍA ANIMAL)

**P R E S E N T A :**  
**BIOL. HERÓN HUERTA JIMENEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. SERGIO IBÁÑEZ BERNAL**

MÉXICO, D.F.

MARZO, 2002.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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 esta 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.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al comité tutorial formado por el Director de Tesis Dr. Sergio Ibáñez Bernal, Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez y Dr. Juan B. Morales Malacara, quienes en estos últimos años estuvieron a cargo de la revisión de la tesis y en todo momento conté con su apoyo y colaboración para la realización de la presente tesis.

Asimismo agradecer al comité sinodal quién estuvo a cargo de la revisión final de la tesis, formado por la Dra. Anita Hoffman Mendizabal, Dr. Miguel Ángel Morón Ríos, Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez, Dr. Juan Bibiano Morales Malacara, Dr. Sergio Ibáñez Bernal, M. C. Enrique González Soriano y Dr. Vicente Hernández Ortiz.

También agradecer de manera especial a la Dra. Anita Hoffman Mendizabal por todas las sugerencias y comentarios sobre la historia de la entomología médica en México, los cuales hubieran pasado desapercibidos, y además por sus valiosos comentarios los cuales influyeron en la versión final de la tesis

Al Dr. Miguel Ángel Morón por sus aportes y comentarios para la versión final de la tesis.

Al Dr. Rodolfo Novelo Gutiérrez por todos sus aportes, comentarios y sugerencias los cuales fueron considerablemente importantes para la versión final de la tesis y agradecerle por todos los momentos dedicados a la revisión de la tesis.

Al Dr. Juan Bibiano Morales Malacara por su exhaustiva revisión final de la tesis y de manera muy personal expresarle mi agradecimiento por todo su apoyo a lo largo de la realización de la tesis.

Al Dr. Sergio Ibáñez Bernal, de manera muy especial agradecerle por toda su asesoría, comprensión, cuidado y apoyo en todos mis proyectos, los cuales han sido muy satisfactorios y sin su respaldo muchos de ellos no se hubieran concretado.

Al M. C. Enrique González Soriano por sus comentarios y sugerencias en la minuciosa revisión final de la tesis, los cuales mejoraron sustancialmente la parte final de la discusión de la tesis.

Al Dr. Vicente Hernández Ortiz por sus comentarios y sugerencias a la versión final de la tesis.

También deseo agradecerle a las autoridades del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) todo el apoyo para la realización de la tesis.

Agradecerle a la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) por brindar el apoyo logístico en todas las colectas realizadas durante el presente proyecto. Asimismo a mis colegas Pablo Manrique Saide, Carlos Navarro Correa y Hugo Delfin por el apoyo en las colectas realizadas.

Agradecerle a las autoridades de las Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún, quienes nos brindaron apoyo en todo el trabajo de campo.

Agradecerle a la Dra. María Luiza Felipe Bauer del Instituto Oswaldo Cruz, por el apoyo bibliográfico de algunas especies que fueron incluidas en la tesis. Al Dr. William L. Grogan Jr., Salisbury State University, por el préstamo del material para comparar algunas especies. Al Dr. Gustavo R. Spinelli del Museo de La Plata, por la determinación y corroboración de las especies del género *Bezzia*.

También por el apoyo que me fue brindado en la elaboración de la curva de acumulación de especies, a mis amigos Ismael Hinojosa, Othón Alcántara y Fernando del Museo de Zoología de la UNAM, Facultad de Ciencias.

A mis compañeros del laboratorio por toda la exhaustiva separación del material que fué utilizado para la realización de la tesis.

También expresarle mi agradecimiento a mis amigos Rafael Paz y Adriana Godínez por todo el trabajo de campo, apoyo y comprensión en toda la realización de este proyecto.

Así como también a la Jefa del Laboratorio de Entomología, Carmen Martínez Campos, quién me apoyo en todo momento durante la realización de la tesis y por valioso apoyo en algunas colectas de campo.

Agradecerle a mis amigos Crescencio Pérez, Alejandro Pérez por todo su apoyo durante la realización de este proyecto. Asimismo agradecerle a Patricia Gómora y Carolina Ibáñez, por su ayuda realizada en la incorporación del material en la base de datos del presente proyecto. También a Leticia Miranda durante su apoyo en la séptima colecta de campo.

De manera super especial quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi Familia, a mi mama Carmen, mis hermanas Elvía (y mi peque sobrinita con sus meses de nacida) y Diana (con su próximo chiquitín), las cuales me dejan ver el sentido de la vida, siendo momentos que hacen de esto algo especial y único. A mi hermano Otho quién me apoyo logísticamente en muchas cosas.

Y por último, dado que hemos compartido estos años y quién ha sido la fuente de mi apoyo sentimental, expresado en ilusiones y momentos que han marcado mi vida, los cuales se reflejan como la luz de mis ojos, con todo mi amor, a mi peque Mariela Trujillo.

## RESUMEN

El presente estudio incluye un análisis comparativo de las faunas de chaquistes o jejenes de la subfamilia Ceratopogoninae (Diptera: Ceratopogonidae) de las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún, en el estado de Yucatán. El período de estudio comprendió de 1995 a 1997.

Se recolectó un total de 1,274 individuos pertenecientes a 32 especies agrupadas en 13 géneros. El estudio incluye aspectos taxonómicos, con descripciones, diagnosis, distribución, claves y dibujos de las especies. Además se incluyen datos de abundancia, riqueza, estacionalidad, índices de diversidad y similitud, hábitos alimentarios, asociación al tipo de vegetación, y matriz de similitud fenética entre los tipos de vegetación asociada a la fauna.

Los géneros más representativos en cuanto a la abundancia fueron *Culicoides* (54.7%), *Stilobezzia* (20.2%) y *Brachypogon* (12.4%). La mayor riqueza de especies se encontró en la reserva de Ría Lagartos (27 especies). El petén y la selva de ambas reservas tuvieron más riqueza y abundancia comparado con los otros tipos de vegetación. La abundancia estuvo mejor representada en mayo y agosto. El índice de similitud muestra que las especies de ambas reservas pertenece a una misma fauna.

Se registran por vez primera 11 géneros y 29 especies para la Península de Yucatán. Las especies registradas muestran una distribución amplia que abarca la región Neártica y Neotropical, con algunas de ellas a través del Caribe. Se registró una especie que pudiera ser endémica de las Reservas de Yucatán.

## CONTENIDO

<b>I. Introducción.</b>	1
Edad mínima del grupo (registro fósil)	3
Clasificaciones de la familia Ceratopogonidae	3
Importancia de la familia Ceratopogonidae	4
Antecedentes de estudio en México	6
Morfología de los adultos	7
<b>II. Objetivos</b>	11
<b>III. Área de estudio</b>	12
Ría Lagartos	12
Ría Celestún	15
Definición de los tipos de vegetación	17
Localidades de colecta	18
<b>IV. Método</b>	20
Montaje y preservación de los adultos	21
Morfometría de los adultos	23
Análisis de diversidad	23
Base de datos	25
<b>V. Resultados</b>	26
Apartado taxonómico	26
Subfamilia Ceratopogoninae	26
Tribu Culicoidini	28
Género <i>Culicoides</i> Latreille	28
Tribu Ceratopogonini	39
Género <i>Altuadomyia</i> Kieffer	41
Género <i>Brachypogon</i> Kieffer	42
Género <i>Downshelea</i> Wirth & Grogan	45
Género <i>Echinohelea</i> Macfie	47
Género <i>Monohhelea</i> Kieffer	47
Género <i>Parabezzia</i> Malloch	51
Género <i>Schizonyxhelea</i> Clastrier	52
Género <i>Stilobezzia</i> Kieffer	53
Tribu Heteromyiini	60
Género <i>Clinohhelea</i> Kieffer	60
Tribu Sphaeromyiini	62
Género <i>Nilobezzia</i> Kieffer	62
Tribu Palpomyiini	63
Género <i>Bezzia</i> Kieffer	64
Género <i>Phaenobezzia</i> Haeselbarth	67
Análisis de diversidad	69
Abundancia	69
Riqueza	72
Estacionalidad	77
Índice de diversidad de Simpson	77
Índice de Similitud de Simpson	80
<b>VI. Discusión</b>	82
Aspectos de distribución y biogeografía	82
Hábitos alimentarios	85
Criaderos larvales	86
Curva de acumulación de especies	87
Matriz de Similitud Fenética	88
Diversidad	88
<b>VII. Conclusiones</b>	91
<b>VIII. Literatura citada</b>	93
Anexo de dibujos	101



## FIGURAS

- Figuras 1-4. *Culicoides insignis*. Hembra. Fig. 1 Cabeza. Separación entre los ojos compuestos. Fig. 2. Antena (flagelómeros 3-13) Fig. 3 Palpo Fig. 4 Espermatecas Escala en mm 101
- Figuras 5-10. *Culicoides jamaicensis*. Hembra (5-8); Macho (9-10). Fig. 5. Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig. 6 Antena Fig. 7 Palpo. Fig. 8. Espermatecas Fig. 9 Genitales Fig. 10 Parámetros. Escala en mm 102
- Figuras 11-14. *Culicoides loghmani* Hembra Fig. 11 Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig. 12. Antena Fig. 13. Palpo Fig. 14 Espermatecas. Escala en mm 103
- Figuras 15-18. *Culicoides barbosa*. Hembra. Fig. 15. Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 16 Antena Fig. 17. Palpo Fig. 18 Espermatecas Escala en mm 104
- Figuras 19-24. *Culicoides furens*. Hembra (19-22), Macho (23-24). Fig. 19 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 20 Antena Fig. 21 Palpo. Fig. 22 Espermatecas. Fig. 23. Genitales. Fig. 24 Parámetros. Escala en mm. 105
- Figuras 25-28. *Culicoides eadsi* Hembra Fig. 25 Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig. 26 Antena Fig. 27. Palpo Fig. 28 Espermatecas Escala en mm. 106
- Figuras 29-34. *Culicoides arubae* Hembra (29-32), Macho (33-34). Fig. 29. Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig. 30 Antena Fig. 31 Palpo Fig. 32 Espermatecas Fig. 33 Genitales Fig. 34 Parámetros Escala en mm. 107
- Figuras 35-41. *Alluaudomyia caribbeana* Hembra Fig. 35 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 36 Antena Fig. 37. Palpo Fig. 38 Mandíbula. Fig. 39 Ala. Fig. 40. Quinto tarsómero y uñas de la pata anterior. Fig. 41 Espermatecas. Escala en mm. 108
- Figuras 42-49. *Brachypogon bimaculatus* Hembra (42-47), Macho (48-49). Fig. 42. Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 43 Antena Fig. 44. Palpo Fig. 45 Mandíbula Fig. 46. Ala Fig. 47. Espermateca Fig. 48 Parámetro. Fig. 49 Edeago Escala en mm 109
- Figuras 50-57. *Brachypogon fuscivenosus*. Hembra (50-55), Macho (56-57). Fig. 50. Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig. 51 Antena. Fig. 52 Palpo. Fig. 53 Mandíbula. Fig. 54. Ala Fig. 55. Espermateca. Fig. 56 Genitales. Fig. 57 Edeago. Escala en mm. 110
- Figuras 58-65. *Brachypogon telesfordi*. Hembra (58-63), Macho (64-65). Fig. 58 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 59. Antena Fig. 60. Palpo Fig. 61. Mandíbula Fig. 62. Ala Fig. 63. Espermateca. Fig. 64. Parámetro. Fig. 65. Edeago. Escala en mm. 111
- Figuras 66-73. *Brachypogon woodruffi*. Hembra (66-71), Macho (72-73). Fig. 66 Cabeza.- separación entre los ojos compuestos. Fig. 67. Antena Fig. 68. Palpo Fig. 69. Mandíbula Fig. 70 Ala Fig. 71 Espermateca. Fig. 72. Genitales. Fig. 73 Edeago. Escala en mm. 112
- Figuras 74-81. *Downshelea multineata* Hembra (74-79), Macho (80-81). Fig. 74 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 75. Antena Fig. 76 Palpo Fig. 77 Mandíbula Fig. 78 Tarsómeros 2 al 5 y uña de la pata posterior. Fig. 79 Espermatecas. Fig. 80. Parámetros. Fig. 81. Edeago. Escala en mm 113
- Figuras 82-93. *Echinohelea blanton* Hembra (82-90), Macho (91-93). Fig. 82. Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig. 83. Palpo (tres últimos segmentos). Fig. 84 Mandíbula (parte anterior). Fig. 85. Ala Fig. 86. Pata anterior (fémur y tibia). Fig. 87. Pata media (fémur y tibia). Fig. 88 Pata posterior (fémur) Fig. 89. Pata posterior (tibia). Fig. 90 Espermateca. Fig. 91 Genitales Fig. 92 Edeago Fig. 93 Parámetros Escala en mm 114
- Figuras 94-101. *Monohalea maculipennis* Hembra (94-99), Macho (100-101). Fig. 94 Cabeza.- separación entre los ojos compuestos. Fig. 95 Antena. Fig. 96 Palpo. Fig. 97. Mandíbula (parte anterior) Fig. 98. Pata posterior (fémur y tibia) Fig. 99. Espermatecas. Fig. 100 Edeago Fig. 101 Parámetros Escala en mm. 115
- Figuras 102-109. *Monohalea maya*. Hembra (102-107), Macho (108-109). Fig. 102 Cabeza.- separación entre los ojos compuestos. Fig. 103. Antena Fig. 104. Palpo Fig. 105 Mandíbula. Fig. 106 Pata posterior (fémur y tibia) Fig. 107. Espermatecas Fig. 108. Edeago Fig. 109. Parámetros Escala en mm. 116

Figuras 110-115 <i>Parabezzia unguis</i> . Hembra. Fig. 110. Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig. 111 Palpo Fig. 112. Mandíbula (parte anterior) Fig. 113 Ala. Fig. 114. Quinto tarsómero y uñas de la pata anterior. Fig. 115. Espermatecas Escala en mm.	117
Figuras 116-120 <i>Schizonyxhelea guyana</i> Hembra. Fig. 116. Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 117 Antena. Fig. 118. Palpo. Fig. 119 Ala Fig. 120. Espermateca. Escala en mm	118
Figuras 121-125 <i>Stilobezzia elegantula</i> . Macho. Fig. 121. Palpo. Fig. 122. Tórax parte anterior. Fig. 123. Ala. Fig. 124. Quinto tarsómero de la pata. Fig. 125. Genitales Escala mm	119
Figuras 126-132 <i>Stilobezzia beckae</i> . Hembra (126-131), Macho (132). Fig. 126 Palpo (segmentos tercero y cuarto). Fig. 127 Mandíbula (parte anterior) Fig. 128. Tórax (vista lateral parte anterior). Fig. 129. Ala Fig. 130. Pata anterior (fémur, tibia, tarsos y uñas). Fig. 131. Espermatecas. Fig. 132. Genitales. Escala en mm	120
Figuras 133-138. <i>Stilobezzia coquilletti</i> . Hembra Fig. 133. Cabeza - Separación entre los ojos. Fig. 134. Ala. Fig. 135. Pata posterior (fémur y tibia) Fig. 136. Quinto tarsómero de la pata posterior y uña Fig. 137 Abdomen (vista dorsal de los terguitos) Fig. 138. Espermateca. Escala en mm.	121
Figuras 139-147 <i>Stilobezzia femoralis</i> . Hembra (139-146), Macho (147). Fig. 139 Palpo Fig. 140 Mandíbula (parte anterior) Fig. 141 Ala Fig. 142 Pata anterior (fémur y tibia). Fig. 143. Pata media (fémur y tibia). Fig. 144 Pata posterior (fémur y tibia). Fig. 145 Quinto tarsómero de la pata posterior y uña. Fig. 146 Espermateca Fig. 147. Genitales Escala en mm.	122
Figuras 148-156. <i>Stilobezzia kiefferi</i> . Hembra Fig. 148 Palpo Fig. 149. Ala. Fig. 150. Pata anterior (fémur). Fig. 151. Pata media (fémur) Fig. 152 Pata posterior (fémur) Fig. 153. Pata anterior (tibia) Fig. 154. Pata media (tibia). Fig. 155. Pata posterior (tibia). Fig. 156. Espermatecas. Escala en mm.	123
Figuras 157-161 <i>Stilobezzia maculata</i> Hembra. Fig. 157 Cabeza Separación entre los ojos compuestos. Fig. 158 Palpo. Fig. 159 Tórax (vista lateral). Fig. 160. Ala. Fig. 161 Espermateca. Escala en mm.	124
Figuras 162-167 <i>Stilobezzia thomsenae</i> Hembra (162-166), Macho (167). Fig. 162. Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 163 Palpo Fig. 164 Mandíbula Fig. 165. Ala. Fig. 166. Espermatecas Fig. 167. Genitales. Escala en mm.	125
Figuras 168-175 <i>Clinohalea horacioi</i> Hembra Fig. 168. Cabeza Fig. 169. Palpo Fig. 170 Pata anterior (fémur y tibia). Fig. 171. Pata media (fémur y tibia). Fig. 172. Pata posterior (fémur y tibia). Fig. 173. Quinto tarsómero y uña de la pata anterior. Fig. 174. Ala. Fig. 175. Espermatecas. Escala en mm.	126
Figuras 176-181. <i>Nilobezzia schwarzi</i> . Hembra Fig. 176. Palpo Fig. 177 Mandíbula (parte anterior). Fig. 178 Pata anterior (fémur). Fig. 179 Pata anterior (tibia). Fig. 180. Pata anterior (tarsómeros y uñas). Fig. 181 Espermatecas. Escala mm.	127
Figuras 182-189 <i>Bezzia gibbera</i> . Hembra (182-187), Macho (188-189). Fig. 182. Cabeza. Separación entre los ojos compuestos Fig. 183 Antena. Fig. 184 Palpo Fig. 185 Ala Fig. 186. Abdomen (vista dorsal con las glándulas esclerosadas). Fig. 187. Espermatecas. Fig. 188 Edeago. Fig. 189 Parámetros Escala en mm.	128
Figuras 190-196. <i>Bezzia punctipennis</i> . Hembra (190-194), Macho (195-196) Fig. 190. Palpo Fig. 191. Antena. Fig. 192. Mandíbula (parte anterior). Fig. 193. Ala. Fig. 194. Espermatecas Fig. 195 Edeago. Fig. 196. Parámetros Escala en mm.	129
Figuras 197-199 <i>Bezzia punctipennis</i> . Hembra. Fig. 197. Pata anterior (fémur y tibia) Fig. 198. Pata media (fémur y tibia). Fig. 199 Pata posterior (fémur y tibia). Escala en mm.	130
Figuras 200-203 <i>Bezzia raposoensis</i> . Macho. Fig. 200 Palpo. Fig. 201. Antena Fig. 202. Pata anterior (fémur y tibia). Fig. 203 Genitales Escala en mm.	131
Figuras 204-209 <i>Phaenobezzia maya</i> . Hembra (204-208), Macho (209) Fig. 204. Palpo Fig. 205 Mandíbula (parte anterior). Fig. 206 Pata posterior (cuarto y quinto tarsómeros y uña) Fig. 207 Ala. Fig. 208 Espermatecas Fig. 209 Gonocoxito, gonostilo y parámetro. Escala en mm	132

<p>Figs 210-219. Alas derechas en vista dorsal (hembras). Fig. 210 <i>Culicoides insignis</i>, Fig. 211 <i>C. furens</i>, Fig. 212. <i>C. barbosa</i>, Fig. 213. <i>C. jamaicensis</i>, Fig. 214 <i>C. loughrani</i>, Fig. 215. <i>C. eadsi</i>, Fig. 216. <i>C. arubae</i>, Fig. 217. <i>Downshelea multilineata</i>, Fig. 218. <i>Monohelea maya</i>, Fig. 219. <i>M. maculipennis</i> Escala en mm.</p>	<p>133</p>
<p>Figuras 220-225. Morfología general de la familia Ceratopogonidae. Fig. 220. Cabeza vista frontal. Fig. 221. Ala vista dorsal. Fig. 222. Tórax vista dorsal. Fig. 223. Cuerpo de una hembra en vista lateral. Fig. 224. Genitales del macho en vista ventral (parámetros removidos). Fig. 225. Espermatecas</p>	<p>134</p>

## I. Introducción.

El orden Diptera constituye uno de los grupos más diversificados de insectos, de los cuales se estima que en México podrían encontrarse entre 20,000 (Morón y Valenzuela, 1993) y 30,000 especies (Morón y Terrón, 1988). Sin embargo, el número de especies registradas hasta el momento en México es considerablemente escaso, ya que a lo sumo se conocen unas 5,000 especies (S. Ibáñez-Bernal, com. pers.), debido principalmente a la falta de estudios faunísticos y de interés hacia el grupo.

Por su parte, la familia Ceratopogonidae representa un grupo rico en especies que se distribuyen mundialmente y es uno de los grupos mejor estudiados de Nematocera. Está representado por 5360 especies conocidas, agrupadas en 125 géneros, con los fósiles representando un 5% del total (Szadziewski, 1996; Borkent y Wirth, 1997). Es un grupo de moscas pequeñas con diferentes hábitos alimentarios en la etapa adulta como la saprofagia, entomofagia, hematofagia y fitofagia. Comúnmente se les conoce en México como jejenes o chaquístes. Los miembros de esta familia se diferencian morfológicamente de otros grupos por las siguientes características en el adulto: tamaño entre 1.0 a 6.0 mm, con el cuerpo delgado a moderadamente robusto, las partes bucales están adaptadas para picar y succionar líquidos, la antena presenta generalmente 13 flagelómeros, con los cinco artejos distales alargados y los ocho artejos proximales comparativamente más cortos, el ala presenta un complejo radial donde se fusionan las venas radiales muy cerca del margen anterior y formando frecuentemente dos celdas radiales.

Gran parte del conocimiento taxonómico de la familia ha sido enfocado a las especies hematófagas que tienen importancia médica (Wilkening *et al.* 1985), constituyendo el grupo de mayor importancia aquellos que se alimentan de la sangre de los vertebrados terrestres (Linley *et al.*, 1983). Muchas de estas especies son plagas severas en áreas costeras o en regiones montañosas. Además de ser una molestia constante por las picaduras, diversas especies son huéspedes intermediarios de varias especies de filarias, protozoarios y virus que causan enfermedades al hombre y a otros vertebrados terrestres (Linley *et al.*; 1983; Linley, 1985). En contraste, otras especies tienen distintos hábitos alimentarios, algunas de las cuales funcionan como polinizadores de plantas con importancia económica para el hombre (*v. gr.* el cacao) (Wirth y Stone, 1956; Saunders, 1959), algunas otras son ectoparásitas alimentándose de la hemolinfa de diversos grupos de insectos (Wirth, 1956, 1980); y otra gran parte son depredadoras, controlando naturalmente las poblaciones de otros insectos (Wirth y Grogan, 1988).

En México, se estiman 168 especies contenidas en 22 géneros (Ibáñez-Bernal *et al.*; 1996). La mayor parte del conocimiento actual que se tiene de la familia se refiere a los adultos siendo comparativamente escaso lo que se sabe de las formas inmaduras (Mullen y Hribar, 1988). De los 36 géneros registrados para Norteamérica solo de 22 de ellos se conocen los estados inmaduros. En México de los géneros conocidos, algunos se conocen solamente a partir de los adultos (Cuadro 1). En muchos de los casos, los hábitats larvales son completamente desconocidos y los detalles concernientes a la biología y comportamiento alimentario permanecen inexplorados (Mullen y Hribar, 1988). Knausenberger (1986) estimó que de las 572 especies de ceratopogónidos que forman la fauna neártica, solamente se conocen las formas inmaduras de 16%. Ibáñez-Bernal *et al.* 1996, estimaron que de las 168 especies registradas, solamente se conoce el 23% a partir de todos sus estados de desarrollo.

Los juveniles de los ceratopogónidos se encuentran en una variedad amplia de hábitats acuáticos (cuerpos de agua lóticos, lénticos), semiacuáticos (fango, arena, márgenes de cuerpos de agua) y terrestres húmedos (*v. gr.* bajo la corteza de los árboles, materia vegetal en descomposición, etc.). No obstante, otras especies han sido encontradas en microambientes más particulares como son árboles muertos, huecos de árbol; bromelias y orquídeas epífitas, también en plantas de bambú putrefacto, en hojas, cáscaras del fruto y corteza del cacao, palmas, plátano, calabaza, etc. (Wirth y Soria, 1975; Soria y Wirth, 1976), y en algunos casos se ha encontrado que algunas especies pueden tener hábitats larvales altamente especializados, como sería el caso de las raíces de las cactáceas (Blanton y Wirth, 1979; Mullen y Hribar, 1988). En algunos casos la asociación es evidente entre ciertos grupos y el hábitat larval, *v. gr.*, los miembros del género *Culicoides* del grupo *Guttipennis* típicamente se desarrollan en huecos de árboles, los del grupo *Copiosus* se crían principalmente en las cactáceas, los del subgénero *Selfia* habitan comúnmente en ríos y arroyos.

**Cuadro 1.** Número de géneros y especies reconocidos en México

Subfamilia	Género	No. de especies*	
<b>Leptoconopinae</b>	<i>Leptoconops</i> Skuse	7	
<b>Forcipomyiinae</b>	<i>Atrichopogon</i> Kieffer	7	
	<i>Forcipomyia</i> Meigen	36	
<b>Dasyheleinae</b>	<i>Dasyhelea</i> Kieffer	16	
<b>Ceratopogoninae</b>			
Tribu Culicoidini	<i>Culicoides</i> Latreille	74	
Tribu Ceratopogonini	<i>Alluaudomyia</i> Kieffer	3	
	<i>Brachypogon</i> Kieffer	4	
	<i>Downshelea</i> <sup>1</sup> Wirth y Grogan	2	
	<i>Echinohelea</i> <sup>1</sup> Macfie	2	
	<i>Monihelea</i> Kieffer	2	
	<i>Nannohelea</i> Grogan y Wirth	1	
	<i>Parabezzia</i> <sup>1</sup> Malloch	3	
	<i>Schizonyxhelea</i>	1	
	<i>Stilobezzia</i> Kieffer	8	
	Tribu Heteromyiini	<i>Cinohelea</i>	1
		<i>Heteromyia</i> <sup>1</sup> Say	1
	Tribu Sphaeromiini	<i>Pellucidomyia</i> Macfie	1
		<i>Mallochohelea</i> Wirth	1
Tribu Palpomyiini	<i>Nilobezzia</i>	1	
	<i>Amerihelea</i> <sup>1</sup> Grogan y Wirth	3	
	<i>Bezzia</i> Kieffer	9	
	<i>Pachyhelea</i> <sup>1</sup> Wirth	1	
	<i>Palpomyia</i> Meigen	5	
Tribu Stenoxenini	<i>Phaenobezzia</i> Haeselbarth	2	
	<i>Paryphoconus</i> <sup>1</sup> Enderlein	5	
	<i>Stenoxenus</i> <sup>1</sup> Coquillett	1	
<b>Totales</b>	<b>26 géneros</b>	<b>197 spp</b>	

<sup>1</sup>En estos géneros se desconocen los estados juveniles, tomado de Mullen y Hribar (1988).

\* Se incluyen todos los registros acumulados hasta febrero del 2002 (incluyendo registro fósil)



**Edad mínima del grupo (registro fósil).**

Actualmente el estudio de los fósiles ha tomado un gran impulso en varios países, debido a la gran diversidad de especies que han sido preservadas en ámbar. El fósil de ámbar más antiguo del orden Diptera fue encontrado en el Valle de Fergana del Asia Meridional con una edad de cerca de 230 millones de años (=ma), del Triásico medio tardío (Szadziwski, 1988). Los ejemplares fósiles de Culicomorpha (Familia Chaoboridae) más antiguos fueron encontrados en los depósitos de Siberia del Jurásico temprano medio hace unos 180-190 ma. De la superfamilia Chironomoidea se reconocen Chironomidae, del Jurásico medio tardío con cerca de 160 ma y Simuliidae del Cretácico temprano (Szadziwski, 1988, 1996).

Los primeros registros fósiles de la familia Ceratopogonidae se remontan al Jurásico tardío, con cerca de 150 ma y su origen estuvo probablemente asociado con la diversificación de los mamíferos (Szadziwski, 1988, 1996).

Se han estudiado diversos depósitos fosilíferos en diferentes regiones del mundo: Ámbar Dominicano, 15-40 ma (Szadziwski y Grogan, 1994, 1996b, 1998a y b); ámbar Saxonian, 22 ma (Szadziwski, 1993); ámbar Báltico, 37 ma (Szadziwski, 1988); Región Campanian de Canadá 71.3-83.5 ma (Boesel, 1973, Downes y Wirth, 1981, Borkent, 1995); ámbar del Taimyr o Siberia del Yantardakh, 85-87 ma (Remm, 1976, Szadziwski, 1996); ámbar Cenomanian superior del Taimyr, 91-92 ma (Kalugina, 1991, Szadziwski, 1996); ámbar Cenomanian de New Jersey, 94 ma (Grogan y Szadziwski, 1988); Cretácico superior, ámbar Cenomanian de Francia, 95 ma (Szadziwski y Schluter, 1992); ámbar Libanés, 125-130 ma (Szadziwski, 1996), ámbar del Cretácico inferior de Alava (Szadziwski y Arillo, 1998) y el ámbar de Jordan (Szadziwski, 2000). Para México se reconoce el ámbar de Chiapas (Hurd *et al.*; 1962). Szadziwski y Grogan (1996a) examinaron parte de la colección de Hurd *et al.* (1962) depositada en la colección de Paleontología de la Universidad de California (Berkeley), y en el Museo Americano de Historia Natural de New York. Reconocen que el ámbar mexicano del estado de Chiapas (áreas de Simojovel) abarca un rango entre Oligoceno y el Mioceno inferior que fue depositado entre 22.5-26 ma (Szadziwski y Grogan, 1996a). Se mencionan únicamente cuatro géneros: *Forcipomyia* (12 ejemplares), *Dasyhelea* (3 ejem.), *Brachypogon* (1 ejempl.) y *Nannohelea* (2 ejempl.). Parte del material colectado no quedó preservado adecuadamente por lo que no se describen los ejemplares, en algunos casos sólo se mencionan algunos caracteres.

**Clasificaciones de la Familia Ceratopogonidae.**

Wirth (1952) propuso por primera vez los nombres formales para las subfamilias y tribus de los grupos genéricos formados en los primeros trabajos de la familia Ceratopogonidae (Kieffer, 1925, Mayer, 1934, Macfie, 1940, Johannsen, 1943), esto es: *Forcipomyiinae*, *Dasyheleinae*, *Ceratopogoninae* (Culicoidini, Ceratopogonini, Stilobezziini, Sphaeromiini, Heteromyiini, Palpomyiini y Stenoxenini). Esta clasificación permaneció estable, excepto para *Leptoconopinae*, ya que otros autores como Zilahi-Sebess (1960), seguido de Krivosheina (1962) y Remm (1975) propusieron elevar esta subfamilia a nivel de familia *Leptoconopidae*. Remm (1975) dió a conocer una reclasificación y filogenia de la familia, sugiriendo a *Palpomyiinae* (Stenoxenini, Sphaeromiini, Palpomyiini, Heteromyiini) como el grupo más primitivo, seguido de *Ceratopogoninae* (Stilobezziini, Ceratopogonini), mientras que el grupo más avanzado lo formaría la subfamilia *Forcipomyiinae* (*Dasyheleini*, *Forcipomyiini*). Glukhova (1977)

siguió la propuesta de Remm, separando a Palpomyiinae de Ceratopogoninae como una subfamilia distinta y a Leptoconopidae como una familia separada, pero manteniendo a Dasyheleinae como una subfamilia independiente. Por su parte la clasificación de Wirth (1952, 1974), mantuvo a cuatro subfamilias: Leptoconopinae, Forcipomyiinae, Dasyheleinae y Ceratopogoninae con 6 tribus: Culicoidini, Ceratopogonini, Stilobezziini, Sphaeromyiini, Heteromyiini, Palpomyiini y Stenoxenini. Desde los años 1970, la tribus Ceratopogonini y Stilobezziini fueron tratadas como grupos independientes. Como resultado de la descripción de diversos géneros, Wirth y Grogan (1988) hicieron una revisión mundial de estas tribus y proponen una sola tribu: Ceratopogonini. No obstante, Borkent *et al.* (1987) propusieron una nueva subfamilia Austroconopinae, manteniendo la clasificación tradicional de Wirth, adicionando a ésta la nueva subfamilia

Szadziewski (1988) planteó una clasificación nueva incluyendo todos los taxa propuestos por Wirth; no obstante, el arreglo de las subfamilias es diferente: Ceratopogoninae (Culicoidini, Ceratopogonini, Heteromyiinae, Sphaeromyiini, Palpomyiini, Stenoxenini), Forcipomyiinae, Dasyheleinae y Leptoconopinae.

Hribar y Mullen (1991) realizaron un estudio comparativo de las partes bucales y las estructuras asociadas a la alimentación de las larvas de Ceratopogonidae, revelando que la Tribu Culicoidini y Ceratopogonini deberían unificarse. También demuestran que las tribus Palpomyiini y Sphaeromyiini son morfológicamente distintas de Ceratopogonini y pueden elevarse a categoría de subfamilia.

Szadziewski (1996) publicó la propuesta más reciente para clasificar a la familia Ceratopogonidae, incluyendo a los fósiles y a los géneros recientes. En el linaje basal mantiene a las subfamilias Austroconopinae, Leptoconopinae; la subfamilia Forcipomyiinae incluye a Forcipomyiini y Dasyheleini, la subfamilia Ceratopogoninae incluye a Culicoidini y a Ceratopogonini donde se encuentran el resto de las tribus Heteromyiini, Sphaeromyiini, Palpomyiini y Stenoxenini, separando a dos géneros independientes *Ceratopogon* y *Washingtonhelea*. Szadziewski (1996) sigue la propuesta de Remm (1975) de mantener a la Forcipomyiini y Dasyheleini como tribus dentro de la subfamilia Forcipomyiinae

Borkent *et al.* (1987) muestran una clasificación de los grupos basales de Ceratopogonidae con base en una interpretación filogenética, siguiendo el método cladista. Este trabajo seguirá esta última clasificación, por ser la más consistente y la más ampliamente usada por la mayoría de los taxónomos del grupo. Borkent y Wirth (1997) en su catálogo mundial de especies proponen la clasificación actual de la familia con cinco subfamilias: Leptoconopinae (incluye dos géneros, uno de los cuales es conocido por registros fósiles), Austroconopinae (incluye cuatro géneros, tres de los cuales solamente se conocen por registros fósiles), Forcipomyiinae (incluye cuatro géneros, dos de los cuales son reconocidos por registros fósiles), Dasyheleinae (incluye un solo género actual), Ceratopogoninae (incluye seis tribus con 105 géneros, de los cuales 11 de estos son reconocidos por el registro fósil).

### **Importancia de la Familia Ceratopogonidae.**

La importancia médica de la familia Ceratopogonidae fue tratada ampliamente en los trabajos de Linley *et al.* (1983) y Linley (1985), en donde se dan a conocer los aspectos conocidos de la relación huésped-parásito y las enfermedades que pueden causar a los vertebrados terrestres (Cuadro 2).

Los grupos con mayor interés desde el punto de vista médico veterinario son: *Austroconops*, un género endémico de Australia (Wirth y Lee, 1958; Borkent *et al*; 1987) con especies de hábitos antrópfilos, las cuales hasta la fecha no están relacionadas a ninguna enfermedad. *Leptoconops* es un género de distribución mundial amplia, y contiene diversas especies que pueden constituir plagas importantes serias del hombre en diversas regiones del mundo (Wirth y Atchley, 1973; Clastrier y Wirth, 1978). *Forcipomyia* contiene dos subgéneros con especies de hábitos hematófagos, *Dacnoforapomyia*, distribuido únicamente en Australia y *Lasiohelea* de distribución mundial, cuyas especies se alimentan de la sangre diferentes vertebrados terrestres. Huerta e Ibáñez-Bernal (1996) registran una especie de este grupo para México. *Culicoides* constituye el grupo mejor estudiado de la familia con más de 1000 especies y es el de mayor importancia médica y veterinaria, ya que son particularmente importantes como vectores de organismos parásitos que causan diversas enfermedades en la población humana y en animales domésticos, afectando la economía de muchos países en diversos aspectos como el turismo y la ganadería. Se reconocen diversas especies para las diferentes regiones del planeta, algunas de las cuales ya han sido reconocidas como vectores primarios de parásitos; en otras especies se sospecha que pudieran estar relacionadas con cierto tipo de brotes epidémicos, y otras, se desconocen sus hábitos alimentarios y su papel como vectores. En México los primeros estudios sobre entomología médica fueron realizados por el Dr. Carlos Hoffman quien fue el primero en reconocer los gusanos parásitos asociados a diferentes vectores entre los cuales destacaron los chaquistes y simúlidos (A. Hoffman, Com. Pers.). Posteriormente a nivel regional se realizaron algunos registros relacionados a la mansonelosis (Biagi 1956, 1957) y Biagi *et al*. (1958), en el área conocida como Punto Put, donde coinciden los estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche. La falta de estudios sobre estos aspectos es poco conocida en nuestro país, por ello se necesitan llevar al cabo estudios sobre la fauna mexicana donde se incluyan aspectos del rol de las especies con interés médico para el hombre.

Los chaquistes con importancia médica han sido relacionados con la transmisión de parásitos pertenecientes a varios grupos, entre los cuales destacan por su importancia médica y veterinaria 12 especies de protozoarios y 18 especies de nemátodos (Linley, 1985) Aunque también se han reconocido diversos virus, como es el virus de la lengua azul "Bluetongue" (BTV) y el virus EHDV (epizootic hemorrhagic disease) que afecta considerablemente a los rumiantes (Mullens y Dada, 1992) (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Relación de parásitos, vectores y huéspedes donde se relacionan a los chaquistes con importancia médica y veterinaria.

PARASITOS	VECTORES	HUESPEDES
<b>Protozoarios</b>		
Eucoccidia, Haemosporina		
<i>Haemoproteus</i> (7 spp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Diversas especies de aves
<i>Leucocytozoon</i> (1 sp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Aves (gallinas)
<i>Hepatocystis</i> (2 spp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Monos y ardillas
Kinetoplastida		
<i>Trypanosoma</i> spp	<i>Culicoides</i> spp.	Diversas especies de aves
<b>Nematoda</b>		
<i>Eufilaria</i> (3 spp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Algunas especies de aves
<i>Splendidofilaria</i> (2 spp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Algunas especies de aves
<i>Chandlerella</i> (3 spp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Algunas especies de aves
<i>Dipetalonema</i> (4 spp)	<i>Culicoides</i> spp.	Hombre, monos
<i>Tetrapetalonema</i> (2 spp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Monos y mapaches

**Cuadro 2.** Continuación.

PARASITOS	VECTORES	HUESPEDES
<b>Protozoarios</b>		
<i>Onchocerca</i> (5 spp.)	<i>Culicoides</i> spp. y <i>Forcipomyia</i> 1 sp.	Caballos, ganado vacuno, y otros mamíferos
<i>Icosiella</i> (1 sp.)	<i>Forcipomyia</i> 1 sp.	Ranas
<i>Mansonella</i> (1 sp.)	<i>Culicoides</i> spp.	Hombre
<b>Virus</b>		
<i>Oropouche</i>	<i>Culicoides</i> spp.	Primates, otros mamíferos, aves
Virus "Rift Valley Fever"	<i>Culicoides</i> spp.	Hombre, otros mamíferos
Virus Congo and Dugbe	<i>Culicoides</i> spp.	Hombre
Virus de la Encefalitis	<i>Culicoides</i> 1 sp. <i>Lasiohelea</i> 1 sp.	Hombre
Virus de la "Lengua Azul"	<i>Culicoides</i> spp.	Rumiantes
Virus (EHDV) "epizootic hemorrhagic disease"	<i>Culicoides</i> spp.	Rumiantes

\* Datos tomados de Linley (1985); Linley *et al.* (1983); Mullens y Dada (1992).

**Antecedentes de estudio en México.**

El estudio de esta familia en México ha sido parcial y discontinuo; la información que existe hasta el momento abarca algunas áreas geográficas discretas quedando varias regiones completamente desconocidas (*v gr.*, Estado de México). Estos datos forman los únicos antecedentes de las especies que componen parte de la fauna del país, siendo las que generalmente tienen una distribución geográfica amplia.

El estudio de la familia en México contempló tres etapas, la primera que formó uno de los mayores intentos por conocer la fauna de este grupo y se debió principalmente a la labor de Alfonso Dampf (aproximadamente entre 1920-1940), el cual repartió cuantioso material al extranjero para que los especialistas de esa época describieran la fauna de México; la segunda etapa fue retomada por L. Vargas quien siguió trabajando sobre el material de Alfonso Dampf por varios años (aproximadamente de 1944-1972), esfuerzo que consistió en el estudio de un sólo género de importancia médica (*Culicoides* Latreille). La tercera etapa fue en la que más especies se dieron a conocer para México principalmente por los trabajos de Wirth (aproximadamente de 1960-1995).

Uno de los trabajos más recientes sobre el estudio de la familia Ceratopogonidae en México, es el de S. Ibáñez-Bernal *et al.* (1996), en el cual se compila gran parte de la información, dando un versión general de la distribución de las especies y del conocimiento que se tiene del grupo en México. Por otro lado, cabe mencionar que además de las numerosas publicaciones sobre el grupo, existen trabajos muy importantes que son los catálogos de las regiones Neártica (Wirth, 1965) y Neotropical (Wirth, 1974; Borkent y Spinelli, 2000), donde se presenta la información referente a las especies que se distribuyen en México. Borkent y Wirth (1997) elaboraron el catálogo mundial de la familia Ceratopogonidae.

A pesar de la importancia del grupo desde el punto de vista ecológico, económico y médico-veterinario, no existe hasta la fecha ningún estudio faunístico sistemático de la fauna de ceratopogónidos en alguna región del país, que involucre un

lapso de tiempo considerable y métodos de colecta regulares que registren las especies de un determinado lugar. La mayor parte de las especies conocidas para el país, han sido registradas por investigadores extranjeros con base en material obtenido por colectas esporádicas e irregulares tratando de abarcar áreas geográficas muy extensas, resultando registros extremadamente puntuales y poco representativos de la fauna real (S. Ibáñez-Bernal, com. pers.). Particularmente en lo que respecta al estado de Yucatán, constituye una de las áreas menos estudiadas ya que hasta el año de 1996 se tenían registradas tres especies: *Culicoides (Haematomyidium) eadsi* Wirth y Blanton, *Culicoides (Oecacta) furens* (Poey) y *Bezzia (Bezzia) gibbera* (Coquillett).

A pesar de que existen algunos trabajos sobre la fauna de dípteros de la Península de Yucatán (Ibáñez-Bernal *et al.* 1990; Reddell, 1981), las especies de ceratopogónidos permanecen desconocidas, ya que solamente se mencionan algunos registros a nivel genérico. En las Reservas Especiales de la Biosfera del estado de Yucatán (Reserva de Ría Lagartos y Ría Celestún) no existen estudios sobre la fauna de insectos, ya que hasta la fecha no se cuenta con ningún antecedente previo a este proyecto de investigación. Es por ello, que el presente trabajo contempla el estudio de la familia Ceratopogonidae de las dos Reservas Especiales de la Biosfera del estado de Yucatán.

#### Morfología de los Adultos.

La siguiente diagnosis se basa en Downes y Wirth (1981), Szadziwski (1988, 1996), Wirth y Grogan (1988). En el anexo de dibujos se incluyen esquemas generales de las partes morfológicas (Figs. 220 a 225).

#### Cabeza

Cabeza semiesférica y ligeramente aplanada dorsoventralmente. Externamente la cápsula cefálica se compone de los ojos compuestos reniformes dispuestos lateralmente. Ojos glabros o con pubescencia corta entre las facetas. Los ojos pueden disponerse ampliamente separados en Leptoconopinae, o contiguos más o menos separados por una distancia estrecha generalmente a nivel del vértice en los demás grupos (Figs. 1, 66, 168). En las hembras del género *Culicoides*, los ojos están separados por la proyección dorsal de la frente y del vértice, en donde se encuentra la sutura transversal interocular, que se debe a un reforzamiento secundario del área frontal de la cabeza (Fig. 25) (Atchley, 1970). En los otros ceratopogónidos la frente se fusiona con el clipeo formando el frontoclipeo; en las hembras de Leptoconopinae ésta se fusiona con el vértice. El clipeo tiene forma convexa, generalmente con sedas. Frecuentemente se presentan dos pequeños tubérculos pequeños localizados en la parte superior de la frente por arriba de la base de la antena. En los machos se encuentran casi siempre fusionados, o ligeramente separados por el vértice, aunque en el género *Leptoconops* se encuentran ampliamente separados.

La antena consiste de tres segmentos: escapo, pedicelo y flagelo. El escapo se encuentra reducido y unido a la cápsula de la cabeza; tiene forma de anillo y él se articula el pedicelo. El pedicelo tiene forma globular y es considerablemente más grande en los machos. El flagelo consiste generalmente de 13 unidades llamadas flagelómeros (Figs. 51, 183). En las hembras los ocho flagelómeros basales son frecuentemente más cortos que los cinco flagelómeros distales; en *Leptoconops* el artejo distal está alargado. Los flagelómeros proximales (1 al 8) de la hembra llevan frecuentemente un anillo basal de

verticilos largos (sénsulas quéticas) y un par subapical de sedas hialinas (sensilas tricoides). Los cinco flagelómeros distales de la hembra llevan generalmente verticilos basales cortos, sedas cortas dispersas y sensilas basicónicas que tiene una forma de cono (Wirth y Navai, 1978). La mayoría de los Culicoidini y Ceratopogonini llevan sensilas celocónicas al menos en el primer flagelómero (Fig. 6). El flagelo del macho presenta los flagelómeros del 2 al 9 ó 10 cortos y similares, llevando frecuentemente una línea oblicua de verticilos largos y erectos, en los flagelómeros 1 ó 2-10 existen verticilos que por su disposición y densidad se denominan pluma. En muchos géneros actuales y fósiles la pluma está reducida. Primer flagelómero del macho llevando uno o dos anillos de verticilos largos; los últimos tres flagelómeros con verticilos cortos. El flagelo de la hembra se reduce de 10 a 12 artejos en *Leptoconops*, 12 en *Rhynchohelea*, y ocasionalmente de 11 ó 12 flagelómeros en *Brachypogon* (Fig. 67). El número de flagelómeros en el macho se puede reducir de 12 a 6 en algunos géneros tales como *Baeohelea*, *Nannohelea* y *Baeodasyomyia*. También en los machos de muchos géneros los flagelómeros 2-11 se encuentran más o menos fusionados.

Probóscide desarrollada, generalmente adaptada para picar y succionar líquidos; es más corta en la hembra que en el macho. Esta estructura consiste de tres elementos impares, el labro formando la pared dorsal, el labio formando la pared ventral y la hipofaringe que se proyecta entre el labro y el labio; además incluye dos elementos laterales parcados que se originan entre el labio y el labro, las mandíbulas generalmente armadas con dientes fuertes (Fig. 192), y la lacinia (parte de la maxila) frecuentemente llevando dientes finos. La maxila lleva el palpo maxilar. El palpo consiste típicamente de cinco segmentos (Fig. 13), en algunos géneros los últimos dos segmentos se encuentran más o menos fusionados (Fig. 111). Primer segmento palpal en ocasiones débilmente delineado a partir del segundo, y algunas veces totalmente fusionado a éste. Tercer segmento palpal llevando sobre la superficie externa un área sensorial característica, la cual generalmente se invagina y forma la "fosa sensorial" conteniendo sensilas capitadas. Cada elemento de la probóscide exhibe una diversidad de formas considerable; dichas estructuras han sido usadas como características diagnósticas para la identificación de las especies. Para la descripción de las partes bucales actualmente se toman en cuenta diversas proporciones de cada elemento, i. e. número de dientes de la mandíbula y lacinia, longitud, anchura, etc. (McKeever *et al*; 1988, 1991, 1995).

### Tórax

El tórax es convexo dorsalmente y se extiende ligeramente hacia la parte anterior de la cabeza. Antepronoto dividido en la parte anterior del escudo en dos elementos laterales ocultos por abajo del postpronoto (húmeros). En los jejenes depredadores, el antepronoto generalmente está bien desarrollado, mostrándose en forma de collar. El mesotórax se encuentra muy desarrollado, incluye el dorso entero, i. e., prescudo, escudo, escudete y postnoto (postescudete). El prescudo está reducido y su posición coincide con los huecos prescutelares (húmero), los cuales son visibles en algunos géneros. Las porciones posterior del escudo y anterior del escudete están generalmente aplanadas. Algunas veces se presenta un tubérculo situado en la parte media del margen anterior del escudo (Figs. 122, 128). Lateralmente se marca un par de suturas transversales indistintas a manera de líneas. Escudo cubierto con sedas desordenadas y a veces con sedas preescutelares y supralares más robustas. En algunos géneros pueden estar presentes distintos grupos de sedas, i. e. acrosticales, dorsocentrales, supralares, preescutelares y postpronotales (humerales). El escudete lleva diferentes sedas cortas o largas y el número varía generalmente. Postnoto glabro. Escleritos pleurales del mesotórax generalmente sin sedas.

Patas robustas y cortas, con modificaciones características especialmente en las hembras. Uno o más pares de fémures ensanchados, algunos de los caules con espinas ventrales variables (Figs. 86, 178, 197, 202). Ápice de la tibia de la pata anterior con una espina articulada, peine tibial de la pata posterior compuesto por un número variable de espinas robustas dispuestas en una sola hilera. Tibia frecuentemente llevando sedas dorsales largas, especialmente en la pata posterior. Tarsómeros con o sin espinas (Figs. 78, 124, 180). Cuarto tarsómero cilíndrico, subcilíndrico o cordiforme, en el macho generalmente subcilíndrico o cilíndrico. Basitarso más largo, igual o más corto que el segundo tarsómero. Basitarso de la pata posterior en algunos casos presentando una espina ventral cerca de la base y con una hilera de sedas en empalizada. Uñas de la hembra generalmente pareadas con ápices simples, algunas veces se presenta una sola uña. Longitud de las uñas disímiles, iguales o similares entre sí, con o sin diente basal interno y/o externo. Empodio reducido, bien desarrollado y ramificado en la subfamilia Forcipomyiinae. Uñas del macho generalmente simples, iguales en todas las patas, en ocasiones bifidas en el ápice.

Ala moderadamente ancha, más estrecha en los machos, con el ápice generalmente redondeado; álula usualmente indistinta. Membrana del ala generalmente cubierta con microsedas muy cortas, las cuales pueden formar una capa densa y uniforme. Macroscadas variando en densidad, distribución y tamaño. El desarrollo o reducción de las microsedas y macroscadas varía en cada especie. En algunos géneros se presentan patrones de áreas claras y oscuras, o con matices conspicuos, o en su defecto áreas pálidas. Las características más sobresalientes del grupo son la reducción de las venas radiales las cuales conforman un sistema compacto en la parte anterior, la fusión de la vena  $R_{2+3}$  con la  $R_{4+5}$  formando el sector radial (Rs), la terminación de la vena  $R_1$  y Rs en la vena costal y la bifurcación de la medial en la porción anterior del remigio, estando unida a la vena radial y formando la vena r-m. Vena C corta o larga; venas  $R_1$  y Rs típicamente cortas, con la vena Rs ramificada en la vena  $R_{2+3}$  y  $R_{4+5}$ ; vena  $R_{2+3}$  desplazada hacia adelante y unida a la vena  $R_1$  formando la primera celda radial o celda  $r_1$ ;  $R_{4+5}$  unida a la vena costal y formando la segunda celda radial o celda  $r_{2+3}$ ; una o ambas celdas radiales algunas veces no se presentan por la clausura (aproximación de las venas inferiores y superiores) o por confluencia entre ambas, debido a la pérdida de la vena  $R_{2+3}$ ; ambas celdas, o una u otra largas o cortas. Vena r-m robusta, sólo ausente en la subfamilia Leptonocopinæ. Venas posteriores ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $CuA_1$  y  $CuA_2$ ,  $CuP$ ,  $A_1$ ) en comparación con las anteriores débiles; vena  $M_1$  y  $M_2$  frecuentemente surgiendo después de la vena r-m (bifurcación media peciolada), pero en algunos Ceratopogoninae se bifurca antes de la vena r-m (bifurcación sésil). Vena  $M_2$  algunas veces incompleta en su base o ausente; vena m-cu ausente; bifurcación cubital bien desarrollada; vena CuP (rama posterior de la cubital) y A (anal) poco desarrolladas, no alcanzando el margen del ala. Vena intercalar bifurcada, algunas veces presente en la celda  $r_{4+5}$ . Vena falsa frecuentemente sobre la celda  $m_2$  y algunas veces también sobre la celda  $m_1$ .

### Abdomen.

Formado por 10 segmentos. Estigmas presentes del segundo al séptimo segmento. Primer segmento presente; terguitos del primero y segundo segmento algunas veces fusionados. Octavo esternito femenino con el margen posterior ligeramente bilobulado, extendiéndose bajo la abertura del conducto espermatecal, y a veces el esternito presenta una vestidura de mechones de sedas y espinas. Noveno segmento con un terguito pequeño fusionado lateralmente al esternito que es muy estrecho y que tiene forma de banda; el esternito está frecuentemente dividido por una línea media donde surge la abertura espermatecal; pueden estar presentes de 1 a 3 espermatecas

funcionales, en ocasiones una espermateca es vestigial (Fig. 181) La forma puede variar, generalmente son ovales con la cápsula oscura, pero en algunas especies del género *Culicoides* se pueden presentar espermatecas no esclerosadas y alargadas. Décimo segmento pequeño; cercos redondeados, sobre una placa pequeña basal en posición latero dorsal. En el subgénero *Psilokempia* Enderlein del género *Atrichopogon*, se presentan los segmentos abdominales posteriores modificados, los cuales pueden llevar una estructura esclerosada de formas diferentes, llamada armadura abdominal. En algunos géneros de las tribus *Palpomyiini* y *Stenoxenini* el abdomen también puede presentar un par de glándulas eversibles abiertas sobre el margen posterior de ciertos terguitos; estas aberturas se marcan internamente por apodemas esclerosados (glándulas en forma de varilla) que se extienden desde los márgenes proximales de los terguitos hacia la base del abdomen (Fig 186). Las evidencias morfológicas indican que los sacos eversibles son extensiones de la membrana intersegmental entre los terguitos abdominales y los apodemas son extensiones de la cutícula del margen anterior de los terguitos (Borkent y Craig, 1994) En el macho el octavo segmento presenta el terguito y esternito en forma normal Noveno terguito frecuentemente prolongado y cubriendo los otros elementos de los *terminalia* (segmentos y apéndices genitales); en la mayoría de los géneros gonopodio con los dos apéndices conspicuos (gonocoxito y gonostilo). Edeago extendiéndose hacia atrás del noveno esternito y articulándose lateralmente con la base del gonocoxito, frecuentemente en forma triangular, con apodemas laterales o placas ventrales esclerosadas (Figs 33, 125, 203) Parámetros comúnmente presentes por detrás del edeago y separados de éste, de forma variable, algunas veces con la base fusionada; en muchas especies del género *Dasyhelea* se presentan de forma asimétrica. Décimo segmento débilmente desarrollado bajo el noveno terguito; cercos irregulares en su forma. *Terminalia* invertidos en algunos géneros de Ceratopogoninae. El esperma es transferido durante la cópula en un espermatóforo, colocado en la abertura espermatecal.

Ceratopogoninae incluye a todas aquellas especies en las cuales la larva es elongada, carece de apéndices, con los segmentos abdominales no subdivididos y con la cápsula de la cabeza orientada en posición prognata. Las larvas se desplazan con un movimiento en forma de zig-zag, a través o sobre el sustrato. Los miembros de este grupo se restringen a ciertos ambientes acuáticos y semiacuáticos, incluyendo una amplia variedad de vegetación húmeda, estiércol, suelo húmedo, cactus y hongos en descomposición, agua contenida en plantas epifitas y huecos de árboles, pequeños charcos, pantanos, estanques, manantiales, arroyos y ríos. Aunque existen ciertos grupos que han sido encontrados en ambientes de grandes cuerpos de agua como son lagos, lagunas y ríos. En algunas especies las larvas se alimentan de microorganismos, pero la mayoría de las especies son depredadores de pequeños y grandes invertebrados. Las pupas generalmente están quietas en el hábitat donde se encuentran, pueden llegar a expresar movimientos lentos con el abdomen. Los órganos respiratorios tienen diversas formas y estos los utilizan para tomar oxígeno atmosférico.

Las hembras con hábitos hematófagos y depredadores presentan las partes bucales bien desarrolladas y por el contrario, todos los machos de la familia Ceratopogonidae y las hembras de ciertos géneros como *Dasyhelea* y *Forcipomyia*, tienen las partes bucales reducidas, debido a que estos insectos se alimentan de néctar y agua de las plantas (Szadziewski *et al*; 1997 y Borkent, 2001)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **II. Objetivos.**

El presente estudio forma parte del proyecto dípteros hematófagos y taxa relacionados de dos áreas protegidas del estado de Yucatán, con referencia G-011, financiado por el Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), cubriendo lo relacionado a la fauna de ceratopogónidos (Subfamilia Ceratopogoninae) en las Reservas Especiales de la Biosfera del estado de Yucatán (Reserva Ría Lagartos y Ría Celestún).

### **Objetivo general:**

Dar a conocer la riqueza de especies de la subfamilia Ceratopogoninae de las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún.

### **Objetivos particulares:**

- 1.- Realizar una comparación faunística de las especies de ceratopogóninos presentes en las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún con base en los índices de diversidad y similitud de Simpson
- 2.- Determinar si la fauna de chaquistes muestra especificidad hacia los diferentes tipos de vegetación en las dos áreas de estudio.
- 3.- Referir datos generales sobre la fenología de las especies
- 4.- Aportar datos sobre la distribución geográfica de las especies.

### III. Área de Estudio.

#### Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos<sup>1</sup>:

Nombre oficial del área protegida: Ría Lagartos

Categoría: Reserva Especial de la Biosfera.

Localización: En la costa norte de Yucatán, abarcando los municipios de San Felipe, Río Lagartos y Tizimin. (Mapa 1).

Superficie: 56,999 hectáreas

Poblaciones importantes dentro de la reserva: El Cuyo, San Felipe, Ría Lagartos y Las Coloradas.

Vía de comunicación: La reserva se encuentra a 270 Km de la ciudad de Mérida y a 50 Km de Tizimin; el acceso a la zona es por la carretera federal 176 Mérida-Tizimin; si el acceso es por Cancún se utiliza la carretera federal 180. Existen otras carreteras pavimentadas que comunican a San Felipe, Ría Lagartos y El Cuyo, y caminos de terracería que entroncan con los poblados de Las Coloradas y El Cuyo

Antecedentes legales: El 26 de junio de 1979 fue decretada zona de refugio faunístico. El 29 de agosto de 1986 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el reconocimiento internacional a Ría Lagartos por parte de la Conservación de Ramsar según los criterios adoptados en la reunión de Cagliari Italia, en 1980. Posteriormente, la SEDUE le asignó la categoría de reserva especial de la biosfera.

Infraestructura: Cuenta con instalaciones a la entrada de la reserva sobre el camino al pueblo de Ría Lagartos y otras instalaciones en El Cuyo y resguardo de vigilancia en los caminos de acceso.

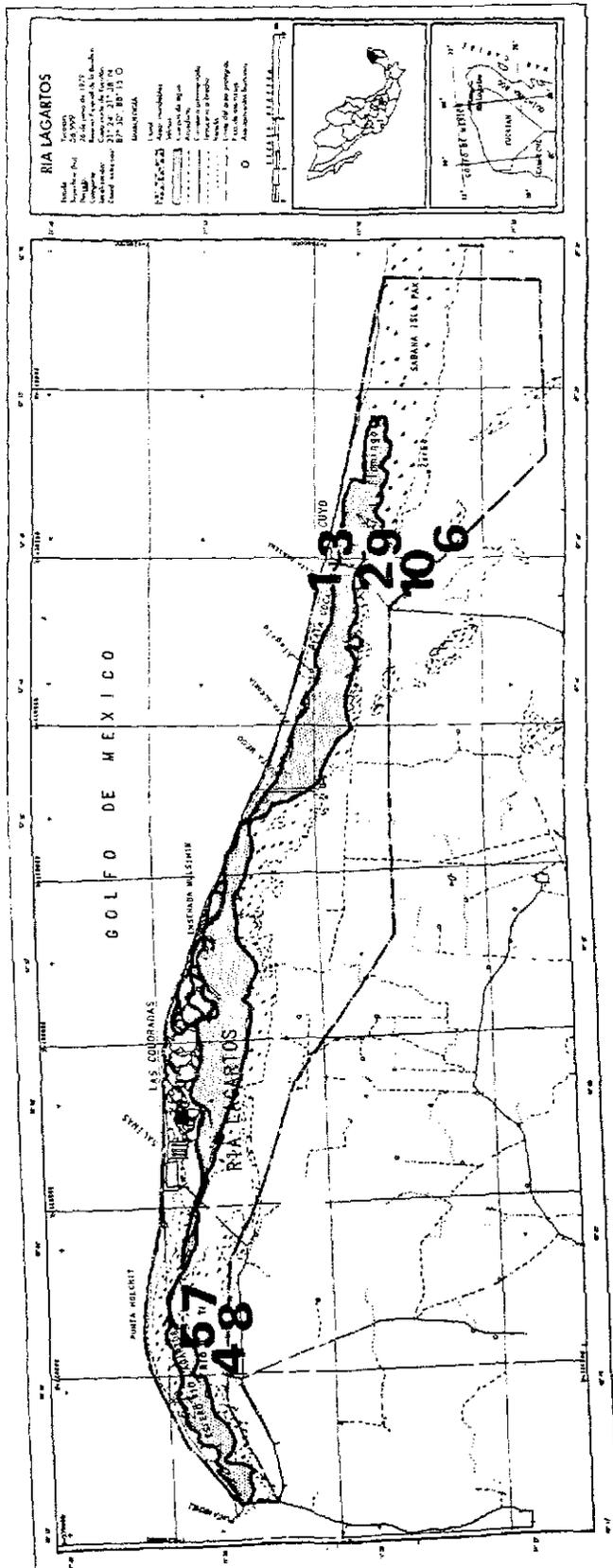
Descripción del área protegida: En la reserva se presenta una zona de transición de climas, en la parte oeste (Estación Ría Lagartos) presenta un clima semiárido BS o (h') w (w) iw" y la parte este (estación El Cuyo) presenta un clima cálido-subhúmedo Ax' (wo)iw". La reserva está conformada por planicies con pendientes suaves y uniformes y se localiza en la región geomórfica denominada plataforma yucateca, de origen kárstico, que forma parte de la llanura costera del Golfo de México.

La formación del estero (que le da el nombre de ría) tiene una forma alargada con orientación este a oeste midiendo aproximadamente unos 40 Km, donde se conectan pequeños canales. El sistema lagunar lo conforman principalmente tres lagunas, la primera se extiende desde la boca San Felipe a la boca del canal que la separa del estero Ría Lagartos, el segundo lo forma el estero de Ría lagartos, que se extiende desde los vasos de evaporación de la salinera a la Angostura, y el tercero lo forma La Angostura al extremo oriental del llamado lago Flamencos. En la parte sur de la reserva se localizan algunos petenes y manantiales.

---

<sup>1</sup> Basado en los datos publicados de Gómez-Pompa, A. y Dirzo R., (coord) 1995. *Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México*. SEMARNAP, INE y CONABIO

ÁREA DE ESTUDIO



## ÁREA DE ESTUDIO

Tipo de suelos: a) rendzinas, poco profundos y con alto contenido de arcillas, ricos en calcio con una capa superficial de humus, b) luvisol, con alto contenido de arcilla en el subsuelo, c) cambisol, que presenta en el subsuelo una capa en forma de terrones con cantidad moderada de arcilla de calcio, hierro y magnesio, asociados a los litosoles y luvisoles, d) vertisoles contienen arcillas absorbentes, sujetos a inundaciones y susceptibles de erosión, e) gleysol, se saturan con agua debido al alto contenido de hierro ferroso, f) solonchak, caracterizado por su alta salinidad y carencia de carbonato de calcio, g) litosoles, suelos delgados y pedregosos, asociados a los histosoles y a los solonchac, h) regosol calcáreo, de textura gruesa y con escaso contenido de materia orgánica.

Vegetación y Flora: La reserva pertenece a la provincia florística península de Yucatán, región caribeña del reino neotropical; la flora de esta región es de influencia antillana y de la península de Florida (Rzedowski, 1983). La fisiografía del área de la reserva permite la existencia de varios tipos de hábitat caracterizados por su proximidad al mar, a la laguna y tierra firme, siendo caracterizada por los siguientes tipos de vegetación: sumergida, duna costera, manglar, selva baja caducifolia, tular-carrizal-pastizal y petenes.

Duna Costera: Integradas por plantas xerófilas tropicales y palmas. Las especies características son: sisal (*Agave sisalana*), bab-ki (*Agave angustifolia*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), nakax (*Coccothrinax readii*), palma chit (*Thrinax radiata*), kuká (*Pseudophoenix sargentii*), nopal (*Opuntia dillenii*), cactus (*Cereus pentagonus*) y sikil-ha'xiu (*Lantana involucrata*).

Manglares: Esta vegetación es abundante y presenta una zonificación específica desde sitios más húmedos dominados por manglar rojo (*Rhizophora mangle*) y manglar blanco (*Laguncularia racemosa*), hasta menos húmedos con el manglar negro (*Avicennia germinans*) y el manglar botoncillo (*Conocarpus erectus*). La distribución del manglar en el estero está segmentada por agrupaciones de tular-pastizal-carrizal, de selva baja caducifolia inundable, vegetación de duna costera y petenes.

Selva Baja Caducifolia: Presenta dos tipos de comunidades, la primera formada por *Pseudophoenix sargentii* y la segunda por cactáceas candelabriformes (*Cephalocercus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Pterocereus gaumeri* y *Nopalea gaumeri*). La primera comunidad se distribuye al occidente de la reserva, desde Puerto Juárez (Quintana Roo) hasta la parte sur de El Cuyo. La asociación con las cactáceas se encuentra desde El Cuyo hasta Sisal, donde abundan las leguminosas espinosas.

Petenes: Los petenes ocupan las planicies inundables de las marismas y su forma varía de redonda a oval. En ellos crecen árboles de altura considerable y característicos de la selva mediana subperennifolia; entre ellos figuran especies de los géneros *Metopium*, *Ficus*, *Plumeria*, *Mamillaria*, *Thrinax* y *Sabal* y hacia los extremos se encuentran *Haematoxylon campechianum*, además de *Acoelorrhaphae wrightii* y *Conocarpus erectus*. En general los petenes se ubican al sureste de la reserva, desde la parte oriental del estero hasta el manglar de El Caracol en Quintana Roo.

Amenazas: Pastoreo de ganado en el sur de la reserva, modificación del paisaje derivado de la industria salinera, modificación de flujos de agua, inmigración de la población, entre otras cosas.

**Reserva Especial de la Biosfera de Ría Celestún<sup>2</sup>:**

Nombre oficial del área protegida: Ría Celestún (=“Espanto de piedra”, lengua maya).

Categoría: Reserva Especial de la Biosfera

Localización: En la costa noreste de la península de Yucatán, limitada al norte con la Reserva estatal el Palmar y al sur con el Remate, en el estado de Campeche. Abarcando los municipios de Celestún y Maxcanú, Yucatán y Calkiní de Campeche (Mapa 2).

Superficie: 59,130 hectáreas

Poblaciones importantes dentro de la reserva: Celestún, Isla Arena, Xixin, Real Salinas, San Joaquín y El Remate.

Vías de comunicación: Carretera de Calkiní a Isla Arena; carretera de Mérida a Celestún.

Antecedentes legales: Fue decretada el 19 de julio de 1979 zona de refugio faunístico. Posteriormente la SEDUE le asignó la categoría de reserva especial de la biosfera.

Infraestructura: Carece de infraestructura. Solamente existe una construcción patrocinada por PRONATURA-Yucatán. Existe una estación particular Ducks Unlimited de Mexico, A. C. (DUMAC) en la reserva.

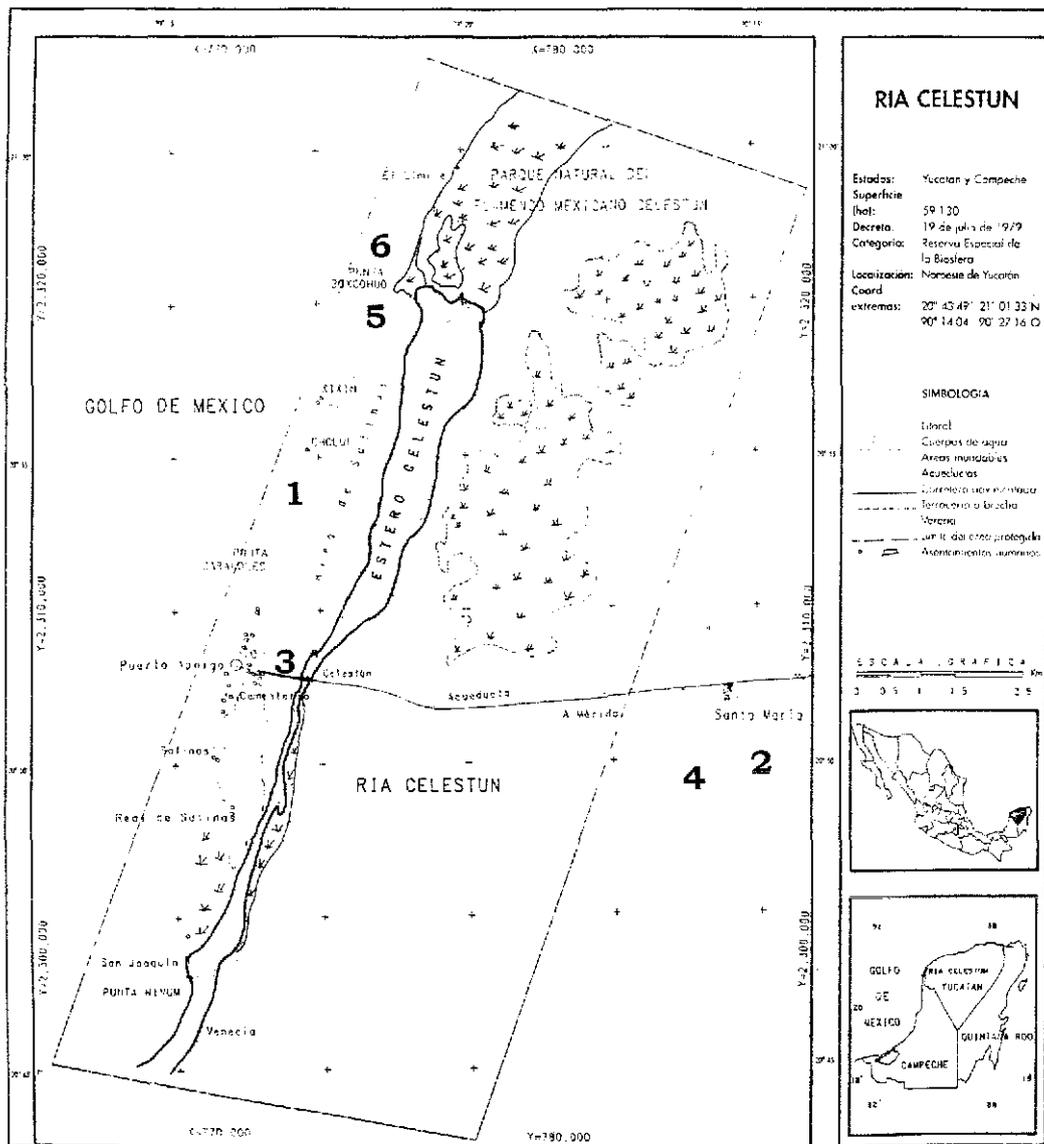
Descripción del área protegida: La reserva contiene una gran variedad de humedales. Es un área de las más grandes que contiene manglar en el Golfo de México. La importancia de la reserva deriva de ser un espacio de alimentación y descanso de un elevado número de aves migratorias, así como ser uno de los sitios donde anida, se alimenta y reproduce el flamenco rosado. También es un sitio de importancia para algunas tortugas marinas y cocodrilos de pantano

Se presentan dos climas predominantes (tipos según Köppen), el primero se encuentra en la mayor parte de la reserva, al centro y oeste, que es un clima seco-semiárido, con una temperatura superior en todos los meses de 18 °C y lluvias de verano, la temperatura promedio anual es de 26.2 °C; el mes más caliente oscila en los 29 °C (mayo) y el mes más frío en 23 °C (enero), con precipitaciones entre 600 y 800 mm anuales. El otro clima se presenta en el sureste de la región correspondiendo a un clima cálido-subhúmedo con lluvias en verano, temperatura promedio anual superior a los 18 °C con precipitaciones entre 800 y 1000 mm anuales.

Pertenece a la provincia fisiográfica: Unidad Orogénica, Plataforma Yucateca. Esta zona presenta un relieve con dominio de terrenos ligeramente ondulados, planos y bajos; con rocas calcáreas.

En general las aguas de la reserva son altamente salinas y gran parte de su área está sujeta a inundación de norte a sur.

<sup>2</sup> Basado en los datos publicados de Gómez-Pompa, A y Dirzo R, (coord.) 1995 *Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México* SEMARNAP, INE y CONABIO.



Mapa 2. **Reserva Ría Celestun**. Tomado de SEMARNAP, INE & CONABIO. 1995 Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México, pag. 110. Los números indican las localidades de colecta (ver pags. 18-20).

## TIPOS DE VEGETACIÓN

Tipos de suelos: Gleysol con 16,800 ha, solonchak 7,600 ha, histosol 4,800 ha y en menor cantidad regosol, rendzina y litosol

Vegetación y Flora: Existe una mezcla de especies halófitas, de vegetación subacuática y de bosque tropical caducifolio, con la influencia de la flora antillana y de la península de Florida.

Duna Costera: Se han registrado 105 de las 226 especies conocidas para este tipo de vegetación en el litoral yucateco. Se presentan dos grandes comunidades de vegetación en esta zona: las pioneras y las de matorral; las pioneras se establecen en la zona de duna móvil, en la parte más cercana al mar y contiene especies herbáceas y arbustivas de poca altura tolerantes a la salinidad, al movimiento de arena y a las mareas altas. Las de matorral se establecen en la zona de dunas internas y fijas, contienen especies menos tolerantes a la salinidad y dominan los arbustos o árboles muy ramificados rodeados por claros de vegetación con gramíneas. Las especies más sobresalientes de esta comunidad en general son: *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Echites yucatanensis*, *Coccothrinax reedii*, *Matelea yucatanensis*, *Exostema caribaeum* y *Spermacoce confusa*.

Manglar: Se han diferenciado varios tipos de manglar: manglares de franja marina, de franja lagunar, de salitres, de cuenca alta, de ciénega baja y manglares de petén. Entre el 80 y 90 % de la reserva está conformada por este tipo de vegetación. Algunas especies predominantes son: *Avicennia germinans* (manglar negro), *Laguncularia racemosa* (manglar blanco), *Conocarpus erectus* (botoncillo), *Rhizophora mangle* (manglar rojo) y otras especies que cohabitan con los mangles, *Salicornia bigelovi*, *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum* y *Sporolobus virginicus*.

Selva Baja Caducifolia: La vegetación es arbórea y densa, con alturas que oscilan entre 8 y 12 m. Las plantas trepadoras y epifitas son realmente escasas y sólo se presentan en áreas de mucha humedad atmosférica como son las zonas alrededor de los cenotes. Especies representativas: *Thevetia ovata*, *Ceiba aesculifolia*, *Guaiacum sanctum* y *Lemaireocereus griseus*. Este tipo de vegetación es el más afectado por las actividades agropecuarias y es el ecosistema con menor superficie dentro de la reserva.

Petenes: Se localizan al sur de la reserva, los árboles de los petenes alcanzan la altura de una selva mediana y presentan varios estratos. Las especies más sobresalientes de este tipo de vegetación son: *Manilkara zapota*, *Bursera simaruba*, *Malvaviscus arboreus* y *Ficus tecolulensis*.

Amenazas: Contaminación de las aguas superficiales y del manto freático, bloqueo de flujo de agua, eutroficación y azolve del estero, pastoreo y cacería furtiva, construcción de caminos en la zona suroeste.

### **Definición de los tipos de Vegetación.**

Duna costera. Se localiza en todo el litoral de la Península de Yucatán y sólo se interrumpe por los manglares de franja que llegan al mar. El suelo es de arena calcárea casi pura con pocas partículas de arcilla, que retienen la humedad y los nutrientes, escaso nitrógeno por la poca descomposición de materia orgánica. Los vientos son fuertes y transportan sal. En ausencia de vegetación la arena se transfiere tierra adentro formando montículos que se conocen como "dunas móviles". Cuando las dunas se cubren de vegetación, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, iniciando la

formación de sedimento. En este ecosistema, el medio es muy extremo pues hay poca precipitación y altas temperaturas, de tal suerte que la vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófila, de hojas crasas, hierbas rastreras y arbustos muy ramificados de escasa altura. En la Península de Yucatán esta vegetación tiene como límites el mar y el manglar, cubriendo una franja de entre 60 y 100 m de ancho (Flores y Espejel, 1994)

**Manglar.** Se distribuye en la Península de Yucatán a lo largo del litoral. Los suelos en donde se localiza están siempre inundados aunque en el norte de la península los esteros se secan durante la época de sequía que va de marzo a mayo. El manglar constituye una comunidad de arbustos o árboles que bordean los esteros o bien cubren zonas pantanosas amplias, están constituidos por especies hidrófitas tolerantes a la salinidad del agua y a la brisa marina. Este tipo de vegetación se caracteriza por poseer raíces aéreas y en forma de zancos (raíces zancudas) que sostiene al árbol en el fondo lodoso de los pantanos y esteros. El follaje es perenne y son pocas las especies herbáceas o epífitas que crecen dentro del manglar (Flores y Espejel, 1994)

**Selva Baja Caducifolia.** Esta selva es abundante al norte de la península. Se desarrolla en suelos planos poco profundos de color oscuro o rojizo, calcáreos, con gran aflore de roca; está constituida por árboles cuya altura oscila entre 6 y 15 m; tiene como característica que casi todos los árboles dejan caer sus hojas durante la época más seca del año, por lo que durante los meses de febrero a mayo y en especial durante el mes de abril, la vegetación tiene un color pardo amarillento. Hay un estrato arbóreo y otro herbáceo con bejuco leñosos, también caducos, compuestos por especies de la familia: Bignoniaceae, Leguminosae y Combretaceae. Las epífitas son bromeliáceas, cactáceas y algunas orquídeas. Esta comunidad limita con el manglar, duna costera, selva mediana subcaducifolia, sabana y/o selva baja caducifolia espinosa (Flores y Espejel, 1994).

**Petén.** Se ha descrito como una asociación de especies que pertenecen a diferentes tipos de vegetación. Es una agrupación de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos cuya estructura y distribución dan una fisonomía especial, de tal manera que la asociación de árboles es vista como una isla rodeada por una estructura herbácea, así pues el petén es muy típico a nivel regional y único en el país (Flores y Espejel, 1994). La palabra petén, de origen maya, significa "país llano" (Barrera, 1982), esta palabra es definida como islas circulares en las que las diferentes asociaciones vegetales se distribuyen en círculos concéntricos de tal modo que el manglar, según sea el caso, quedan en la periferia y en el centro hay vegetación de selva o bien una mezcla de elementos selváticos y de manglar.

#### **Localidades de colecta.**

En cada reserva se eligieron diferentes estaciones de colecta para el muestreo sistemático. En los mapas 1 y 2 se localizan geográficamente las estaciones. Cada estación de colecta representa un tipo de vegetación diferente. Los sitios de colecta fueron elegidos con base en las condiciones naturales, el estado de preservación de los mismos y se procuró coleccionar en aquellos sitios menos perturbados y con menor influencia del hombre. Las áreas de colecta fueron georeferenciadas con un Geoposicionador Ensign GPS, Hand-Held GPS Systems (Trimble). Las coordenadas geográficas se referenciaron para cada estación.

## LOCALIDADES DE COLECTA

A continuación se dan las descripciones de las localidades en cada reserva:

### **Reserva Ría Lagartos.**

Nombre de la localidad: El número entre el paréntesis indica su localización en el mapa 1.

(1) *La Darcena*, ubicada a 1 Km al W del pueblo del El Cuyo, sobre camino de terracería. (N 21° 31' 9" W 87° 41' 34"). Tipo de vegetación duna costera.

(2) *Zachó*, ubicada a 4.2 Km al sur de la estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 mts a la derecha (N 21° 28' 58" W 87° 42' 2"). Tipo de vegetación selva baja caducifolia.

(3) *EL Cuyo*, ubicada a 2.5 Km al este de la estación El Cuyo. (N 21° 30' 35" W 87° 40' 43"). Tipo de vegetación manglar.

(4) *Ojo de agua*, ubicada a 1 Km al N de la estación Ría Lagartos sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 mts al oeste sobre terracería (N 21° 34' 48" W 88° 09' 46"). Tipo de vegetación petén.

(5) *Petén Tucha*, ubicada a 10 Km al este de la estación Ría Lagartos sobre la carretera a San Felipe las Coloradas hasta llegar a la entrada a la zona núcleo 4, 1 Km a la derecha sobre camino de terracería (N 21° 35' 46" W 88° 08' 47"). Tipo de vegetación petén.

(6) *Petén* ubicado sobre el camino a Nvo. Tekal, 10 Km al sur de El Cuyo, carretera El Cuyo-Moctezuma (N 21° 26' 07" W 87° 40' 01"). Tipo de vegetación petén.

(7) *Chiquila*, 1 km al norte del Pueblo Ría Lagartos, sobre carretera de terracería (N 21° 35' 45" W 88° 08' 48"). Tipo de vegetación manglar.

(8) *Estación Ría Lagartos*, entronque en las carreteras Las Coloradas-San Felipe, Ría Lagartos-Tizimin (N 21° 34' 17" W 88° 09' 38") Tipo de vegetación selva baja caducifolia.

(9) *Estación El Cuyo*, 1 km al E de la estación El Cuyo, Mpio. Tizimin (N 21° 30' 45" W 87° 40' 33"). Tipo de vegetación manglar.

(10) *Rancho San Silvestre*, 10 km al sur de la estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma (N 21° 27' 09" W 87° 42' 26"). Tipo de vegetación selva baja caducifolia.

### **Reserva Ría Celestún**

Nombre de la localidad: El número entre el paréntesis indica su localización en el mapa 2.

(1) *sin nombre*, ubicada a 6 Km al noroeste del pueblo de Celestún, camino de terracería Celestún-Sisal (N 20° 54' 46" W 90° 22' 49"). Tipo de vegetación duna costera.

(2) *Rancho Loma Bonita*, ubicada a 15 Km al este sobre la carretera Celestún-

Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería (N 20° 50' 56" W 90° 15' 40"). Tipo de vegetación selva baja caducifolia

(3) *DUMAC*, ubicada a 1 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil al nivel del Puente Celestún, lado izquierdo (N 20° 51' 30" W 90° 23' 0"). Tipo de vegetación manglar.

(4) *Petén*, ubicado a 15 Km al este de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 1 Km a la derecha hacia la entrada del rancho Loma Bonita, 1 Km al sur y otro hacia al oeste (N 20° 50' 42" W 90° 16' 17"). Tipo de vegetación petén.

(5) *Ecoparaiso manglar*, ubicado a 7 Km al noroeste del Pueblo de Celestún por el camino de terracería Celestún-Sisal (N 20° 57' 35" W 90° 21' 24"). Tipo de vegetación manglar.

(6) *Ecoparaiso duna costera*, ubicado a 12 Km al noroeste del Pueblo de Celestún por el camino de terracería Celestún-Sisal (N 20° 58' 38" W 90° 21' 18"). Tipo de vegetación duna costera.

(7) *Petén* ubicado a 7.5 Km al este de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 10 m a la izquierda sobre la vegetación (N 20° 51' 00" W 90° 19' 15"). Tipo de vegetación petén.

En el material examinado aparecen los nombres de los colectores abreviados, el nombre completo se puede ver en la siguiente lista:

Burgos León, Fidencio (BFL), Delfín Gutiérrez, Hugo (DGH), Godínez Álvarez, Adriana (GAA), Huerta, Herón (HH), Ibáñez-Bernal, Sergio (IBS), Manrique Saide, Pablo (MSP), Martínez Campos, Carmen (MCC), Miranda Martín del Campo, Leticia (MMCL), Navarro Correa, Carlos (NCC), Paz Rodríguez, Rafael (PRR) y Salas S., Celia (SSC).

#### **IV. Método.**

El método de muestreo consistió en la utilización de diferentes tipos de trampas, para realizar colectas diurnas y nocturnas en los diferentes tipos de vegetación (duna costera, selva, manglar y petén).

Como primer punto, se usaron diferentes tipos de trampas especializadas para la captura de adultos (Cuadro 3), llevando a cabo un muestreo periódico y sistemático (las salidas al campo se realizaron cada tres meses, con una duración de 15 días de colecta, una semana en cada reserva, con un periodo de muestreo de dos años). En el cuadro 3, se resume el tipo de trampas que fueron utilizadas para la captura de los adultos. En el horario diurno básicamente se utilizó la Trampa Malaise, red área y se colectaron aquellas especies que fueron atraídas por los hábitos hematófagos. En el horario nocturno también se utilizó la Trampa Malaise, y dentro de las trampas luminicas, las trampas CDC y de luz-cortina.

En cada reserva se muestrearon los cuatro tipos de vegetación (duna costera, manglar, selva baja caducifolia, y petén). Las trampas se colocaron una día y una noche en cada tipo vegetación y se siguió el mismo muestreo en cada una de las ocho salidas realizadas.

Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería (N 20° 50' 56" W 90° 15' 40"). Tipo de vegetación selva baja caducifolia

(3) *DUMAC*, ubicada a 1 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil al nivel del Puente Celestún, lado izquierdo (N 20° 51' 30" W 90° 23' 0"). Tipo de vegetación manglar.

(4) *Petén*, ubicado a 15 Km al este de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 1 Km a la derecha hacia la entrada del rancho Loma Bonita, 1 Km al sur y otro hacia al oeste (N 20° 50' 42" W 90° 16' 17"). Tipo de vegetación petén.

(5) *Ecoparaiso manglar*, ubicado a 7 Km al noroeste del Pueblo de Celestún por el camino de terracería Celestún-Sisal (N 20° 57' 35" W 90° 21' 24"). Tipo de vegetación manglar.

(6) *Ecoparaiso duna costera*, ubicado a 12 Km al noroeste del Pueblo de Celestún por el camino de terracería Celestún-Sisal (N 20° 58' 38" W 90° 21' 18"). Tipo de vegetación duna costera.

(7) *Petén* ubicado a 7.5 Km al este de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 10 m a la izquierda sobre la vegetación (N 20° 51' 00" W 90° 19' 15"). Tipo de vegetación petén.

En el material examinado aparecen los nombres de los colectores abreviados, el nombre completo se puede ver en la siguiente lista:

Burgos León, Fidencio (BFL), Delfín Gutiérrez, Hugo (DGH), Godínez Álvarez, Adriana (GAA), Huerta, Herón (HH), Ibáñez-Bernal, Sergio (IBS), Manrique Saide, Pablo (MSP), Martínez Campos, Carmen (MCC), Miranda Martín del Campo, Leticia (MMCL), Navarro Correa, Carlos (NCC), Paz Rodríguez, Rafael (PRR) y Salas S., Celia (SSC).

#### **IV. Método.**

El método de muestreo consistió en la utilización de diferentes tipos de trampas, para realizar colectas diurnas y nocturnas en los diferentes tipos de vegetación (duna costera, selva, manglar y petén).

Como primer punto, se usaron diferentes tipos de trampas especializadas para la captura de adultos (Cuadro 3), llevando a cabo un muestreo periódico y sistemático (las salidas al campo se realizaron cada tres meses, con una duración de 15 días de colecta, una semana en cada reserva, con un periodo de muestreo de dos años). En el cuadro 3, se resume el tipo de trampas que fueron utilizadas para la captura de los adultos. En el horario diurno básicamente se utilizó la Trampa Malaise, red área y se colectaron aquellas especies que fueron atraídas por los hábitos hematófagos. En el horario nocturno también se utilizó la Trampa Malaise, y dentro de las trampas luminicas, las trampas CDC y de luz-cortina.

En cada reserva se muestrearon los cuatro tipos de vegetación (duna costera, manglar, selva baja caducifolia, y petén). Las trampas se colocaron una día y una noche en cada tipo vegetación y se siguió el mismo muestreo en cada una de las ocho salidas realizadas.

**Cuadro 3.** Métodos de captura empleados para la recolecta de adultos.

Trampa/Atrayente	Función
CDC luminica	Utilizada para la recolecta nocturna, basada en el principio del fototropismo positivo de los insectos.
Trampa Malaise	La trampa se utilizó para la recolecta de día y de noche, basada en la interferencia física.
Cebo humano	La técnica de "cebo humano" se realizó para atraer aquellas especies con hábitos hematófagos.
Red aérea	Se utilizó para la captura de insectos posados en la vegetación o activos durante el vuelo.

**Montaje y preservación de adultos.**

Los adultos fueron preservados en seco o en etanol al 70%. Éstos fueron procesados de la siguiente manera para su estudio taxonómico:

A.- Ejemplares preservados en seco: se mantuvieron en seco para observar patrones de coloración, algunos se montaron en alfileres entomológicos o en pinneretas.

B - Ejemplares preservados en laminillas microscópicas permanentes: Este método involucra la disección de diferentes partes del cuerpo del adulto, ya que los detalles de estas estructuras son muy importantes para discriminar a las especies. Este método se basó principalmente en el descrito por Borkent y Bissett (1990), que consiste en lo siguiente: a los ejemplares se le disectan las alas y se guardan en ácido acético al 10%, posteriormente el resto del ejemplar se coloca en KOH al 5 %, durante 10 hrs a temperatura ambiente. Después se lavan con agua destilada y se pasan por las siguientes sustancias durante 10 minutos en cada una, (se asocian las alas del ejemplar): ácido acético al 10 %, OH isopropílico, OH isopropílico-esencia de clavo (1:1), esencia de clavo. Finalmente se colocan en bálsamo de Canadá. Los ejemplares se disectan sobre la laminilla, separando por un lado la cabeza con las antenas y las partes bucales, en otra parte el tórax y las patas, las alas separadas y extendidas y por último el abdomen, los genitales generalmente se desprenden y se colocan aun lado, la laminilla se ponen en la estufa de laboratorio para secarse a 38° C durante una semana. En todo momento se asociaron los datos de colecta con cada uno de los ejemplares.

Para la observación de los individuos se utilizó un microscopio estereoscópico con una reglilla de ocular para medir la longitud de las alas y las patas. También fue necesario contar con un microscopio compuesto calibrado con una reglilla micrométrica y una reglilla ocular para medir la longitud de la antena, del palpo y otras estructuras según se requiriera. Los dibujos se elaboraron con el empleo de una cámara clara, asociando la escala de medidas a éstos, e ilustrando las características más importantes para reconocer las especies. Las medidas de la espermateca se dan en milímetros y primeramente se provee su longitud total y después la anchura máxima (Fig 14).

C - Ejemplares preservados en alcohol etílico. - Algunos ejemplares determinados en alcohol al 75 % se preservaron de esta manera, agregándole una pequeña porción de glicerina al frasco para evitar la evaporación.

Abreviaturas empleadas en los dibujos.

<b>a</b>	Celda anal	<b>kep</b>	Katepisternón
<b>ani</b>	Anillo esclerizado	<b>LoP</b>	Lóbulo del parámero
<b>Ant</b>	Antena	<b>M</b>	Vena media
<b>A</b>	Celda anal	<b>Mase</b>	Macroseda
<b>Ab</b>	Arco basal	<b>m<sub>1</sub></b>	Primera celda medial
<b>AdG</b>	Apodema dorsal del gonocoxito	<b>M1</b>	Rama posterior de la vena media
<b>Apsc</b>	Área postescutelar	<b>m<sub>2</sub></b>	Segunda celda medial
<b>Anps</b>	Anepimerón	<b>M2</b>	Rama porterior de la vena media
<b>aneps</b>	Anepisternón	<b>Oc</b>	Ojo compuesto
<b>Ar</b>	Rama anterior de la media=árculo( <i>arculus</i> )	<b>Pa</b>	Parámetros
<b>A1</b>	Vena anal	<b>Pal</b>	Palpo
<b>AvG</b>	Apodema ventral del gonocoxito	<b>ped</b>	Pedicelo
<b>bal</b>	Balancín	<b>Pbc</b>	Proboscide
<b>Br</b>	Celda radial basal	<b>PrA</b>	Proceso apicolateral
<b>BCu</b>	Bifurcación cubital	<b>Pbsa</b>	Proceso basal
<b>C</b>	Vena costal	<b>R</b>	Vena radial
<b>Ce</b>	Cercos	<b>r-m</b>	Vena radiomedial
<b>Cu</b>	Cuello	<b>r<sub>1</sub></b>	Primera celda radial
<b>cua<sub>1</sub></b>	Celda cubito anal anterior	<b>r<sub>2+3</sub></b>	Segunda celda radial
<b>CuA1</b>	Rama anterior de la vena cubital	<b>R1</b>	Vena radial
<b>CuA2</b>	Rama anterior de la vena cubital	<b>R2+3</b>	Vena radial
<b>CuP</b>	Rama posterior del cubito	<b>R4+5</b>	Vena radial
<b>Cx</b>	Coxa	<b>Rs</b>	Sector radial
<b>Db</b>	Diente basal	<b>rs</b>	Quinta celda radial
<b>Di</b>	Dientes	<b>S</b>	Sensilas
<b>Ea</b>	Edeago	<b>Sc</b>	Vena subcostal
<b>er</b>	Espermateca rudimentaria	<b>Sla</b>	Seda lateral
<b>Es</b>	Espermatecas	<b>Si</b>	Seda interocular
<b>Esc</b>	Escapo	<b>Sme</b>	Seda media
<b>Esp</b>	Espinas	<b>Sute</b>	Escutelo
<b>Ester</b>	Esternito	<b>Ta<sub>1</sub></b>	Primer tarsómero
<b>ExC</b>	Excavación caudomedial	<b>Ta<sub>2</sub></b>	Segundo tarsómero
<b>Fcl</b>	Frontoclipeo	<b>Ta<sub>3</sub></b>	Tercer tarsómero
<b>Fd</b>	Flagelómeros distales	<b>Ta<sub>4</sub></b>	Cuarto tarsómero
<b>fles</b>	Fila lateral de espinas	<b>Ta<sub>5</sub></b>	Quinto tarsómero
<b>Fm</b>	Fémur	<b>Terg</b>	Terguitos
<b>Fp</b>	Flagelómeros proximales	<b>Ti</b>	Tibia
<b>Fs</b>	Fosa sensorial	<b>tor</b>	Torma
<b>FsHu</b>	Fosa huestral	<b>tro</b>	Trocanter
<b>Ge</b>	Glándulas esclerosadas	<b>Uñ</b>	Uña
<b>Gs</b>	Gonostilo	<b>ver</b>	Vertice
<b>Gx</b>	Gonocoxito	<b>VSc</b>	Sensilas celocónicas

### **Morfometría de los adultos.**

Para la descripción de las especies se toman en cuenta diversas medidas o proporciones, las cuales son parte de la terminología utilizada y que continuamente se incluyen en la diagnosis y descripción de los taxa.

Longitud del ala (WL). Medida desde árculo hasta el extremo apical del ala (Fig. 160).

Proporción Costal (CR). Es la longitud total de la vena costal, medida desde el árculo hasta el extremo terminal de la segunda celda radial, dividido entre la longitud total del ala (WL) (Fig. 160).

Proporción antenal (AR). Es la suma de la longitud de los cinco flagelómeros distales (9-13) divididos entre la suma de la longitud de los primeros ocho flagelómeros (1-8). En el macho se mide (10-13 entre 1-9) (Fig. 12).

Proporción palpal (PP). Es la longitud del tercer segmento del palpo dividido entre la anchura máxima del mismo segmento (Fig. 13).

Longitud de la probóscide/cabeza (P/HR). La proporción se obtiene por la división de la longitud de la probóscide medida desde el torma al extremo apical del labro, entre la distancia que existe del torma al pelo medio que se encuentra entre los ojos. En los grupos que no se presenta el pelo, se toma en cuenta una línea imaginaria a través de la longitud del ojo.

Longitud total de la mandíbula.- Se mide desde la inserción basal hasta el ápice (Fig 45).

*Anchura máxima de la mandíbula. Se mide la anchura máxima (Fig 45).*

Proporción tarsal (TR) Se obtiene por la división de la longitud del primer tarsómero entre la longitud del segundo tarsómero de la misma pata (Fig. 180).

Patrón antenal de sensilas celocónicas. Se toma en cuenta la presencia de las sensilas en cada uno de los flagelómeros (Figs. 2, 6)

En el texto se incluirán las abreviaturas anteriores.

### **Análisis de diversidad.**

El término biológico de diversidad es usado comúnmente para describir "la variedad de formas de vida, el papel o rol ecológico que llevan al cabo y la diferencia genética que contienen" (Wilson y Peter, 1988) Para su estudio Magurran (1988) dividió el estudio de la diversidad en dos componentes: la variedad o riqueza y la abundancia relativa de las especies.

Estos componentes son definidos de la siguiente manera: La riqueza es el número de especies en cada comunidad. Los índices de riqueza de especies son esencialmente una medida del número de especies en una unidad definida de muestreo.

La abundancia relativa es el número de individuos de cada especie en el tiempo de muestreo. Los modelos de abundancia de las especies describen la distribución de las especies a través del tiempo de muestreo.

Para el análisis de la diversidad de las áreas se utilizó el Índice de Simpson, basado en la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum (n_i(n_i - 1))}{(N(N - 1))}$$

$n_i$  = número de individuos de cada una de las especies

$N$  = número total de individuos del taxón en cuestión

Este índice es considerado del tipo 2, dado que la fórmula es más sensible a los cambios en la abundancia de las especies comunes (estableciendo la dominancia). Este índice se enfoca más a la abundancia de las especies comunes que en proveer una medida de la riqueza de las mismas. Se adopta el recíproco del Índice de Simpson, esto garantiza que el valor del índice aumenta con el incremento de la diversidad (Magurran, 1988). En otros términos expresa la importancia relativa de las especies en la comunidad. Nos indica hasta qué punto algunas especies o grupos de especies contribuyen o influyen en algunos aspectos de la comunidad. Así la diversidad es máxima cuando cada individuo de la comunidad pertenece a una especie diferente, lo cual supone por tanto una falta de dominancia.

Para el cálculo de la similitud entre las faunas, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Similitud} = 100 (s) / N$$

donde  $s$  = número de especies compartidas,  $N$  = número de especies del área que presenta menor cantidad de éstas.

Curva de acumulación de especies. Este tipo de modelos describe un comportamiento asintótico de los valores de riqueza específica de un área cuya medida se basa en el esfuerzo de recolecta acumulada, donde el número de especies tiende a un incremento y después se comporta de manera asintótica. Estos modelos pueden predecir o estimar el número de especies teóricas de una área dada (Soberón y Llorente-Bousquets, 1993) y representar en cierta medida la eficacia de los métodos de muestreo.

Para el análisis de este modelo se utilizó la función de Soberón y Llorente (1993). Los cálculos fueron realizados en el programa STATISTICA, edición '98 (StatSoft, 1998), en el módulo "Nonlinear Estimation", con base a la siguiente sintaxis:

$$SP = (a * \text{Esfuerzo}) / (1 + (b * \text{Esfuerzo}))$$

Donde:

$SP$  = Especies acumuladas

Esfuerzo = Unidad de esfuerzo de colecta (días)

$a$  y  $b$  = parámetros calculados por el modelo

Para el análisis de la similitud entre las faunas, se utilizó el programa NTSYS-Pc versión 1.6 (Applied Biostatistics, 1990), donde las OTUs (Unidades Taxonómicas Operacionales) fueron determinadas por los tipos de vegetación. La matriz de datos para el fenograma fue hecha con base en caracteres cualitativos (presencia-ausencia de especies en cada tipo de vegetación de ambas reservas).

**Base de datos.**

Uno de los objetivos principales del proyecto global fue la catalogación de los ejemplares colectados de ambas reservas. Para ello, los datos de colecta de los ejemplares se vaciaron en el Programa BIOTICA proporcionado por la CONABIO. Este programa tiene diferentes pantallas de captura como la taxonómica, geográfica, curatorial y de literatura.

La catalogación de los ejemplares se llevó de la siguiente manera: Los ejemplares llevan un número específico e independiente para cada taxón, el cual está siempre asociado tanto en el ejemplar como en la base de datos. Los ejemplares catalogados llevan tres etiquetas, la primera con el número de catalogación, determinación y de colecta. Todos los datos pueden ser asociados en la base de datos por fechas, trampas, colectores y taxa. Cada ejemplar puede incluirse independiente o por lote, ya sea en alcohol o en seco.

En los ejemplares de ceratopogónidos ya catalogados aparecen los datos de material examinado el número y la sigla INDRE-CONABIO, como ejemplo: INDRE-CONABIO:90.0120. Dichos ejemplares ya están incorporados a la base de datos. En los ejemplares que no aparece el número de catálogo es por que todavía no ha sido incluido en la base de datos.

## V. Resultados.

Los resultados se presentan en dos apartados, el primero se refiere a la parte taxonómica de las especies, donde se incluye la diagnosis, distribución, comentarios y material examinado. Para cada grupo supragenérico se elaboraron claves genéricas y específicas. Se dibujaron los caracteres distintivos para cada especie.

El otro apartado se refiere al análisis de la diversidad, donde se estiman los parámetros de diversidad y similitud mediante el empleo de índices para cada componente. Asimismo se describe una interpretación del modelo predictivo de la curva de acumulación de especies y un análisis de similitud de áreas con base en el Programa NTSYS-PC versión 1.6.

### APARTADO TAXONÓMICO

#### Subfamilia Ceratopogoninae

**Diagnosis.** Especies de tamaño variable, con longitud del ala entre 0.2 a 7.0 mm. Cuerpo y patas delgadas a robustas; quinto tarsómero con empodio pequeño o ausente. Ala con la vena costal corta o larga; una o dos celdas radiales, raramente ambas ausentes; vena r-m presente; vena intercalar en la celda  $r_5$  delineada ligeramente. Antena frecuentemente con 13 flagelómeros, los cinco distales generalmente alargados en la hembra y los tres o cuatro distales en el macho; el último flagelómero sin papila terminal, frecuentemente con una seda terminal. Palpo maxilar típicamente con cinco segmentos, tercer segmento con la fosa sensorial por lo general pequeña. Hembra con el noveno esternito dividido en su parte media; cercos cortos; genitales del macho variables (de Meillon y Wirth, 1991).

Larva elongada y prognata, con la cabeza más o menos alargada. Cuerpo con sedas diminutas excepto en los últimos segmentos; cutícula suave, blanquecina o translúcida; sin pseudópodos u otros apéndices, con excepción de los primeros estadios larvales en el género *Culicoides*.

**Biología.** El hábitat larval varía de sitios semiacuáticos, donde algunos son excavadores en suelos húmedos o en matas de *Sphagnum*, a totalmente acuáticos y de nado libre; algunos géneros son bentónicos o plantónicos en lagos, ríos y arroyos. Los adultos usualmente son carnívoros, pero los hábitos de alimentación varían de acuerdo a la tribu (Downes, 1978).

**Clasificación.** Está subfamilia incluye seis tribus: Culicoidini, Ceratopogonini, Heteromyiini, Sphaeromyiini, Palpomyiini y Stenoxenini. Todas las tribus tienen representantes en México.

#### Clave para separar las y tribus de la subfamilia Ceratopogoninae de las reservas Ría Lagartos y Ría Celestún.

Modificado de Downes y Wirth (1981), Szadziewski *et al*; (1997) y Borkent (2001).

1. Patas con espinas robustas conspicuas (Figs. 86-89) . . . **Tribu Ceratopogonini**, (género *Echinohelea* en parte).
- 1a. Patas sin espinas o algunas veces con algunas de ellas formando una hilera en la pata anterior, media y posterior (Figs. 178-179, 197-199, 202), también pueden presentarse espinas aisladas. . . . . **2.**

- 2 Vena M bifurcada más allá de la vena r-m (i.e. bifurcación media peciolada) (Fig. 113); vena M<sub>2</sub> ausente en la base en algunos casos (Figs. 46, 54, 62) . . . . . 3.
- 2a. Vena M bifurcándose al nivel o antes de la vena r-m, (i.e. bifurcación media sésil) (Figs. 185, 193, 207); vena M<sub>2</sub> casi siempre completa en la base . . . . . 4.
3. Uñas tarsales pequeñas e iguales entre sí, simples en los dos sexos; empodio presente pero pequeño; ala con las macrosedas generalmente abundantes; ambas celdas radiales frecuentemente bien formadas, similares en tamaño, membrana del ala con o sin patrones distintivos de pigmentación oscuros y/o claros; fosas humerales prominentes; macho con las sedas del primer flagelómero similares en longitud a los flagelómeros restantes. . . . .  
**Tribu Culicoidini.**
- 3a. Uñas tarsales generalmente largas, iguales o disímiles en la hembra, pequeñas e iguales en el macho; empodio casi siempre ausente; tarsómeros proximales de la pata posterior al menos con una o más hileras claras de sedas en empalizada; ala con las macrosedas variables; primera celda radial, y más raramente la segunda celda radial, cerrada en ocasiones o ausente (Figs. 113, 119), la segunda celda radial frecuentemente mucho más larga que la primera (Figs. 129, 134). Ala sin patrones distintivos de pigmentación, si la pigmentación esta presente, ésta se restringe al patrón de escamas o marcas ténues en la membrana; fosas humerales pequeñas o ausentes; macho con las sedas del primer flagelómero cortas, menor a 0.5 de la longitud de los flagelómeros restantes . . . . .  
**Tribu Ceratopogonini.**
- 4 Hembra con el quinto tarsómero de todas las patas armado ventralmente con espinas romas robustas y oscuras (en inglés =battonnets) (Figs. 180); abdomen sin glándulas internas esclerosadas; octavo esternito generalmente con un par de mechones de sedas . . . . .  
**Tribu Sphaeromyiini.**
- 4a. Hembra con el quinto tarsómero de todas las patas inerme o armado con espinas delgadas y afiladas en el extremo (Fig. 206); si el quinto tarsómero está armado, la hembra presenta glándulas esclerosadas internas (Fig. 186); octavo esternito de la hembra sin mechones de sedas. . . . . 5.
5. Quinto tarsómero de la pata anterior ensanchado (Fig. 173); uñas de la hembra frecuentemente disímiles, al menos en la pata posterior, o únicamente con una uña simple presente, con o sin dientes basales; abdomen sin glándulas esclerosadas internas . . . . .  
**Tribu Heteromyiini.**
- 5a. Quinto tarsómero de la pata anterior delgado; uñas de la hembra iguales en todas las patas; abdomen con glándulas esclerosadas internas (Fig. 186). . . . . 6.
6. Cuerpo generalmente delgado y aplanado dorsoventralmente; ala con una celda radial muy estrecha; vena C extendiéndose casi hasta el extremo terminal del ala y la vena M<sub>2</sub> se dobla en la base formando un ángulo en la hembra, en el macho se presenta normal; palpo de cuatro segmentos; ojos ampliamente separados; patas largas y delgadas, con sedas finas, fémures inermes; uñas muy cortas. . . . .  
**Tribu Stenoxenini.**
- 6a. Cuerpo raramente delgado o aplanado dorsoventralmente; ala con una o dos celdas radiales, si éstas son estrechas, la vena C no se extiende hasta el extremo del ala (Fig. 185, 193); vena r-m larga; vena M<sub>2</sub> normal; palpo de cinco segmentos (Fig. 204); ojos estrechamente a moderadamente separados; patas raramente largas, fémures algunas veces armados; uñas de la hembra frecuentemente largas . . . . .  
**Tribu Palpomyiini.**

**Tribu Culicoidini.**

**Diagnosis** Talla pequeña a mediana (longitud del ala 0.5-2.0 mm). Ojos glabros o pilosos, separados (Fig. 11) o contiguos (Fig. 1). Antena de la hembra con los flagelómeros proximales más cortos que los distales y generalmente con 13 artejos (Fig. 12). Sensilas celocónicas siempre presentes en el primer flagelómero, y su presencia es variable en los demás flagelómeros. Palpo con cinco segmentos, tercer segmento con o sin fosa sensorial (Fig. 13). Partes bucales reducidas en los machos y en las hembras adaptadas para picar y succionar sangre de vertebrados terrestres. Escudo sin espina anterior, fosas humerales bien desarrolladas. Patas delgadas, inermes; tarsómero 4º subcilíndrico. Uñas tarsales pequeñas en ambos sexos, iguales y simples; empodio pequeño o vestigial. Ala con las microsedas erectas, macrosedas abundantes o escasas en el extremo distal, con o sin diseño de áreas claras y oscuras. Celdas radiales frecuentemente presentes y similares en tamaño; CR:0.4-0.7; vena mediana peciolada, el tallo corto. Abdomen de la hembra con una a tres espermatecas (Fig. 14), una de ellas rudimentaria; glándulas eversibles y esclerosadas ausentes. Macho con el terguito 9 presentando procesos apicolaterales conspicuos (Fig. 9); edeago cónico; parámeros de forma variable (Spinelli y Wirth, 1993). Está tribu incluye a un solo género *Culicoides* con distribución mundial. Esta tribu estuvo representada por siete especies en las áreas estudiadas. Se incluyen la diagnosis de todas las especies y se presentan las claves para separar dichas especies.

**Género *Culicoides* Latreille**

*Culicoides* Latreille, 1809 *Gen. Crust. et Ins.*, 4:251 Especie-tipo: *Culicoides punctata* Latreille.  
*Oecacta* Poey, 1851. *Mem. Hist. Isla Cuba*, 1:236. Especie-tipo: *Oecacta furens* Poey  
*Psychophaena* Philippi, 1865 *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 15:628. Especie-tipo: *Psychophaena pictipennis* Philippi.  
*Haematomyidium* Goeldi, 1905 *Mem. Mus. Goeldi*, 4:137. Especie-tipo: *Haematomyidium paraense* Goeldi.  
*Cotocripus* Brethes, 1912. *Ann. Mus. Nac. Buenos Aires*, 22:451. Especie-tipo: *Cotocripus caridei* Brethes.  
*Haemophoructus* Macfie, 1925 *Bull. Ent. Res.*, 15:349. Especie-tipo: *Haemophoructus maculipennis* Macfie  
*Synhelea* Kieffer, 1925 *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*, 3:423. Especie-tipo: *Culicoides tropicalis* Kieffer.  
*Prosopelma* Kieffer, 1925 *Arch. Inst. Pasteur d'Algerie*, 3:417. Especie-tipo: *Prosopelma cinerea* Kieffer.  
*Hoffmania* Fox, 1948. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 61:21. Especie-tipo: *Culicoides inamollae* Fox y Hoffman.

**Diagnosis.** Ojos glabros o con una pubescencia corta entre las facetas; contiguos (Fig. 1) o separados (Fig. 29). Antena del macho de tipo plumosa, con los últimos tres flagelómeros alargados; antena de la hembra con los flagelómeros proximales redondos u ovals (Fig. 2), artejos distales más o menos cilíndricos y alargados; diversas sensilas presentes en los flagelómeros (celocónicas, basicónicas, tricoideas y quéticas). Partes bucales bien desarrolladas, más robustas en las hembras que en los machos, particularmente en las especies hematófagas. Palpo con cinco segmentos; tercer segmento casi siempre presentando la fosa sensorial (Figs. 3, 7). Mandíbulas presentando comúnmente dientes robustos. Tórax moderadamente amplio y convexo, arqueado en la parte anterior; mesonoto casi siempre opaco y con patrones de polinosidad; huecos humerales grandes y bien formados; escudete con una expansión caudal llevando sedas robustas, cortas o largas. Patas delgadas; fémures sin espinas o escamas; basitarso de la pata posterior al menos el doble del largo con respecto al segundo tarsómero; cuarto artejo tarsal más corto que el quinto y muy raramente cordiforme; uñas pequeñas e iguales en ambos sexos; empodio muy reducido. Ala con patrones de áreas claras y oscuras con las microsedas compactas, macrosedas presentes y casi siempre abundantes, frecuentemente en el extremo apical; vena C extendiéndose más allá de la mitad del ala; con dos celdas radiales más o menos iguales en tamaño; vena r-m ligeramente oblicua; bifurcación medial peciolada, las ramas paralelas; base de la M<sub>2</sub> frecuentemente interrumpida; bifurcación intercalar presente. Bifurcación medio-cubital ampliamente abierta; vena CuA<sub>1</sub> algunas veces arqueada en su base; venas anales rectas. Abdomen relativamente robusto en la hembra, con el ápice algunas veces adelgazado y con

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

un par de cercos pequeños y redondeados; internamente posee espermatecas esclerosadas, aunque en algunas especies no están esclerosadas, comúnmente con forma esférica a piriforme (Figs. 18, 32), algunas veces las bases de los conductos se presentan esclerosadas; el número de espermatecas varía de una a tres, de las cuales alguna puede ser rudimentaria; en ocasiones también se presenta un anillo pequeño esclerosado en los conductos espermatecales. Genitales del macho con el noveno esternito corto y comúnmente con una excavación caudomedial en su margen posterior; noveno terguito frecuentemente con procesos apicolaterales desarrollados (Figs. 23, 33); gonocoxito generalmente con los apodemas basales dorsales y ventrales de distintas formas dependiendo de la especie, articulándose con la base de los parámetros; gonostilo comúnmente delgado y curvado, pubescente en su base. Edeago casi siempre en forma de "Y" con un proceso posterior (Fig. 33). La porción distal del edeago está menos esclerosada que la parte basal donde se forma el arco basal conformado por los apéndices esclerosados, los cuales generalmente tienen forma de "U", pudiendo variar la forma de su articulación que suele modificarse lateral y distalmente. Parámetros generalmente formando un par de escleritos esclerosados en forma de varillas (Figs. 24, 34), los cuales se modifican en la forma, dirección del proceso basal, al igual que en su parte media y distal. En algunos grupos los parámetros se pueden fusionar en la parte mesal formando una placa.

La gran mayoría de los ejemplares recolectados se prepararon en laminillas permanentes para microscopio, algunos de ellos se conservaron en seco o en etanol, otra parte del material de las diferentes especies, principalmente de las que mayor número de ejemplares se obtuvieron, se preservaron en etanol al 70%, y algunos ejemplares se conservaron en alfileres entomológicos para reconocer los patrones de coloración del mesonoto.

Las diagnósicas de las especies están basadas principalmente en las características más distintivas, resaltando las estructuras que permitan distinguir fácilmente entre las mismas especies. La determinación de las especies se basó tanto en ejemplares de laminilla como en alcohol. El material separado por lote (material preservado en etanol al 70%) está dividido por sexos y con un número de catálogo diferente con las siglas: INDRE-CONABIO. Para separar a las especies se incluye primariamente una clave subgénera.

**Clave para separar los subgéneros de *Culicoides* de las Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún\***

- 1. Extremo terminal de la segunda celda radial incluido parcialmente o totalmente en una área palida (Fig. 210) ..... Subgénero *Hoffmania* Fox.  
(incluye una especie colectada *C. insignis*.)
- 1a. Segunda celda radial cubierta totalmente en una área pardo oscura (Figs. 211-216).  
..... **2.**
- 2. Tercer segmento palpal ensanchado con la fosa sensorial profunda y con el poro redondeado (Figs. 7, 13). Patrón de sensilas celocónicas 1 al 13 (Figs. 6, 12) Ala con las áreas palidas redondeadas (Figs. 213, 214). Subgénero *Drymodesmyia* Vargas (incluye dos especies colectadas *C. jamaicensis*, *C. toghnani*).
- 2a. Tercer segmento palpal moderadamente delgado con la fosa sensorial poco profunda (Fig. 27) o superficial (Figs. 17, 21, 31). Patrón de sensilas celocónicas diferente a la opción anterior. Ala con las áreas palidas no tan evidentemente redondeadas (Figs. 212, 215) ..... **3.**

\* Nota: *Culicoides arubae* es clasificada dentro de la miscelánea de especies que no pertenecen a ningún subgénero o grupo de especies actuales. Esta especie contiene caracteres exclusivos que son mencionados mas adelante.

3. Ala con las venas M1 y M2 con áreas claras adyacentes a lo largo de las venas. Celda  $m_2$  con dos áreas claras en la porción distal (Fig. 211, 212). Subgénero *Oecacta* Poey. (incluye dos especies colectadas *C. furens*, *C. Barbosai*).
- 3a. Ala con las venas M1 y M2 sin áreas claras adyacentes a lo largo de las venas. Celda  $m_2$  con una área clara en la porción distal (Fig. 215). . . . . Subgénero *Haematomydium* Goeldi. (incluye una especie colectada *C. eadsi*)

El género *Culicoides* contiene 1,247 especies descritas (incluyendo el registro fósil) para todo el mundo (Borkent y Wirth, 1997). De las cuales para México se reconocen aproximadamente 75 especies clasificadas en diversos subgéneros, grupos de especies y miscelánea de especies. Se reconocen 13 subgéneros de los cuales cuatro únicamente estuvieron representados en las colectas llevadas al cabo en la Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún. Las especies del género *Culicoides* colectadas en las dos reservas conforman siete especies: *Culicoides eadsi* Wirth y Blanton, *C. furens* (Poey), *C. arubae* Fox y Hoffman, *C. jamaicensis* Edwards, *C. insignis* Lutz, *C. loughmani* Edwards y *C. barbosa* Wirth y Blanton.

**Claves para separar las especies del género *Culicoides* de Ría Lagartos y Ría Celestún (machos)**

1. Parámetros unidos en la base; más ensanchados en su base y adelgazados hacia el ápice. . . . . *Culicoides insignis* Lutz. . . . . 2.
- 1a. Parámetros separados en la base y de forma diferente a lo anterior. . . . . 2.
2. Parámetros presentando en la porción distal una hilera de espinas (Fig 24) . . . . . 5.
- 2a. Parámetros sin hilera de espinas en la porción distal, terminado en punta delgada (Fig 34) . . . . . 3.
3. Apodema basal del parámetro formando una silueta con forma de "L" inversa (Fig. 34). . . . . *Culicoides arubae* Fox y Hoffman.
- 3a. Apodema basal del parámetro doblada pero sin formar una silueta como en el dilema anterior. . . . . 4.
4. Apodema basal del parámetro articulado en la base (Fig 10). . . . . *Culicoides jamaicensis* Edwards.
4. Apodema basal del parámetro no articulado en la base . . . . . *Culicoides loughmani* Edwards.
5. Parámetros con una hilera de espinas laterales delicadas y cortas . . . . . *Culicoides barbosa* Wirth y Blanton.
- 5a. Parámetros con una hilera de espinas laterales robustas y largas (Fig. 24) . . . . . 6.
6. Porción distal del parámetro curvada después del ápice del lóbulo ventral (Fig. 24) . . . . . *Culicoides furens* (Poey).
- 6a. Porción distal del parámetro curvada antes del ápice del lóbulo ventral . . . . . *Culicoides eadsi* Wirth y Blanton.

**Clave para separar las especies del género *Culicoides* Latreille  
de las reservas Ría Lagartos y Ría Celestún.  
(Hembras)**

1. Segunda celda radial parcialmente incluida en un área clara y otra oscura; celda  $m_1$  con un área distal pálida (Fig. 210) . . . . . *Culicoides insignis* Lutz.
- 1a. Segunda celda radial totalmente incluida en un área oscura (Fig. 211, 214) . . . . . 2.
2. Todas las celdas con un área clara distal tocando el margen del ala; celda anal con un área oscura pequeña en la mitad, casi tocando la vena CuA (Fig 216) . . . . . *Culicoides arubae* Fox y Hoffman.
- 2a. Algunas celdas con áreas claras distales tocando el margen del ala, o puede ser que ninguna área clara toque el margen del ala; celda anal sin área oscura . . . . . 3.
3. Espermatecas alargadas, con forma de saco (Fig. 14) . . . . . *Culicoides loughnani* Edwards.
- 3a. Espermatecas con forma oval o piriforme (Figs. 8, 22) . . . . . 4.
4. Celda  $r_5$  y  $m_1$  con las áreas claras distales tocando el margen del ala . . . . . 5.
4. Celda  $r_5$  y  $m_1$  con las áreas claras distales sin alcanzar el margen del ala . . . . . 6.
5. Celda  $m_1$  con tres áreas claras, la más distal tocando el margen del ala (Fig. 211); tercer segmento palpal con un hueco sensorial pequeño y superficial (Fig. 21) . . . . . *Culicoides furens* (Poey).
- 5a. Celda  $m_1$  con dos áreas claras, la más distal tocando el margen del ala (Fig. 212); tercer segmento palpal con un hueco sensorial pequeño y profundo (Fig. 17) . . . . . *Culicoides barbosa* Wirth y Blanton.
6. Celda  $r_5$  con cuatro áreas claras; vena  $M_1$  con dos áreas claras una en la parte basal y la otra en la parte distal (Fig. 213) . . . . . *Culicoides jamaicensis* Edwards.
- 6a. Celda  $r_5$  con tres áreas claras; vena  $M_1$  sin áreas claras (Fig. 215) . . . . . *Culicoides eadsi* Wirth y Blanton.

**Subgénero *Hoffmania* Fox**

**Diagnosia.** Especies con la segunda celda radial incluida en un área pálida, base de la celda  $M_4$  pálida, ápices de las venas  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_{3+4}$  y CuA pálidas; vena r-m generalmente más o menos oscurecida; patrón de sensilas celocónicas en la antena presentes en los flagelómeros 1, 9-13 ó 1, 3, 5, 7, 9-13. Peine tibial con 5-6 espinas. Genitales del macho con los procesos apicolaterales pequeños o ausentes; apodemas ventrales y dorsales del gonocoxito no desarrollados; eedeago con una banda marginal esclerosada, extremo distal generalmente con un proceso esférico (Wirth y Blanton, 1959).

***Culicoides (Hoffmania) insignis* Lutz  
(Figs. 1-4, 210)**

- Culicoides insignis* Lutz, 1913. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 5:51 (macho, hembra, pupa, figura de ala). Localidad tipo: Brasil, Río de Janeiro y Bahía.
- Culicoides inamollae* Fox y Hoffman, 1944. *Puerto Rico J. Publ. Hlth. Trop. Med.*, 20:110. Barbosa, 1947. *An. Soc. Biol. Pernambuco* 7:9; Fox, 1948. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 61:25; Fox y Kohler, 1950. *Puerto Rico J. Hlth. Trop. Med.*, 25:341; Fox, 1953. *J. Econ. Ent.*, 45:888; Foote y Pratt, 1954. *U. S. Publ. Health*, 18:25; Beck, 1958. *Mosquito News*, 18:9; Fox y García, 1961. *Mosquito News*, 21:120.
- Culicoides oliveri* Fox y Hoffman, 1944. *Puerto Rico J. Publ. Hlth. Trop. Med.*, 20:108.

*Culicoides pãinteri* Fox, 1946. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 39:257. Barbosa, 1947. *An. Soc. Biol. Pernambuco* 7:9. Fox, 1948. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 61:26; Ortiz, 1950. *Rev. Sanid. Asist. Social*, 15:451

**Diagnosis.** Ojos aproximados entre sí, separados en la porción más baja por una distancia igual al diámetro de 1-5 facetas (Fig. 1). Antena (Fig. 2) de color pardo, base de los artejos proximales pálidos, patrón de sensilas celocónicas 1 (2) 3 (4) 5 (6) 7 (8) 9-13. Palpo alargado, tercer segmento palpal ligeramente ensanchado en la parte media con la fosa sensorial irregular (Fig. 3). Mandíbula con 21 a 23 dientes. Ala (Fig. 210) con patrón de áreas oscuras y claras contrastantes; vena r-m oscura; celda r<sub>5</sub> con una área pálida transversal que alcanza el margen del ala; celda m<sub>1</sub> con una sola área pálida; celda m<sub>2</sub> con una área pálida distal que alcanza el margen del ala; ápices de las venas M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> y CuA<sub>1</sub> pálidos, ápice de la vena CuA<sub>2</sub> oscuro; vena M<sub>2</sub> con una área pálida en su porción media. Balancines pardos. Dos espermatecas (Fig. 4) de tamaño similar, de casi esféricas a piriformes, con una espermateca rudimentaria y el anillo esclerosado. Genitales del macho con el noveno terguito delgado y con los procesos apicolaterales ampliamente separados. Edeago con el ápice delgado y con una papila redondeada. Parámetros conectados en las bases por un esclerito corto, cada uno con un cuerpo basal robusto adelgazándose hacia la parte distal con el ápice filiforme y sin sedas o con una pequeña hilera de sedas.

**Material Examinado.** 1♀, 1♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀, 1♂: Estación Ría Lagartos, Trampa de luz, 31-agosto-1995, 21:00 hrs. Col. HH.

**Distribución.** De amplia distribución, desde Florida hasta los 35° S en la Argentina.

**Comentarios.** Las hembras de esta especie se distinguen del resto de los miembros del subgénero *Hoffmania* por el patrón del ala (una sola área pálida en la celda m<sub>1</sub> pasando la área pálida que se encuentra sobre la vena M<sub>2</sub> y la vena r-m oscura). Es el único miembro de este subgénero registrado para Yucatán.

### Subgénero *Drymodesmyia* Vargas

**Diagnosis.** Ala con macrosedas y ornamentaciones conspicuas en la hembra, con áreas pálidas redondeadas incluyendo el área de la base de la vena M<sub>1</sub> y en la porción media de la vena M<sub>2</sub>; segunda celda radial oscura en su extremo; tercer segmento palpal mostrando una fosa sensorial profunda (Figs. 7, 13); patrón antenal de sensilas celocónicas 1, 9-13 y algunas veces presentes en la serie proximal; patrón del escudo generalmente con una franja mediana y dos franjas laterales cortas bordeadas por polinosidad grisácea; dos espermatecas presentes en la hembra (Fig. 8) y una tercera rudimentaria con el anillo esclerosado; peine tibial con cuatro espinas. Genitales del macho (Fig. 9) con los procesos apicolaterales largos y delgados, gonocoxito con apodemas ventrales y dorsales simples; gonostilo delgado con el extremo curvo; edeago generalmente corto y ancho con el arco basal bajo, y con apodemas basales robustos. Parámetros cortos (Fig. 10), separados y con el proceso dirigido anterolateralmente, cuerpo principal ensanchado en la base sin lóbulo ventral, ápice delgado y simple, frecuentemente enrollado (Wirth y Blanton, 1959).

### *Culicoides (Drymodesmyia) jamaicensis* Edwards

(Figs. 5-10, 213)

*Culicoides loughmani* var. *jamaicensis* Edwards, 1922. *Bull. Ent. Res.*, 13:165 (hembra, figura del ala). Localidad tipo: Jamaica-Hoffman, 1925. *Amer. J. Hyg.*, 5:283; Barbosa, 1947. *Ann. Soc. Biol. Pernambuco*, 7:21, Macfie, 1948. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 42:80; Fox, 1949. *Bull. Brooklyn Ent. Soc.* 44:32  
*Culicoides jamaicensis*, Wirth, 1955. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 57:112.

**Diagnosis.** Ojos ligeramente separados y glabros (Fig. 5). AR: 1.21, patrón de sensilas celocónicas presentes en los artejos proximales. Tercer segmento palpal largo y ampliamente ensanchado, 2.2 veces tan largo como su propia anchura, fosa sensorial larga y profunda (Fig. 7). Mandíbula con 15 dientes. Mesonoto con polinosidad gris, con tres bandas amplias pardo oscuras, la banda mediana se extiende desde el margen anterior a la depresión pre-escutelar y las bandas laterales desde los huecos humerales hasta el ápice del escudete, las tres bandas están bordeadas con líneas de polinosidad blanquecina estrechas. Patas con los fémures pálidos en las bases, fémures y tibias con anillos pálidos estrechos en la porción preapical y basal, respectivamente. Peine tibial posterior con cuatro espinas Ala (Fig. 213) con una área pálida pequeña y ancha sobre la vena r-m, la cual alcanza el margen del ala; celda  $r_3$  con cuatro áreas pálidas con forma romboidal, la proximal y la distal pareadas, algunas veces fusionadas en forma oblicua, un área doble pequeña alrededor de la base en la vena  $M_1$  y en la mitad de la vena  $M_2$ ; un área pálida en la celda  $CuA$  ancha y siguiendo el margen de la vena  $CuA_1$ ; dos áreas pálidas, una en el ápice y otra en la base de la celda anal; un área pálida en la base del ala y otra a lo largo de la mitad de la vena medio-cubital; áreas pálidas en el margen del ala sobre los ápices de las venas  $M_1$ ,  $M_2$  y  $CuA_1$ . Macrosetas muy densas, cubriendo el ala entera; CR: 0.57. Balancines pálidos. Abdomen oscuro. Dos espermatecas ovales (Fig. 8), disimiles, con las siguientes medidas, 0.046 por 0.037 mm y 0.037 por 0.031 mm. Genitales del macho (Fig. 9) con el noveno esternito con una excavación caudomedial, noveno terguito con los procesos apicolaterales largos y delgados. Gonocoxito con los brazos dorsal y ventral delgados y simples, el brazo ventral puntiagudo en el ápice; gonostilo corto y adelgazándose hacia el extremo, terminando con el ápice en forma gancho. Edeago con el arco basal redondeado, extendiéndose casi hasta la mitad de la longitud total, apodema basal robusto y curvado; porción distal robusta y disminuyéndose con el ápice truncado. Parámetros pequeños (Fig. 10), cada uno con el proceso laterobasal robusto, tallo bulboso en la base, disminuyendo rápidamente hasta terminar delgado, con el extremo simple y curvado ventrolateralmente.

**Material Examinado.** 1♀, 14♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀, 1♂: Estación Ría Lagartos, T. Luz, 31-agosto-1995, 21:00, Col. HH. (INDRE-CONABIO: 95 0982, 95 0983); 13♂: 2.5 Km al este de la Estación El Cuyo, Mangle, T. Malaise nocturna 1, 17-oct-1996, Cols PRR, MSP, HH.

**Distribución.** E.U.A. (Florida y sur de Texas), a Colombia, Venezuela, Antillas, México (Veracruz y Yucatán)

**Comentarios.** Esta especie se distingue por el patrón de áreas claras en la celda  $r_3$  y en la celda anal, al igual que por la forma de las espermatecas.

*Culicoides (Drymodesmyia) loughnani* Edwards  
(Figs. 11-14, 214)

*Culicoides loughnani* Edwards, 1922. *Bull. Ent. Res.*, 13:165 (hembra, figura del ala) Localidad tipo: Jamaica.

**Diagnosis.** Ojos moderadamente separados y glabros (Fig. 11). AR:1.17; patrón de sensilas celocónicas presentes en los flagelómeros proximales. Tercer segmento palpal moderadamente ensanchado en el extremo, con la fosa sensorial profunda, disminuyéndose en un hueco pequeño (Fig. 13); PR: 2.4. Mandíbula con 16 dientes. Mesonoto pardo oscuro, con tres líneas longitudinales separadas por líneas blanquecinas estrechas. Patas pálidas, uniones femorotibiales oscuras, al igual que en el extremo de la tibia posterior. Anillos pálidos estrechos preapicales en todos los fémures y basales en todas las tibias, fémures ligeramente infuscados en la porción media; peine tibial de la pata posterior con cuatro espinas Ala (Fig. 214) con dos áreas oscuras en la parte anterior, una sobre la segunda celda radial y la otra en la mitad anterior del margen de la celda  $r_3$ ; áreas pálidas extensivamente interconectadas; venas  $M_1$ ,  $M_2$  y  $CuA_1$  pálidas casi en su base, ápice de la vena  $CuA_2$  oscuro; área pálida distal doble en la celda  $r_5$ , amplia y extendiéndose hacia el margen anterior del ala; área pálida en la

porción distal de la celda  $m_2$  alcanzando el margen del ala, en la celda  $m_1$  no lo alcanza; área pálida en la celda anal doble, contiguas con el área pálida de la base de la celda. Macrosceladas largas y numerosas, extendiéndose hasta la base del ala; segunda celda radial corta y amplia. CR: 0.55 Balancines pálidos. Abdomen amarillento. Dos espermatecas (Fig. 14), y una espermateca rudimentaria y con un anillo esclerosado. Espermatecas funcionales alargadas con forma de salchicha, ligeramente desiguales, midiendo 0.076 por 0.032 mm y 0.069 por 0.021 mm, cuello ancho en comparación con la base del conducto. Genitales del macho con el noveno esternito sin excavación caudomedial, membrana ventral no espiculosa; noveno terguito con los procesos apicolaterales largos y delgados con el extremo puntiagudo. Gonocoxito con los apodemas ventrales delgados, apodema dorsal largo y romo; gonostilo casi recto basalmente, disminuyéndose hacia el extremo con el ápice en forma de gancho. Edeago con el arco basal extendiéndose 0.4 de la longitud total, apodema basal corto y recto, porción distal robusta, truncada en el extremo. Parámetros separados, cada uno con un apodema basolateral corto y robusto, tallo ensanchado cerca de su base, disminuyéndose en la porción media y terminando con el extremo doblado ventro-lateralmente, simple y delgado.

**Material Examinado.** 2♀, 1♂ Reserva Ria Lagartos. 1♀: 1 Km al Oeste del Pueblo El Cuyo, Duna Costera, T. Van Sommer R., Fruta 2, 18-jul-1996, Cols. NCC, MCC, PRR; 1♀, 1♂: 2.5 Km al este de la Estación El Cuyo, Mangle, T. Van Sommer R., Calamar, 11-jul-1996, Cols. NCC, MCC, PRR.

**Distribución.** U.S.A (Alabama, Florida, Georgia, Texas), Bahamas, Cuba, Jamaica, Australia (introducida accidentalmente), México (Yucatán).

**Comentarios.** Huerta *et al.* (1999) dan a conocer el registro de esta especie para México, la cual tiene una distribución a través del Caribe. La forma de las espermatecas, el palpo y el patrón de marcas del ala distinguen fácilmente esta especie.

#### Subgénero *Oecacta* Foey

**Diagnosis.** Especies con la segunda celda radial generalmente incluida en una área oscura; ala frecuentemente con patrón de áreas claras y oscuras evidente; parámetros del macho separados (Fig. 24), gonocoxito con el apodema ventral bien desarrollado en forma de pie o puntiagudo; noveno terguito con los procesos apicolaterales bien desarrollados (Fig. 23); hembra con dos espermatecas (Fig. 22), raramente con una; peine tibial con cuatro espinas, raramente con cinco a siete espinas (Wirth y Blanton, 1959).

#### *Culicoides (Oecacta) barbosa* Wirth y Blanton (Figs. 15-18, 212)

*Culicoides barbosa* Wirth y Blanton, 1956. *Florida Ent.*, 39: 161 macho, hembra, figs.) Localidad-tipo: Panamá

**Diagnosis.** Ojos aproximados entre sí (Fig. 15), glabros. AR:0.93; patrón de sensilas celocónicas 1, 5 al 8, raramente ausentes en el artejo 5. Tercer segmento palpal moderadamente ensanchado, con una fosa sensorial pequeña y profunda (Fig. 17), PR:2.2. Mandíbula con 16 dientes. Mesonoto con polinosidad gris y patrón de áreas pardo oscuras punctiformes en la base de las sedas, fusionados en algunas áreas, principalmente dos bandas casi laterales longitudinales. Patas pardo oscuras; uniones femorotibiales oscuras, todos los fémures con anillos pálidos estrechos en posición preapical y anillos similares basales en todas las tibias, al igual que en la porción apical de la tibia posterior. Peine tibial de la pata posterior con cuatro espinas. Ala (Fig. 212) con la segunda celda radial oscura en el extremo terminal; parte anterior de la base del ala y vena r-m con un área amarillenta; dos áreas pálidas longitudinalmente alargadas en el área postestigmal sobre la celda  $r_5$ , estrechamente fusionadas con forma de reloj de arena; área pálida distal grande en la celda  $r_5$ , redondeada y

ampliamente reunida en el margen anterior. Dos áreas pálidas en la celda  $m_1$ , la proximal adyacente a la vena  $M_2$ , la distal usualmente conectada por una línea pálida al margen del ala. Venas  $M_1$  y  $M_2$  con áreas pálidas tenues en la mitad distal; una línea pálida corre a través de la celda  $m_2$  a la área pálida del ápice de la celda  $m_2$ . Área pálida grande en la celda  $CuA_1$ ; dos áreas pálidas más o menos unidas en la parte distal de la celda anal. Macrosetas numerosas en la parte media distal del ala y pocas en la celda anal. CR: 0.58. Balancines oscuros. Abdomen pardo, cercos pálidos; espermatecas ovoides (Fig. 18), casi iguales, midiendo cada una 0.045 por 0.030 mm, la base de los conductos esclerosada a poca distancia. Genitales del macho con el noveno esternito con una amplia excavación caudomedial, la membrana ventral no espiculosa; noveno terguito largo, procesos apicolaterales moderadamente largos y delgados. Gonocoxito con apodemas ventrales delgados con forma de pie, apodema dorsal delgado; gonostilo largo y delgado con el ápice curvado en forma de gancho. Edeago con el arco basal extendiéndose cerca de 0.7 del total del largo, apodema basal delgado y ligeramente curvado, porción distal disminuyéndose hasta adelgazarse en una punta redondeada con un par de procesos hialinos laterales cerca de la unión del arco basal. Parámetros separados, cada uno con un proceso basal esclerosado robusto, tallo delgado y curvado cerca de la base, porción distal gradualmente más ensanchada, con un lóbulo ventral distintivo, distalmente se adelgaza terminando en una punta fina delgada con diminutas espinas laterales.

**Material Examinado** 1♀. Reserva Ría Lagartos. 1♀: Zac bó, 19-julio-1996, Trampa Luz, Col. IBS (INDRE-CONABIO 98.00163).

**Distribución** Bahamas, E.U.A. (Florida), Islas Cayman, Cuba, Jamaica, México (Quintana Roo y Yucatán), Costa Rica, Panamá y Ecuador.

**Comentarios** Esta especie ha sido confundida frecuentemente con *Culicoides furens* (Poey), ambas especies pueden distinguirse en la coloración del ala y la forma del palpo (ver clave anterior).

### *Culicoides (Oecacta) furens* (Poey)

(Figs 19-24, 211)

*Oecacta furens* Poey, 1851 *Mem. Hist. Nat. Isla Cuba* 1:236. (hembra, figs hábito, ala, cabeza, antena y partes bucales).

Localidad tipo: Cuba

*Ceratopogon maculithorax* Williston, 1896 *Trans. Ent. Soc. London*, p. 277 (hembra, fig. del ala). Localidad tipo: San Vicente

*Culicoides dovei* Hall, 1932 *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 34:88. (macho, hembra, figura de los genitales del macho) Localidad tipo: Georgia, E.U.A.

*Culicoides furens* (Poey), Lutz, 1912 *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 4:16 (combinación).

**Diagnosis.** Ojos estrechamente separados y glabros (Fig. 19). AR:1.28; patrón de sensilas celocónicas 1, 5-8; PR:2.4; tercer segmento palpal ligeramente ensanchado con la fosa sensorial pequeña y superficial (Fig. 21). Mandíbulas con 15 dientes. Tórax pardo oscuro, mesonoto con polinosidad grisácea, con gran cantidad de áreas oscuras punctiformes en la base de las sedas; patas de color pardo, uniones femorotibiales oscuras; fémures pálidos en la base, fémures con anillos estrechos pálidos en posición preapical, y tibia con anillos similares basales; la tibia de la pata posterior con el peine formado por cuatro espinas. Ala (Fig. 211) con la segunda celda radial oscura; área pálida sobre la vena r-m larga; celda  $r_5$  con tres áreas postestigmatales pálidas pequeñas y redondeadas en triángulo, la segunda cercana a la segunda celda radial más o menos fusionada, y otra larga y oblicua, una doble área ampliamente cercana al margen distal de la celda; celda  $m_1$  con tres áreas pálidas, el área distal localizada en el margen del ala; vena  $M_1$  con los márgenes pálidos desde ápice hasta alcanzar casi su base, venas  $M_2$  y  $CuA_1$  pálidas en el margen de la porción distal; celda  $m_2$  con la porción basal pálida en línea y un área amplia antes de la bifurcación, dos áreas pálidas pasando el nivel de la bifurcación medio-cubital; celda  $CuA$  con un área pálida larga; celda anal con un área pálida en la base y dos áreas pálidas en la porción distal. Macrosetas numerosos en la mitad

distal del ala y en la celda anal; CR: 0.58. Balancines pálidos. Abdomen pardo oscuro. Dos espermatecas ovoides iguales con cuellos largos y delgados (Fig. 22), una tercera espermateca rudimentaria y anillo esclerosado. Medidas de las espermatecas: 0.057 por 0.037 mm. Genitales del macho (Fig. 23) con el noveno esternito presentando excavación caudomedial amplia y profunda, membrana ventral no espiculosa; noveno terguito corto disminuyéndose con los procesos apicolaterales, largos, delgados puntiagudos y divergentes. Gonocoxito con el apodema ventral en forma de pie, apodema dorsal delgado; gonostilo delgado ligeramente curvado, con el extremo curvado y puntiagudo. Edeago con un arco basal amplio y redondeado extendiéndose cerca de la mitad de la longitud total, apodema basal delgado; porción distal relativamente corta y robusta, el ápice algunas veces se presenta moderadamente amplio y estriado en el extremo, careciendo o presentando espinas laterales puntiagudas casi del mismo largo del edeago. Parámetros separados (Fig. 24), cada uno con un proceso largo basal, cuerpo principal moderadamente robusto y curvado, llevando un lóbulo ventral extremadamente largo; distalmente se disminuye en una punta fina con cerca de cinco espinas laterales en hilera.

**Material Examinado.** 76♀, 12♂. Reserva Ría Lagartos. 5♀, 4♂: 4.2 Km al Oeste del Pueblo El Cuyo, sobre camino de terracería, Selva Baja Caducifolia, T. Luz Cortina, 19 marzo 1996, Col. IBS. 7♂, 57♀: Estación Ría Lagartos, T. Luz, 31-agosto-1995, Col. HH. (INDRE-CONABIO: 95.0918, 95.0919, 95.0921, 95.0922, 95.0923, 95.0930, 95.0917, 95.1038 (OH 70%), 95.1034-95.1035 (OH 70%)). 1♀: 1 Km al norte de la Estación Ría Lagartos, sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 mts al este sobre terracería, Petén, Ojo de Agua, T. Malaise nocturna 2, Cols. PRR, NCC, HH (INDRE-CONABIO: 95.0924). 1♀: 2.5 Km al este de la Estación El Cuyo, Mangle, red área, 30-agosto-1995, Col. PRR (INDRE-CONABIO: 95.0920). 2♀: cebo humano (picando en brazo), 28, enero-1997, Col. HH. 1♀: 4.2 Km al Oeste del Pueblo El Cuyo, sobre camino de terracería Selva Baja Caducifolia, T. Luz, 19-marzo-1996, Col. IBS. 1♀: 1 Km al Oeste del Pueblo El Cuyo, Duna Costera, T. Malaise diurna 2, 28-nov-1995, Cols. PRR, NCC, HH. 1♂: 10 Km al este de la Estación Ría Lagartos, sobre la carretera a San Felipe-Las Coloradas, zona núcleo 4, 1 Km a la derecha sobre terracería, Petén Tucha, Trampa Luz, 1-sept-1995, Col. HH (INDRE-CONABIO: 95.1020) (OH 70%). Reserva Celestún. 1♀: 15 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería, Selva Baja Caducifolia, T. Malaise nocturna 2, 6-sept-1995, Cols. MSP, NCC, PRR, HH. 1♀: red área, 5-sept-1995, Col. NCC. 4♀: 6 Km al noroeste del Pueblo de Celestún, camino de terracería, Duna costera, red área, 4-sept-1995, Col. HH. 2♀: 1 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, Puente Celestún, Mangle, T. Malaise nocturna 3, 7-sept-1995, Cols. PRR, NCC, HH. (INDRE-CONABIO: 95.1023) (OH 70%)

**Distribución.** Costas del Atlántico y desde Massachusetts hasta Florida y Texas; Caribe y costas del Atlántico de México, Centroamérica y Antillas hasta Brasil, costas del Pacífico desde México hasta Ecuador.

**Comentarios.** Esta especie fue la más abundante en las colectas por trampeo o por cebo humano. Se puede distinguir fácilmente por las áreas pálidas en la celda  $r_5$  y por la coloración del tórax y la forma del palpo.

### Subgénero *Haematomyia* Goeldi

**Diagnosis.** Ala con la celda  $R_{2+3}$  incluida en un área oscura; celda  $r_5$  con tres o cuatro áreas pálidas pequeñas, las dos áreas pálidas postestigmales algunas veces fusionadas; área pálida subapical de la celda  $r_5$  comúnmente transversal, no alcanzando el margen del ala; celda  $m_2$  con una sola área pálida distal al nivel de la bifurcación m-cu; dos espermatecas; patrón antenal de sensilas celocónicas 1, 6-8, algunas veces presentes en los falgelómeros 2 al 5 (Wirth y Blanton, 1959).

***Culicoides (Haematomyioidum) eadsi* Wirth y Blanton**  
(Figs 25-28, 215)

*Culicoides eadsi* Wirth y Blanton. 1971 *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 73: 37.

**Diagnosis.** Ojos separados (Fig. 25). Antena con los flagelómeros proximales ovales (Fig. 26); palpo alargado (Fig. 27). Longitud del ala 0.88 mm; anchura 0.43 mm. Ala (Fig. 215) con la segunda celda radial incluida en un área oscura; celda  $r_5$  con tres áreas claras, dos áreas contiguas situadas en el extremo terminal de la segunda celda radial, la tercera situada en la parte anterior de la celda, sin llegar al margen del ala; celda  $m_1$  con dos áreas claras separadas entre sí, la área más distal sin tocar el margen del ala; celda  $m_2$  y  $m_4$  cada una con un área apical tocando el margen del ala; celda anal con dos áreas claras, la más posterior se alarga y se conecta con las áreas anteriores, la cual es contigua con una área más pequeña; venas sin áreas claras a lo largo de su longitud. Dos espermatecas piriformes con cuello largo (Fig. 28), cuya longitud alcanza los 0.060 mm y 0.050 mm.

**Material Examinado** 6♀. Reserva Ría Lagartos. 2♀: Estación Ría Lagartos, T. Luz, 31-agosto-1995, 21:00 hrs, Col. HH. (INDRE-CONABIO: 95.1004, 95.1005) 1♀: Ojo de agua, Trampa Malaise, 31-agosto-1995, Cols. HH, NCC, PRR, (INDRE-CONABIO: 95.00925). 1♀: Chiquila, Trampa Malaise, 31-agosto-1995, Cols. PRR, (INDRE-CONABIO: 95.01005) 1♀: Estación el Cuyo, Trampa Malaise, 29-noviembre-1995, Cols. HH, PRR, NCC (INDRE-CONABIO: 97.00704). Reserva Ría Celestún 1♀: DUMAC, 6-septiembre-1995, Trampa Malaise, Cols. HH, MSP, PRR, NCC. (INDRE-CONABIO: 97.00691).

**Distribución.** Cuba, E.U.A. (Texas y Florida), México (Yucatán)

**Comentarios.** Esta especie fue registrada por primera vez para Yucatán por Wirth y Blanton (1971). Es muy similar a *Culicoides hoffmani* Fox, sin embargo dos características para distinguir esta última especie son el patrón de coloración del mesonoto y el patrón de áreas claras en la celda anal.

**Miscelánea de especies**

***Culicoides arubae* Fox y Hoffman**  
(Figs. 29-34, 216)

*Culicoides arubae* Fox y Hoffman, 1944 *Puerto Rico J. Pub. Hlth. Trop. Med.*, 20:109 (macho, hembra, figura del ala)  
Localidad tipo: Aruba (Antillas).

**Diagnosis.** Ojos separados y glabros (Fig. 29). Antena corta (Fig. 30); AR: 0.87, patrón de sensilas celocónicas sobre los artejos proximales. Tercer segmento palpal ensanchado (Fig. 31), tan largo como ancho, con la fosa sensorial amplia; PR: 2.3. Mandíbula con 15 dientes. Mesonoto amplio y convexo, con polinosidad gris pálida, con dos líneas medianas y estrechas, y dos bandas laterales pardo amarillentas casi indistintas; con áreas puntiformes pardas numerosas en la base de las sedas. Patas pardo oscuras y distintamente anilladas, uniones femorotibiales con una banda pardo oscura estrecha y otra banda pálida de cada lado del fémur y la tibia, fémures pálidos en la base, fémur anterior con un anillo pálido estrecho en parte media; peine tibial posterior con 7-8 espinas. Ala (Fig. 216) con la segunda celda radial oscura; margen de las venas pálidas; celda  $r_5$  con un área pálida redondeada y un área oscura pequeña más allá de la segunda celda radial, con una marca amplia en forma de V y un área pálida distal redondeada en el ápice de la celda; celda  $m_1$  y  $m_2$  con tres áreas pálidas redondeadas pasando el nivel de la bifurcación; dos áreas pálidas en la celda CuA y dos en la porción distal de la celda anal; base del ala extensivamente pálida. Macrosetas esparcidas y bien separadas sobre el ala, incluyendo la celda anal; vena C extendiéndose 0.52

la longitud de ala. balancines con el capítelo oscuro. Abdomen oscuro, con dos espermatecas (ocasionalmente tres) (Fig. 32), ligeramente disímiles, ovoides midiendo 0.043 por 0.038 mm y 0.038 por 0.029 mm. Genitales del macho (Fig. 33) con el noveno esternito presentando una excavación caudomedial moderada; noveno terguito con muesca caudomedial distintiva, procesos apicolaterales largos y puntiagudos. Gonocoxito con el apodema dorsal corto y robusto, apodema ventral cerca del doble del largo, con forma alargada y delgada. Gonostilo robusto en la base, gradualmente disminuyéndose hacia el extremo, terminando en una punta delgada con el extremo curvado. Edeago amplio y robusto; arco basal extendiéndose a un tercio de la longitud total, apodema basal corto y robusto con distintas proyecciones laterales en forma de cuernos, porción distal muy amplia y truncada en el extremo. Parámetros separados (Fig. 34), cada uno con un botón basal lateralmente, cuerpo principal delgado en la porción basal, abruptamente curvado con una porción longitudinal recta mostrándose basalmente, disminuyéndose hacia el extremo y terminando en una punta fina, simple con el extremo curvado.

**Material Examinado.** 148♀, 41♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀: 1 Km al norte de la Estación Ría Lagartos, sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 mts al oeste sobre terracería, Petén, Ojo de Agua, 30-agosto-1995, T. Malaise diurna 1, Cols. PRR, NCC, HH. (INDRE-CONABIO: 95.0925) 1♀: T. Malaise diurna 3, 30-agosto-1995, PRR, NCC, HH. (INDRE-CONABIO: 95 1021) (OH 70%) 41♂, 146♀: Estación Ría Lagartos, Trampa Luz, 31-agosto-1995, 21:00 hrs., Col. HH (INDRE-CONABIO: 95.0926-95.0929, 95 01033 (OH 70%))

**Distribución.** U.S.A. (Texas), Colombia, El Salvador, México (Campeche, Guerrero, Tamaulipas y Yucatán), Panamá, Venezuela, Antillas.

**Comentarios.** Esta especie aunque no ha sido incluida en ningún subgénero o grupo de especies, se distingue por el patrón de áreas claras y oscuras del ala, por la forma de las espermatecas y del palpo. Es la especie de talla más grande encontrada hasta el momento en el estado de Yucatán.

**Tribu Ceratopogonini.**

**Diagnosis.** Ojos contiguos (Fig. 50) o separados (Fig. 35), glabros o pubescentes. Antena de tamaño variable, corta (Fig. 67) o larga (Fig. 103), con 13 flagelómeros, en algunos casos el número de artejos se reduce en ambos sexos; los cinco artejos distales más o menos alargados en la hembra y sólo los últimos tres en el macho (raramente los últimos 2 ó 4); en algunos géneros el macho carece de sensilas quéticas, al igual que los últimos cinco flagelómeros distales de la hembra; sensilas celocónicas distales rodeadas de sedas finas, en algunos géneros se presentan en el primer flagelómero o en forma variable sobre los artejos distales; sensila tricoide raramente gruesa; el último artejo antenal sin papila terminal, frecuentemente con una seda terminal pequeña. Palpo variable (Fig. 104, 111), con dos a cinco segmentos, el tercero con una fosa sensorial pequeña y redondeada, o con sensilas hialinas esparcidas (Fig. 121). Mandíbula generalmente con 6 a 10 dientes robustos (Figs. 112, 127). Tórax comúnmente robusto; mesonoto casi siempre redondeado en la porción anterior, raramente con un tubérculo anterior; fosas humerales presentes o ausentes. Ala en algunos casos con patrones distintivos debido al desarrollo o a la pigmentación de las microsedas; macrosedas ausentes o presentes pero no muy abundantes; celdas  $r_1$  y  $r_{2+3}$  generalmente presentes (Fig. 129), aunque una o ambas celdas pueden estar obliteradas (Figs. 39, 46, 113, 119); vena C comúnmente extendiéndose entre 0.6-0.7 de la longitud del ala; bifurcación media peciolada; vena  $M_2$  ausente o interrumpida en su base. Patas variables, algunas veces espinosas (Figs. 86-89), muchas veces con uno o más pares adaptados para la depredación; fémures inermes o armados con espinas ventrales robustas, tibia de la pata anterior y posterior con un espolón apical y con el peine formado de sedas largas; basitarso de la pata posterior generalmente con sedas en empalizada en su parte ventral; tarsómeros generalmente con algunas espinas robustas ventralmente; cuarto tarsómero cilíndrico, semi cilíndrico o cordiforme, muchas veces provisto de un par de sedas sensoriales hialinas en su parte apical en posición ventral; quinto tarsómero raramente con espinas ventrales robustas. Uñas del macho a menudo pequeñas e iguales; en la hembra frecuentemente largas y en general disimiles, en algunos géneros se reducen a una uña larga con o sin diente basal interno; generalmente la uña más grande y modificada se observa en la pata posterior. Abdomen en la hembra casi siempre corto y robusto, raramente peciolado y con modificaciones de los segmentos distales; esclerosamiento genital característico en cada género. Con una a tres espermatecas (Figs. 115, 120), la tercera espermateca si se presenta es vestigial; el número y la forma es diagnóstica para cada grupo. Genitales del macho variables (Figs. 56-57, 91-93, 125) cortos y robustos; edeago a menudo con arco basal y procesos distales pequeños, algunas veces modificados; parámetros casi siempre separados o con modificaciones variables. En algunos géneros el noveno terguito se modifica considerablemente con esclerosamientos o procesos característicos; gonocoxito presentando con frecuencia procesos en su parte mesal, los cuales pueden estar articulados con el noveno terguito y con los parámetros (Wirth y Grogan, 1988, Spinelli y Wirth, 1993).

Los géneros con representantes en las Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún son:

- Alluaudomyia* Kieffer (1 sp.)
- Brachypogon* Kieffer (4 spp.)
- Downeshelea* Wirth y Grogan (1 sp.)
- Echinohelea* Macfie (1 sp.)
- Monohelea* Kieffer (2 spp.)
- Parabezzia* Malloch (1 sp.)
- Schizonyxhelea* Clastrier (1 sp.)
- Stilobezzia* Kieffer (7 spp.)

**Claves genéricas (Tribu Ceratopogonini)  
de las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún**

1. Ala con dos celdas radiales (Figs 85, 129) . . . . . **5.**
- 1a. Ala con una celda radial o ninguna celda formada (Figs. 70, 113, 119) . . . . . **2.**
2. Vena costal alcanzando el extremo apical del ala (Fig 113) **Parabezzia** Malloch.
- 2a. Vena costal terminando más o menos a la mitad del ala o antes de ésta (Figs. 62) . . . . . **3.**
3. Espermateca recurvada (Fig. 120) . . . . . **Schizonyxhelea** Clastrier.
- 3a. Espermateca oval o piriforme (Figs. 47, 55) . . . . . **4.**
4. Palpo corto, tercer segmento palpal ensanchado con hueco sensorial marcado (Figs. 44, 52, 60, 68) . . . . . **Brachypogon** Kieffer.
- 4a. Palpo largo, tercer segmento palpal delgado con sensilas hialinas en la superficie (Fig. 121) . . . . . **Stilobezzia** (subgénero *Eukraiohelea*)
5. Tercer par de patas con una sola uña larga y curvada sin dientes basales (Fig. 78) . . . . . **6.**
- 5a. Tercer par de patas con dos uñas de tamaño similar o diferente, con o sin dientes basales internos (Fig. 124) . . . . . **7.**
6. Ala (Fig. 217) con dos marcas oscuras, la primera sobre la vena r-m y la segunda al nivel del extremo terminal de la segunda celda radial, otras marcas tenues se presenta a lo largo de las venas posteriores; fémures y tibias generalmente con marcas pardo oscuras con la unión femorotibial amarilla. . . . . **Downshelea** Wirth y Grogan.
- 6a. Ala con patrones pardo oscuros conspicuos en forma de jeroglíficos (Fig. 218-219). Patas generalmente amarillas con anillos o bandas pardo oscuras (Figs. 98, 106) . . . . . **Monohelea** Kieffer.
7. Patas espinosas (Figs. 86-89); cuarto tarsómero casi cilíndrico, con un par de sensilas capitadas largas y hialinas. . . . . **Echinohelea** Macfie.
- 7a. Patas delgadas, con pelos, rara vez con espinas ventrales en el fémur anterior; cuarto tarsómero cordiforme o bilobulado . . . . . **8.**
8. Ala con una celda radial, raramente con una segunda celda radial, la primera generalmente obliterada, la segunda más o menos desarrollada cuando está presente (Fig. 39); sin microsedas, macrosedas numerosas en la parte distal del ala; generalmente con una a 20 marcas pequeñas pardo oscuras sobre la membrana y algunas veces con líneas grisáceas a lo largo de las venas . . . . . **Altuadomyia** Kieffer.
- 8a. Ala con dos celdas radiales (Figs. 129, 134), excepto en el subgénero *Eukraiohelea* (Fig. 123), la primera celda generalmente en forma romboidal o de paralelogramo, microsedas presentes, macrosedas ausentes excepto en el subgénero *Acanthohelea*; vena costal extendiéndose 0.66 o más del largo del ala; vena R<sub>1</sub> localizada en línea recta con la vena r-m. . . . . **Stilobezzia** Kieffer.

Género *Alluaudomyia* Kieffer

*Alluaudomyia* Kieffer, 1913. *Afrique Orientale Insects Diptères*, 5:12. Especie-tipo: *Alluaudomyia imparunguis* Kieffer, por designación original.

*Neoceratopogon* Malloch 1915. *Bull. Ill. Lab. Nat. Hist.*, 11:310. Especie-tipo: *Ceratopogon bellus* Coquillett.

*Prionognathus* Carter, Ingram y Macfie. 1921. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 15:203. Especie-tipo *Prionognathus marmoratus* Carter, Ingram y Macfie [preocupado por *Prionognathus LaFerte-Seneclere*, 1851].

*Thysanognathus* Ingram y Macfie. 1922. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 26:244. Nuevo nombre para *Prionognathus* Carter, Ingram y Macfie, 1921.

*Isoecacta* Garrett. 1925. *Granbook British Columbia*, p. 9. Especie-tipo: *Isoecacta poeyi* Garrett, sinonimia de *Alluaudomyia bella* (Coquillett).

**Diagnosis.** Tamaño pequeño a mediano (longitud del ala entre 1.0 a 2.0 mm), con el cuerpo pubescente. Ojos glabros (raramente pubescentes), contiguos o separados ligeramente (Fig. 35). Antena con 13 flágelomeros, flágelomeros proximales más cortos que los distales en la hembra (Fig. 36); Palpo con cinco segmentos, el tercer segmento delgado y con la fosa sensorial pequeña (Fig. 37). Mandíbula con dientes pequeños. Ala con una o raramente dos celdas radiales (Fig. 39); celda  $r_1$  casi siempre obliterada, celda  $r_{2+3}$  más o menos desarrollada; microsedas ausentes; macrosedas numerosas en la parte distal; frecuentemente también se presentan de una a 20 áreas oscuras pequeñas y algunas veces también líneas de tonos grisáceos a lo largo de las venas. Patas delgadas; cuarto tarsómero cordiforme; uñas de la hembra largas ligeramente desiguales, algunas veces similares en las patas anterior y media, y muy disímiles en la pata posterior, careciendo de dientes basales internos (Fig. 40). Hembra presentando una o dos espermatecas (Fig. 41); esclerosamiento genital variable y característico de cada especie. Genitales del macho modificados; el noveno terguito comúnmente largo y en general con procesos apicolaterales desarrollados; gonocoxito y gonostilo simples; eedeago arqueado, con un proceso posterior largo; parámetros divididos en forma variable, con apodemas delgados en la parte anteroventral.

*Alluaudomyia caribbeana* Spinelli y Wirth  
(Figs. 35-41)

*Alluaudomyia caribbeana* Spinelli y Wirth. 1984. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 86:673-678. Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:88; Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:43

**Diagnosis.** Ojos estrechamente separados (Fig. 35); antena corta (Fig. 36); palpo delgado con pocas sensilas hialinas (Fig. 37); mandíbula con 14 dientes (Fig. 38). Patrón de coloración en las patas con anillos pálidos basalmente en la tibia y preapicalmente en los fémures y tibias; uniones femorotibiales pálidas en todas las patas; tarsos pardos, excepto en el cuarto tarsómero de la pata posterior; uñas disímiles en la pata posterior (Fig. 40); proporción tarsal (TR):3.00. Ala (Fig. 39) con la membrana blanquecina, con dos áreas oscuras una al nivel de la vena r-m y otra en el extremo terminal de la vena C. CR:0.50. Espermatecas piriformes (Fig. 41). Eedeago con un arco basal prolongado, proceso distomedial corto y puntiagudo. Parámetros con los apodemas basales recurvados y esclerosados, porción media alargada y delgada, casi recta, la porción distal muy atenuada, curvada ventralmente y terminando en un filamento delgado.

**Material Examinado.** 1♀. Reserva Lagartos. 1♀:4.2 Km al sur de la Estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 mts a la derecha, Selva Baja Caducifolia, T. Luz, 19-marzo-1996, Col. HH.

**Distribución.** U.S.A., México (Morelos, Sinaloa, Chiapas y Yucatán), Colombia, Venezuela, Puerto Rico, Haití y Jamaica. Se da el primer registro para el estado de Yucatán.

**Comentarios.** Únicamente se colectó un ejemplar de la Reserva de Ría Lagartos. Esta especie es muy parecida a *Alluaudomyia schuacki* Spinelli; sin embargo, esta última especie se distingue por tener la base de todos los fémures pardos.

Género *Brachypogon* Kieffer

*Brachypogon* Kieffer, 1899. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 4:69. Especie-tipo: *Ceratopogon vitiosus* Winnertz por designación original. *Brachypogon*, Grogan. 1982. *Mosquito News*, 42:521.

**Diagnosis.** Ceratopogónidos pequeños con una longitud del ala entre 0.5-1.5 mm. Ojos pubescentes y contiguos (Figs. 42, 50, 58). Antena con 13 flagelómeros (Fig. 43), algunas veces con 12 flagelómeros en las hembras (Fig. 67) o con 11 flagelómeros en los machos, los flagelómeros 2 al 11 del macho frecuentemente fusionados; primer artejo con sensilas celocónicas, algunas veces presentes sobre los flagelómeros 2 al 5. Palpo con cinco segmentos (Fig. 44), fosa sensorial presente en el tercer segmento. Coxa anterior con un par de procesos en forma de espinas robustas. Uñas de la hembra pequeñas a moderadamente largas, casi iguales o disímiles, generalmente con un diente basal interno y a veces con un diente basal externo; cuarto tarsómero con un par de sensilas curvas en forma de látigo. Ala con las celdas radiales variables (Figs. 46, 54, 62, 70), generalmente ausentes, o con una celda simple, o también con ambas celdas; venas radiales gruesas; CR: menor a 0.65; vena M<sub>2</sub> variable, ausente o presente. Hembra con el octavo segmento abdominal completo, no dividido por la pleura; una a dos espermatecas. Genitales del macho sin procesos apicolaterales en el noveno terguito (Figs. 56, 72); parámetros separados o fusionados. Este género está subdividido en dos subgéneros *Brachypogon s. st.* e *Isohelea*. Hasta el momento sólo se han registrado una especie perteneciente al subgénero *Brachypogon*. Sin embargo en el material examinado se encontraron tres especies las cuales son nuevos registros para México, y todas se agrupan en el subgénero *Brachypogon*.

Subgénero *Brachypogon* Kieffer

*Brachypogon* Kieffer, 1899. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 66-70. Especie-tipo: *Ceratopogon vitiosus* Winnertz, por designación original

**Diagnosis.** Antena de la hembra con 13 flagelómeros (raramente 12), en el macho generalmente con 13 artejos, pero pueden reducirse del 9 al 12. Cuarto segmento del palpo con una seda o sin ninguna (raramente con dos). Ala con la primera o segunda celda radial, o frecuentemente ambas no formadas (Fig. 54); vena M<sub>2</sub> generalmente ausente; membrana del ala sin macrocedas. Una espermateca (Figs. 47, 55), raramente con dos

Se encontraron cuatro especies de este subgénero. Básicamente la mayoría de los especímenes se obtuvieron con trampa Malaise y trampa de luz, aunque varios machos fueron atraídos por la trampa NTP en la reserva de Celestún.

Las especies se pueden distinguir mediante la siguiente clave:

**Clave para separar las especies del género  
*Brachypogon (Brachypogon)* de las reservas  
Ría Lagartos y Ría Celestún**

1. Ala con áreas pardo oscuras formando líneas a lo largo de las venas y con dos áreas oscuras, una sobre la vena r-m y otra en el ápice de la vena costal al nivel de las venas radiales (Fig. 54) . . . . . *Brachypogon fuscivenosus* Lutz
- 1a. Ala sin áreas pardo oscuras sobre las venas (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, CuA<sub>1</sub> y CuA<sub>2</sub>) . . . . . 2.
2. Ala con un área pardo oscura sobre la vena r-m y en el área del estigma (Fig. 46). . . . . *Brachypogon bimaculatus* Spinelli y Grogan.

- 2a. Ala con un área oscura únicamente sobre la zona del estigma (Fig. 62) . . . 3.
3. Flagelo antenal de la hembra compuesto por 12 artejos (los dos últimos flagelómeros 12-13 se fusionan completamente y forman un solo artejo) (Fig. 67). . . . . *Brachypogon wooddruffi* Spinelli y Grogan.
- 3a. Flagelo antenal de la hembra compuesto por 13 artejos; los últimos tres flagelómeros antenales largos (Fig. 59). . . . .  
 . . . . . *Brachypogon telesfordi* Spinelli y Grogan.

***Brachypogon (Brachypogon) bimaculatus* Spinelli y Grogan**  
 (Figs.42-49)

*Brachypogon bimaculatus* Spinelli y Grogan, 1998 *Insecta Mundi* 12:67. Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internatl.* 4:45.

**Diagnosis.** Separación de los ojos como en la Fig. 42; Antena corta (Fig. 43). Palpo de color pardo oscuro con el tercer segmento ensanchado (Fig. 44); mandíbula con 10 dientes. Longitud del ala 0.51-0.53 mm. Ala con dos áreas oscuras, una casi al nivel de la vena r-m y la otra en el extremo terminal de la vena C (Fig. 46); membrana hialina y vena M<sub>2</sub> sin base, hialina. Macho con las mismas marcas del ala que en la hembra; margen caudal de noveno esternito estrecho; eedeago triangular (Fig. 49), apodemas basales fuertemente esclerosados; arco basal 0.2 su longitud total. Parámetros fusionados, en forma triangular (Fig. 48); arco basal corto, porción distal ligeramente más esclerosada con el ápice más o menos redondeado.

**Material Examinado.** 1♀, 1♂. Reserva Ría Celestún. 1♀, 1♂: 15 Km al este del Pueblo de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 500 mts. a la derecha sobre terracería, Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, 5-dic-1995, T. Malaise diurna 2, Cols. PRR, PMS, CNC, HH.

**Distribución.** Brasil, Colombia, México (primer registro).

**Comentarios.** Esta especie se puede distinguir de las otras especies colectadas en las reservas, por presentar la vena r-m cubierta totalmente con un área oscura. Otra especie similar es *B. impar* (Johannsen), de la cual se distingue por las áreas oscuras del ala.

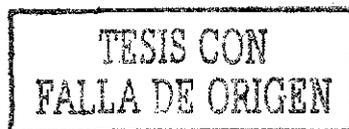
***Brachypogon (Brachypogon) fuscivenosus* (Lutz)**  
 (Figs. 50-57)

*Palpomyia fuscivenosa* Lutz, 1914 *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 6: 94 (hembra, macho; Brasil; figura del ala); Floch y Abonnenc, 1942 *Publ. l'Inst. Pasteur de la Guyana et du Terr. L'Inini* 37:4 (Guyana Francesa; figura del ala, palpo)

*Parabeszia fuscivenosa* (Lutz), Lane, 1945 *Revta. Ent.*, Rio de Janeiro, 16:370 (redescripción del tipo; Brasil; figura de los genitales del macho)

*Brachypogon fuscivenosus* (Lutz), Wirth y Blanton 1970. *Florida Entomol.*, 53:101 (combinación); Wirth 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoologia, Universidad Sao Paulo*, 14:38; Wilkening, Kline y Wirth, 1985 *Florida Entomol.*, 68:523; Spinelli, 1990. *Rev Bras Ent.*, 34:744; Spinelli y Grogan 1998. *Insecta Mundi*, 12:62 (diagnosis); Borkent y Wirth 1997 *Bull. Amer. Mus Nat. Hist.* N. Y., 233:92; Borkent y Spinelli. 2000 *Contrib. Ent. Internatl.* 4:45

**Diagnosis.** Separación de los ojos como en la Fig. 50. Antena larga (Fig. 51) con las sensilas celóconicas presentes en los flagelómeros 1-3 o 1-4; mandíbula con 6 dientes (Fig. 53). Ala con la membrana ligeramente oscurecida (Fig. 54), venas infuscadas; con dos áreas pardo oscuras grandes, una al nivel de la base de la vena r-m y la otra justo en el extremo terminal de la vena C, extendiéndose caudalmente 0.33 y cruzando la celda rs.



Espermateca como en la Fig 55. Genitales del macho grandes (Fig. 56), edeago (Fig. 57), con líneas de plegamientos.

**Material Examinado:** 10♀, 2♂. Reserva Ría Lagartos. 3♀: Estación Ría Lagartos, 31-agosto-1995, Trampa de Luz, 21:00 hrs., Col. HH. (INDRE-CONABIO: 95.0912-95.0914, 95.0916). 1♀: 1 Km al norte de la Estación Ría Lagartos sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 mts al oeste sobre terracería, Petén Ojo de Agua, 31-agosto-1995, T. Malaise nocturna 3, Cols. NCC, PRR, HH. (INDRE-CONABIO: 95.0915). 1♀: 10 Km al este de la Estación Ría Lagartos sobre la carretera a San Felipe-Las Coloradas, zona núcleo 4, 1 Km a la derecha sobre terracería, Petén Tucha, 14-oct-1996, T. Luz, Col. HH. 1♀: 30-nov-1995, T. Malaise diurna 2, Col. PRR, NCC, HH. 1♀: 4.2 Km al sur de la Estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo Moctezuma, 300 mts a la derecha, Selva Baja Caducifolia, Zac bó, 19-marzo-1996, T. Luz, Col. IBS. 1♀, 2♂: 5-oct-1996, T. Malaise diurna 1, Cols. PRR, MSP, HH. 1♀: T. Malaise diurna 1, 5-oct-1996, Cols. PRR, MSP, HH. 1♀: T. Luz, 19-marzo-1996, Col. IBS

**Distribución.** E.U.A (Florida), México (Quintana Roo y Yucatán), Panamá, Guayana Francesa, Brasil, Jamaica e Islas Virgenes.

**Comentarios.** Está especie se puede distinguir por las áreas oscuras sobre el ala y por la forma de los genitales que difieren considerablemente de las demás especies.

***Brachypogon (Brachypogon) telesfordi* Spinelli y Grogan**

(Figs. 58-65)

*Brachypogon telesfordi* Spinelli y Grogan, 1998. *Insecta Mundi*, 12:71. Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:46.

**Diagnosis.** Separación de los ojos como en la Fig. 58; antena corta, únicamente con los 3 flagelómeros distales alargados (Fig. 59); palpo pardo oscuro con el tercer segmento no marcadamente ensanchado (Fig. 60); mandíbula con 9 dientes (Fig. 61). Longitud del ala 0.54-0.57 mm. Vena  $M_2$  ausente (Fig. 62). Patas con los tarsos pardo oscuros. Espermateca piriforme (Fig. 63). Ala del macho con la vena  $M_2$  presente; ápice del noveno terguito estrechamente redondeado o puntiagudo y careciendo de procesos apicolaterales; edeago triangular (Fig. 65), parámetros cortos y redondeados (Fig. 64).

**Material examinado:** 4♀, 1♂. Reserva Celestún. 1♀, 1♂: 15 Km al este del Pueblo de Celestún, sobre la carretera Celestún-Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería, Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, 5-dic-1995, T. Malaise diurna 3, Cols. PRR, NCC, MSP, HH. 1♀: T. Malaise diurna 2. 1♀: T. Malaise diurna 1. 1♀: 15 Km al este del Pueblo de Celestún, sobre la carretera Celestún-Kinchil, 1 Km a la derecha hacia la entrada del Rancho Loma Bonita, 1 Km al sur y 1 Km al oeste, Petén 1, Coprotrampa, 4-8 dic-1995, Cols. PRR, NCC, MSP, HH.

**Distribución.** Granada; San Vicente, Costa Rica, México (primer registro).

**Comentarios.** Esta especie es muy similar a *Brachypogon (B.) woodruffi* Spinelli y Grogan, ambas especies presentan un área oscura en el estigma, sin embargo, las diferencias radican en el número de artejos antenales y en la coloración de las tibiae.

***Brachypogon (Brachypogon) woodruffi* Spinelli y Grogan**

(Figs. 66-73)

*Brachypogon woodruffi* Spinelli y Grogan, 1998. *Insecta Mundi*, 12:72. Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:46.

**Diagnosis.** Separación de los ojos como en la Fig. 66. Palpo corto (Fig. 68); mandíbula con 9-10 dientes (Fig. 69). Antena con 12 flagelómeros (Fig. 67), flagelómeros 1-2 fusionados generalmente. Longitud del ala 0.57-0.64 mm. Ala con el estigma oscuro (Fig. 70), vena M<sub>2</sub> prolongada, completa o casi completa en la base; espermateca con un cuello largo y delgado (Fig. 71). Macho con 3 sedas marginales en la vena C y con la vena M<sub>2</sub> completa en la base. Genitales como en la Fig. 72 y 73.

**Material examinado:** 7♀, 2♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀:1 Km al norte de la Estación Ría Lagartos sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 mts al oeste sobre terracería, Petén Ojo de Agua, 31-agos-1995, T. Malaise nocturna 3, Cols. NCC, PRR, HH. 2♀, 1♂: T. Malaise diurna 1, Cols. NCC, PRR, HH. 2♀:1 Km al Oeste del Pueblo El Cuyo, Duna Costera, 18-marzo-1996, red aérea, Col. PRR. Reserva Ría Celestún. 1♂:15 Km al este del Pueblo de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería, Selva Baja Caducifolia, Zac bó, 5-dic-1995, T. Malaise diurna 1, Cols. PRR, NCC, HH. 1 ♀: T. Malaise diurna 2. 1♀: Petén 1, T. Malaise diurna 2, 16-julio-1996, Cols. PRR, MCC, NCC.

**Distribución.** República Dominicana, México (Yucatán). Constituye el primer registro para México.

**Comentarios.** Esta especie es muy similar a *Brachypogon (Brachypogon) ecuatorensis* Spinelli y Grogan, por presentar 12 flagelómeros antenales, pero el ala de esta última especie carece de la vena M<sub>2</sub>, los flágelomeros 1-2 no se encuentran fusionados, y el cuello de la espermateca es mucho más corto. Esta especie fue colectada en ambas reservas en los meses de agosto y diciembre de 1995, al igual que en los meses de marzo y Julio de 1996.

#### Género *Downeshelea* Wirth y Grogan

*Downeshelea* Wirth y Grogan, 1988 *Flora y Fauna Handbook* No 4, 50. Especie tipo: *Monoshelea stonei* Wirth.

**Diagnosis.** Especies moderadamente grandes y robustas; longitud del ala entre 1.1 a 2.0 mm. Ojos contiguos y sin pubescencia (Fig. 74). Antena con los cinco artejos distales alargados en la hembra (Fig. 75) y los tres últimos en el macho; antena del macho con verticilos desarrollados, los artejos no fusionados. Palpo con cinco segmentos (Fig. 76); el tercer segmento con la fosa sensorial pequeña y redondeada. Mandíbula de la hembra con dientes robustos bien desarrollados (Fig. 77). Toráx moderadamente ancho y convexo, frecuentemente con polinosidad; fosas humerales pequeñas. Patas delgadas, sin espinas; fémures y tibiae generalmente pardos oscuros con las uniones femorotibiales amarillas; basitarsos con una espina basal, tarsómeros 1 al 4 con espinas apicales débiles; basitarsos de la pata posterior con sedas en empalizada desarrolladas; cuarto tarsómero de la pata anterior y posterior cilíndrico, en la pata posterior alargado; quinto tarsómero de la pata anterior y media ensanchado en la parte basal; uñas largas y curvas e iguales en tamaño, con dientes basales internos y externos en la pata anterior y media de la hembra; uña de la pata posterior en la hembra alargada (Fig. 78), sin dientes basales; uñas del macho iguales y pequeñas. Ala (Fig. 217) con dos áreas oscuras, la primera sobre la vena r-m y la segunda sobre el extremo terminal del radio, otras marcas más débiles se presentan a lo largo de las venas posteriores; segunda célula radial presente, del doble de la longitud que la primera; CR: 0.70 o más; media pectolada, la bifurcación casi al nivel de la vena r-m; superficie cubierta con microsedas finas, macrosedas solamente sobre el radio y en el extremo distal del ala. Genitales de la hembra con un esclerito medial entre los extremos del noveno esternito, esternito 10 con dos pares de sedas largas; dos espermatecas similares en forma y tamaño (Fig. 79). Genitales del macho con el noveno esternito proyectado posteriormente, llevando un par de sedas largas; noveno terguito con los procesos apicolaterales divergentes. Edeago formado de una simple pieza sin lóbulos basales (Fig. 81). Parámetros separados de varias formas (Fig. 80).

***Downeshelea multilineata* (Lutz)**  
(Figs. 74-81, 217)

*Palpomyia multilineata* Lutz. 1914 *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 6:93 (Brasil)  
*Monohelea multilineata* (Lutz), Johannsen, 1943. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 36:781- Lane 1945. *Rev. Ent.*, 16:368. -Wirth 1953. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 103:149. Lane y Wirth. 1964. *Studia Ent.* 7:224; Wirth, 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:41; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.* 68:524.  
*Downeshelea multilineata* (Lutz), Wirth y Grogan. 1988. *Flora y Fauna Handbook* No. 4, 52 (combinación); Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:98; Huerta, Ibáñez-Bernal y Felipe-Bauer, 1999. *Entomología y Vectores*, Rio de Janeiro, 6:494; Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:47.

**Diagnosis.** Hembra. Longitud del ala 1.19 mm; anchura total 0.46 mm. Separación de los ojos como en la Fig. 74. Antena (Fig. 75); AR:1.04. PR:2.08; tercer segmento cilíndrico con la fosa sensorial pequeña y redondeada en la porción media (Fig. 76) Mandíbula con 11 a 12 dientes robustos (Fig. 77) Tórax. Escudo pardo, fosas humerales con reflejos plateados Pata posterior con la parte preapical más oscura que el resto del apéndice, tibia posterior uniformemente de color pardo oscuro, excepto su parte basal. Tibias de la pata anterior y posterior con espina preapical. Peine tibial de la pata posterior con ocho espinas. Pata posterior con una uña simple (Fig. 78), cerca de 1.3 veces la longitud del quinto tarsómero. Ala (Fig. 217) con dos áreas oscuras conspicuas localizadas sobre la vena r-m y otra en la celda  $r_5$  extendiéndose desde el extremo terminal de la segunda celda radial a la vena  $M_1$ , otras áreas menos pigmentadas sobre las celdas  $m_1$  y  $m_2$  y  $CuA_1$ , cubriendo las venas  $CuA_1$  y  $CuA_2$ . Segunda celda radial 2.1 veces la longitud de la primera. Proporción costal CR:0.77. Abdomen pardo, con vestidura formado por líneas longitudinales de espículas sobre toda la pleura. Dos espermatecas, ligeramente desiguales (Fig. 79), con las siguientes medidas 0.062 por 0.050 mm y 0.059 por 0.041 mm, sin vestigios de otra espermateca. Extremo terminal del abdomen pálido. Macho: Genitalia con el noveno esternito espiculado exceptuando la porción basal, margen posterior con un estrecho lóbulo convexo en la parte medial con 4 sedas largas; noveno terguito disminuyéndose hacia la parte distal con un par de procesos apicolaterales, en la parte distal se marca una línea esclerosada a manera de "U". Gonocoxito robusto, gonostilo cerca de 0.74 veces la longitud del gonocoxito. Edeago (Fig. 81) rectangular con la porción basal con una moderada excavación formando 2 brazos cortos, ápice con una profunda excavación mesal, formando dos procesos afilados, área lateral redondeada y fuertemente esclerosada. Parámetros alargados (Fig. 80), cada uno con la base trilobulada y conectados por un ligamento membranoso; área submediana con canal, porción medial ensanchada, ápice con un proceso alargado a manera de cuerno decumbente, siendo 0.88 veces la longitud de los parámetros, longitud de los parámetros casi 1.4 veces la longitud del edeago.

**Material Examinado.** 4♀, 4♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀, 4♂: 4.2 Km al sur de la Estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 mts a la derecha, Selva Baja Caducifolia, T. Luz, 19-marzo-1996, Col. IBS. 1♀: Estación Ría Lagartos, T. Luz, 31-agosto-1995, 21:00 hrs, Col. HH. Reserva Ría Celestún. 1♀: 15 Km al este del Pueblo de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería, Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, T. Malaise nocturna 2, 5-dic-1995, Cols. PRR, NCC, HH. 1♀: T. Malaise nocturna 1, 6-sept-1995.

**Distribución.** Brasil, Panamá, Puerto Rico y México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie es muy similar a *Downeshelea bicornis* Bauer y Quintelas, la cual se distingue por presentar los parámetros con dos procesos largos y anchos en la parte preapical, en cambio *D. multilineata* solamente presenta un proceso decumbente. *D. panamensis* (Lane y Wirth), es similar, pero se distingue por presentar un proceso casi recto a manera de hoja más corto que el cuerpo principal del parámetro. *D. blantoni* Lane y Wirth es muy parecida por la forma de los genitales del macho, pero se distingue por presentar el escudo oscuro brillante y en la coloración de las patas, pues son patrones diferentes.

Género *Echinohelea* Macfie

*Echinohelea* Macfie, 1940 *Proc. R. Entomol. Soc. London*, Ser. B, 9:187 Especie-tipo: *Echinohelea ornatipennis* Macfie, por designación original.

**Diagnosis.** Especies de tamaño mediano con colores amarillo a pardo rojizo; longitud del ala entre 1.3 a 2.0 mm Ojos simples y ligeramente separados (Fig. 82) Antena con los flagelómeros largos y delgados; flagelo del macho sin sedas tricoides, en la hembra los cinco flagelómeros distales alargados; primer flagelómero con numerosas sensilas celocónicas. Palpo de cinco segmentos, fosa sensorial pequeña y redondeada en el tercer segmento (Fig. 83). Probóscide alargada. Patas con espinas robustas muy evidentes (Figs. 86-89); cuarto tarsómero casi cilíndrico, con un par de sensilas capitadas hialinas largas; uñas de la hembra iguales a desiguales, con dientes basales internos largos; uñas iguales en los machos Ala con dos celdas radiales (Fig. 85), vena costal extendiéndose más allá de los 0.75 de la longitud del ala; vena media peciolada a casi sésil, la bifurcación se origina cerca de la unión de la r-m. Una espermateca (Fig. 90); abdomen de la hembra con el octavo esternito formando una placa genital casi triangular. Genitales del macho bulbosos en posición ventral (Fig. 91), noveno terguito reducido y estrecho por la fusión de los gonocoxitos bulbosos; parámetros generalmente separados (Fig. 93).

*Echinohelea blantoni* Wirth  
(Figs. 82-93)

*Echinohelea blantoni* Wirth 1994 *Insecta Mundi*, 8:232; Borkent y Wirth 1997 *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:98; Borkent y Spinelli 2000 *Contrib. Ent. Internat.* 4:48.

**Diagnosis.** Color amarillo anaranjado. Separación de los ojos como en la Fig. 82. Tercer segmento palpal con una fosa pequeña (Fig. 83). Mandíbula con 8 dientes. Tórax pardo; patas espinosas (Fig. 86-89); pata anterior: fémur (7 espinas), tibia (2); pata media: fémur (11), tibia (8); pata posterior: fémur (11), tibia (14); tibia posterior pardo oscura, excepto por una banda subapical amarilla. Ala hialina grisácea (Fig. 85), con infuscaciones pardas, especialmente sobre las venas anteriores; dos marcas pardas, una en sobre la vena r-m y otra en el extremo terminal de la vena  $R_{4+5}$  pero sin tocar la vena. Espermateca oval con corto cuello (Fig. 90). Genitales del macho globosos (Fig. 91), edeago con arco basal corto (Fig. 92), extremo distal dividido en dos procesos con el extremo distal curvado en forma de ganchos. Parámetros separados (Fig. 93) cada uno con el cuerpo principal delgado, porción distal abruptamente curvada en forma de hoja con los extremos puntiagudos.

**Material Examinado.** 2♀, 1♂. Reserva Ría Celestún 2♀, 1♂: Km 7.5 carretera Celestún-Merida, Petén 2, 9-abril-1997, T. Malaise, Cols. IBS, MMLC, MSP, HH.

**Distribución.** Colombia, Ecuador y México (Oaxaca, Yucatán).

**Comentarios.** Constituye el primer registro para la Península de Yucatán. Esta especie es muy parecida a *Echinohelea ornatipennis* Macfie, ambas se pueden separar por el patrón de coloración de las patas y las marcas oscuras del ala, así como la forma del edeago y parámetros.

Género *Monohelea* Kieffer

*Monohelea* Kieffer, 1917. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung.*, 15:294 Especie-tipo: *Monohelea hieroglyphica* Kieffer

**Diagnosis.** Insectos de tamaño pequeño a moderado 1 a 6 mm, con el cuerpo pardo amarillento. Ojos desnudos y separados (Figs. 94, 102) algunas veces tocándose

ligeramente en la parte anterior. Antena variable en longitud (Figs. 95, 103), en el macho de tipo plumosa, con los flagelómeros separados y no fusionados. Palpo con cinco segmentos (Fig. 96), tercer segmento delgado a moderadamente ancho, con la fosa sensorial pequeña y de forma circular. Mandíbulas de la hembra con dientes robustos (Fig. 97). Tórax moderadamente amplio y convexo, con diversos patrones de polinosidad; fosas humerales presentes pero pequeñas. Patas generalmente amarillas con bandas o anillos pardo oscuros (Figs. 98, 106); pata anterior y media delgada, pata posterior con el fémur y la tibia más desarrollados sin espinas; cuarto tarsómero de la pata anterior y media cilíndrico, en la pata posterior considerablemente alargado; pata anterior y media de la hembra con las uñas iguales, largas, curvas y con un diente basal interno y externo, pata posterior con una uña larga, carente del diente basal; uñas del macho pequeñas e iguales en todas las patas. Ala (Figs. 218-219) con diversos patrones jeroglíficos de áreas oscuras, con microsedas finas; macrosedas restringidas al extremo apical del ala; con dos celdas radiales, celda  $r_{2+3}$  más larga que la celda  $r_1$ ; proporción costal 0.7 o más; bifurcación medial con un peciolo corto; vena  $M_2$  algunas veces interrumpida en la base. Abdomen en la hembra con el décimo esternito presentando dos pares de sedas; dos espermatecas disímiles en tamaño (Figs. 99, 107), la pequeña con un filamento fino esclerosado en el conducto espermatecal. Genitales del macho con un proceso basal esclerosado en el edeago (Figs. 100, 108), un par de escleritos laterales puntiagudos en forma cónica y un lóbulo posterior adicional en posición dorsomedial; parámetros consistiendo de un par de escleritos medianos con varias formas (Figs. 101, 109), algunas veces unidos en la parte proximal.

Este género se encuentra representado por dos especies mexicanas, ambas especies se pueden distinguir mediante la siguiente clave.

**Clave para separar las especies del género *Monohelea* Kieffer de las Reservas Ría Lagartos y Ría Celestún**

- 1. Hembras ..... 2.
- 1a. Machos ..... 3.
- 2. Fémur de la pata posterior con un anillo pardo oscuro completo en la parte distal, tibia de la pata posterior con dos áreas unidas al menos en la parte dorsal (Fig. 106); quinto tarsómero de la pata anterior y media con un lóbulo basal sedoso bien desarrollado. .... *Monohelea maya* Felipe-Bauer, Huerta e Ibáñez-Bernal.
- 2a. Fémur de la pata posterior con un área oscura pequeña e irregular, sin formar un anillo completo en la parte distal (Fig. 98), tibia de la pata posterior con dos áreas oscuras separadas, una dispuesta en la parte basal y la otra en la parte media; quinto tarsómero de la pata anterior y media con un lóbulo basal sedoso poco desarrollado. .... *Monohelea maculipennis* (Coquillett).
- 3. Longitud del parámetro sobrepasando el edeago por 0.5 mm, con el extremo apical redondeado, parte mesal de los parámetros con dos proyecciones esclerosadas (Fig. 101) ..... *Monohelea maculipennis* (Coquillett).
- 3a. Longitud del parámetro sobrepasando al edeago por 0.10 mm, con el extremo apical puntiagudo, parte mesal de los parámetros sin proyecciones esclerosadas (Fig. 109) ..... *Monohelea maya* Felipe-Bauer, Huerta e Ibáñez-Bernal.

***Monohelea maculipennis* (Coquillett)**  
(Figs. 94-101, 219)

*Ceratopogon maculipennis* Coquillett. 1905 *J. New York Ent. Soc.*, 13:64. (Hembra, Florida) - Kieffer. 1906. *Genera Insectorum*, 42:51.

*Monohelea maculipennis*, Kieffer 1917 *Ann. Hist-Nat. Mus. Natl. Hung.*, 15:312. Johannsen, 1943 *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 36:781. Wirth, 1953a *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 103:140; Lane y Wirth, 1964. *Studia Ent.*, 7:227; Wirth y Williams, 1964. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 57:308; Wirth. 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:40; Wilkening, Klinc y Wirth, 1985 *Florida Entomol.*, 68:525; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:102; Borkent y Spinelli. 2000 *Contrib. Ent. Internat.* 4:50.

**Diagnosis.** Cabeza de un color amarillo claro, al igual que la antena, separación de los ojos como en la Fig. 94. Antena larga (Fig. 95); palpo pardo (Fig. 96); mandíbula con dientes robustos (Fig. 97). Longitud del ala 1 mm, anchura 0.4 mm. Mesonoto con polinosidad grisácea, con áreas pardas a manera de puntos pequeños esparcidos y dispuestos sobre base de las sedas mesonotales; húmero amarillo; escudete amarillo con 4 sedas marginales; postescudete y pleura pardos, con algunas líneas oscuras transversales. Patas amarillas, coxa anterior y trocánteres pardos, parte anterior de la coxa media y coxa posterior amarillas; fémur de la pata anterior y media, al igual que las tibias con bandas, fémur de la pata posterior (Fig. 98) pardo en su base, con dos anillos oblicuos oscuros estrechos en la mitad y una área oscura en forma de punto preapical, tibia con áreas oscuras estrechas en forma de anillos en la parte basal, medial y apical; tarsos oscuros en los ápices. Ala (Fig. 219) con patrón jeroglífico; primera celda radial más corta, casi la mitad de la longitud que la segunda celda radial; macrosedas en el ápice de la celda  $r_5$  y  $m_1$ . Abdomen con áreas irregulares oscuras. Con dos espermatecas disimiles (Fig. 99), de forma casi esférica, cada una con un corto cuello. Genitales del macho con el noveno esternito cerca del doble de ancho que su propia longitud, con el margen posterior transversal y espiculoso, alcanzando la base del edeago, con 4 sedas largas; noveno terguito adelgazado hacia el ápice transversal, con los procesos apicolateras cortos. Gonocoxito estrecho en su mitad distal; gonostilo curvo con el ápice puntiagudo. Edeago amplio (Fig. 100), con el margen anterior cóncavo, con una muesca pequeña medial y con un par de escleritos submedianos de forma triangular. Parámetros bilobulados (Fig. 101), apodemas basales más o menos conectados en la línea media por un par de lóbulos mesales.

**Material Examinado.** 9♀, 7♂. Reserva Ria Lagartos. 1♀: 2.5 Km al este de la Estación El Cuyo, Mangle, T. Malaise diurna 3, 29-nov-1995. Reserva Ria Celestún. 2♂, 2♀: 15 Km al este del Pueblo de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 500 mts a la derecha sobre terracería, Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, T. Malaise diurna 3, 3-dic-1995, Cols. PRR, MSP, NCC, HH. 4♀, 5♂: T. Malaise diurna 2. 1♀: T. Malaise nocturna 2. 1♀: 15 Km al este del Pueblo de Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 1 Km a la derecha sobre terracería entrada Rancho Loma Bonita, 1 Km al sur y 1 Km al oeste, Petén 1, T. Malaise diurna 3, 4-dic-1995, Cols. PRR, NCC, HH.

**Distribución.** E.U.A. (Texas a Georgia, Louisiana, Florida), Bahamas, Ecuador, México (Tamaulipas, Yucatán), Guatemala, Panamá.

**Comentarios.** Esta especie se puede distinguir de *M. maya* con base en la clave anterior. *Monohelea maculipennis* (Coquillett) se distingue de otras especies por la coloración de la pata posterior y por la forma de los parámetros.

***Monohalea maya*** Felipe-Bauer, Huerta e Ibáñez-Bernal  
(Figs. 102-109, 218)

*Monohalea maya* Felipe-Bauer, Huerta e Ibáñez-Bernal 2000 *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 95:815-818

**Diagnosis.** Hembra: Cabeza de color pardo. Ojos glabros, acercándose en el vértice (Fig. 102). Antena uniformemente amarilla (Fig. 103), primer flagelómero más oscuro; flagelómeros con las siguientes medidas ( $\mu\text{m}$ ): 70-51-51-52-51-56-56-56-72-72-82-82-92. AR: 0.90, n=5. Palpo con el quinto segmento pardo (Fig. 104), al igual que en la parte distal del cuarto segmento, el resto de los segmentos claros, longitud de los segmentos con las siguientes medidas ( $\mu\text{m}$ ): 19-23-39-27-45. PR: 2.0, n=5. Sedas de los palpómeros: 1-3-3-2-4. Tercer segmento palpal ligeramente más ensanchado en la parte media distal, fosa sensorial circular. Mandíbula con 8 dientes robustos (Fig. 105), longitud total 0.153 mm. Clípeo con 4 sedas hacia los extremos. Tórax. Escudo amarillento con áreas dispersas discretas pardas, al nivel de la depresión central se marca un área transversal oscura, longitudinalmente se continúa hasta el escudete. Patas amarillentas en la pata anterior y media, excepto por la tibia de ambas patas, ya que se presenta con un anillo pardo oscuro en el extremo apical, basitarso de la pata anterior y media ligeramente más oscuro en su base. Fémur de la pata posterior con la parte basal oscura (Fig. 106), seguida de un área amarilla, después se marca un banda oscura que pasa la mitad del fémur, después sigue una banda amarilla, el ápice con un anillo pardo oscuro. Unión fémorotibial clara, base de la tibia oscura, seguida de una banda clara, después se marca una banda estrecha oscura, después se marca una banda amarilla larga, el ápice oscuro; base del basitarso ligeramente más oscuro que el resto; longitud de los trocánteres, fémur, tibia de la pata anterior, media y posterior (mm): 0.09-0.44-0.42; 0.09-0.49-0.43; 0.09-0.60-0.57. Tarsos pilosos, la base de todos los basitarsos ligeramente más oscuros que el resto del artejo; basitarso anterior con una espina basal y una apical; basitarso medio con 2 espinas basales, 2 apicales y 4 ventrales; basitarso posterior con una espina basal y apical; espinas apicales de los tarsómeros 2-4 de la pata anterior, media y posterior: 1-1-1; 2-2-2; 1-1-1; espinas basales ausentes; longitud de los tarsómeros de la pata anterior, media y posterior en (mm): 0.26-0.10-0.07-0.05-0.09; 0.26-0.10-0.07-0.04-0.09; 0.33-0.14-0.10-0.07-0.07; proporción tarsal de la pata anterior, media y posterior: 2.6-2.6-2.3; uñas pareadas de la pata anterior y media iguales con dientes basales internos, 0.68 la longitud del quinto tarsómero, uña de la pata posterior larga 0.10 mm de longitud y cerca de 1.4 veces más larga que el quinto tarsómero. Ala (Fig. 218) con áreas oscuras irregulares, con patrón definido de jeroglíficos; macrosedas en el extremo apical de la celda  $r_5$ ,  $m_1$  y venas  $M_1$  y  $M_3$ , microsedas ausentes; segunda celda radial 2 veces más larga que la primera; CR: 0.88. Balancines con el pedicelo amarillo, capitulo con un área parda dorsal. Abdomen. Pardo con el noveno esternito con dos pares de sedas medianas, el par distal más largo que el proximal. Espermatecas disímiles (Fig. 107), midiendo 0.092 mm por 0.071 mm y 0.045 mm por 0.034 mm, la más larga con cuello corto y esclerosado, la más pequeña casi esférica y sin cuello. Macho: longitud del ala 0.89 mm, anchura 0.30 mm. Similar a la hembra pero con las usuales diferencias sexuales; pedicelo pardo, flagelo más claro que el pedicelo; flagelómeros 11 al 13 alargados y más oscuros que los segmentos 1 al 10, flagelómeros 2 al 9 en forma de barril, segmento 10 2.2 veces más largo que ancho; flagelómeros 11 al 13 en las siguientes medidas ( $\mu\text{m}$ ): 105-97-108; AR: (10 al 13/ 1 al 9): 0-91; longitud de los segmentos palpaes 3 al 5 ( $\mu\text{m}$ ): 33-30-45. PR: 1.62. Ala con patrón jeroglífico; CR: 0.73. Genitales con el noveno esternito espiculoso con 4 a 5 sedas con el margen posterior redondeado; noveno terguito disminuyendo hacia el extremo, con los procesos apicolaterales robustos. Gonocoxito robusto 1.76 veces más largo que su propia anchura basal y 1.51 más largo que la longitud de gonostilo; gonostilo curvo y disminuido, con un seda basal clara. Edeago triangular con la forma típica del género (Fig. 108). Parámetros sobrepasando la longitud del edeago por 22.7 ( $\mu\text{m}$ ), unidos en la base (Fig. 109), cada uno tiene forma delgada, alargada y semirecta, disminuyendo gradualmente hasta terminar en punta, base en formas de placas con proyecciones salientes esclerosadas.

**Material Examinado.** 10♀, 5♂. Reserva Ría Lagartos. 2♂: 1 Km al norte de la Estación Ría Lagartos sobre la carretera al Pueblo de Ría Lagartos, 500 mts al oeste sobre terracería, Petén Ojo de Agua, 31-agos-1995, T. Malaise nocturna 3, Cols. NCC, PRR, HH. 2♂: Estación Ría Lagartos, 30-agosto de 1995, T. Luz, 21:00 hrs, Col. HH. 1♀: 10 Km al este de la Estación Ría Lagartos sobre la carretera a San Felipe-Las Coloradas, en la zona núcleo 4, 1 Km a la derecha sobre terracería, Petén Tucha, 1-sept-1995, T. Malaise nocturna 2, Cols. NCC, PRR, HH. 1♀: T. Malaise diurna 1, Cols. NCC, PRR, HH. 1♂: 2-marzo-1996, T. Luz, Col. NCC. 1♀: 15-octubre-1996, T. Malaise nocturna 1, Cols. PRR, MSP, HH. Reserva Ría Celestún. 1♀: 15 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 550 mts a la derecha sobre terracería, Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, Zac bó, 5 y 6-sept-1995, T. Malaise nocturna 2, Cols. MSP, PRR, NCC, HH. 2♀: 23-oct-1996, T. Malaise nocturna 1, Cols. PMS, PRR, HH. 1♀: 15 Km al este del Pueblo Celestún sobre la carretera Celestún-Kinchil, 1 Km a la derecha sobre terracería entrada Rancho Loma Bonita, 1 Km al sur y 1 Km oeste, Petén 1, 7-8-sept-1995, T. Malaise nocturna 2, Cols. PRR, MSP, NCC, HH. 1♀: 4-dic-1995, T. Malaise diurna 3, Cols. PRR, NCC, HH. 1♀: 24-oct-1996, T. Malaise diurna 3, Cols. PRR, MSP, HH. 1♀: 16 julio-1996, T. Malaise diurna 2, Cols. PRR, MCC, NCC.

**Distribución.** México (Yucatán).

**Comentarios.** Delecolle y Rieb (1995) redescubren a *Monohelea estonica* Remm, *M. macfieii* Wirth, *M. floridensis* Wirth y Williams y describen a *Monohelea grogari* Delecolle y Rieb. Las cuatro especies son muy similares a la especie que aquí se describe. *M. estonica* y *M. grogari* se distinguen por presentar en el gonocoxito con un tubérculo cónico, carente en la especie yucateca; *M. floridensis* se distingue por presentar los parámetros con el ápice bifurcado; *Monohelea macfieii* fue redescrita, los autores denominaron forma A, la cual es muy similar a la especie yucateca, esta última se distingue por la forma de los parámetros y por presentar el anillo oscuro completo en el extremo distal del fémur de la pata posterior, que en *M. macfieii* Wirth, es incompleto y los parámetros son sinuosos en su parte media.

### Género *Parabezzia* Malloch

*Parabezzia* Malloch, 1915 *Bull. Bl. St. Lab. Nat. Hist.*, 10:358. Especie-Tipo: *Parabezzia petiolata* Malloch, por designación original.

**Diagnosis.** Ojos glabros, moderadamente separados (Fig. 110) Antena con 13 flagelómeros, los cinco flagelómeros distales alargados en la hembra, en el macho los flagelómeros proximales no fusionados y alargados los últimos tres. Palpo maxilar de cuatro segmentos (Fig. 111), tercer segmento delgado sin fosa sensorial definida, las sensilas dispuestas sobre la superficie. Escudo sin espina anterior ni fosas humerales. Patas delgadas, inermes, aunque ocasionalmente pueden presentar sedas largas; coxas masculinas con sedas largas espiniformes; basitarso posterior abruptamente doblado en la base; tarsómero 4º cordiforme; tarsómero 5º generalmente robusto y comprimido lateralmente, ocasionalmente con una protuberancia ventral; empodio ausente; uñas de la hembra generalmente largas y curvas, sin dientes basales internos, iguales o desiguales en uno o más pares de patas (Fig. 114); uñas del macho pequeñas e iguales. Ala relativamente ancha (Fig. 113); membrana hialina, a veces oscurecida; sólo una celda radial, la que se extiende casi hasta el extremo apical; vena C con una protuberancia en forma de escama, ubicada muy cerca al *arcuitus* (especies del grupo *alexanderi*) o sin está protuberancia; costa siempre sobrepasando a la finalización de la celda radial, en algunos casos llegando casi a contactar a la nervadura M<sub>1</sub> en el extremo distal del ala; sedas costales cortas o largas, originadas en la porción central de la nervadura, o en su margen exterior; nervadura mediana peciolada, el peciolo aproximadamente de la misma longitud que la nervadura transversa r-m. Abdomen de la hembra con dos espermatecas (Fig. 115); esclerosamiento genital interna pobremente

desarrollada; esternito 10° con un par de sedas largas. Genitales del macho cortos y anchos. Noveno esternito generalmente con una excavación caudomedial muy poco pronunciada; noveno terguito corto, redondeado distalmente, cercos pequeños; gonocoxito simple, gonostilo generalmente puntiagudo; edeago triangular, arco basal alto, apodemas laterales pobre a moderadamente desarrollados, proyectados dorsalmente; parámetros fusionados en un esclerito pequeño, triangular, hialino y puntiagudo oculto por el edeago en vista ventral.

***Parabezzia unguis* Wirth**  
(Figs. 110-115)

*Parabezzia unguis* Wirth, 1965 *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 67:228. Wirth 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoologia, Universidad Sao Paulo*, 14:42; Grogan y Wirth 1977. *Jour. Kansas Entomol. Soc.* 50:62; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:104; Borkent y Spinelli. 2000 *Contrib. Ent. Internat.* 4:51.

**Diagnosis.** Especie de tamaño mediano; Separación de los ojos como en la Fig. 110. Palpo corto (Fig. 111); mandíbula con dientes robustos (Fig. 112). Ala de la hembra con el fleco costal corto, la seda de la porción distal es muy corta, originándose cerca del centro de la vena (Fig. 113); uñas largas y disimiles (Fig. 114); escudete con 6 sedas; balancines con el peciolo pálido, capítulo blaquesino. Uñas disimiles (Fig. 114). Espermatecas de tamaño similar (Fig. 115). Macho con la porción distal del edeago alargada, cerca de la mitad de la longitud total.

**Material examinado.** 2♀. Reserva Ría Lagartos. 1♀: Camino a Nuevo Tekal, 8-jul-1997, Trampa de luz, Col. HH. 1♀: Zac bo, 9-jul-1997, T. Malaise, Col. MSP, PRR, HH.

**Distribución.** E.U.A. (Arizona a Texas) a Colombia.

**Comentarios.** Está especie es de amplia distribución, se puede distinguir por la venación del ala, la vena Rs generalmente corta y recta, alcanzando entre 0.81-0.88 la longitud total del ala.

Género ***Schizonychelea*** Clastrier

*Schizonychelea* Clastrier, 1984 *Revue fr. Ent. (N. S.)*, 6:1 Especie-tipo: *Schizonychelea guyana* Clastrier, por designación original Borkent, 2000. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 102: 862.

**Diagnosis.** Pequeñas moscas depredadoras sin patrones de coloración; longitud del ala 0.70-0.80 mm. Ojos estrechamente separados (Fig. 116) a ligeramente contiguos, con pubescencia interfacial diminuta. Antena moderadamente delgada (Fig. 117); sensila celocónica ausente, sensilas basicónicas presentes distalmente en el artejo 3-7 en la hembra y 3-6 en el macho; segmentos 7-12 fusionados en el macho, verticilos bien desarrollados. Palpo con cinco segmentos (Fig. 118), tercer segmento palpal sin fosa sensorial pero con 1 a 3 sensilas hialinas. Probóscide corta; mandíbula con 7-8 dientes pequeños. Patas delgadas, inermes; cuarto tarsómero ligeramente cordiforme; uñas moderadamente pequeñas, iguales en tamaño, curvadas, con o sin diente en forma de pelo basal interno, con ápices puntiagudos o bifidos dos a corta distancia en el macho; con una seda pequeña basal ventral en la uña interna. Ala sin celdas radiales (Fig. 119); costa corta, CR: 0.44-0.50 en la hembra, 0.47 en el macho; vena M<sub>2</sub> completa en la base; vena R<sub>4+5</sub> completa. Una espermateca simple retorcida (Fig. 120), con el cuello corto en un ángulo de 180°. Genitales del macho con el edeago pequeño y dorsolateral, esclerosado y encerrado en una cubierta hialina. Parámetros separados, alargados distalmente con los extremos divergiendo ligeramente.

Constituye un género con distribución neotropical. Solamente se han descrito dos especies, *Schizonyxhelea forattinii* Wirth y Grogan y *S. guyana* Clastrier. En el material colectado solamente se cuenta con un ejemplar de *S. guyana*. Este único ejemplar constituye el primer registro del género en México (Huerta e Ibañez-Bernal, 1998).

***Schizonyxhelea guyana* Clastrier**

(Figs. 116-120)

*Schizonyxhelea guyana* Clastrier 1984. *Revue fr. Ent (N S)*, 6: 1. Borkent y Wirth 1997 *Bull Amer Mus Nat Hist. N. Y.*, 233:105; Huerta e Ibañez-Bernal, 1998. *Fol. Entomol Mex.*, 102:73; Borkent y Spinelli 2000 *Contrib Ent Internatl.* 4:52; Borkent, 2000. *Proc. Entomol Soc Wash.*, 102:862

**Diagnosis.** Basada en la siguiente combinación de caracteres: Ojos separados (Fig. 116); antena delgada (Fig. 117); palpo como en la Figura 118; uñas de la hembra con el extremo distal bifido y con una seda delgada sobre el diente basal; CR:0.49-0.50; venas del ala (Fig. 119). Espermateca curvada (Fig. 120).

**Material Examinado** 1♀. Reserva Ría Celestún 1♀: Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, 5-dic-1995, T. Malaise, Cols. PRR, MSP, NCC, HH (INDRE-CONABIO 97 02895).

**Distribución.** Guayana Francesa, Brasil, México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie se distingue fácilmente de *S. forattinii* Wirth y Grogan, por los caracteres mencionados en la diagnosis.

**Género *Stilobezzia* Kieffer**

*Stilobezzia* Kieffer, 1911. *Rev. Indian Mus.*, 6: 118. Especie-tipo: *Stilobezzia festiva* Kieffer.  
*Hartomyia* Malloch, 1915. *Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist.*, 11: 339. Especie-Tipo: *Ceratopogon pictus* Coquillett.

**Diagnosis.** Insectos grandes y delgados. Ojos desnudos, raramente pubescentes. Antena generalmente larga y delgada, en la hembra los cinco flagelómeros distales largos; la antena del macho es de tipo plumosa, con los tres segmentos distales alargados. Palpo con cinco segmentos delgados (Fig. 139), el tercer segmento presenta una fosa sensorial pequeña. Tórax con o sin patrón de coloración; fosas humerales presentes pero poco conspicuas; margen anterior del mesonoto redondeado y estrecho, algunas veces con tubérculo anterior distinguible. Patas delgadas; fémures inermes, raramente con espinas ventrales sobre la pata anterior; tarsómeros 1 y 2 llevando una hilera de sedas modificadas en posición ventral; cuarto tarsómero cordiforme o bilobulado, algunas veces los lóbulos llevan espinas; quinto tarsómero de la hembra con o sin espinas fuertes con puntas romas (Figs. 124, 130, 136), en el macho están ausentes; uñas de la hembra modificadas en una simple uña larga con un diente basal corto, la longitud de las uñas es similar o disímil en los tres pares de patas; uñas del macho generalmente pequeñas e iguales, excepto en el subgénero *Debenhamia* y en el grupo *Africana* del subgénero *Eukraiohelea*. Ala con microsedas; macrosedas ausentes excepto en el subgénero *Acanthohelea*; celda  $r_{2+3}$  presente (Fig. 129), excepto en el subgénero *Eukraiohelea* (Fig. 123); celda  $r_1$  en forma más o menos romboidal o de paralelogramo; vena C extendiéndose cerca de dos tercios o más de la longitud del ala, la cual no rebasa el extremo terminal de la celda  $r_{2+3}$ ; vena medial comúnmente con un peciolo largo. Abdomen en la hembra robusto, raramente peciolado; frecuentemente con patrones de coloración (Fig. 137) o áreas de pelos modificados, especialmente en la base; genitales de la hembra con lóbulos esclerosados característicos; espermatecas esclerosadas en número de una a tres (Fig. 131). Genitales del macho generalmente cortos y anchos (Fig. 125, 132, 147); noveno esternito frecuentemente estrecho

con una excavación caudomedial; noveno terguito casi siempre redondeado con lóbulos submedianos con sedas; gonocoxito robusto y comúnmente con procesos medioangulares o basidorsales o con puente conectivo mesal; edeago membranoso con un par de escleritos oblicuos laterales; parámetros generalmente separados, delgados y en forma de cuchillas, con apodemas basales delgados. Este género incluye los siguientes subgéneros *Stilobezzia* s. st., *Acanthohelea*, *Debenhamia* y *Eukraiohelea*. Se recolectaron siete especies representando dos subgéneros, los cuales se pueden distinguir mediante la siguiente clave:

**Clave para las especies del género *Stilobezzia*  
de las Reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún**

1. Ala con una sola celda radial (Fig. 123), fémur anterior con espinas. . . . . *Stilobezzia* (*Eukraiohelea*) *elegantula* (Johannsen).
- 1a Ala con dos celdas radiales (Figs. 129, 134), fémur anterior inerme. . . . . *Stilobezzia* (*Stilobezzia*). . . . . 2.
2. Ala con áreas oscuras en el margen anterior (Fig. 129) . . . . . 3.
- 2a Ala sin áreas oscuras en el margen anterior (Fig. 141), en ocasiones las celdas radiales están infuscadas . . . . . 5.
3. Patas con patrón punctiforme (Figs. 150-155); ala con dos áreas oscuras una sobre la celda r-m y otra sobre la vena R<sub>2+3</sub> (Fig. 149). . . . . *Stilobezzia kiefferi* Lane.
- 3a. Patas sin patrón punctiforme; ala con áreas oscuras situadas en otra parte. 4.
4. Patas pardo oscuras, todos los fémures y la tibia anterior con amplias bandas claras y oscuras (Fig. 130). . . . . *Stilobezzia beckae* Wirth.
- 4a Patas claras, excepto el ápice del fémur y tibia de la pata posterior que se presentan pardo (Fig. 135). . . . . *Stilobezzia coquilletti* Kieffer.
5. Tibia de la pata posterior pardo oscura en el extremo del ápice. . . . . 6.
- 5a. Tibia de la pata posterior amarilla. . . . . *Stilobezzia thomsenae* Wirth.
6. Fémur de la pata posterior pardo oscuro, excepto en el extremo subapical, donde se presenta un anillo claro (Fig. 144) . . . . . *Stilobezzia femoralis* Lane y Forattini.
- 6a. Fémur de la pata posterior amarillo, excepto en el extremo apical donde se presenta un anillo pardo oscuro . . . . . *Stilobezzia maculata* Lane.

**Subgénero *Eukraiohelea* Ingram y Macfie**

*Eukraiohelea* Ingram y Macfie. 1921. *Ann Trop Med Parasitol*, 15:347. Especie-tipo: *Eukraiohelea africana* Ingram y Macfie, por designación de Macfie, 1940. *Ann Trop Med Parasitol*, 34:22.

**Diagnosis.** Coloración pardo a verde amarillento. Tórax redondeado, sin tubérculo anterior. Ala sin patrones de color (Fig. 123); macrosedas ausentes; primera celda radial obliterada y vena R<sub>1</sub> originándose después de la vena r-m; vena media peciolada y alargada. Patas generalmente con sedas débiles; fémur anterior con 2 a 4 espinas robustas en posición medio ventral (grupo *africana*), o con espinas robustas anteroventrales en la base del fémur anterior, en el trocánter posterior y en el tercio proximal del fémur de la pata posterior (machos del grupo *brevicosta*); cuarto tarsómero cordiforme, con o sin espinas (batonnets); uñas de la hembra largas, similares en todas las patas; uñas del macho largas y disímiles (grupo *africana*)

o pequeñas e iguales con los extremos separados (grupo *brevicosta*). Abdomen con diversos patrones de coloración, con pocas sedas en los terguitos. Genitales del macho (Fig. 125) con un proceso medio angular, conectado con el gonocoxito a través de una banda o puente transversal esclerosado, proceso basodorsal no desarrollado; parámetros separados y generalmente alargados.

***Stilobezzia (Eukratohelea) elengantula* (Johannsen)**  
(Figs. 121-125)

- Bezzia elengantula* Johannsen. 1907 *Bull. Univ. Sci. Kansas*, 4:109 (hembra, Kansas)  
*Probezzia elengantula* Malloch. 1914 *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 27:137.  
*Parabezzia elengantula* Malloch. 1915 *Bull. Ill. State Lab. Nat. Hist.*, 10:359 - Johannsen 1934. *J. New York Ent. Soc.*, 42:345.  
*Eukratohelea elengantula* Johannsen. 1943 *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 36:761.  
*Stilobezzia maculitibia* Lane y Forattini, 1956. *Rev. Bras. Malar.*, 8:207 (Panamá); Lane y Forattini 1961 *Rev. Bras. Entomol.*, 10:84  
*Stilobezzia elegantula* (Johannsen), Wirth, 1953. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 103:62; Lane y Forattini, 1958 *Rev. Bras. Ent.*, 8:204; Lane y Forattini, 1961 *Rev. Bras. Ent.*, 10: 84; Wirth, 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14: 43; Wirth y Grogan, 1981 *Bull. Biol. Soc. Wash.*, 5:78; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.*, 68:525; Wirth y Spinelli. 1992. *Florida Entomol.*, 75: 343; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:110; Huerta, Ibáñez-Bernal y Felipe-Bauer, 1999, *Entomología y Vectores*, Río de Janeiro, 6:496; Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internatl.* 4:53.

**Diagnosis.** Longitud del ala 1.5 mm, anchura 0.7 mm. Antena parda, pedicelo y bases de los flagelómeros amarillos. Palpo pardo oscuro (Fig. 121). Mesonoto amarillo con un tubérculo pequeño preapical, con bandas sublaterales amplias de color pardo, escudete amarillo en el centro y con los márgenes pardos; postescudete pardo; pleura grisácea, con un área oscura en el mesopleurón. Patas amarillas, coxas oscuras, trocánteres pardos, ápice del fémur posterior, base de la tibia posterior, ápices de todas las tibias y ápices de todos los segmentos tarsales pardos. Fémur de la pata anterior con 2 a 3 espinas oscuras sobre el margen interno; basitarsos con una espina basal larga y otra espina apical corta; quinto segmento tarsal con dos pares de espinas (batonnets) largas y ventrales; uñas delgadas y disímiles (Fig. 124), la uña exterior como la longitud del quinto tarsómero. Ala gris hialina (Fig. 123), sin macroseñas; primera celda radial ausente, vena r-m y R<sub>1</sub> casi formando una línea oblicua; vena media peciolada, casi del mismo tamaño que la vena r-m. Balancines amarillos, áreas oscuras y verdes pálidas en el capítulo. Abdomen pardo grisáceo, ápices de los terguitos con bandas estrechas. Genitales del macho (Fig. 125) con el noveno esternito casi cuatro veces más ancho que largo, con una excavación caudomedial profunda casi 0.75 la longitud del esternito, con los márgenes espiculosos; membrana posterior desnuda; noveno terguito redondeado, con un par de lóbulos apicolaterales pilosos. Gonocoxito simple, cerca de dos veces más largo que ancho; gonostilo cerca de dos tercios como el largo del gonocoxito, con el extremo ampliamente truncado. Edeago con un par de apodemas en forma de barras robustas y esclerosadas en posición oblicua y ligeramente sinuosas, con los ápices puntiagudos, lóbulo membranoso hialino e irregular. Parámetros alargados, en forma de varillas delgadas, con apodemas laterales delgados, cuerpo principal casi paralelos, ápices ligeramente ensanchados, en forma de papilas, curvadas ventrolateralmente.

**Material Examinado.** 1♀, 1♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀, 1♂: 4.2 Km al sur de la Estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 mts a la derecha., Zac bó, Selva Baja Caducifolia, T. Luz, 19-marzo-1996, Col. IBS.

**Distribución.** U.S.A. (Kansas, Louisiana, Florida), Jamaica, Puerto Rico, México (Yucatán). Huerta *et al.*; (1999) dan a conocer el registro para México.

**Comentarios.** Está especie se puede reconocer por la ausencia de la primera celda radial y en la coloración de la patas. Únicamente se cuenta con dos ejemplares.

Subgénero *Stilobezzia* Kieffer

*Stilobezzia*, subgénero *Stilobezzia* Kieffer, 1911. *Rev. Indian Mus.*, 6:118. Especie-Tipo: *Stilobezzia festiva* Kieffer.

**Diagnosis.** Ala sin macroседas, algunas veces con patrones de áreas oscuras (Fig. 129), las cuales pueden ser pequeñas a moderadamente largas; celda  $r_1$  pequeña pero distinguible (Fig. 134); celda  $r_{2+3}$  generalmente larga y estrecha; peciolo de la vena M comúnmente dos a tres veces la longitud de la vena r-m. Patas inermes; sedas poco desarrolladas; cuarto tarsómero cordiforme; quinto tarsómero frecuentemente con espinas ventrales robustas. Abdomen casi siempre con patrones de coloración en la parte dorsal (Fig. 137) o con los terguitos anteriores presentando ornamentaciones de sedas. Genitales del macho variables (Figs. 132, 167), con los parámetros separados.

*Stilobezzia beckae* Wirth

(Figs. 126-132)

*Stilobezzia beckae* Wirth. 1953. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 103:69. Lane y Forattini, 1961. *Rev. Bras. Ent.*, 10:88; Wirth. 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:44; Wirth y Grogan, 1981. *Bull. Biol. Soc. Wash.*, 5:68; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.*, 68:526; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:110; Huerta, Ibáñez-Bernal y Felipe-Bauer, 1999. *Entomología y Vectores, Rio de Janeiro*, 6:496; Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:53.

**Diagnosis.** Mandíbula con 6 dientes robustos (Fig. 127). Palpo con una fosa pequeña (Fig. 126). Especie caracterizada por presentar patrón de polinosidad plateado en el mesonoto y en el abdomen, parte apical del mesonoto como en la Fig. 128; longitud del ala 1.75 mm; anchura 0.65 mm; ala sin macroседas (Fig. 129), con tres áreas oscuras, el área del margen anterior más clara que las dos anteriores; balancines con el capitulo oscuro; patas pardo oscuras, todos los fémures y las tibias de la pata anterior con bandas claras medias y amplias bandas oscuras en los extremos, tibia media y posterior con anillos claros basales (Fig. 130). Espermatecas disímiles (Fig. 131). Genitales del macho como en la Figura 132.

**Material Examinado.** 5♀, 2♂. Reserva Ría Lagartos. 2♂: Petén Tucha, T. CDC, 14-oct-1996, Cols. HH, MSP, PRR. (INDRE-CONABIO: 97.04113, 97.04114). 2♀: 8-jul-1997, Cols. MSP, NCC, PRR. (INDRE-CONABIO: 98.00328, 98.00557). Reserva Ría Celestún. 3♀: Rancho Loma Bonita, Peten, T. Luz, 8-jul-1996, Cols. MCC, NCC, PRR. (INDRE-CONABIO:98.00324).

**Distribución.** E.U.A. (Maryland a Florida y Mississippi), Panamá, Peru y México. Huerta *et al.*; (1999) dan a conocer los registros para el estado de Yucatán.

**Comentarios.** Esta especie se distingue por el patrón de coloración de las patas y del ala. *Stilobezzia beckae* es similar a *S. rabelloi* Lane, la cual se distingue porque el quinto tarsómero presenta espinas ventrales robustas y por el patrón de coloración del ala, que es diferente a esta especie.

*Stilobezzia (Stilobezzia) coquilletti* Kieffer

(Figs. 133-138)

*Ceratopogon picta* Coquillett, 1905. *Jour. New York Ent. Soc.*, 13:60 (hembra) Localidad-Tipo: EUA, Virginia (nombre preocupado por *Sphaeromyias pictus* (Meigen), 1818).

*Stilobezzia coquilletti* Kieffer, 1917. *Annls. Hist-Nat. Mus. Natl. Hung.*, 15: 308 (nuevo nombre para *C. picta* Coquillett. Lane y Forattini, 1956. *Rev. Bras. Malar.*, 8:213; Lane y Forattini, 1961. *Rev. Bras. Ent.*, 10: 90; Wirth. 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:44; Wirth y Grogan, 1981. *Bull. Biol. Soc. Wash.*, 5:73; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.*, 68:526; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:110; Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:54.

**Diagnosis.** Ojos ligeramente separados (Fig. 133). Antena con los flagelómeros proximales más claros que los distales; AR: 1.56. Palpo con el tercer segmento sin fosa sensorial, con sensilas hialinas, PR:3.5. Mandíbula con 7 dientes. Mesonoto con una par de bandas longitudinales separadas de color pardo, desde el nivel medio anterior hasta el escudete. Patas con el fémur de la pata media y posterior con el ápice pardo (Fig. 135), fémur de la pata anterior claro; tibias de las patas anterior y media claras, la posterior con el ápice pardo (Fig. 135); quinto segmento tarsal presentando un par de espinas largas oscuras en el tercio basal del segmento (Fig. 136); pata posterior con el quinto tarsómero pardo; TR: 2-0; uñas disímiles y delgadas, la uña más larga casi del mismo tamaño que el quinto tarsómero. Ala hialina sin macroseadas (Fig. 134); venas pardas; membrana con dos áreas oscuras, una sobre la celda  $r_1$  incluyendo la vena  $R_1$  y la vena r-m, la otra se sitúa en el ápice de la celda  $r_{2+3}$ , la cual se desplaza hacia abajo de la celda  $r_5$ , llegando ala mitad de ésta; celda  $r_1$  pequeña con escaso lumen, celda  $r_{2+3}$  larga. Balancines pardos. Abdomen con los terguitos pardos (Fig. 137), primer terguito con un par de áreas pardas dispuestas lateralmente, segundo terguito con un área parda más larga en su parte media, terguito 3 al 7 con áreas pardas de forma circular al nivel medio; una espermateca larga y ovoide con el conducto no esclerosado (Fig. 138). Genitales del macho con el edeago presentando un par de escleritos delgados y oblicuos, con las bases lateralmente curvadas al nivel de la base del gonocoxito. Parámetros en forma de placas esclerosadas anchas y aplanadas, con la parte anterior proyectándose en apodemas laterales, la parte posterior modificada a manera de espina, la cual se dobla ventralmente.

**Material Examinado** 2♀. Reserva Ría Lagartos. 2♀: Petén Tucha, 1-sep-1995, T. Malaise, Cols. NCC, PRR, HH. (INDRE-CONABIO: 95.0932, 95.0931).

**Distribución.** E.U.A., México (Tamaulipas, San Luis Potosí, Chiapas y Yucatán), Puerto Rico, Jamaica y Panamá.

**Comentarios.** Esta especie se distribuye ampliamente en la región neotropical y se distingue básicamente por el patrón de marcas del ala y la coloración del abdomen.

***Stilobezzia femoralis* Lane y Forattini**  
(Figs. 139-147)

*Stilobezzia femoralis* Lane y Forattini 1956. *Rev Bras Malar Doencas Trop.*, 8:212. Lane y Forattini, 1961 *Rev Bras Ent.*, 10:87; Wirth, 1974 *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:45; Borkent y Wirth 1997 *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:111; Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:54.

**Diagnosis.** Antena con los flagelómeros distales más oscuros que los proximales. Palpo pardo oscuro, tercer segmento sin fosa sensorial, llevando algunas sensilas capitadas en la parte subapical (Fig. 139). Mandíbula con 6 dientes robustos (Fig. 140). Mesonoto pardo oscuro, sin proyección anterior, escudete y pleura oscuros. Ala sin macroseadas ni áreas oscuras (Fig. 141). Balancines con el capitulo oscuro. Patas oscuras (Figs. 142-144), fémur medio y posterior oscuros, excepto en el extremo apical, donde se presenta una banda amarilla, fémur y tibia anterior amarillas, tibia media amarillas con una ligera infuscación en la parte basal, tibia posterior amarilla excepto en el extremo apical, donde se presenta una banda pardo oscura. Quinto tarsómero con un par de espinas robustas (Fig. 145). Abdomen con los terguitos pardo oscuros, fuertemente esclerosados, una espermateca piriforme (Fig. 146). Genitales del macho (Fig. 147) con el edeago formado por escleritos en forma de barras alargadas, que se disminuyen hacia el extremo apical. Parámetros unidos por un esclerito transversal en la base, los escleritos tienen forma de ganchos, los cuales terminan con el extremo puntiagudo y doblado hacia los lados.

**Material Examinado.** 3♀, 5♂. Reserva Ría Lagartos. 1♀, 1♂: Petén Tucha, Trampa Luz, 8-jul-96, Col. RPR. 1♀: Trampa Malaise, 15-oct-1996, Cols. MSP, RPR, HH.

(INDRE-CONABIO: 97.04117). 1♀: Estación Ría Lagartos, Selva Baja Caducifolia, Trampa de Luz, 31-ago-1995, Col. HH. (INDRE-CONABIO: 97.04115). 1♂: 1-abril-1997, Col. IBS. 1♂: 3-jul-1997, Col. MSP Reserva Ría Celestún. 1♂: Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, 5-sept-1995, Trampa CDC, Cols. PRR, NCC, MSP. (INDRE-CONABIO: 98.00765). 1♂: Ecoparáiso, Duna Costera, 17-jul-1996, T. Malaise, Cols. MCC, NCC, PRR. (INDRE-CONABIO: 97.04116).

**Distribución.** Panamá, México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie se puede distinguir por la coloración de las patas y el abdomen con los terguitos esclerosados, así como por la forma de los genitales del macho

***Stilobezzia kiefferi* Lane**

(Figs. 148-156)

*Stilobezzia kiefferi* Lane, 1947. *Rev. Ent.*, 18:205. Lane y Forattini, 1958. *Rev. Bras. Ent.*, 8:214; Lane y Forattini, 1961. *Rev. Bras. Ent.*, 10:85; Wirth 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:45; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.*, 68:526; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:111; Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:54.  
*Stilobezzia punctipes* Wirth, 1953. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 103: 79 (Florida). Wirth 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:45; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.*, 68:526

**Diagnosis.** Longitud del ala 1.41 mm; anchura 0.51 mm. Cabeza parda. Ojos desnudos. Antena parda, base de los segmentos pálidos. Longitud de los flagelómeros con las siguientes medidas (um): 108.5-60.6-55.5-58.0-60.6-55.5-55.5-58.0-118.6-121.1-121.2-131.3-171.1; AR:1.29. Palpo pardo oscuro (Fig. 148), longitud de los palpómeros con las siguientes medidas (um):15.1-27.7-47.9-25.2-53.0; PR: 2.1. Tercer segmento llevando una fosa sensorial en el extremo preapical. Mandíbula con 7 dientes robustos. Tórax pardo oscuro, con tubérculo o proyección anterior. Patas pardo amarillentas (Fig. 150-155), con diversas sedas en los fémures y tibias, con patrón punctiformes sobre los fémures y tibias; proporción tarsal de la pata posterior (TR): 2.1. Uñas largas y delgadas, disímiles en todas las patas. Ala con la membrana pálida (Fig. 149), con dos áreas oscuras, una sobre la vena r-m y la otra sobre la vena R<sub>2+3</sub>; CR:0.84. Balancines con el capítelo blanco. Abdomen pardo, esclerosamiento genital redondeado con dos lóbulos laterales; dos espermatecas ovales (Fig. 156) con las siguientes medidas (mm): 0.071 de longitud x 0.041 de anchura y 0.061 de longitud x 0.042 de anchura, una tercera espermateca rudimentaria.

**Material Examinado.** 2♀. Reserva Ría Lagartos. 1♀: Entrada a Zac bó, Selva Baja Caducifolia, Trampa CDC, 15-oct-1996, Cols. PRR, MSP, HH. (INDRE-CONABIO 98.00764). 1♀: 29-nov-1995, Cols. NCC, PRR, HH (alfiler entomológico).

**Distribución.** Brasil, Panamá, México (Primer registro).

**Comentarios.** Esta especie se distingue con base en el patrón de coloración del ala, además de las áreas punctiformes de las patas.

***Stilobezzia maculata* Lane**

(Figs. 157-161)

*Stilobezzia maculata* Lane, 1947. *Rev. Ent.*, 18:207. Lane y Forattini, 1958. *Rev. Bras. Ent.*, 8:215; Lane y Forattini, 1961. *Rev. Bras. Ent.*, 10:86; Wirth 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:43; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:111; Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:54.

**Diagnosis.** Unión de los ojos como en la Fig. 157. Antena con los flagelómeros distales ligeramente más oscuros que los proximales. Palpo con el último palpómero oscuro, el resto de los segmentos más claros (Fig. 158). Mandíbula con 7 dientes robustos. Tórax

amarillo con dos áreas oscuras, la primera formada por una línea oscura que se forma en la parte anterior del mesonoto, adelgazándose hacia la parte posterior, otra área oscura más o menos redondeada en la parte de las sedas postalaras (Fig. 159). Patas amarillas, excepto por el extremo apical del fémur y la tibia de la pata posterior, donde se presenta un área pardo oscura. Quinto tarsómero con un par de espinas robustas. Ala con una ligera infuscación sobre la vena r-m y en la primera celda radial (Fig. 160). Abdomen con áreas pardo oscuras sobre los terguitos, una espermateca oval con cuello amplio (Fig. 161). Genitales del macho con el eedeago formado por escleritos en forma de filamentos más anchos en su base, estos se conectan por un esclerito transversal. Parámetros más o menos con la misma forma del eedeago, pero los escleritos se adelgazan hasta el tercio apical.

**Material Examinado.** 2♂. Reserva Ría Lagartos. 2♂: Zac bó, Selva Baja, T. Malaise, 9-jul-1997, Cols. HH, MSP, PRR.

**Distribución.** Panamá, Brasil, México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie se distingue con base al patrón de coloración del tórax y patas. Es parecida a *S. coquilletti*, pero esta última se distingue por las áreas oscuras del ala.

***Stilobezzia thomsenae* Wirth**  
(Figs. 162-167)

*Stilobezzia thomsenae* Wirth, 1953. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 103:83; Wilkening, Kline y Wirth, 1985 *Florida Entomol.* 68:526; Borkent y Wirth 1997 *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:112; Borkent y Spinelli 2000 *Contrib. Ent. Internat.* 4:55.

*Stilobezzia scutata* Lane y Forattini, 1961 *Rev. Bras. Entomol.*, 10:92. (Panamá)

**Diagnosis.** Separación de los ojos como en la Figura 162. Especie pequeña pardo grisácea. Palpo corto (Fig. 163); mandíbula con 7 dientes robustos (Fig. 164). Longitud del ala 0.8 mm; anchura 0.4 mm; ala clara (Fig. 165) sin áreas oscuras y sin macrosedas; balancines blancos. Tórax con el escudete y patas amarillas; basitarso y quinto segmento sin espinas; uñas simples, delgadas y disimiles. Dos espermatecas ovales ligeramente disimiles (Fig. 166). Genitales del macho más anchos que largos (Fig. 167), membrana posterior espiculada, noveno terguito redondeado, con un par de lóbulos sedosos submedianos. Gonocoxito simple, cerca del doble de largo que ancho; gonostilo corto y robusto dos tercios como la longitud del gonocoxito, con ápice puntiagudo y una estrecha constricción antes del mismo. Eedeago con los apodemas anteriores ausentes, esclerito mediano en forma de luna, barra transversal conectando el ángulo distoventral de los gonostilos. Parámetros robustos, con apodemas basales amplios, tallo ligeramente ensanchado en la base, más o menos curvado hacia el ápice, el cual termina aplanado y curvado ventralmente.

**Material Examinado.** 49♀, 25♂. Reserva Ría Lagartos. 7♂, 2♀: Petén Tucha, Trampa de Luz, 30-nov-1995, Col. HH. 1♀: T. Malaise, Cols. HH, NCC, PRR. 5♂, 6♀: 14, oct-1996, T. Malaise, Cols. HH, NCC, PRR (INDRE-CONABIO: 97.04284, 97.04280, 98.00544, 98.00551, 98.00550, 97.04128, 97.04130, 97.04129, 97.04131, 97.04121, 97.04122). 2♀: Zac bó, Selva Baja Caducifolia, 5-oct-1996, T. Malaise, Cols. HH, MSP, PRR. (INDRE-CONABIO: 97.04141, 97.042272). 2♂: 15-oct-1996, T. Malaise, Cols. HH, MSP, PRR (INDRE-CONABIO: 97.04275, 97.04276). 1♀: 19-mar-1996, T. Luz, Col. IBS (INDRE-CONABIO: 98.00108). 2♀, 1♂: Petén, Ojo de Agua, 31-ago-1995, T. Malaise, Col. HH. (INDRE-CONABIO: 97.04287, 97.04286, 97.04285). Reserva Ría Celestún. 1♂, 1♀: Rancho Loma Bonita, Selva Baja Caducifolia, red área, 5-dic-1995, Col. HH. (INDRE-CONABIO: 98.00327, 98.00326). 27♀, 5♂: T. Malaise, Cols. MSP, NCC, PRR. (INDRE-CONABIO: 97.04279, 97.04283, 97.04278, 97.04282, 97.04281, 97.04125, 97.04120, 97.04126, 97.04123, 97.041124, 97.04127, 98.00109, 97.04134, 98.00131, 97.04132, 98.00118, 98.00120, 98.00212, 98.00117, 98.00116, 98.00115, 98.00114, 98.00113, 98.00112, 98.00111, 98.00110,

97.04277, 98.00119, 97.04118). 1♂, 4♀: 23-oct-1996, Cols. HH, NCC, PRR. (INDRE-CONABIO: 97.04138, 97.04135, 97.04136, 98.004133, 98.00317). 1♂: 21-enero-1997, T. Malaise, Cols. HH, GAA, MSP. 2♀: Rancho Loma Bonita, Petén, 24-oct-1996, T. Malaise, Cols. HH, NCC, PRR (INDRE-CONABIO: 97.04274, 97.04273). 1♂: 23-oct-1996 (INDRE-CONABIO: 97.04139). 1♂: 26-oct-1996, T. Malaise, Cols. HH, NCC, PRR (INDRE-CONABIO: 97.04140). 1♀: 26-mar-1996, T. Malaise, Cols. HH, NCC, PRR (INDRE-CONABIO: 97.04119).

**Distribución.** E.U.A. (Florida), México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie es muy similar a *S. bulla* Wirth, de la cual solamente se distingue con base a los genitales del macho (Wirth, 1953b).

### Tribu Heteromyiini.

**Diagnosis.** Dípteros depredadores con el cuerpo casi sin pubescencia. Antena frecuentemente alargada y con los artejos en forma cilíndrica. Palpo delgado, con cinco segmentos (Fig. 169). Mandíbula de la hembra con 7-10 dientes robustos. Mesonoto comúnmente con la espina o tubérculo anterior. Patas largas y generalmente delgadas (Figs. 170-172); fémur anterior algunas veces ensanchado distalmente (Fig. 173), con o sin espinas; cuarto tarsómero cordiforme, prolongado en lóbulos bifidos espinosos o muy alargados; quinto tarsómero sin espinas ventrales, en la pata anterior generalmente se encuentra ensanchado y es fusiforme; uñas de la hembra frecuentemente disímiles, al menos en la pata posterior, o con una simple uña con diente basal. Ala sin macrocedas, frecuentemente con bandas oscuras (Fig. 174); bifurcación media sésil; una o dos celdas radiales; vena C extendiéndose más allá de los 0.7 de la longitud del ala. Abdomen de la hembra peciolado generalmente sin glándulas eversibles o esclerosadas, con dos espermatecas. Genitales del macho largos y delgados, gonocoxito simple, gonostilo largo y alargado. Edeago simple, con un arco basal variable, porción distal corta y de diversas formas. Parámetros separados y delgados, generalmente con los procesos distales en forma clavada.

En el material colectado únicamente se encontró el género *Clinohelea*, el cuál fue registrado para México por Spinelli y Duret (1993).

### Género *Clinohelea* Kieffer

*Clinohelea* Kieffer, 1917: *Annls Hist-Nat Mus Natl. Hung.*, 15:295. Especie-tipo: *Ceratopogon variegatus* Winnertz, por designación original.

**Diagnosis.** Talla mediana a grande. Cuerpo glabro o recubierto por una pilosidad fina, pleura generalmente con una banda plateada transversal. Ojos glabros y bien separados (Fig. 168). Antena alargada; primer flagelómero casi glabro de 5 a 10 veces más largo que ancho, con la misma pilosidad que el palpo maxilar; verticilos del macho difusos. Palpo maxilar delgado y piloso (Fig. 169), tercer segmento sin fosa sensorial. Escudo sin fosas humerales, espina anterior pequeña o muy desarrollada. Fémures delgados (170-172), ocasionalmente con 1-4 espinas ventrales; cuarto tarsómero de las patas media y posterior profundamente bilobulados, cada uno de los lóbulos finalizando en una espina roma robusta, y espinas adicionales pequeñas, quinto tarsómero de la pata anterior muy ensanchado en ambos sexos (Fig. 173); uñas de la pata anterior iguales, disímiles en la pata media y posterior en la hembra; todas las uñas iguales en el macho. Ala alargada (Fig. 174), macrocedas ausentes; CR: 0.75-0.90; generalmente con dos celdas radiales, raramente con una celda, segunda celda radial al menos tres veces mayor que la primera; nervadura intercalar ausente; bifurcación medial sésil. Abdomen de la hembra sin glándulas eversibles; esclerosamiento genital generalmente pequeño y simple; dos espermatecas presentes. Genitales del macho con

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

el noveno esternito corto y ancho, frecuentemente con una excavación caudomedial; noveno terguito corto, cercos muy alargados. Gonocoxito y gonostilo relativamente largos y delgados. Edeago con el arco basal corto, porción distal ancha. Parámetros generalmente divididos (raramente unidos en algunas especies), cada porción delgada, con el extremo distal espatulado (Spinelli y Duret, 1993).

En el material colectado de ambas reservas la única especie que se encontró de este género fue *Clinohelea horacioi* Lane.

***Clinohelea (Clinohelea) horacioi* Lane**  
(Figs. 168-175)

*Clinohelea horacioi* Lane, 1944 *Rev Ent.*, 15:257 (hembra, macho, Brasil, fig. genitales masculinos); Lane 1946. *Rev Ent* 17:211 (Brasil); Lane y Duret. 1954. *Dunesia* 5:251 (en clave, Argentina, Brasil); Lane 1961. *Rev Bras Biologia*, 21:39 (Costa Rica, Honduras, Jamaica, Panamá); Wirth 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States Museo de Zoologia, Universidad Sao Paulo*, 14:47 (en catálogo); Spinelli y Duret. 1993 *Graellsia*, 49:43(diagnosis); Spinelli y Wirth 1993. Fauna de agua dulce de la República Argentina, vol 38, fascículo 3, Ceratopogonidae: 53. Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus Nat Hist* N. Y., 233:113; Borkent y Spinelli 2000 *Contrib Ent Internat* 4:55.

**Diagnosis.** Ojos ampliamente separados (Fig. 168). Frente pardo rojiza, clipeo amarillento o pardo amarillento. Flagelo pardo oscuro o con las bases de los flagelómeros proximales claros, AR:1.08. Palpo amarillento (Fig. 169), PR:2.96, segmentos 4-5 oscurecidos. Escudo y escudete pardo oscuros. Coxa anterior y media amarillentas, la posterior parda oscura; trocánteres amarillentos, fémures y tibias amarillentos (Figs. 170-172), con anillos distales pardo oscuros (más conspicuos en la pata posterior); fémur posterior frecuentemente con un área oscura longitudinal; tibia anterior predominantemente parda; tibias media y posterior a menudo oscurecidas; tarsómeros 1-2 amarillentos, 3-5 oscurecidos; quinto tarsómero de la pata anterior como en la Figura 173. TR:2.5. Longitud del ala 1.70-2.50, anchura 0.53 mm; membrana del ala oscurecida; 2 áreas alares definidas (Fig. 174): una sobre la primera celda radial y la porción proximal de la celda  $r_5$ ; la otra sobre la celda  $r_5$ , por debajo del ápice de la segunda celda radial, tan ancha como larga y alcanzando la vena  $M_1$ . CR: 0.84. Balancines pardos. Dos espermatecas ovoides, cuellos cortos (Fig. 175). Genitales masculinos alargados; gonocoxito alargado, gonostilo más largo que el gonocoxito, casi recto. Edeago robusto, arco basal 0.33 del largo total, superficie pilosa. Parámetros separados en la mayoría de los casos, típicos del género; en algunos ejemplares se encuentran unidos en un proceso mediano, el cual finaliza truncado o en una muesca.

**Material Examinado.** 1♀. Reserva Ría Lagartos. 1♀: 4.2 Km al sur de la Estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 mts a la derecha sobre camino de terracería, Selva Baja Caducifolia, Trampa CDC 1, 1-julio 1996, Cols. CMC CNC PRR.

**Distribución.** Ampliamente distribuida, desde México (Tabasco, Yucatán) hasta los 32° S en Argentina.

**Comentarios.** Esta especie presenta mucha variación en la coloración de las patas y en los genitales del macho (forma de los parámetros). *Clinohelea bimaculata* (Loew) es muy parecida pero se distingue por presentar las patas amarillas con un área oscura en el ápice del fémur posterior.

## Tribu Sphaeromyiini.

**Diagnosis.** Depredadores. Antena alargada, con los artejos distales frecuentemente de forma cilíndrica. Palpo con cinco segmentos (Fig. 176), tercer segmento delgado sin fosa sensorial. Mandíbula con 7-12 dientes (Fig. 177). Ala sin macroseñas; vena C extendiéndose más de tres cuartas partes de la longitud del ala; celda  $r_1$  corta, celda  $r_{2+3}$  larga; bifurcación medial sénil. Uñas de la hembra alargadas y rectas, con una curvatura ligera (Fig. 180); cuarto tarsómero cilíndrico o cordiforme; quinto tarsómero ventralmente con espinas oscuras robustas con la punta roma (battonnets) (Fig. 180). Abdomen de la hembra sin glándulas esclerosadas o eversibles; dos espermatecas esclerosadas (Fig. 181). Genitales del macho generalmente alargados y delgados; gonocoxito simple; gonostilo alargado y delgado (fusionados en el género *Nilobezzia* Kieffer); edeago simple con un arco basal corto y con el proceso posterior pequeño; parámetros separados, delgados y con los procesos distales en forma de cuchillas que con frecuencia son clavados, y a veces curvas hacia la parte ventral (Spinelli y Wirth, 1993).

De esta tribu solamente se colectó el género *Nilobezzia* Kieffer.

Género *Nilobezzia* Kieffer

*Nilobezzia* Kieffer, 1921. *Ann. Ent. Soc. Ent. Fr.*, 90:24. Especie-tipo: *Nilobezzia armata* Kieffer, por designación original

**Diagnosis.** Cuerpo robusto, casi desnudo, generalmente opaco y con polinosidad. Ojos glabros y casi contiguos por arriba de las antenas. Antena frecuentemente corta, casi sin sedas; antena del macho con pocos verticilos. Palpo delgado (Fig. 176); mandíbula con 7 largos dientes (Fig. 177). Escudo sin tubérculo anterior, superficie opaca o con áreas grisáceas o con polinosidad blanca. Patas delgadas; fémures moderadamente robustos, pero no especialmente ensanchados cerca de las uniones femorotibiales; fémures con pelos ventrales y tibia con pelos dorsales ampliamente esparcidos; cuarto tarsómero no cordiforme o bilobulado; quinto tarsómero armado ventralmente con numerosas espinas romas largas y oscuras (Fig. 180); uñas largas, iguales, curvadas en la base y casi rectas en la porción distal, cada una con dientes basales cortos y robustos del lado externo. Ala con una o dos celdas radiales; vena costal moderadamente larga, extendiéndose hasta cerca de 0.8 de longitud del ala; membrana con áreas claras en la base, con oscurecimientos marginales y distales. Abdomen de la hembra sin glándulas eversibles o glándulas esclerosadas; octavo segmento de la hembra esclerosado y con un par de mechones de sedas; dos espermatecas presentes (Fig. 181). Genitales del macho, con el gonocoxito y gonostilo pobremente desarrollados. Edeago con el arco basal corto, porción distal en forma de cápsula; parámetros fusionados en forma de "H", apodemas basales no marcadamente divergentes; los lóbulos distales contiguos mesalmente y abruptamente curvados o doblados dorsalmente.

En el material examinado se encontró un sólo ejemplar de este género, el cual constituye una especie de amplia distribución neotropical.

***Nilobezzia schwarzi* (Coquillett)**  
(Figs. 176-181)

*Ceratopogon schwarzi* Coquillett, 1901. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 23:605 (hembra, Texas).

*Sphaeromyia schwarzi* Johannsen, 1943. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 36:784.

*Ceratopogon setipes* Coquillett, 1905. *J. New York Ent. Soc.*, 13:59 (hembra, Texas).

*Bezzia setipes* Malloch, 1914. *J. New York Ent. Soc.*, 22:282

*Bezzia brasiliensis* Lane, 1948. *Rev. Brasil Ent.*, 8:28 (hembra, Brasil)

*Bezzia banksi* Gerry, 1933. *Psyche* 40:94. Localidad-tipo: Cuba.

*Nilobezzia schwarzi* (Coquillett), Wirth. 1962. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 55:285; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. Florida

Entomol, 68:528; Spinelli y Wirth 1993 Fauna de agua dulce de la República Argentina, vol 38, fasc 3, Ceratopogonidae: 60. Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* N. Y., 233:121; Huerta e Ibañez-Bernal, 1998. *Folia Entomol. Mex.*, 102: 71; Borkent y Spinelli 2000 *Contrib. Ent. Internatl.* 4:59

**Diagnosis.** Longitud del ala 2.5-3.5 mm, anchura 0.79 mm. Cuerpo cubierto de polinosidad plateada. Antena alargada, flagelómero 10 con seis veces más su longitud que propia anchura; AR:1.34, PR:2.5. Palpo como en la Figura 176; mandíbula con 7 dientes (Fig. 177). Escudo con densa polinosidad plateada, escudete pardo con polinosidad plateada y con finos pelos blancos. Patas oscuras, tarsómeros 1 al 4 blancos exceptuando sus ápices; quinto tarsómero con 7 pares de espinas oscuras (batonnets) (Fig. 180); tercer par de patas con espinas (Figs. 178-180); peine tibial de la pata posterior con 7 espinas; TR: 3.0. Ala con una celda radial, infuscada en su parte anterior y posterior, incluyendo las venas; CR: 0.82. Abdomen oscuro con polinosidad plateada esparcida; espermatecas similares (Fig. 181), 0.11 por 0.04 mm y 0.092 mm por 0.061 mm, con cuellos cortos.

**Material Examinado.** 1♀. Reserva Ría Lagartos. 1♀: 4.2 Km al sur de la Estación El Cuyo, sobre la carretera El Cuyo-Moctezuma, 300 mts a la derecha sobre camino de terracería, Selva Baja Caducifolia, Trampa Luz, 25-nov-1996, Col. HH.

**Distribución.** E.U.A. (Texas a Florida, Maryland, New York), Panamá, Brasil, Cuba, México (Yucatán). Se da el primer registro para el estado de Yucatán (Huerta e Ibañez-Bernal, 1998).

**Comentarios.** Esta especie se puede distinguir fácilmente de las otras especies del género por presentar una sola celda radial y por la polinosidad del cuerpo.

### Tribu Palpomyiini.

**Diagnosis.** Cuerpo robusto y bien esclerosado, de tamaño mediano. Ojos desnudos comúnmente separados (Fig. 182); antena de 13 flagelómeros (Fig. 183); palpo de cinco segmentos (Fig. 184), tercer segmento sin fosa sensorial, pero llevando diversas sensilas hialinas. Mandíbulas dentadas con 6 a 17 dientes (Fig. 192). Tórax amplio y redondeado, algunas veces con tubérculo anterior. Patas robustas (Figs. 197-199), fémur de la pata anterior algunas veces ensanchado en su parte media con o sin espinas ventrales; fémures de la pata media y posterior delgados y generalmente sin espinas, el fémur de la pata posterior en ocasiones ensanchado; cuarto tarsómero cordiforme o bilobulado; quinto tarsómero con o sin espinas, uñas moderadamente pequeñas, iguales en tamaño, con o sin dientes basales. Ala con la vena C generalmente extendiéndose más allá de la mitad del ala (Figs. 185, 193, 207), con una o dos celdas radiales bien desarrolladas; bifurcación media no peciolada; vena  $R_{2+3}$  ausente; bifurcación intercalar ausente; lóbulo anal poco desarrollado; macrocedas ausentes. Abdomen de la hembra comúnmente con glándulas eversibles y esclerosadas (Fig. 186), con una a tres espermatecas (Fig. 187). Genitales del macho simples (Fig. 203), noveno esternito corto; noveno terguito alargado y con los cercos lóbulados, sin procesos apicolaterales; gonocoxito simple algunas veces con lóbulos o tubérculos pilosos; gonostilo desarrollado y articulado, aunque en algunos casos ausentes o no se presenta articulado. Edeago de forma variable (Figs. 188, 203), más o menos cónico o triangular, con la superficie ventral comúnmente espiculada. Parámetros más o menos fusionados (Figs. 189, 196), pero algunas veces completamente separados, con los apodemas basales bien desarrollados (Spinelli y Wirth, 1993).

De esta tribu se colectaron dos géneros:

*Bezzia* (4 spp.)

*Phaenobezzia* (1 sp.)

**Claves genericas para la Tribu Palpomyiini de las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún**

1. Fémures generalmente armados, al menos en las patas anteriores; quinto tarsómero de la hembra careciendo de espinas ventrales robustas. Vena costal corta (Figs. 185); proporción costal (CR): 0.67-0.75. Gonostilo del macho desarrollado normalmente, articulado (Fig. 203)..... **Bezzia** Kieffer.
- 1a. Fémures inermes; quinto tarsómero de la hembra con espinas ventrales robustas con el extremo terminal doblado y afilado (Fig. 206). Vena costal larga (Fig. 207); proporción costal más de (CR):0.87. Gonostilo del macho corto y no articulado (Fig. 209)..... **Phaenobezzia** Haeselbarth.

**Género *Bezzia* Kieffer**

*Bezzia* Kieffer, 1899 *Bull. Soc. Entomol. France*, 1889:69. Especie-tipo: *Ceratopogon ornatus* Meigen, por designación original.

**Diagnosis** Especies depredadoras de gran tamaño y casi sin pubescencia. Antena corta a moderadamente larga (Fig. 183). Palpo con cinco segmentos (Fig. 184), tercer segmento alargado y no ensanchado, con diversas sensilas espaciadas. Mandíbula de la hembra con 10-20 dientes robustos (Fig. 192), además de una serie proximal de dientes muy finos. Tórax. Robusto, comúnmente con una espina o tubérculo anterior; con varias sedas robustas en la parte supraalar y postalar. Ala con una celda radial (Figs. 185, 193), vena  $R_{2+3}$  ausente; radio costal entre 0.6-1.0; vena  $M_2$  originándose cerca de la vena r-m, aunque puede situarse hacia la parte proximal o distal; macrosedas ausentes. Patas delgadas, algunas veces con numerosas sedas parecidas a espinas; fémur anterior con 0-12 espinas robustas ventrales (Fig. 197, 202); cuarto tarsómero corto y más o menos cordiforme; quinto tarsómero sin espinas ventrales o sedas afiladas; uñas de la hembra simples e iguales, frecuentemente con pequeños dientes basales sobre la cara interna; uñas del macho con una hendidura apical. Abdomen en la hembra con 0-5 pares de glándulas esclerosadas, originándose del margen anterior de los terguitos (Fig. 186); dos espermatecas presentes (Fig. 187), frecuentemente una tercera y raramente una sola espermateca. Genitales del macho, con el noveno terguito corto y con prominentes cercos pilosos, sin procesos apicolaterales esclerosados; gonostilo bien desarrollado y articulado; edeago de forma variable (Figs. 188, 195, 203), generalmente en forma más o menos triangular; parámetros fusionados, formando un proceso distal no pareado, comúnmente en forma de varilla, pero algunas veces de forma diferente.

Del material colectado se reconocen cuatro especies, las cuales se pueden separar mediante la siguiente clave:

**Clave para las especies del género *Bezzia* Kieffer de las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún.**

1. Ala con un área oscura al nivel del extremo terminal de la segunda celda radial (Fig. 193); patas con espinas robustas sobre los fémures y tibias (Fig. 197-199)..... ***Bezzia punctipennis*** (Williston).
- 1a. Ala sin áreas oscuras en el ala (Fig. 185); patas sin espinas, en algunos casos solamente en el fémur anterior (Fig. 202)..... **2.**

2. Fémur anterior con 7 espinas robustas de diferente longitud (Fig. 202) . . . . . *Bezzia raposoensis* Spinelli y Wirth.  
 2a. Fémur anterior sin espinas robustas . . . . . **3.**  
 3. Tibia de la pata posterior pardo oscura . . . . . *Bezzia gibbera* (Coquillett).  
 3a. Tibia de la pata posterior con bandas claras . . . . . *Bezzia* sp.

***Bezzia gibbera* (Coquillett)**  
 (Figs 182-189)

*Ceratopogon gibber* Coquillett., 1905 *Jour. N. Y. Entomol. Soc.*, 13: 60.  
*Probezzia gibber* (Coquillett), Johannsen, 1908 *Bull. N. Y. St. Mus.*, 124:267; Malloch, 1914 *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 27:138; Malloch, 1915 *Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist.*, 11:357; Johannsen, 1943 *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 36:785.  
*Bezzia gibber* (Coquillett), Kieffer, 1917 *Annls. Hist-Nat. Mus. Natl. Hung.*, 15:330.  
*Bezzia gibbera* (Coquillett), Wirth, 1965 *Catalog of Diptera of North America North of Mexico*, Agriculture Handbook 176:141; Wirth, 1974 *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo, 14:53; Dow y Turner, 1976 *Virginia Polytech. Inst. Res. Div. Bull.*, 103:142; Wirth y Crogan, 1983 *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 96:506; Wilkening, Kline y Wirth, 1985 *Florida Entomol.*, 68:529; Spinelli y Wirth, 1990 *Insecta Mundi*, 4:17; Borkent y Wirth 1997 *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, 233:126; Borkent y Spinelli, 2000 *Contrib. Ent. Internat.* 4:61

**Diagnosis.** Separación de los ojos como en la Fig. 182. Antena larga (Fig. 183), la cual se distingue por presentar el escapo amarillo brillante; palpo (Fig. 184) con el cuarto segmento palpal pálido y con los otros segmentos oscuros. Ala sin marcas oscuras (Fig. 185), balancines con el pedicelo blanco, capítelo pardo oscuro; sedas finas sobre el escudo que se originan de tubérculos. Abdomen con un par de glándulas esclerosadas (Fig. 186); espermatecas grandes y alargadas de forma ovoide más o menos del mismo tamaño (Fig. 187). Genitales del macho con un lóbulo sedoso en la posición ventromedial sobre la base del gonocoxito; eedeago triangular (Fig. 188). Parámetros con lóbulos basales (Fig. 189).

**Material Examinado.** 8♂, 15♀ Reserva Ria Lagartos 5♂, 5♀: Peten Tucha, 14-oct-1996, Trampa de Luz, Col. HH (INDRE-CONABIO: 98.00634, 98.00635, 98.00627, 98.00630, 98.00626, 98.00628, 98.00631, 98.00632, 98.00625, 98.00570, 98.00572). 1♂: 8-jul-1996, red área, Col. MCC (INDRE-CONABIO: 98.00629). 1♀: 30-nov-1995, T. Malaise, Cols. HH, NCC, PRR (INDRE-CONABIO: 98.00569). 2♀: T. Luz, Col. HH (INDRE-CONABIO: 98.00561). 1♀: 5-mar-1997, T. Malaise, Cols. IBS, MMCL, MSP (INDRE-CONABIO: 98.00571). 1♀: 2-sept-1995, T. Malaise, Cols. NCC, PRR, HH (INDRE-CONABIO: 98.00062). 2♀: Estación Ria Lagartos, Selva Baja, 31-ago-1995, Trampa de Luz, Col. HH (INDRE-CONABIO: 97.02901, 98.00063). 1♂: Zac bó, Selva Baja, 15-oct-1996, T. Malaise, Cols. HH, MSP, PRR (INDRE-CONABIO: 97.04316). 1♂: 12-jul-1996, red área, Col. MCC (INDRE-CONABIO: 98.00558). Reserva Ria Celestún. 1♀: Rancho Loma Bonita, Selva Baja, 15-oct-1996, T. Malaise, Cols. PRR, MSP, HH (INDRE-CONABIO: 97.03436). 1♀: 5-dic-1995, red área, Col. HH (INDRE-CONABIO: 98.00560). 1♀: Camino a Nvo. Tekal, Selva Baja, 8-jul-1997, T. de Luz, Col. PRR (INDRE-CONABIO: 98.00559).

**Distribución.** E.U.A. (Suroeste de Arizona, Texas y Florida) hasta Panamá, a través de las islas del Caribe México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie fue previamente registrada para el estado de Yucatán por Spinelli y Wirth (1990).

***Bezzia punctipennis* (Williston)**  
 (Figs. 190-196)

*Ceratopogon punctipennis* Williston, 1896 *Trans. Ent. Soc. London*, p. 278.  
*Bezzia punctipennis* (Williston), Kieffer, 1906 *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, 30:358; Malloch, 1914 *Jour. N. Y. Entomol.*

Soc., 22:282; Malloch, 1915. *Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist.*, 11:346; 1917. *Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist.* 12: 330; Wirth, 1974. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museo de Zoología, Universidad Sao Paulo*, 14:53; Spinelli, 1983. *Revta. Soc. Ent. Argentina*, 42:23; Wilkening, Kline y Wirth, 1985. *Florida Entomol.*, 68:529; Spinelli y Wirth 1989. *Revta. Soc. Ent. Argentina* 45: 118; Spinelli y Wirth 1993. Fauna de agua dulce de la República Argentina, vol 38, fascículo 3, Ceratopogonidae: 64; Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* N. Y., 233:128; Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:61.

**Diagnosis.** Longitud del ala 1.80 mm, anchura 0.65 mm. Cabeza pardo oscura. Antena parda (Fig. 191), base de los segmentos flagelares claros. AR: 1.14. Palpo maxilar pardo (Fig. 190), tercer segmento con 4-5 sensilas en la porción media; PR:3 65. Mandíbula con 14-16 dientes (Fig. 192). Tórax pardo oscuro. Mesonoto cubierto por sedas robustas, 8-10 sedas prealares, largas y robustas, escudete con 6 sedas similares. Patas pardo oscuras (Fig. 197-199), anillos claros poco notorios, basales en la tibia anterior, preapicales en el fémur anterior y tibias anteriores y medias; fémures armados con 2-3 espinas ventrales, fémures con sedas espiniformes apicales; tibias y fémures de la pata media y posterior con sedas espiniformes en la cara dorsal; peine de la tibia posterior con 5 espinas. Tarsos amarillentos. Ala con la vena costal extendiéndose hasta los 0.75 del largo total (Fig. 193), tres áreas oscuras en la membrana del ala. Abdomen pardo oscuro, con un par de glándulas esclerosadas internas, dos espermatecas alargadas, con cuellos muy cortos (Fig. 194). Genitales del macho con el gonocoxito pequeño, 1.4 veces más largo que su anchura máxima, gonostilo recto. Edeago en forma de "Y" (Fig. 195), apodemas basales esclerosados, porción distal puntiaguda. Parámetros robustos (Fig. 196), láminas anterolaterales delgadas, proceso distal más ancho en la porción media.

**Material Examinado.** 3♂, 3♀. Reserva Ría Lagartos. 1♂: Peten Tucha, 8-jul-1996, T. Luz, Cols. MCC, NCC, PRR. 1♂: 21-mar-1996, Col. IBS (INDRE-CONABIO: 98.01082). 1♀: 14-oct-1996, Col. HH (INDRE-CONABIO: 98.00564). 1♂: Zac bó, Selva Baja, 1-abr-1997, T. de Luz, Col. MSP (INDRE-CONABIO: 98.00562). Reserva Ría Celestún. 1♀: Rancho Loma Bonita, Peten, 16-jul-1996, T. Malaise, Cols. MCC, NCC, PRR (INDRE-CONABIO: 98.01081). 1♀: Camino a Nvo. Tekal, Selva Baja, 8-jul-1997, Col. PRR (INDRE-CONABIO: 98.00563).

**Distribución.** Ampliamente distribuida desde el sur de California (E.U.A) y México (Tabasco, Quintana Roo, Yucatán) hasta Argentina y al través de la Antillas.

**Comentarios.** Esta especie previamente fue registrada para México por Spinelli y Wirth (1989b).

***Bezzia raposoensis* Spinelli y Wirth**  
(Figs 200-203)

*Bezzia raposoensis* Spinelli y Wirth, 1991. *Insecta Mundi*, 5:4 Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* N. Y., 233:128; Huerta, Ibáñez-Bernal y Felipe-Bauer, 1999. *Entomología y Vectores*, Rio de Janeiro, 6: 492; Borkent y Spinelli. 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:61

**Diagnosis.** Longitud del ala 1.35 mm, anchura 0.46 mm. Base de los segmentos flagelares pálidas; AR:1.10. Palpo corto, pardo; tercer segmento con numerosas sensilas; PR:2.25. Mandíbula con 9-10 dientes. Tórax pardo, escudete cubierto con fina pubescencia, sin espina anterior. Sedas prealares (3), postalares (1). Patas pardas, anillos pardo claros sobre la base del fémur anterior y sobre la tibia anterior y posterior; fémur anterior ensanchado, armado con 7-10 espinas ventrales robustas y oscuras. Ala sin áreas oscuras, CR:0.80. Balancines pardos. Abdomen pardo. Dos pares de glándulas esclerosadas; dos espermatecas ovoides con cuellos moderadamente largos. Macho: antena como en la Fig. 201. Palpo con pocas sensilas (Fig. 202); Fémur anterior armado con espinas (Fig. 202). Genitales del macho (Fig. 203) con el gonostilo claramente curvado, disminuyéndose en un proceso afilado y puntiagudo. Edeago de forma triangular, como el largo de la anchura basal;

arco basal corto, extendiéndose 0.8 de la longitud total; apodema basal delgado, disminuyéndose distalmente hasta terminar con el extremo romo. Parámetros con las placas anterolaterales delgadas y bilobuladas; proceso distal largo y delgado, con el extremo redondeado.

**Material Examinado.** 1♂. Reserva Ría Celestún. 1♂: Rancho Loma Bonita, Petén, 4-dic-1995, T. Malaise, Cols. PRR, NCC, HH (INDRE-CONABIO: 97.03435).

**Distribución.** Colombia. Esta especie fue registrada para México por Huerta *et al.* (1999).

**Comentarios.** Esta especie es muy similar a *Bezzia dentifemur* Spinelli y Wirth, las cuales se diferencian principalmente por los genitales del macho. *B. dentifemur* presenta una excavación poco profunda en el noveno esternito, mientras que *B. raposoensis* presenta una excavación pronunciada. Proceso del edeago cerca de 1.5 veces la longitud de la anchura basal en *B. dentifemur* y en cambio en *B. raposonesis* el edeago tiene la misma longitud que su anchura basal.

#### *Bezzia* sp.

**Descripción.** Longitud del ala 1.74 mm, anchura 0.66 mm. Cabeza pardo oscura, separación entre los ojos 0.030 mm; antena con la base de los flagelos pálida, en las siguientes medidas (um): 82.0-41.0-30.7-30.7-31.7-31.7-32.8-72.8-92.3-82.0-82.0-92.3. AR: 1.25. Palpo pardo, tercer segmento con pocas sensilas en el extremo subapical, segmentos en las siguientes medidas (um): 10.1-25.2-47.9-15.1-30.3. PR:2.5. Mandíbula con 8-9 dientes robustos, los cuales se disminuyen desde la parte apical hacia la base. Tórax pardo con una franja parda a lo largo del mesonoto, delineada por líneas laterales plateadas, postescudete pardo amarillento. Patas pardas, con bandas claras sobre la parte preapical y basal de todas las tibias; fémur anterior y medio con bandas claras apicales, fémur de la pata posterior pardo; quinto tarsómero pardo; TR: 2.8. Ala con las venas anteriores amarillas y claras, membrana clara; CR:0.79. Balancines pardo oscuros. Abdomen pardo con un par de glándulas esclerosadas internas, las cuales miden 1.15 mm de longitud; dos espermatecas ovales con cuellos largos en las siguientes medidas (mm): 0.08 de longitud x 0.05 de anchura y 0.071 de longitud x 0.041 de anchura, con una espermateca rudimentaria.

**Material Examinado.** 2♀. Reserva Ría Lagartos. 1♀: Petén Tucha, 30-nov-1995, T. de Luz, Col. HH (INDRE-CONABIO: 98.00565). Reserva Ría Celestún. 1♀: Camino a Sisal, Duna Costera, 7-dic-1995, T. de Luz, Col. NCC (INDRE-CONABIO: 98.00633).

**Distribución.** México (Yucatán).

**Comentarios.** Esta especie tiene afinidad con el grupo *Glabra* por presentar el fémur anterior inerme ventralmente, mesonoto sin sedas erizadas y por los anillos claros y oscuros en las patas. Sin embargo, no concuerda con ninguna especie de este grupo. No se colectó ningún macho, los cuales son muy importantes para definir los grupos de este género.

#### Género *Phaenobezzia* Haeselbarth

*Phaenobezzia* Haeselbarth, 1965. *Zeit. Ang. Zool.*, 52:297. Especie-Tipo: *Probezzia pistiae* Ingram and Macfie (por designación original).

*Probezzia* de varios autores, no Kieffer.

**Diagnosis.** Ojos gabros, con una separación variable de estrecha a amplia. Antena moderadamente larga, segmentos distales cilíndricos. Palpo delgado (Fig. 204); tercer segmento sin fosa sensorial. Mandíbula de la hembra con 7-8 dientes robustos (Fig. 205).

Mesonoto con o sin tubérculo anterior. Ala con microsedas; macrosedas ausentes; una celda radial presente (excepto en *Phaenobezzia cinnae*); vena costal extendiéndose a 0.82-0.87 de la longitud total del ala (Fig. 207; bifurcación media casi sésil. Patas delgadas sin patrones de bandas; fémures sin espinas; peine tibial con 5-8 sedas robustas; primeros tres tarsómeros cada uno con 1-2 espinas apicales; sedas en empalizada sobre los tarsos medio y posterior, ausentes en las patas anteriores; cuarto tarsómero ligeramente cordiforme; quinto tarsómero de la hembra ventralmente con sedas en forma de espinas robustas, afiladas con el extremo doblado en su punta (Fig. 206); uñas de la hembra frecuentemente curvadas o dobladas en su base, iguales y cada una con una barba o proyección basal en su parte interna. Abdomen de la hembra con 1-5 pares de glándulas esclerosadas y eversibles; 2 espermatecas funcionales (Fig. 208). Genitales del macho (Fig. 209) con el noveno terguito corto; gonocoxito corto y bulboso, gonostilo ausente o muy pequeño e imperfectamente articulado. Edeago triangular, membrana ventral espiculada. Parámetros fusionados en forma de varilla, con las bases en forma de mariposas (Spinelli y Wirth, 1986).

De este género únicamente se colectó una especie representada por dos ejemplares.

***Phaenobezzia maya* Spinelli y Wirth**  
(Figs. 204-209)

*Phaenobezzia maya* Spinelli y Wirth, 1986 *Florida Entomol.*, 69:234 Borkent y Wirth 1997. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* N. Y., 233:135; Borkent y Spinelli 2000. *Contrib. Ent. Internat.* 4:65.

**Diagnosis.** Longitud ala 2.00 mm; anchura 0.71 mm. Antena corta, con la base de flagelómeros pálidas, AR:1.08. Palpo pardo (Fig. 204); PR: 2.88. Mandíbula formada por 7-8 dientes (Fig. 205). Tórax pardo oscuro, con una espina o tubérculo muy corto en la parte anterior. Patas pardo amarillentas, uniones femorotibiales oscuras, tibia posterior ligeramente infuscada. Sedas ventrales largas y puntiagudas esparcidas sobre el tarsómero 1-3 de la pata media, densas sobre el tarsómero 1-3 de la pata posterior, quinto tarsómero en todas las patas con 4-5 espinas ventrales robustas y puntiaguadas (Fig. 206); TR: 2.50. Uñas moderadamente largas y curvadas, cada una con un diente basal interno. Ala ligeramente infuscada (Fig. 207), vena costal extendiéndose 0.85 de la longitud del ala. Balancines pardos. Abdomen pardo oscuro; con cinco pares de glándulas esclerosadas, únicamente el par posterior más esclerosado. Espermatecas ovoides con cuellos cortos y delgados (Fig. 208). Genitales del macho (Fig. 209) con el edeago en forma de "Y", con un amplio arco basal, el cual se extiende los 0.33 de la longitud total. Parámetros con los apodemas basales alargados y bien esclerosados, proceso caudal largo y delgado, ligeramente expandido distalmente.

**Material Examinado.** 1♀, 1♂ Reserva Ría Lagartos. 1♂: Peten Tucha, 14-oct-1996, T. de Luz, Col. HH (INDRE-CONABIO: 97 02897). 1♀: Zac bó, Selva Baja, 19-mar-1996, T. Luz, Col. IBS (INDRE-CONABIO: 98.00731).

**Distribución.** Belice, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México (Veracruz, Morelos, Yucatán), Panamá y E.U.A.

**Comentarios.** Esta especie es muy similar a *Phaenobezzia opaca* (Loew), de la cual se distingue por la antena corta, que en *P. opaca* tiene una proporción antenal de (AR):1.82, además de la presencia de las espinas en el quinto tarsómero (4-5) ya que en *P. opaca* están presentes 3-4 espinas.

**Análisis de Diversidad.**

En el presente estudio se obtuvo un total de 1,274 individuos pertenecientes a 32 especies, las cuales están agrupadas en 13 géneros.

**Abundancia.**

Los géneros mejor representados en cuanto a número de individuos fueron: *Culicoides* (54.7%), *Stilobezzia* (20.2%), *Brachypogon* (12.4%) y el resto con 12.7% del total de individuos. En el Cuadro 4 se muestran los datos de abundancia para cada una de las especies colectadas.

**Cuadro 4** Abundancia de especies para ambas reservas

Especies	No. Individuos			% Abundancia relativa	
	Ría Lagartos	Ría Celestún	Total de Individuos	Ría Lagartos	Ría Celestún
<i>Alluaudomyia caribbeana</i>	1	0	1	100	0
<i>Bezzia gibbera</i>	51	10	61	83.6	16.3
<i>Bezzia punctipennis</i>	8	1	9	88.8	11.1
<i>Bezzia raposoensis</i>	0	1	1	0	100
<i>Bezzia sp.</i>	1	1	2	50	50
<i>Brachypogon bimaculatus</i>	0	2	2	0	100
<i>Brachypogon fuscivenosus</i>	40	1	41	97.5	2.43
<i>Brachypogon telesfordi</i>	0	19	19	0	100
<i>Brachypogon woodruffi</i>	13	84	97	13.4	86.5
<i>Clinohalea horacioi</i>	4	2	6	66.6	33.3
<i>Culicoides arubae</i>	239	11	250	95.6	4.4
<i>Culicoides barbosa</i>	3	0	3	100	0
<i>Culicoides eadsi</i>	3	3	6	50	50
<i>Culicoides furens</i>	221	191	412	53.6	46.3
<i>Culicoides loughnani</i>	2	4	6	33.3	66.6
<i>Culicoides insignis</i>	2	1	3	66.3	33.3
<i>Culicoides jamaicensis</i>	14	3	17	82.3	17.6
<i>Downeshelea multilineata</i>	11	7	18	61.1	38.8
<i>Echinohelea blantonii</i>	0	7	7	0	100
<i>Monohalea maculipennis</i>	4	31	35	11.4	88.5
<i>Monohalea maya</i>	4	10	14	28.5	71.4
<i>Nilobezzia schwarzi</i>	1	0	1	100	0
<i>Parabezzia unguis</i>	1	0	1	100	0
<i>Phaenobezzia maya</i>	3	0	3	100	0
<i>Schizonyxhelea guyana</i>	0	1	1	0	100
<i>Stilobezzia beckae</i>	9	4	13	69.2	30.7
<i>Stilobezzia coquilletti</i>	2	0	2	100	0
<i>Stilobezzia elegantula</i>	1	1	2	50	50
<i>Stilobezzia femoralis</i>	7	5	12	58.3	41.6
<i>Stilobezzia kiefferi</i>	1	0	1	100	0
<i>Stilobezzia maculata</i>	2	0	2	100	0
<i>Stilobezzia thomsenae</i>	71	155	226	31.4	68.5

La abundancia de cada especie fue variable en cada reserva, dado que algunas especies fueron mucho más abundantes en una u otra reserva, por ejemplo *Culicoides arubae* presentó mayor abundancia (95.6 %) en la reserva de Ría Lagartos y el porcentaje restante estuvo presente en la otra reserva. De igual modo, si se comparan los datos de abundancia para una reserva, ésta muestra variación dependiendo de las especies. La suma total por reserva (ver Cuadro 4), muestra mayor abundancia en la Reserva de Ría Lagartos (56.5%) dada por el mayor número de individuos, comparado con la Reserva de Ría Celestún que fue del 43.5%.

Las especies con mayor número de ejemplares fueron *Culicoides furens* (412 individuos), *Culicoides arubae* (250 individuos) y *Stilobezzia thomsenae* (226 individuos) (Gráfica 1a y 1b)

La abundancia por tipo de vegetación se presenta en el Cuadro 5.

**Cuadro 5** Porcentaje de abundancia por tipo de vegetación para ambas reservas

Tipo de Vegetación	% Abundancia
Petén	61.8
Selva	15.6
Manglar	12.4
Duna costera	10.0

Los datos se obtuvieron de la suma total en cada tipo de vegetación de cada una de las reservas. La mayor cantidad de individuos fueron obtenidos en los petenes, seguido de la selva, manglar y duna costera.

La comparación de la abundancia por tipo de vegetación en ambas reservas se muestran en el Cuadro 6.

**Cuadro 6.** Porcentaje de abundancia por tipo de vegetación para cada reserva

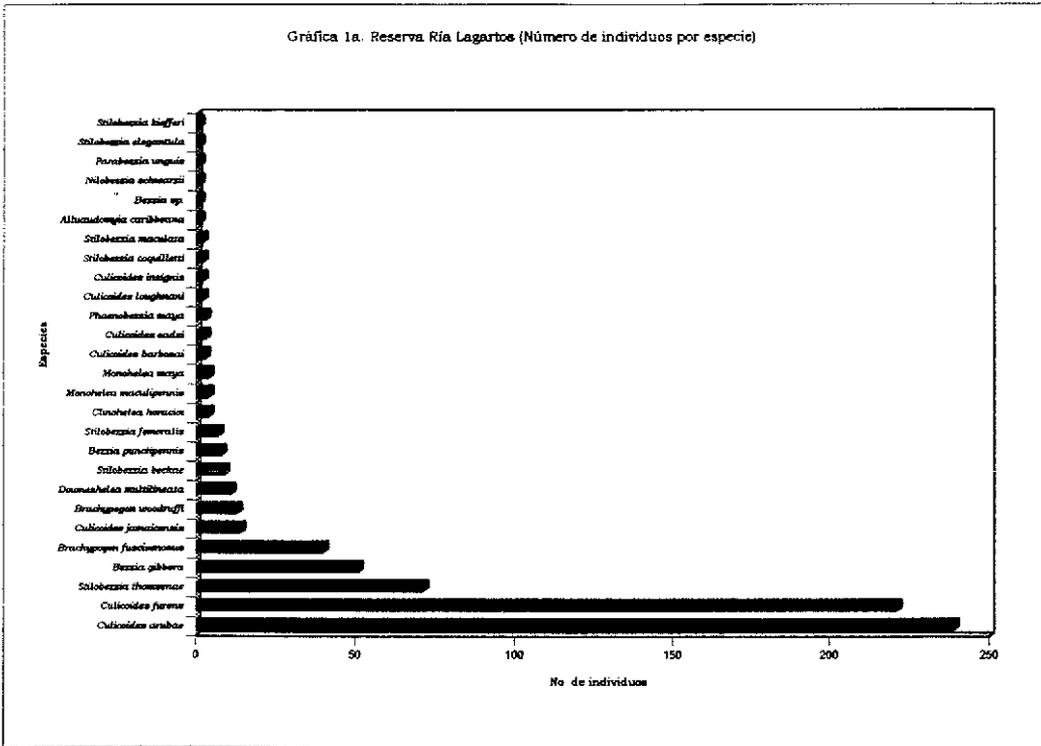
Tipo de Vegetación	% Abundancia	
	Ría Lagartos	Ría Celestún
Petén	39.2	22.6
Selva	9.1	6.4
Manglar	5.4	7.0
Duna costera	2.5	7.4

Se obtuvo mayor abundancia en el tipo de vegetación de petén y selva de Ría Lagartos comparados con el de la Ría Celestún, y por el contrario, en manglar y duna costera de Ría Celestún tuvieron un mayor porcentaje. Este cuadro de igual manera muestra que la abundancia es mayor en petén y selva de ambas reservas, lo que podría estar correlacionado a la diversidad floral de cada tipo de vegetación.

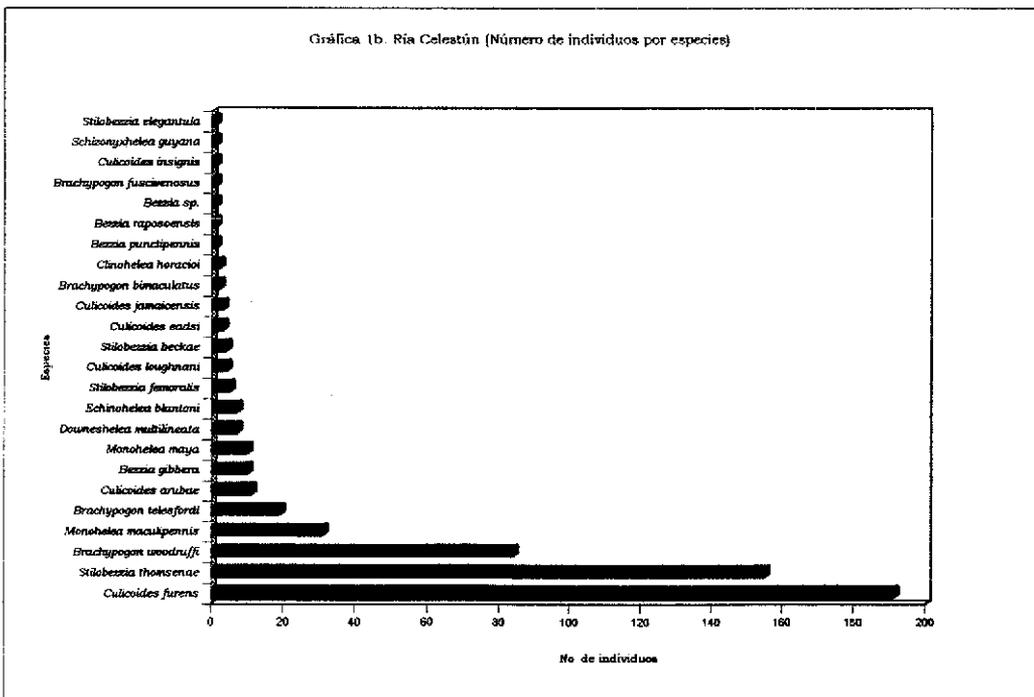
En el Cuadro 7, se presentan los datos de abundancia por tipo de trampa utilizada.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD

Gráfica 1a. Reserva Ría Lagartos (Número de individuos por especie)



Gráfica 1b. Ría Celestún (Número de individuos por especies)



**Cuadro 7.** Porcentaje de abundancia con respecto al tipo de trampa para cada reserva

Tipo de trampa	% Abundancia	
	Ría Lagartos	Ría Celestún
T. Malaise	13.1	23.5
T. luz	36.8	6.3
Cebo humano	0.3	4.2
Red área	3.8	1.1
Otro	2.1	8.2

Comparando los totales por tipo de trampa se encuentra que el 36.7 % de los 1274 ejemplares fueron colectados en trampa Malaise, 43.1 % en trampa de luz, 4.6 % con cebo humano, 5.0 % con red área y 10.4 % con otras trampas (CDC, trampa Van Somerer Ryden, trampa NTP cebada con calamar) De acuerdo con esto, la trampa de luz fue la más eficiente.

**Riqueza.**

La riqueza para cada reserva se presenta en el Cuadro 8.

**Cuadro 8** Riqueza de especies para cada reserva

Especies	Reservas	
	Ría Lagartos	Ría Celestún
<i>Alluaudomyia caribbeana</i>	X	
<i>Bezzia gibbera</i>	X	X
<i>Bezzia punctipennis</i>	X	X
<i>Bezzia raposoensis</i>		X
<i>Bezzia sp.</i>	X	X
<i>Brachypogon bimaculatus</i>		X
<i>Brachypogon fuscivenosus</i>	X	X
<i>Brachypogon telesfordi</i>		X
<i>Brachypogon woodruffi</i>	X	X
<i>Clinohalea horacioi</i>	X	X
<i>Culicoides arubae</i>	X	X
<i>Culicoides barbosa</i>	X	
<i>Culicoides eadsi</i>	X	X
<i>Culicoides furens</i>	X	X
<i>Culicoides loughnani</i>	X	X
<i>Culicoides insignis</i>	X	X
<i>Culicoides jamaicensis</i>	X	X
<i>Downeshelea multilineata</i>	X	X
<i>Echinohelea blantonii</i>		X
<i>Monohelea maculipennis</i>	X	X
<i>Monohelea maya</i>	X	X
<i>Nilobezzia schwarzii</i>	X	
<i>Parabezzia unguis</i>	X	
<i>Phaenobezzia maya</i>	X	
<i>Schizonyxhelea guyana</i>		X

Cuadro 8. Continuación.

Especies	Reservas	
	Ría Lagartos	Ría Celestún
<i>Stilobezzia beckae</i>	X	X
<i>Stilobezzia coquilletti</i>	X	
<i>Stilobezzia elegantula</i>	X	X
<i>Stilobezzia femoralis</i>	X	X
<i>Stilobezzia kiefferi</i>	X	
<i>Stilobezzia maculata</i>	X	
<i>Stilobezzia thomsenae</i>	X	X
TOTAL	27 especies	24 especies

La riqueza de especies fue similar en ambas reservas, para Ría Lagartos (27 spp.) y en Ría Celestún (24 spp). También en cuanto a los géneros en la Reserva de Ría Lagartos se registraron 11 géneros de los 13 totales, faltando el género *Echinohelea* y *Schizonyxhelea*; en la Reserva de Ría Celestún se registraron nueve de los 13 géneros, faltando los géneros *Alluaudomyia*, *Nilobezzia*, *Parabezzia* y *Phaenobezzia*. Es importante recordar que estos géneros estuvieron representados por una sola especie y en la mayoría de los casos se obtuvieron pocos individuos.

Correlacionando la abundancia y la riqueza de las especies de ambas reservas, se muestra que la reserva de Ría Lagartos tiene mayor abundancia y riqueza de especies con respecto a la Reserva de Ría Celestún. En la Reserva de Ría Lagartos se registraron 27 especies de las 32 (84.3%), faltando *Bezzia raposoensis*, *Brachypogon bimaculatus*, *Brachypogon telesfordi*, *Echinohelea blantoni* y *Schizonyxhelea guyana*; para la Reserva de Ría Celestún se registraron 24 especies de las 32 (75%), faltando *Alluaudomyia caribbeana*, *Nilobezzia schwarzi*, *Parabezzia unguis*, *Phaenobezzia maya*, *Culicoides barbosa*, *Stilobezzia coquilletti*, *Stilobezzia kiefferi* y *Stilobezzia maculata*.

De igual manera se compararon los datos de riqueza por tipo de vegetación, los cuales se muestran en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Riqueza total de especies por tipo de vegetación en ambas reservas

Tipo de vegetación	Número de especies	%
Petén	23	71.8
Selva	23	71.8
Manglar	11	34.3
Duna costera	11	34.3

En el cuadro 9 se muestra mayor riqueza en el petén y la selva, que en comparación con el manglar y la duna costera. Con los datos específicos para cada reserva, se obtienen los siguientes resultados (Cuadro 10).

**Cuadro 10.** Porcentaje de riqueza por tipo de vegetación en ambas reservas

Tipo de Vegetación	Ría Lagartos		Ría Celestún	
	Número de especies	%	Número de especies	%
Petén	20	74.0	18	75.0
Selva	18	66.6	13	54.1
Manglar	9	33.3	7	29.1
Duna costera	6	22.2	8	33.3

Los datos obtenidos de la riqueza muestran porcentajes similares cuando se comparan los tipos de vegetación de petén y manglar de ambas reservas. Sin embargo cuando se compara la riqueza de la selva, ésta es mayor en la Reserva de Ría Lagartos; por el contrario, la duna costera presenta una mayor riqueza en la Reserva de Ría Celestún.

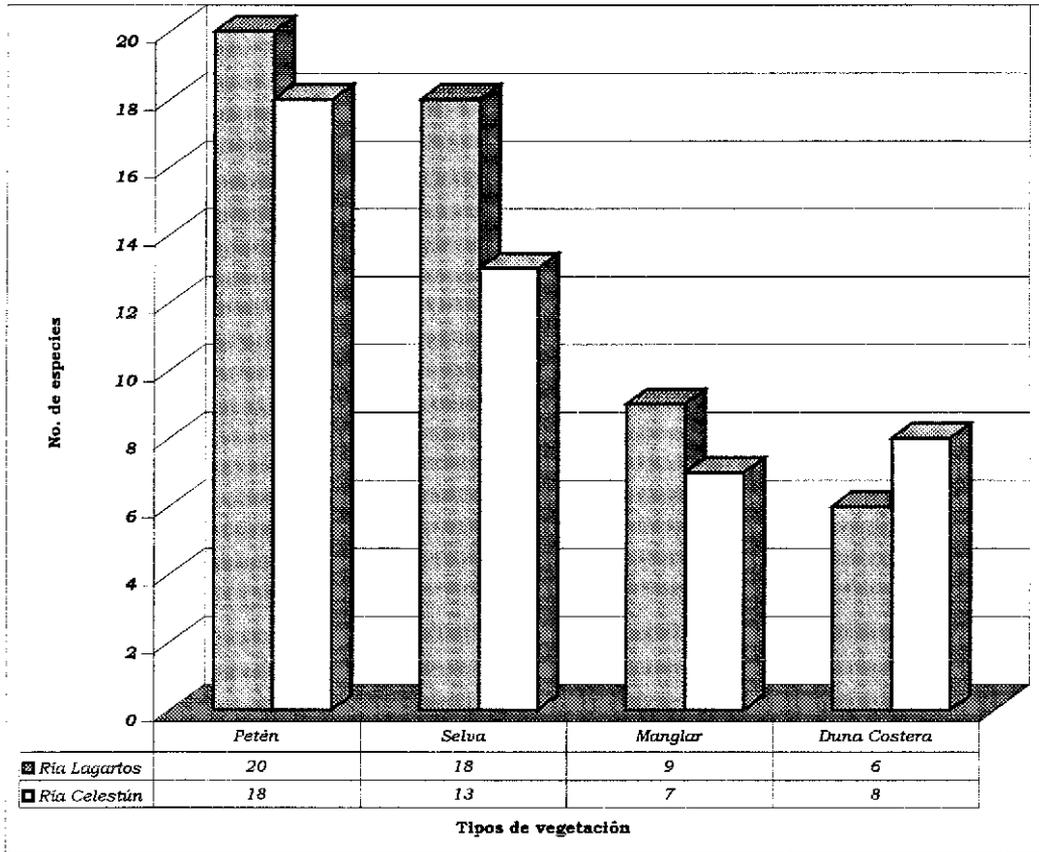
De igual manera, el cuadro 10 muestra que el petén de Ría Lagartos presenta 20 especies, de esta manera el número de especies decrece cuando se compara con los otros tipos de vegetación. En la gráfica 2 se muestra la riqueza por tipos de vegetación en las dos reservas.

En la Reserva de Ría Lagartos encontramos ocho especies que únicamente se colectaron en esta área, la mayoría de las cuales fueron encontradas en selva (*Alluaudomyia caribbeana*, *Culicoides barbosa*, *Nilobezzia schwarzi*, *Parabezzia unguis*, *Phaenobezzia maya*, *Stilobezzia coquilletti*, *Stilobezzia kiefferi* y *Stilobezzia maculata*), aunque casi todas estas especies están representadas por uno a tres ejemplares en las colectas. Para la Reserva de Ría Celestún encontramos cinco especies colectadas solamente en esta región, las cuales están presentes en selva y petén (*Bezzia raposoensis*, *Brachypogon bimaculatus*, *Brachypogon telesfordi*, *Echinochelea blantoni* y *Schizonyxhelea guyana*). De estas especies se tienen de uno a 19 ejemplares en las colectas.

Comparando los datos del número de especies contra el tipo de trampa utilizada, se encuentra que en la Reserva de Ría Lagartos la trampa de luz atrajo 20 de las 27 especies (74.0%), la trampa Malaise 17 especies (62.9%). En cambio, en la Reserva de Ría Celestún, la trampa de luz atrajo 8 de las 24 especies (33.3%) y la trampa Malaise 20 especies (83.3%) del total.

De las 32 especies colectadas, seis se encontraron en todos los tipos de vegetación (18.7%), tres (9.3%) comparten tres tipos de vegetación, 14 (43.7%) comparten dos tipos de vegetación y 9 (28.1%) únicamente fueron colectadas en un tipo de vegetación. La mayoría de las especies fueron colectadas en petén y selva (Cuadro 11).

**Gráfica 2. Número de especies por tipo de vegetación para ambas reservas**



TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD

Cuadro 11. Cuadro comparativo por especies y número de individuos en cada tipo de vegetación, campos en ambas reservas.

No. Ind.	ESPECIES	SIEMO					Ria Lagartos					Ria Celestina																		
		Huambo	Manabo	D. costera	Mangla	Salina	Presas	T. Malpais	T. Láz	Cabo Itam.	Red. aérea	Otro	D. costera	Mangla	Salina	Presas	T. Malpais	T. Láz	Cabo Itam.	Red. aérea	Otro									
1	<i>Albizia longica</i> caribbeana	1					1	31																						
61	<i>Besleria glabra</i>	35	25				15	36		18	31																			
9	<i>Besleria pinnatifida</i>	3	6				3	5		1	7																			
1	<i>Besleria repensensis</i>	2	1																											
2	<i>Besleria sp.</i>	1	1								1																			
2	<i>Brachypogon bimaculatus</i>	1	1																											
41	<i>Brachypogon lasiocarpus</i>	26	15				13	27		6	34																			
19	<i>Brachypogon telefordii</i>	13	6																											
97	<i>Brachypogon woodii</i>	41	55				1			11	12																			
6	<i>Citrusella horvathii</i>	6								3																				
250	<i>Callitriche arborea</i>	189	61				3	17	319	3	232																			
3	<i>Callitriche barbata</i>	2	1				2	1	1	2	1																			
6	<i>Callitriche erickii</i>	6	6																											
412	<i>Callitriche fraxea</i>	321	91				44	41	112	48	116		3	43	11															
6	<i>Callitriche longiram</i>	5	1																											
3	<i>Callitriche longica</i>	1	1																											
17	<i>Callitriche jamaicensis</i>	3	14							1	13																			
18	<i>Callitriche multiflora</i>	8	10							7	3			1	8															
7	<i>Callitriche blanda</i>	6	1																											
35	<i>Alchornea bicolor</i>	28	7				1	1	2	4	3																			
14	<i>Alchornea maculipennis</i>	8	6																											
1	<i>Alchornea major</i>	1	1																											
1	<i>Parubena urugua</i>	1	1																											
3	<i>Phorobespa mayi</i>	2	1																											
4	<i>Schizopychites grigona</i>	1	1																											
13	<i>Sillohesia beabae</i>	13	2																											
2	<i>Sillohesia cognatizii</i>	2	1																											
2	<i>Sillohesia tepantitzi</i>	1	1																											
12	<i>Sillohesia jhweilla</i>	9	3																											
1	<i>Sillohesia kufferi</i>	1	1																											
2	<i>Sillohesia maculata</i>	2	2																											
225	<i>Sillohesia thomsonae</i>	144	82				2	7	62	51	2																			
<b>1274</b>	<b>TOTAL</b>	<b>880</b>	<b>394</b>				<b>33</b>	<b>69</b>	<b>117</b>	<b>500</b>	<b>168</b>	<b>469</b>	<b>5</b>	<b>49</b>	<b>28</b>							<b>95</b>	<b>90</b>	<b>83</b>	<b>288</b>	<b>300</b>	<b>81</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>105</b>

**Estacionalidad.**

En el cuadro 12, se muestran las especies colectadas por mes durante los dos años de muestreo. El bimestre de agosto-septiembre (1995) corresponde a la primera colecta, el bimestre de noviembre-diciembre (1995) corresponde a la segunda colecta y así sucesivamente hasta la octava colecta. En dicho cuadro, se observa que el mayor número de especies fueron colectadas en 1996 con 22 especies, y el mayor número de individuos se obtuvo en 1995 con 485 especímenes.

En el Cuadro 13, se muestran los datos de las especies y el número de individuos colectados durante los meses de muestreo. En las primeras dos colectas se involucraron dos meses debido a que las fechas coincidieron en los últimos días del mes.

La mayor riqueza se obtuvo en las colectas de marzo de 1996 (15 spp), diciembre de 1995 (14 spp) y abril de 1997 (14 spp). El mayor porcentaje de abundancia correspondió al mes de abril de 1997 (28.0%).

**Cuadro 13.** Número de especies e individuos por periodo de muestreo.

<b>Año de muestreo</b>	<b>No. de colecta</b>	<b>Mes de colecta</b>	<b>No. de especies</b>	<b>No. de individuos</b>	<b>%</b>
1995	1	Agosto	10	276	21.66
1995	1	Septiembre	5	12	0.94
1995	2	Noviembre	10	58	4.55
1995	2	Diciembre	14	141	11.06
1996	3	Marzo	15	115	9.02
1996	4	Julio	12	132	10.36
1996	5	Octubre	13	73	5.72
1997	6	Enero	11	68	5.33
1997	7	Abril	14	358	28.10
1997	8	Julio	10	41	3.21

En la gráfica 3 se muestra el número de especies e individuos presentes en los diferentes meses de colecta. Esta gráfica muestra que el número de especies y el número de individuos varió en las diferentes estaciones del año. Es probable que los factores climáticos y/o intrínsecos de cada especie estén directamente influenciando la riqueza y abundancia.

**Índice de Diversidad de Simpson.**

Este índice fue aplicado a los datos obtenidos y está basado en la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum (n_i(n_i - 1))}{(N(N - 1))}$$

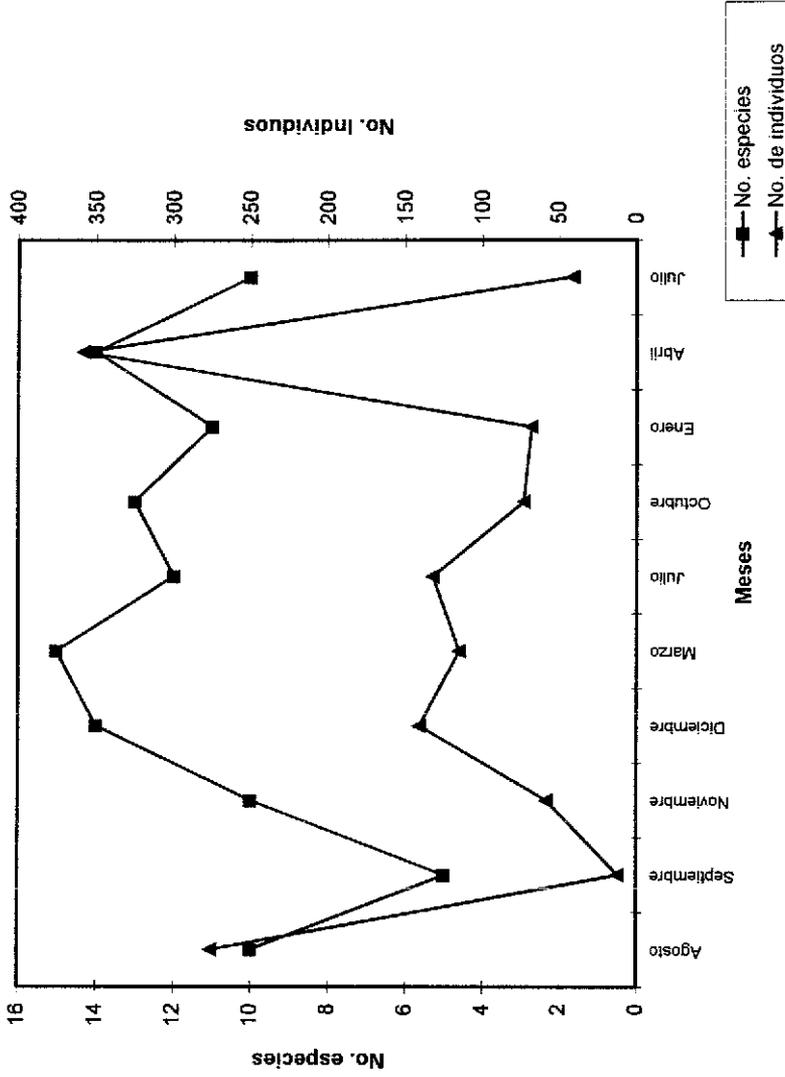
Donde  $n_i$  es el número de individuos de cada una de las especies;  $N$  es el número total de individuos. Al resultado obtenido se le aplica el recíproco  $1/D$ .

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD

Cuadro 12. Especies y número de individuos durante los periodos de colecta (1995-1997)

Especies	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTALES
<b>1995</b>													
<i>Bezzia gibbera</i>								2	1		3	2	
<i>Bezzia raposoensis</i>													1
<i>Bezzia sp</i>											1	1	
<i>Brachypogon bimaculatus</i>													1
<i>Brachypogon fuscivenosus</i>								5			15		
<i>Brachypogon woodruffi</i>								4					1
<i>Brachypogon telesfordi</i>													18
<i>Culicoides arubae</i>								188			2	7	
<i>Culicoides eadsi</i>								2	1		1		
<i>Culicoides furvus</i>								88	7		22	67	
<i>Culicoides jamaicensis</i>								2					2
<i>Downsiathea multilineata</i>								1					
<i>Monohalea maculipennis</i>											2	22	
<i>Monohalea maya</i>													4
<i>Nilobezzia schwarzi</i>											1		
<i>Schizonythelea guyana</i>													1
<i>Stilobezzia coquilleti</i>									2				
<i>Stilobezzia femoralis</i>								1	1		2		
<i>Stilobezzia thomsenae</i>								3				9	11
<b>TOTAL</b>								<b>276</b>	<b>12</b>		<b>58</b>	<b>138</b>	<b>485</b>
<b>1996</b>													
<i>Alluaudomyia caribbeana</i>			1										
<i>Bezzia gibbera</i>								10		12			
<i>Bezzia punctipennis</i>								2		1			
<i>Brachypogon fuscivenosus</i>				3				1		4			
<i>Brachypogon bimaculatus</i>										1			
<i>Brachypogon woodruffi</i>				6									
<i>Clinohalea horacioi</i>								4					
<i>Culicoides arubae</i>				1				33		3			
<i>Culicoides barbosa</i>				1									
<i>Culicoides furvus</i>				82				61		26			
<i>Culicoides insignis</i>				1									
<i>Culicoides jamaicensis</i>								2		11			
<i>Culicoides kughnani</i>								2					
<i>Downsiathea multilineata</i>				7				1					
<i>Monohalea maculipennis</i>				4									
<i>Monohalea maya</i>				1							3		
<i>Phaenobezzia maya</i>				1							1		
<i>Stilobezzia beckae</i>								11		2			
<i>Stilobezzia elegantula</i>				2									
<i>Stilobezzia femoralis</i>								2		1			
<i>Stilobezzia koeffel</i>													1
<i>Stilobezzia thomsenae</i>				3				3		7			
<b>TOTAL</b>			<b>115</b>					<b>132</b>		<b>73</b>			<b>320</b>
<b>1997</b>													
<i>Bezzia punctipennis</i>	1			3				1					
<i>Bezzia gibbera</i>	6			19				5					
<i>Brachypogon fuscivenosus</i>	1			12									
<i>Brachypogon woodruffi</i>				85				1					
<i>Clinohalea horacioi</i>	2							2					
<i>Culicoides arubae</i>				14									
<i>Culicoides barbosa</i>	2												
<i>Culicoides eadsi</i>	2												
<i>Culicoides furvus</i>	20				35			24					
<i>Culicoides insignis</i>					2								
<i>Culicoides kughnani</i>	3							1					
<i>Downsiathea multilineata</i>	2				6			1					
<i>Etmohalea hiansani</i>					7								
<i>Monohalea maculipennis</i>					7								
<i>Monohalea maya</i>	1			4				1					
<i>Parabezzia unguis</i>								1					
<i>Phaenobezzia maya</i>					1								
<i>Stilobezzia femoralis</i>					5								
<i>Stilobezzia maculata</i>								2					
<i>Stilobezzia thomsenae</i>								4					
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>			<b>338</b>				<b>43</b>					<b>488</b>
<b>GRAN TOTAL</b>													<b>1274</b>

Gráfica 3. Número de especies e individuos colectados en los diferentes meses



ESTA TESIS NO SALIÓ DE LA BIBLIOTECA

En el Cuadro 14 se especifican los índices obtenidos para cada reserva.

**Cuadro 14.** Índice de diversidad de Simpson para ambas reservas

	Ría Lagartos	Ría Celestún
Índice de Simpson	4.4	4.4

Este índice nos indica la misma diversidad para ambas reservas, por lo que no hay diferencias significativas entre las faunas. Ahora, calculando los datos por tipo de vegetación en cada reserva, se obtienen los resultados que se presentan en Cuadro 15.

**Cuadro 15.** Índice de diversidad de Simpson por tipo de vegetación para ambas reservas

Tipo de Vegetación	Ría Lagartos	Ría Celestún
Petén	3.77	3.09
Selva	5.71	5.31
Manglar	2.27	1.11
Duna costera	1.84	1.43

De acuerdo con los resultados de los índices por tipo de vegetación (Cuadro 15), se expresa una mínima diferencia entre ambas reservas. La fauna de Ría Lagartos fue más diversa que en la reserva de Ría Celestún, pero estadísticamente no significativa.

Para ambas reservas el valor de la abundancia de algunas especies fue considerable (si la abundancia es expresada como dominancia, esto es, expresa la importancia relativa de las especies de una comunidad, la cual nos indica hasta qué punto algunas especies o grupo de especies contribuyen o influyen en algunos aspectos de la comunidad, como es el número de individuos de cada especie). Para Ría Lagartos se encontró que cuatro especies representan el 80.9% de todos los individuos y en Ría Celestún tres especies representan el 77.4% de todos los individuos (ver Cuadro 4, Gráfica 1).

#### **Índice de Similitud de Simpson.**

Con los datos obtenidos se aplicó el índice de Similitud de Simpson entre las faunas de ambas reservas, basado en la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Similitud} = 100 (s)/N$$

s=Número de especies compartidas

N=Número de especies en el área con la menor cantidad.

$$\text{Sustituyendo IS} = 100 (19)/24 = 79.16 \%$$

Esto significa que la misma fauna es compartida entre las dos reservas (79.16%), basado en los argumentos que muestra Sánchez y López (1988), donde se explica que por arriba del 66.66 % de similitud corresponde a la misma fauna, y por debajo del mismo valor se consideran faunas distintas

16). Haciendo el cálculo para cada tipo de vegetación en ambas reservas (Cuadro

**Cuadro 16.** Índice de Similitud de Simpson por tipo de vegetación para ambas reservas

Tipo de vegetación	% (Índice de similitud)
Petén	83.3
Selva	61.5
Manglar	71.4
Duna costera	50.0

De acuerdo con el cuadro 16, los petenes y manglares de ambas reservas contienen la misma fauna, mientras que las selvas y las dunas costeras de dichas reservas no comparten la misma fauna, según el criterio de Sánchez y López (1988) quienes establecen que por arriba del 66.6 % de similitud sigue siendo la misma fauna, y por debajo de este porcentaje se debe considerar como diferentes.

La fauna que comparten las dunas costeras de ambas reservas es de únicamente tres especies (*Culicoides furens*, *Culicoides loughnani* y *Stilobezzia beckae*), lo cual es un porcentaje muy bajo, por ello se muestran valores diferentes entre los índices de similitud. Con respecto a la selva se presenta un caso similar, pero en este grupo se comparten 8 especies (*Bezzia gibbera*, *Culicoides arubae*, *Culicoides furens*, *Downeshelea multilineata*, *Monohalea maculipennis*, *Stilobezzia elegantula*, *Stilobezzia femoralis* y *Stilobezzia thomsenae*). La diferencia entre los porcentajes de similitud de las selvas, es debido al número de especies encontradas en cada selva, en la selva de Ría Lagartos se encontraron 18 especies, diez de las cuales no se encuentran presentes en la otra reserva.

Todas las especies recolectadas en la duna costera comparten otro tipo de vegetación, ninguna especie es exclusiva de este tipo de vegetación. Lo mismo ocurre con el manglar. En la selva se encuentran siete especies que únicamente fueron colectadas en este tipo de vegetación, siendo cuatro de ellas exclusivas para la selva de Ría Lagartos (*Alluaudomyia caribbeana*, *Nilobezzia schwarzi*, *Parabezzia unguis* y *Stilobezzia kiefferi*), dos especies exclusivas para la selva de Ría Celestún (*Brachypogon bimaculatus* y *Schizonyxhelea guyana*). La única especie exclusiva de selva que encontramos en ambas reservas fue *Stilobezzia elegantula*. Para la fauna de petén, encontramos tres especies exclusivas de este tipo de vegetación, dos especies que únicamente se presentan en el petén de Ría Celestún (*Bezzia raposoensis* y *Echinohelea ornatipennis*) y una especie exclusiva del petén de Ría Lagartos (*Stilobezzia coquillettii*) (Cuadros 8 y 11).

De las especies recolectadas, se encontró mayor proporción de individuos con especies de hábitos hematófagos (54%) que depredadores (46%). Sin embargo las diferencias radican en el número de especies, tenemos un 78.1 % de especies depredadoras, contra un 21.8% de especies hematófagas. Por otro lado, la única especie en donde se pudo asociar los adultos con los criaderos juveniles, fue en *Culicoides furens*. Algunos criaderos de esta especie fueron localizados en el área del manglar de Ría Celestún, estas áreas son pantanosas, de gran extensión y cubren gran parte de la reserva de Ría Celestún.

## VI. Discusión.

Con los presentes registros de las especies recolectadas en ambas reservas, la fauna de chaquistes de Yucatán cuenta con 13 géneros y 32 especies. El área de la Península de Yucatán constituye una zona importante en términos de riqueza de especies, ya que es parte de la zona de transición mexicana donde se entrelazan dos áreas biogeográficas (neártica y neotropical) (Sarukhán y Dirzo, 1992).

### Aspectos de distribución y biogeografía.

La familia Ceratopogonidae esta representada mundialmente por 125 géneros y 5,360 especies, incluyendo el registro fósil (Borkent y Wirth, 1997). Particularmente, la región neotropical cuenta con 50 géneros, 16 de los cuales tienen una distribución amplia en el mundo, con especies representadas en cada una de las regiones (Spinelli y Wirth, 1993; Borkent y Spinelli, 2000).

La región neotropical actualmente incluye a todas aquellas especies que se distribuyen al sur de los Estados Unidos de América (Borkent y Spinelli, 2000).

La subfamilia Ceratopogoninae esta representada en la región neotropical por 46 géneros y 710 especies (ver Cuadro 17). Esta subfamilia en México contiene 22 géneros, lo cual representa un 47.8%, mientras que el número de especies esta representado con 18.4% del total de especies conocidas en la región neotropical. De manera comparativa en el Cuadro 17, se incluyeron datos de diversidad de algunas de las áreas mejor estudiadas, como son: Brasil con 27 géneros neotropicales y 289 especies; Argentina con 26 géneros y 104 especies y Florida (la cual no se encuentra incluida dentro la región neotropical, pero constituye una región con diversas especies de afinidad neotropical) con 19 géneros y 137 especies. De los 22 géneros que componen a la subfamilia Ceratopogoninae en México, 15 de ellos se encuentran distribuidos en Florida, 16 géneros en Argentina y 21 géneros en Brasil. Estos datos nos pueden sugerir que la subfamilia en México está bien representada. En el Cuadro 17, existen ciertos géneros que muy probablemente puedan llegar distribuirse hasta el área sur de México, ya que algunos de ellos están presentes en Florida (*v. gr. Rhynchohelea*), lo cual nos lleva a inferir que conforme se conozcan más datos, el número de géneros y especies se podrá incrementar.

**Cuadro 17.** Géneros neotropicales y número de especies de la subfamilia Ceratopogoninae para diferentes regiones\*

Diversidad de géneros Neotropicales	México	Yucatán	Florida*	Argentina	Brasil
No. spp	No. spp	No. spp	No. spp	No. spp	No. spp
<b>Tribu Culicoidini</b>					
<i>Culicoides</i>	272	74	7	48	23
<i>Paradasyhelea</i>	1				1
<b>Tribu Ceratopogonini</b>					
<i>Allohelea</i>	1			2	
<i>Alluaudomyia</i>	19	3	1	7	4

\* El estado de Florida fue incluido con fines comparativos entre las faunas, y debido a que contiene diversas especies con afinidad neotropical, además de ser un área bien estudiada.

Cuadro 17. Continuación.\*

Diversidad de géneros Neotropicales	México	Yucatán	Florida*	Argentina	Brasil
No. spp	No. spp	No. spp	No. spp	No. spp	No. spp
<i>Austrohelea</i>	1			1	
<i>Baeodasymyia</i>	5				
<i>Baeohelea</i>	1				
<i>Bahiahelea</i>	1				1
<i>Borkenthelea</i>	1			1	
<i>Brachypogon</i>	23	4	4	6	9
<i>Cacaohelea</i>	1				
<i>Diaphanobezzia</i>	4			3	
<i>Downeshelea</i>	18	2	1	2	8
<i>Echinohelea</i>	11	2	1	1	6
<i>Fittkauhelea</i>	1				1
<i>Isthmohelea</i>	1				
<i>Leptohelea</i>	1				
<i>Macrurohelea</i>	12			7	
<i>Monohelea</i>	17	2	2	10	7
<i>Nannohelea</i>	1	1			
<i>Notiohelea</i>	2			1	
<i>Parabezzia</i>	24	3	1	4	2
<i>Parastilobezzia</i>	1				
<i>Rhynchohelea</i>	1			1	
<i>Schuzonyxhelea</i>	2	1	1		2
<i>Stilobezzia</i>	64	8	7	16	11
<b>Tribu Heteromyiini</b>					
<i>Climohelea</i>	12	1	1	4	7
<i>Heteromyia</i>	11	1		2	7
<i>Pellucidomyia</i>	4	1			1
<i>Physohelea</i>	2				1
<b>Tribu Sphaeromiini</b>					
<i>Austrosphaeromias</i>	2				
<i>Groganhelea</i>	1				1
<i>Johannsenomyia</i>	2			2	1
<i>Lanehelea</i>	2				
<i>Mallochohelea</i>	6	1		4	2
<i>Neobezzia</i>	8				2
<i>Nilobezzia</i>	3	1	1	1	1
<i>Sphaerohelea</i>	1			1	1
<b>Tribu Palpomyiini</b>					
<i>Amerohelea</i>	11	3			2
<i>Bezzia</i>	46	9	4	21	8
<i>Clastrieromyia</i>	4				2
<i>Pachyhelea</i>	2	1			1
<i>Palpomyia</i>	48	5		7	4
<i>Phaenobezzia</i>	3	2	1	2	
<b>Tribu Stenoxenini</b>					
<i>Paryphoconus</i>	40	5			4
<i>Stenoxenus</i>	16	1			1
<b>Total</b>	<b>710</b>	<b>131</b>	<b>32</b>	<b>137</b>	<b>104</b>
					<b>289</b>

\* El estado de Florida fue incluido con fines comparativos entre las faunas, y debido a que contiene diversas especies con afinidad neotropical, además de ser un área bien estudiada.

Yucatán contiene 13 géneros, lo cual representa un 59% de los 22 géneros conocidos de esta subfamilia en México, mientras que las especies constituyen un 25.3% del total.

La distribución de las especies de chaquistes de Yucatán incluye diferentes regiones que se muestran en el Cuadro 18. El 65.6% de las especies cuenta con una distribución que abarca la región neártica y neotropical. El 78% de las especies tiene registros en Centroamérica y el 53% de las especies esta vinculada al Caribe. Estos datos nos sugieren que la fauna de la Península de Yucatán esta relacionada con otras regiones. Contreras y Eliosa (2001) mencionan que México representa el límite entre dos unidades biogeográficas, en donde se encuentra un área de transición entre dos de las grandes regiones biogeográficas del mundo, que son la neártica y la neotropical, lo cual refleja en cierta forma, el origen compuesto de la biota mexicana, que fue formado con un componente laurásico relacionado con la biota de Norteamérica (del este y del oeste) y un componente gowdwánico relacionado con América Central y del Sur. De las 32 especies, una de ellas es probablemente considera como endémica de la región (*Monohalea maya*).

Espinosa *et al.*; (2000) reconocen a la Península de Yucatán como una provincia biogeográfica (conjunto particular de especies con su fisiografía, climas, suelos y fisonomía vegetal muy similar entre sí), la cual esta determinada como una segregación biótica del resto de las áreas de Centroamérica y Norteamérica, y que frecuentemente, se le atribuye mayor afinidad hacia las Antillas y en particular con el occidente de Cuba. Donnelly (1988) sitúa una conexión terrestre entre la Península de Yucatán y el occidente de Cuba hacia finales del cretácico, lo cual ha sido interpretado como un corredor "puente-filtro" que tuvo implicaciones biogeográficas en la distribución actual de las especies.

Los registros fósiles indican que la familia Ceratopogonidae probablemente tuvo su origen e inicialmente su diversificación en el Jurásico (Borkent, 1995). Todas las tribus de la subfamilia Ceratopogoninae evolucionaron antes del cretácico temprano (Szadziewski, 1988). La tribu Culicoidini es filogenéticamente la más antigua de la subfamilia, y constituye un grupo amplio de especies hematófagas en su mayor parte y con una distribución mundial (Szadziewski, 1988).

El origen y evolución de otras tribus como son Stenoxenini y Sphaeromiini, se sugiere a partir del supercontinente de Gondwana (Szadziewski, 1988). Particularmente, la tribu Sphaeromiini exhibe un patrón reciente de distribución complicado, en el cual la mayoría de los géneros se restringen al hemisferio sur. Los géneros cosmopolitas de esta tribu, son teóricamente capaces de migrar de América del sur a la región neártica y posiblemente en ambas direcciones (Szadziewski, 1988).

Algunos géneros de la Tribu Ceratopogonini, sugieren un origen en el hemisferio norte, a partir del cual se dispersaron hacia el sur. Esto se advierte por la distribución de las especies, siendo el caso del género *Brachypogon* (Szadziewski, 1988)

**Cuadro 18.** Distribución de las especies de chaquistes de Yucatán, registradas para otras regiones\*.

Especies	Estados del sur de los E.U.A.	Caribe	Centroamérica	Sudamérica
<i>Alluaudomyia caribbeana</i>	X	X	X	X
<i>Bezzia gibbera</i>	X	X	X	
<i>Bezzia punctipennis</i>	X	X	X	X
<i>Bezzia raposoensis</i>				X
<i>Brachypogon bimaculatus</i>				X
<i>Brachypogon fuscivenosus</i>	X	X	X	X
<i>Brachypogon telesfordi</i>		X	X	
<i>Brachypogon woodruffi</i>		X		
<i>Chinohelea horacioi</i>			X	X
<i>Culicoides arubae</i>	X	X	X	X
<i>Culicoides barbosa</i>	X	X	X	X
<i>Culicoides eadsi</i>	X	X	X	
<i>Culicoides furens</i>	X	X	X	X
<i>Culicoides loughnani</i>	X	X		
<i>Culicoides insignis</i>	X	X	X	X
<i>Culicoides jamaicensis</i>	X	X	X	X
<i>Downshelea multilineata</i>	X		X	X
<i>Echinohelea blartoni</i>			X	X
<i>Monohelea maculipennis</i>	X	X	X	
<i>Nilobezzia schwarzii</i>	X	X	X	X
<i>Parabezzia ungui</i>	X		X	X
<i>Phaenobezzia maya</i>	X		X	X
<i>Schizonyxhelea guyana</i>				X
<i>Stilobezzia beckae</i>	X		X	X
<i>Stilobezzia coquilletti</i>	X	X	X	X
<i>Stilobezzia elegantula</i>	X	X	X	
<i>Stilobezzia femoralis</i>			X	
<i>Stilobezzia kiefferi</i>	X		X	X
<i>Stilobezzia maculata</i>			X	X
<i>Stilobezzia thomsenae</i>	X		X	

\**Monohelea maya* y *Bezzia* sp. no se incluyeron en el cuadro anterior, ya que únicamente son conocidas de Yucatán

### Hábitos Alimentarios.

Las hembras de la familia Ceratopogonidae tiene una gran variedad de modos alimentarios, entre los cuales se presentan los parásitos hematófagos de vertebrados, los depredadores insectívoros, los parásitos hemolinfófagos, los polímfagos, los nectarófagos y necrofagos (específicamente de insectos muertos) (Szadziwski, 1996). Los machos sólo se alimentan de azúcar. En la naturaleza, el azúcar es probablemente obtenida del néctar de las plantas, las cuales son ricas en glucosa, fructosa y sucrosa (Linley, 1976).

Los tipos de hábitos alimentarios de la subfamilia Ceratopogoninae se pueden agrupar en aquellas especies hematófagas y hemolinfófagas (tribu Culicoidini), y en aquellas especies insectívoras o entomófagas, las cuales concretamente se encuentran representadas en las tribus Ceratopogonini, Heteromyiini, Sphaeromyiini, Palpomyiini y Stenoxenini.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las recientes especies del género *Culicoides* muestran una amplia variedad de huéspedes entre los cuales se encuentran los mosquitos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Borkent, 1995).

Las especies de *Culicoides* de las reservas de Yucatán muestran hábitos antrópofílos, entre las cuales se encuentran *Culicoides barbosa*, *C. furens*, *C. insignis* y *C. loughnani*. *Culicoides arubae* y *C. furens* presentan hábitos zoofílicos, alimentándose de la sangre de caballos, burros y mulas. *Culicoides insignis* se alimenta del ganado vacuno. No se conocen los huéspedes de *C. jamaicensis* (Wirth y Blanton, 1974).

Por otro lado, las hembras de las especies insectívoras se alimentan de quironómidos (Chironomidae: Diptera), y de otros insectos pequeños de cuerpo blando (Wirth y Grogan, 1988). Downes (1978) describe los hábitos alimentarios de las especies insectívoras (típicamente de los géneros *Ceratopogon*, *Stilobezzia*, *Clinohalea* y *Palpomyia*); estos insectos se alimentan de la presa capturada al vuelo. La presa es casi siempre un macho de Nematocera (suborden de Diptera) y Ephemeroptera.

En muchos géneros la presa de la hembra incluye al macho de su propia especie, el cual es capturado cuando forman los enjambres, bajo estas circunstancias, la captura del macho es llevada como presa por la hembra de la misma especie, sin embargo, cuando el macho captura a la hembra es con fines de cópula, esto puede llevarse al cabo simultáneamente. Durante la cópula la hembra pica al macho a través de la cabeza e inyecta enzimas salivales, después procede a alimentarse de él, hasta dejar solo la cutícula externa (Downes, 1978). Este comportamiento se explica como una manera de preservar a la especie, ya que el macho se sacrifica como alimento para que la hembra pueda perdurar más tiempo y con ello la posibilidad de dar una nueva generación, lo que aumenta la adecuación de la especie, teniendo mayores oportunidades de sobrevivir (E. González-Soriano, Com. Pers.)

### **Criaderos larvales.**

Los juveniles o inmaduros de las especies depredadoras de la subfamilia Ceratopogoninae, son relativamente comunes en lagos, ríos, arroyos, estanques, charcos y en ambientes semiacuáticos, como plantas de *Sphagnum* en pantanos (Wirth y Grogan, 1988).

Las larvas de Sphaeromiini y Palpomyiini habitan frecuentemente en áreas más abiertas, como son las márgenes de grandes ríos, estanques y lagos; las larvas de Ceratopogonini se encuentran con más frecuencia en áreas de vegetación acuática y semiacuática, particularmente en el musgo *Sphagnum* y otros hábitats parecidos a pantanos. En algunas especies de Ceratopogonini las larvas se encuentran en el lodo, arena, suelo húmedo o en las márgenes de ríos y charcos pequeños. La mayoría de las larvas de Ceratopogonini nadan con un movimiento serpenteante, sumergidas en el agua, o por el fondo lodoso, arenoso, o entre las algas. En el género *Alluaudomyia*, las larvas han sido vistas nadando con un movimiento serpentante sobre la película superficial del agua o desplazándose a través del material superficial en el agua, en otros casos en la madera sumergida (Wirth y Grogan, 1988) Borkent (2000) describe los inmaduros del género *Schizonyxhelea*, los cuales fueron encontrados en pequeños hábitats lóticos.

Los criaderos larvales de las especies de *Culicoides* son diversos (Mullen y Hribar, 1988). La zona de los manglares inundados, contiene agua rica en materia orgánica, y constituye los mejores sitios de desarrollo de las especies económicamente importantes de *Culicoides* (Linley, 1976).

Algunas especies han sido encontradas en la zona intertidal de las playas arenosas. Ciertas especies se reproducen en áreas abiertas y extensas de arena adyacentes a lagunas y ríos, las cuales atraviesan la playa y desembocan en el mar. Algunas especies pueden desarrollarse virtualmente en arena de playa o en suelos arenosos en el área supratidial (Linley, 1976).

Las especies que han sido colectadas en los manglares inundados y marismas (terreno pantanoso que se inunda por las aguas de mares o ríos) son: *Culicoides arubae*, *C. barbosa*, *C. furens* y *C. insignis*. Otras han sido asociadas a las raíces de plantas, como es el caso de *Culicoides jamaicensis* y *C. loghmani* (Wirth y Blanton, 1974).

*Culicoides furens* es una especie que prácticamente se desarrolla en los manglares inundados de la región neártica y neotropical (Linley, 1976). El estado larval se completa en las áreas del lodo de los manglares inundados, o en charcas salinas, así como también en las marismas.

*Culicoides insignis* ha explotado como hábitats, las madrigueras de los cangrejos en las playas, manglares y marismas. *Culicoides arubae* en algunas ocasiones ha sido encontrado en estos sitios. Esta última especie tiene mayor preferencia hacia los estanques o charcos salinos que se encuentran protegidos de la acción tidal. *C. furens* también ha sido encontrado en las madrigueras de cangrejos.

La larva de *C. furens* se ha observado que se alimenta de nematodos, anélidos y pequeños invertebrados. Completa su desarrollo de huevo a adulto en un rango de 20-34 días. El periodo pupal se lleva a cabo en tres días. En varias especies intertidales, las pupas se adaptan al ambiente y pueden cavar verticalmente a través de la arena (Linley, 1976).

Existe una relación significativa entre la abundancia de las larvas y varios factores físicos y químicos del suelo. La concentración de manganeso, magnesio y calcio esta directamente correlacionada con la población de las larvas, lo cual a su vez depende del tiempo que permanecen los químicos en el suelo (Linley, 1976).

Las reservas de Ría Lagartos y Ría Celestún ofrecen una variedad amplia de microambientes que van desde la duna costera, manglar con marismas y ciénegas, charcos temporales, plantas que almacenan agua dentro de selvas y petenes (i. e. Phytotelmata). Todos estos ambientes son propicios para el desarrollo de las especies de esta subfamilia. El conocimiento actual de los juveniles es pobre comparado con el de los adultos. Las larvas de muchas especies no se conocen hasta el momento, y no existen proyectos de investigación en México enfocados a estudiar los hábitats larvarios de las especies.

#### **Curva de acumulación de especies.**

Los parámetros estimados para  $a= 4.281286$ ,  $b=0.102264$ . En la gráfica 4, se observa el número acumulado de especies recolectadas para ambas reservas. En dicha

gráfica se muestra la curva de acumulación de especies teóricas, la cual es similar a los valores observados en el esfuerzo de colecta. Estos datos nos indican que las especies colectadas en ambas reservas muestran un 84% comparado con el valor teórico calculado. Esta curva teórica de especies no aumenta considerablemente aun cuando el esfuerzo de colecta se cálculo para 100 días (esfuerzo de colecta), lo cual nos indica que las especies colectadas representan la mayoría de las especies para ambas reservas. Esto nos puede sugerir que todavía no se han obtenido todas las especies presentes en el área de estudio. Es muy probable que puedan llegar a registrarse en el futuro otras especies de diferentes géneros, ya que su distribución conocida mantiene esta posibilidad.

**Similitud Fenética.**

En la gráfica 5, se muestra la matriz de similitud fenética por tipo de vegetación para ambas reservas, basada en el Programa NTSYS versión 1.6 Este programa permite establecer las similitudes entre los diferentes componentes. Los datos se aplicaron a las faunas de cada tipo de vegetación, basado en los registros de cada especie.

Una distancia menor indica más similitud y una mayor menos similitud entre los tipos de vegetación. La primer rama que se muestra más alejada del grupo, es la selva 1 (Ría Lagartos), lo cual se explica por el hecho de que en esta selva, se encontró mayor número de especies exclusivas para esta área y que no son compartidas entre las otras áreas. La segunda rama principal divide por un lado, a la selva 2 (Ría Celestún) y al grupo de dunas y manglares de ambas reservas, y por el otro lado, a los petenes. La rama de los petenes muestra mucha concordancia, ya que tienen en común 15 especies presentes en ambas reservas, y el número de especies registradas es muy similar entre estos tipos de vegetación. La rama de la selva 2 (Ría Celestún), se muestra más alejada de la selva 1 (Ría Lagartos), y más cercana al grupo de las dunas y manglares. La fauna de las selvas presentó pocas especies comunes (8 especies) y un mayor número de especies exclusivas, lo cual nos puede sugerir la diferencia entre la distancia de las ramas

Por otro lado, la rama de las dunas y manglares muestra mucha concordancia, la duna 1 (Ría Lagartos) resultó más similar al manglar 2 (Ría Celestún) y viceversa (manglar 1 con duna 2), esto es debido a que existen mayor número de especies en común entre el manglar 1 (Ría Lagartos) y la duna 2 (Ría Celestún), con 5 especies. La fauna encontrada entre los manglares y las dunas costeras no presentan especies exclusivas para estos tipos de vegetación.

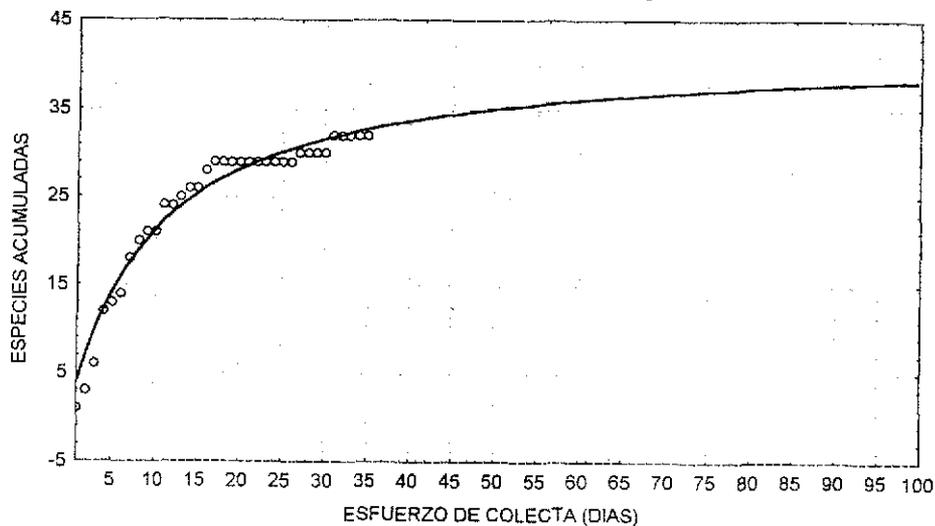
**Diversidad.**

En ambas reservas se encontraron similitudes y diferencias en cuanto a la diversidad, la cual fue estimada con base a la riqueza y abundancia de especies (Cuadro 19)

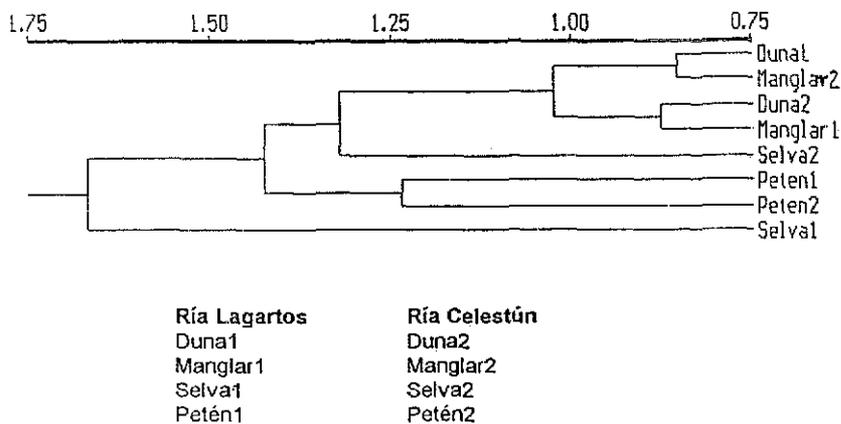
**Cuadro 19.** Abundancia y riqueza de especies en ambas reservas

	Ría Lagartos	Ría Celestún
Abundancia	54.4 %	43.5%
Riqueza	27 especies	24 especies

Gráfica 4. Curva de acumulación de especies



Gráfica 5. Matriz de similitud fenética por tipo de vegetación.



De manera global el índice de diversidad en ambas reservas, se expresa con los mismos valores (cuadro 14), pero cuando se analizan los datos particulares para cada tipo de vegetación, se encuentran diferencias más específicas, mostrados en los cuadros (15 y 16).

La diversidad de especies cambia de acuerdo al tipo de vegetación, lo cual sugiere que en un ecosistema más complejo existe mayor diversidad de especies. La mayor abundancia y riqueza de especies se presentaron en los petenes y selvas de ambas reservas.

El índice de diversidad (Cuadro 15) sugiere mayor diversidad en la Reserva de Ría Lagartos por el número de especies presentes, pero no existe estadísticamente una diferencia significativa comparada con la otra reserva.

El índice de Similitud de Simpson deduce que las especies de ambas reservas pertenecen a una misma fauna regional, aunque estas áreas se encuentren separadas físicamente por más de 240 Km

Sin embargo, cuando se compara el índice de similitud de las selvas de ambas reservas (Cuadro 16), estimado en 61.5%, lo que indica que existe diferencia entre las faunas, según los argumentos de Sánchez y López (1988). Dicha diferencia puede ser tomada con reserva, dado que es la primera vez que se colecta en estas áreas y puede ser necesario seguir recolectado por más tiempo. Conforme se conozcan más datos se pueden interpretar mejor estas diferencias. Las dunas costeras de ambas reservas estarían en el mismo caso anterior

Los componentes estructurales de la diversidad (riqueza y abundancia) varían con los tipos de vegetación y a través de los diferentes meses del año (gráfica 3). En conjunto, la riqueza de especies y la abundancia fueron de mayor a menor en el petén, selva, manglar y duna costera en ambas reservas. De este modo, si vemos la fauna de ambas reservas como un todo, esta muestra un componente faunístico unificado por los valores de diversidad y similitud, pero cuando se comparan los datos de la diversidad en los diferentes tipos de vegetación se muestran diferencias las cuales no son significativas entre las reservas.

En la duna costera y en el manglar las condiciones microambientales tanto para las larvas como para los adultos son diferentes a las que se presentan en selva y petén. En la duna costera encontramos pocas especies que puedan tolerar un ambiente extremo, dado que las larvas se crían en un ambiente con poca humedad, agua con alto grado de salinidad y pocos nutrientes; para los adultos existen pocos refugios y están expuestos a la variación de la velocidad del viento, que puede ser en ciertos momentos muy rápida. En cambio, en el petén y en la selva, los juveniles cuentan con diversos hábitats de agua dulce y con gran cantidad de nutrientes; mientras que los adultos se desarrollan en un ambiente con mayor vegetación y probablemente con mayor cantidad de presas para su alimentación.

Actualmente las reservas presentan cierto grado de perturbación ambiental provocada por el hombre (i. e., deforestación, contaminación de aguas, etc.) que puede afectar de manera directa a muchos ambientes donde se desarrollan las comunidades animales.

## CONCLUSIONES

Por último, es importante sugerir ampliamente que se mantengan políticas de conservación de las áreas naturales en el estado de Yucatán, dado que su fauna muestra especies con distribución a través de la región neártica y neotropical. Los datos obtenidos pueden reflejar un ecosistema mejor conservado, lo cual se hace evidente en la reserva de Ría Lagartos, que tiene áreas más protegidas y delimitadas que evitan su perturbación, además de que existe personal específico de conservación y protección de la misma reserva. En cambio, la reserva de Ría Celestún, no cuenta con áreas delimitadas de conservación, la perturbación es evidente día con día, puesto que se carecen de las medidas de conservación y de personal en la reserva.

Antes del presente estudio, el estado de Yucatán era considerado una región poco estudiada en su dipterofauna (Ibáñez-Bernal *et al.* 1996) Con los datos actuales, podemos situar a Yucatán como el tercer estado de la República Mexicana en cuanto número de registros de especies de chaquistes.

Finalmente, el presente estudio puede complementarse cuando se estudien las restantes subfamilias (*Leptoconopininae*, *Forcipomyiinae* y *Dasyheleinae*). Para tener un panorama global de la fauna de Yucatán.

### **VII. Conclusiones.**

1.-La fauna de chaquistes de Yucatán cuenta actualmente con 13 géneros y 32 especies.

2.- La mayor cantidad de individuos fueron colectados por medio de la trampa de luz.

3. Los meses donde se obtuvo mayor riqueza fue en diciembre 1995 (14 spp.), marzo de 1996 (15 spp.) y abril de 1997 (14 spp.).

4 - El número de especies y la abundancia cambió en los períodos de colecta.

5.- La diversidad vario de acuerdo al tipo de vegetación, siendo de mayor a menor grado en el petén, selva, manglar y duna costera.

6. El índice de Diversidad de Simpson mostró la misma diversidad entre ambas reservas.

7.- Los porcentajes de diversidad indican valores mayores en la reserva de Ría Lagartos, pero la diferencia no es estadísticamente significativa con respecto a Ría Celestún

8. El índice de Diversidad de Simpson asociado a cada tipo de vegetación fue variable en cada tipo de vegetación, pero las diferencias no son significativas.

9- El índice de similitud de Simpson muestra que las especies de ambas reservas pertenecen a una misma fauna regional.

10 La curva de acumulación de especies sugiere que las especies colectadas representan un 84% comparado con el valor teórico.

## CONCLUSIONES

Por último, es importante sugerir ampliamente que se mantengan políticas de conservación de las áreas naturales en el estado de Yucatán, dado que su fauna muestra especies con distribución a través de la región neártica y neotropical. Los datos obtenidos pueden reflejar un ecosistema mejor conservado, lo cual se hace evidente en la reserva de Ría Lagartos, que tiene áreas más protegidas y delimitadas que evitan su perturbación, además de que existe personal específico de conservación y protección de la misma reserva. En cambio, la reserva de Ría Celestún, no cuenta con áreas delimitadas de conservación, la perturbación es evidente día con día, puesto que se carecen de las medidas de conservación y de personal en la reserva.

Antes del presente estudio, el estado de Yucatán era considerado una región poco estudiada en su dipterofauna (Ibáñez-Bernal *et al.* 1996) Con los datos actuales, podemos situar a Yucatán como el tercer estado de la República Mexicana en cuanto número de registros de especies de chaquistes.

Finalmente, el presente estudio puede complementarse cuando se estudien las restantes subfamilias (*Leptoconopininae*, *Forcipomyiinae* y *Dasyheleinae*). Para tener un panorama global de la fauna de Yucatán.

### **VII. Conclusiones.**

1.- La fauna de chaquistes de Yucatán cuenta actualmente con 13 géneros y 32 especies.

2.- La mayor cantidad de individuos fueron colectados por medio de la trampa de luz.

3. Los meses donde se obtuvo mayor riqueza fue en diciembre 1995 (14 spp.), marzo de 1996 (15 spp.) y abril de 1997 (14 spp.).

4 - El número de especies y la abundancia cambió en los períodos de colecta.

5.- La diversidad vario de acuerdo al tipo de vegetación, siendo de mayor a menor grado en el petén, selva, manglar y duna costera.

6. El índice de Diversidad de Simpson mostró la misma diversidad entre ambas reservas.

7.- Los porcentajes de diversidad indican valores mayores en la reserva de Ría Lagartos, pero la diferencia no es estadísticamente significativa con respecto a Ría Celestún

8. El índice de Diversidad de Simpson asociado a cada tipo de vegetación fue variable en cada tipo de vegetación, pero las diferencias no son significativas.

9- El índice de similitud de Simpson muestra que las especies de ambas reservas pertenecen a una misma fauna regional.

10 La curva de acumulación de especies sugiere que las especies colectadas representan un 84% comparado con el valor teórico.

## CONCLUSIONES

11. La matriz de similitud fenética mostró que el tipo de vegetación con menor similitud fue la selva 1 (Ria Lagartos), debido al grupo de especies que únicamente se colectaron en esta comunidad vegetal.

12. La fauna de chaquistes de la Península de Yucatán contiene especies que se distribuyen en la región neártica y neotropical, con algunas de ellas a través del Caribe.

13. *Monohalea maya*, es al parecer la única especie endémica de las reservas estudiadas.

## VIII. Literatura citada.

- APPLIED BIOSTATISTICS INC. 1990. NTSYS-PC, Versión 1 6, 3 Heritage Lane, Setauket, New York 11733, USA.
- ATCHLEY W. R. 1970. A biosystematic study of the subgenus *Selfia* of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) *Univ. Kansas Sci. Bull.* 49:181-336.
- BARRERA A. 1982. Los petenes del noroeste de Yucatán. Su exploración ecológica en perspectiva. *Biotica* 7:163-169.
- BIAGI F. F. 1956. Observaciones sobre la mansonelosis en la Península de Yucatán. I. Frecuencia. *Rev. Medicina (Méx.)* 36:521-526.
- BIAGI F. F. 1957. Observaciones sobre la mansonelosis en la Península de Yucatán. IV. Diagnóstico parasitológico y longitud de las microfilarias. *Rev. Medicina (Méx.)* 37:145-147.
- BIAGI F. F., TAY J. y BIAGI A. M. B. 1958. Observaciones sobre la mansonelosis en la Península de Yucatán. V. *Culicoides furens* como transmisor. *Rev. Medicina (Méx.)* 38:377-379.
- BLANTON S. F y WIRTH W. W. 1979 *The sand flies (Culicoides) of Florida (Diptera: Ceratopogonidae)*. Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas. Vol. 10. Florida Dept. Agric. and Cons. Serv., 204 p.
- BOESEL M. W. 1973. The genus *Atrichopogon* (Diptera: Ceratopogonidae) in Ohio and neighboring states. *Ohio J. Sci.* 73:202-215.
- BORKENT A. 1991a. A new key to some genera of Ceratopogonini in the Holarctic (Diptera: Ceratopogonidae). *Ent. scand.* 22:433-436.
- BORKENT A. 1991b. The Ceratopogonidae (Diptera) of the Galápagos Islands, Ecuador with a discussion of their phylogenetic relationships and zoogeographic origins. *Ent. Scand.* 22:97-122.
- BORKENT A. 1995. *Biting midges in the Cretaceous amber on North America (Diptera: Ceratopogonidae)*. Backhuys Publishers Leiden, The Netherlands, 237 p.
- BORKENT A. 1996. Biting Midges from Upper Cretaceous New Jersey Amber (Ceratopogonidae: Diptera). *Amer. Mus. Nov.* 3159:29.
- BORKENT A. 2000. Larva and pupa of *Schizonyxhelea forattinii* Wirth & Grogan (Diptera: Ceratopogonidae) with discussion of the phylogenetic relationships of the genus. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 102:862-868.
- BORKENT A. 2001 Ceratopogonidae of Costa Rica. Home page <<http://www.inbio.esa.ualberta.ca/papers/Ceratopogonidae.htm>>
- BORKENT A. y BISSETT B. 1990. A revision of the Holarctic species of *Serromyia* Meigen (Diptera: Ceratopogonidae) *Syst. Entomol.* 15:153-217.
- BORKENT A. y CRAIG D. A. 1994. The structure and function of the abdominal eversible sacs of female *Bezzia varicolor* (Coquillett) (Diptera: Ceratopogonidae). *Can. Entomol.* 126:533-541.
- BORKENT A. y McKEEVER S. 1990. First instar larvae of *Corethrella appendiculata* Grabham have a prothoracic proleg (Diptera: Corethrellidae). *Ent. scand.* 21:219-223.
- BORKENT A y SPINELLI G. R. 2000. Catalog of the new world biting midges south of the United States of America (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Entomol. Inter.* 4:1-107.
- BORKENT A. y WIRTH W. W. 1997. World species of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, (233):1-257.
- BORKENT A., WIRTH W. W. y DYCE A. L. 1987. The newly discovered male of *Austroconops* (Ceratopogonidae: Diptera) with a discussion of phylogeny of the basal lineages of the Ceratopogonidae. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 89:587-606.
- CLASTRIER J. y WIRTH W. W. 1978. The *Leptoconops kerteszi* complex in North American (Diptera: Ceratopogonidae). *U. S. Depart. Agric. Tec. Bull. No. 1573*, Pp. 58.
- CONTRERAS M. R. y ELIOSA L. H. 2001. Una visión panbiogeográfica preliminar de México, Pp 197-211. En: Llorente B. y Morrone J. (Eds.). *Introducción a la biogeografía*

## LITERATURA CITADA

- en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. México D. F. UNAM F.C. Pp 277.
- DELÉCOLLE J. C. L. y GROGAN W. L. 1990. Two new species of the predaceous midge genus *Brachypogon* from Senegal (Diptera, Ceratopogonidae). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)* 7:127-138
- DELÉCOLLE J.C. y RIEB J. P. 1995. Redescription de *Monohelea estonica* Remm, 1965, de *M. macfiei* Wirth, 1953 et de *M. floridensis* Wirth y Williams, 1964. Description d'une forme et d'une espece nouvelle affines (Diptera: Ceratopogonidae). *Nouv. Revue Entomol.* 12:17-45.
- DE MEILLON B y WIRTH W. W. 1991. The genera and subgenera (excluding *Culicoides*) of the Afrotropical Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae). *Ann. Natal Mus* 32:27-147.
- DONNELLY, T. W. 1988. 2. Geologic constraints on Caribbean biogeography. Pp. 15-37. En: Liebherr J. K. (ed). *Zoogeography of Caribbean insects*. Comstock Publishing Associates, Correll University Press, p. 285
- DOWNES J. A. 1969. The swarming and mating flight of Diptera. *Ann. Rev. Ent.* 14:271-298.
- DOWNES J. A. 1976. A new species of *Brachypogon* (Diptera: Ceratopogonidae), the first record of the genus in Canada. *Can. Entomol.* 108:1145-1151.
- DOWNES J. A. 1978. Feeding and mating in the insectivorous Ceratopogonidae (Diptera). *Mem. Entomol. Soc. Canada* 104:1-62.
- DOWNES J. A. y WIRTH W. W. 1981. Ceratopogonidae. Cap 28. Pp 393-421. *In:* McAlpine J. F., B. V. Peterson, G. E. Shewell, H. J. Teskey, J. R. Vockeroth y D. M. Wood (Coord.). *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 1. Monograph No. 27, Biosystematics Research Institute, Ontario, 674 p.
- ESPINOSA O. D., MORRONE J. J., ZÚÑIGA C. A y LLORENTE B. J. 2000. Regionalización biogeográfica de México: Provincias bióticas. 2. Pp. 61-94. En: Llorente B. J., González S. E. y Papavero N. (eds). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol II. UNAM, CONABIO, BAYER, México D. F., p. 676.
- FELIPPE-BAUER M. L., HUERTA H. y IBAÑEZ-BERNAL S. 2000. A new species of predaceous midges of the genus *Monohelea* Kieffer from Mexico (Diptera: Ceratopogonidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 95:815-818.
- FELIPPE-BAUER M. L. y SPINELLI G. R. 1991. New Brazilian Predaceous midges of the genus *Monohelea* Kieffer, and redescription of *M. guaimiesi* (Diptera: Ceratopogonidae) *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 86:201-207.
- FELIPPE-BAUER M. L. y SPINELLI G. R. 1994. Two New Neotropical Species of *Monohelea* Kieffer and *Downshelea* Wirth y Grogan (Diptera: Ceratopogonidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 89:161-165.
- FLORES S. J. y ESPEJEL C. L. 1994. *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Ecnoflora Yucatanense*. Univ. Autón. de Yucatán, Fascículo 3 136 p.
- GLUKHOVA V. M. 1977. The subgeneric classification of the genus *Culicoides* Latreille, 1809 (Diptera: Ceratopogonidae), including morphological characters of the larvae (In Russian). *Parazit. Sb.* 27:112-118.
- GOMÉZ-POMPA A. y DIRZO R. (Coord.) 1995. Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. SEMARNAP, INE y CONABIO, México, 160 p.
- GROGAN W. L. y SZADZIEWSKI R. 1988. A new biting midge from upper Cretaceous (Cenomanian) amber of New Jersey (Diptera: Ceratopogonidae). *Jour. Paleontol.* 62:808-812.
- GROGAN W. L. y WIRTH W. W. 1975. A revision of the Nearctic species of *Clinhelea* Kieffer (Diptera: Ceratopogonidae). *Great Basin Natur.* 35:275-287.
- HOFFMAN W. A. 1939. *Culicoides filariferus*, new species. Intermediate host of an

- unidentified filaria from southwestern Mexico. *Puerto Rico J. Pub. Health Trop. Med.* 15:172-174.
- HRIBAR J. L. 1990. A review of methods for recovering biting midge larvae (Diptera: Ceratopogonidae) from substrate samples. *J. Agric. Entomol.* 7:71-77.
- HRIBAR J. L. 1993. Mouthpart morphology and feeding behavior of biting midges larvae (Diptera: Ceratopogonidae). Pp. 43-58. En: Schaefer C. W. y R. A. B. Leschen (Eds.), *Functional Morphology of Insects Feeding*. Thomas Say Publications in Entomology: Proceedings. Entomological Society of America, Lanham, MD.
- HRIBAR J. L. y MULLEN G. R. 1991. Comparative morphology of the mouthparts and associated feeding structure of biting midge larvae (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* 26:1-71.
- HUERTA H. 1995. Los ceratopogónidos colectados por Alfonso Dampf en Chiapas, México (Diptera: Ceratopogonidae) Tesis. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Facultad de Ciencias, México, D. F. 199 p.
- HUERTA H. e IBÁÑEZ-BERNAL S. 1996. Especie nueva de *Forcipomyia* (*Lasiohelea*) de Chiapas, México (Diptera: Ceratopogonidae). *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., Ser. Zool.* 67:349-355.
- HUERTA H. e IBÁÑEZ-BERNAL S. 1998. Primer registro de los géneros *Nilobezzia* Kieffer y *Schizonyxhelea* Clastrier en México (Diptera: Ceratopogonidae). *Folia Entomol. Mex.* 102:71-73
- HUERTA H., IBÁÑEZ-BERNAL S. y FELIPPE-BAUER M. L. 1999. New records of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Mexico. *Entomología y Vectores, Rio de Janeiro* 6:491-499.
- HURD P. D., SMITH R. F. y DURHAM J. W. 1962. The fossiliferous amber of Chiapas, Mexico. *Ciencia (Mex.)* 21:107-118.
- IBÁÑEZ-BERNAL S. 1998. Comunicación personal.
- IBÁÑEZ-BERNAL S., CANUL O. y CAMAL J. F. 1990. Los dípteros de Sian Ka'an, Quintana Roo, México Pp. 305-316. En: Navarro D y J. F. Robinson (Eds). *Diversidad Biológica de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo y Program for studies in Tropical Conservation. Univ. Florida, Gainesville.
- IBÁÑEZ-BERNAL S., WIRTH W. W. y HUERTA H. 1996. Ceratopogonidae (Diptera) Cap. 36. Pp. 567-577. En: Llorente-Bousquet J., N. A. García-Aldrete, E. González y N. R. Johanssen (Eds.) *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Coedición IBUNAM y CONABIO, 660 p.
- JOHANNSEN O. A. 1943. A generic synopsis of the Ceratopogonidae (Heleidae) of the Americas, a bibliography, and list of the North American species. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 36:763-791.
- KALUGINA N. S. 1991. Novye mesozoiskye Simuliidae i Leptoconopidae i proiskhozhdenye krovososanya y nizhikh dvukrylykh nasekomykh. *Paleont. Zh.* 69-80. (En Ruso).
- KIEFFER J. J. 1925. *Diptera (Biting Nematocera): Chironomidae, Ceratopogonidae*. Faune France Vol. 11, 139 p. (En francés).
- KNAUSENBERGER W. L. 1986. Contributions to the autecology and ecosystematics of immature Ceratopogonidae (Diptera), with emphasis on the tribes Heteromyiini and Sphaeromyiini in the Middle Atlantic United States. Ph. D. Dissert., Virginia Polytech. State Univ., Blacksburg, VA, 728 p.
- KRIVOSHEINA N. P. 1962. Preimagal stages of *Leptoconops* (*Holoconops*) *borealis* Gutz. and systematic position of the group *Leptoconops* (Diptera: Nematocera). *Zool. Zh.* 41:247-251 (En ruso).
- LANE J. y DURET J. P. 1954. *Chinohelea* da Argentina e do Brazil (Diptera: Ceratopogonidae). *Dusenya* 5:246-254.
- LIEBHERR J. K. 1998. The Caribbean: Fertile Ground for Zoogeography, Pp. 1-14. En: Liebherr J. K. (Ed.), *Zoogeography of Caribbean Insects*, Comstock Publishing

- Associates, Cornell University Press, 285 p.
- LINLEY, J. R. 1976. Biting midges of mangrove swamps and saltmarshes (Diptera: Ceratopogonidae). Chapter 13, Pp.335-376. En: Cheng L.(ed) *Marine Insects*, North-Holland Publishing Company.
- LINLEY J. R. 1985. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) as vectors of nonviral animal pathogens. *J. Med. Entomol.* 22:589-599.
- LINLEY J. R., HOCH A. L. y PINHEIRO F. P. 1983. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) and Human Health. *J. Med. Entomol.* 20:347-364.
- MACFIE J. W. S. 1937. Ceratopogonidae from Trinidad. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 10:18.
- MACFIE J. W. S. 1940. The genera of Ceratopogonidae. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 34:13-30.
- MACFIE J. W. S. 1948. Some species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) from the State of Chiapas, Mexico. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 42:67-87.
- MACFIE J. W. S. 1949. Notes on Ceratopogonidae. *Proc. R. ent. Soc. London*, (B) 18:109-115.
- MAGURRAN A E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 179 p.
- MAYER K 1934. The metamorphosis of the Ceratopogonidae (Diptera). A contribution to the morphology, systematics, ecology and biology of the immature stages of this dipterous family. *Arch. Naturgesch.* 3:205-288. (En alemán)
- McKEEVER S. 1986. Mouthparts of the four north American *Corethrella* species (Diptera:Chaoboridae) with detailed study of *C. appendiculata*. *Jour Med Entomol.* 23:502-512.
- McKEEVER S., HAGAN D. V. y GROGAN W L. 1991. Comparative study of mouthparts of ten species of predaceous midges of the Tribe Ceratopogonini (Diptera: Ceratopogonidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 81:93-106.
- McKEEVER S., HAGAN D. V. y GROGAN W. L. 1995. Comparative study of mouthparts of predaceous midges of the Tribe Palpomyiini (Diptera: Ceratopogonidae) from Eastern United States. *Proc. Entomol Soc Wash.* 97:799-832.
- McKEEVER S, WRIGHT M. D. y HAGAN D V. 1988. Mouthparts of females of four *Culicoides* Species (Diptera: Ceratopogonidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 81:332-341.
- MORÓN M. A. y VALENZUELA E. J. 1993. Estimación de la biodiversidad de insectos en México; análisis de un caso. *Rev. Soc. Méx. Hist Nat.*, Vol. Esp. (XLIV):303-312.
- MORÓN M. A. y TERRÓN R. 1988. *Entomología Práctica*. Instituto de Ecología y Soc Mexicana de Entomología, A. C., Xalapa, Veracruz, México, 504 p.
- MULLEN G. R. y HRIBAR L. J. 1988. Biology and feeding behavior of ceratopogonidae larvae (Diptera: Ceratopogonidae) in North America. *Bull. Soc. Vector Ecol.* 13:60-81.
- MULLENS B A y DADA C. E. 1992. Spatial and seasonal distribution of potencial vectors of hemorrhagic disease viruses of Peninsular Bighorn Sheep in the Santa Rosa Mountains of Southern California. *J. Wild. Dis.* 28:192-205.
- MURPHREE C S. y MULLEN G. R. 1991. Comparative larval morphology of the genus *Culicoides* Latreille (Diptera:Ceratopogonidae) in North American with a key to species. *Bull. Soc. Vector Ecol.* 16:269-399.
- PAWLOWSKI J., SZADZIEWSKI R., KMIĘCIAK D., FAHRNI J. y BITTAR G. 1996. Phylogeny of the infraorder Culicomorpha (Diptera: Nematocera) based on 28s RNA gene sequences. *Sistemat. Entomol.* 21:167-178.
- REDDELL J. R. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala and Belize. *Texas Mem. Mus. Univ. Texas at Austin Bull.* 27:1-327.
- REMM H 1975. On the classification of the biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). *Parazitologiya* 9:393-397. (En ruso).
- REMM H. 1976. Midges (Diptera: Ceratopogonidae) from the upper cretaceous amber of the Khatangta depression. *Palaont. Zhur.* 3:107-116.
- RZEDOWSKI J. 1983. *Vegetación de México*. LIMUSA, México, D. F. 432 p

- SÁNCHEZ O y LÓPEZ G. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Entomol. Mex.* 75:119-145.
- SARUKHÁN J. y DIRZO R. (Comp). 1992. *México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO, México. 343 p.
- SAUNDERS L. G. 1959. Methods for studying *Forcipomyia* midges, with special reference to cacao pollinating species (Diptera: Ceratopogonidae). *Can. J. Zool.*, 37:33-51.
- SEMARNAP, INE y CONABIO. 1995. Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. SEMARNAP, INE y CONABIO, México, 160 p.
- SOBERÓN M. J. y LLORENTE-BOUSQUETS J. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conserv. Biology.* 7:480-488.
- SORIA S. DE J. y WIRTH W. W. 1976. Life cycles of the cacao pollinator midges, *Forcipomyia* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) and some notes on larval behavior in the laboratory *Rev. Theobroma* 5:3-22.
- SPINELLI G. R. 1990. The genus *Brachypogon* in Argentina, with a key to neotropical species (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Bras. Entomol.* 34:743-755
- SPINELLI G. R. 1998. Ceratopogonidae. Cap. 30, Pp. 314-326. En: Morrone J. J. y S. Coscarón (Eds). *Biodiversidad de artrópodos argentinos*. Ediciones Sur, La Plata.
- SPINELLI G. R. y DURET J. P. 1993. Las especies Neotropicales de *Clinohoelea* (Diptera: Ceratopogonidae). *Graellsia* 49:39-50.
- SPINELLI G. R., GREINER E. C. y WIRTH W. W. 1993. The Neotropical bloodsucking midges of the *Culicoides guttatus* Group of the Subgenus *Hoffmania* (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Amer. Ent. Inst.* 27:1-91.
- SPINELLI G. R. y GROGAN W. L. 1987. A revision of the Neotropical species of *Parabezzia* (Diptera: Ceratopogonidae) *Biol. Acuaf.* 11:3-45.
- SPINELLI G. R. y GROGAN W. L. 1994. Two new Neotropical species of the subgenus *Isohelea* of *Brachypogon*, with the description of the female of *B. (I.) misionnensis* and a key to the Neotropical species (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 53:1-8
- SPINELLI G. R. y GROGAN W. L. 1998. A revision of the Neotropical predaceous midges of *Brachypogon* (*Brachypogon*) Kieffer (Diptera: Ceratopogonidae). *Insecta Mundi* 12:59-79.
- SPINELLI G. R. y MUZÓN J. 2000. A viewpoint on patagonian biogeography from the Ceratopogonidae case (Insecta: Diptera). *Biogeographica* 76:125-132.
- SPINELLI G. R. y RONDEROS M. M. 1991. Los polvorinos del género *Culicoides* en áreas de influencia de la represa de salto grande (Diptera: Ceratopogonidae). *Neotropica* 37:83-94.
- SPINELLI G. R. y RONDEROS M. M. 1993. A new *Leptoconops* (*Holoconops*) from Baja California, Mexico (Diptera: Ceratopogonidae). *Pan-Pacific. Ent.* 69:115-116.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1984a. Las especies neotropicales del género *Dasyhelea*, grupo *cinota* (Diptera, Ceratopogonidae). *Limnobiós* 2:586- 608.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1984b. The Neotropical predaceous midges of the Genus *Alluaudomyia* (Diptera: Ceratopogonidae) *Proc. Ent. Soc. Wash.* 86:673-702.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1984c. A review of the Neotropical predaceous midge Genus *Paryphoconus* (Diptera: Ceratopogonidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 97:882-908.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1986. The Neotropical species of *Phaenobezzia* (Diptera: Ceratopogonidae). *Florida Entomol.* 69:231-236.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1989a. The Neotropical predaceous midges of the Genus *Bezzia* (Diptera: Ceratopogonidae) Part I. The *Glabra* and *Brevicornis* Groups. *Limnobiós* 2:762-778.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1989b. Las especies neotropicales del género *Bezzia* (Diptera: Ceratopogonidae). II. Los grupos *nobilis* y *punctipennis*. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 45:109-129.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1990. Neotropical predaceous midges of the genus *Bezzia*

LITERATURA CITADA

- (Diptera: Ceratopogonidae). Part. III The *gibbera* group of the species. *Insecta Mundi* 4:11-32.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1991. The Neotropical predaceous midges of the genus *Bezzia* (Diptera: Ceratopogonidae) Part. IV. The *dentifemur* and *venustula* groups. *Insecta Mundi* 5:1-18.
- SPINELLI G. R. y WIRTH W. W. 1993. Los Ceratopogonidae de la Argentina (Insecta: Diptera). Fauna de agua dulce de la República Argentina. Vol. 38. Diptera Fasc. 3 Ceratopogonidae, 124 p.
- STATSOFT, INC. 1998. STATISTICA for Windows (Computer program manual). Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14<sup>th</sup> Steet, Tulsa, OK 74104, USA
- SZADZIEWSKI R. 1984a. Ceratopogonidae (Diptera) from Algeria. V. *Brachypogon* (*Isohelea*) *surae* n. sp. (Ceratopogonini). *Pol. Pismo Entomol.* 53:55-558.
- SZADZIEWSKI R. 1984b. Niezwykłe narządy strydulacyjne u eocen'nskich muchówek z rodziny Ceratopogonidae (Diptera). *Wiad. Entomol.* 5:37-40.
- SZADZIEWSKI R. 1985. Biting midges of the genus *Eohelea* Petrunkevitch (Insecta, Diptera, Ceratopogonidae) from Baltic amber (in collection of the Museum of the Earth). *Prace Muzeum Ziemi* 37:123-129.
- SZADZIEWSKI R. 1988. Biting midges (Diptera, Ceratopogonidae) from Baltic amber. *Pol. Pismo Entomol.* 57:3-283.
- SZADZIEWSKI R. 1993. Biting midges (Diptera, Ceratopogonidae) from Mioceno Saxonian amber *Acta Zool. Cracv.* 35:603-656
- SZADZIEWSKI R. 1996. Biting Midges from Lower Cretaceous amber of Lebanon and Upper Cretaceous Siberian amber of Taimyr (Diptera: Ceratopogonidae). *Stud. Dipt.* 3:23-86
- SZADZIEWSKI R. 2000. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from the Lower Cretaceous amber of Jordan. *Pol. Pismo Entomol.*, 69:251-256.
- SZADZIEWSKI R. y ARILLO A. 1998. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from the Lower Cretaceous amber from Alava, Spain. *Pol. Pismo Entomol.*, 67:291-298.
- SZADZIEWSKI R. y GROGAN W. L. 1994. Biting midges from Dominican amber. I. A new fossil species of *Baeodasymyia* (Diptera: Ceratopogonidae) *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 96:219-229.
- SZADZIEWSKI R. y GROGAN W. L. 1996a. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from Mexican amber. *Pol. Pismo Entomol.* 65:291-295.
- SZADZIEWSKI R. y GROGAN W. L. 1996b. Biting midges from Dominican amber II Species of the tribes Heteromyiini and Palpomyiini (Diptera: Ceratopogonidae). *Memoir Entomol. Soc. Wash.* 18:254-260.
- SZADZIEWSKI R. y GROGAN W. L. 1998a. Biting midges from Dominican amber. III. Species of the tribes Culicoidini and Ceratopogonini (Diptera: Ceratopogonidae). *Insecta Mundi* 12:39-52.
- SZADZIEWSKI R. y GROGAN W. L. 1998b. Biting midges from Dominican amber. IV. Species of the tribes Dasyheleini and Forcipomyiini (Diptera: Ceratopogonidae). *Pol. Pismo Entomol.* 67:255-290.
- SZADZIEWSKI R. y HAVELKA R. 1984. A review of the Palaearctic biting midges of the subgenus *Brachypogon* (s. str.) (Diptera, Ceratopogonidae). *Pol. Pismo Entomol.* 54:341-358.
- SZADZIEWSKI R., KRZYWINSKI J. y GILKA W. 1997. Diptera Ceratopogonidae, Biting Midges, Pp. 243-263. In: Anders N. Nilsson (Ed.). *Aquatic Insects of North Europe- A taxonomic Handbook*. Vol. 2, Apollo Books, Denmark
- SZADZIEWSKI R. y SCHLUTER T. 1992. Biting midges (Diptera: Cearatopogonidae) from upper Cretaceous (Cenomanian) amber of France. *Annls. Soc. Ent. Fr. (N. S.)* 28:73-81.
- SZADZIEWSKI R. y SZADZIEWSKA M. M. 1985. *Culex erikae* sp. n. (Diptera, Culicidae) from the Baltic amber. *Pol. Pismo Entomol.* 55:513-518.

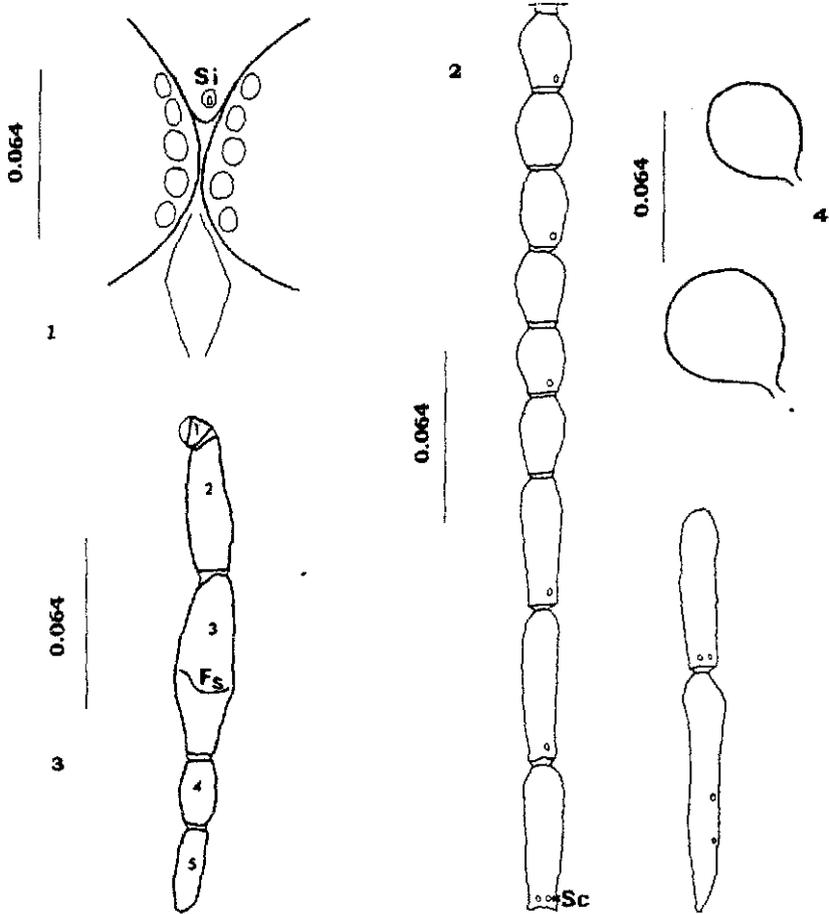


## LITERATURA CITADA

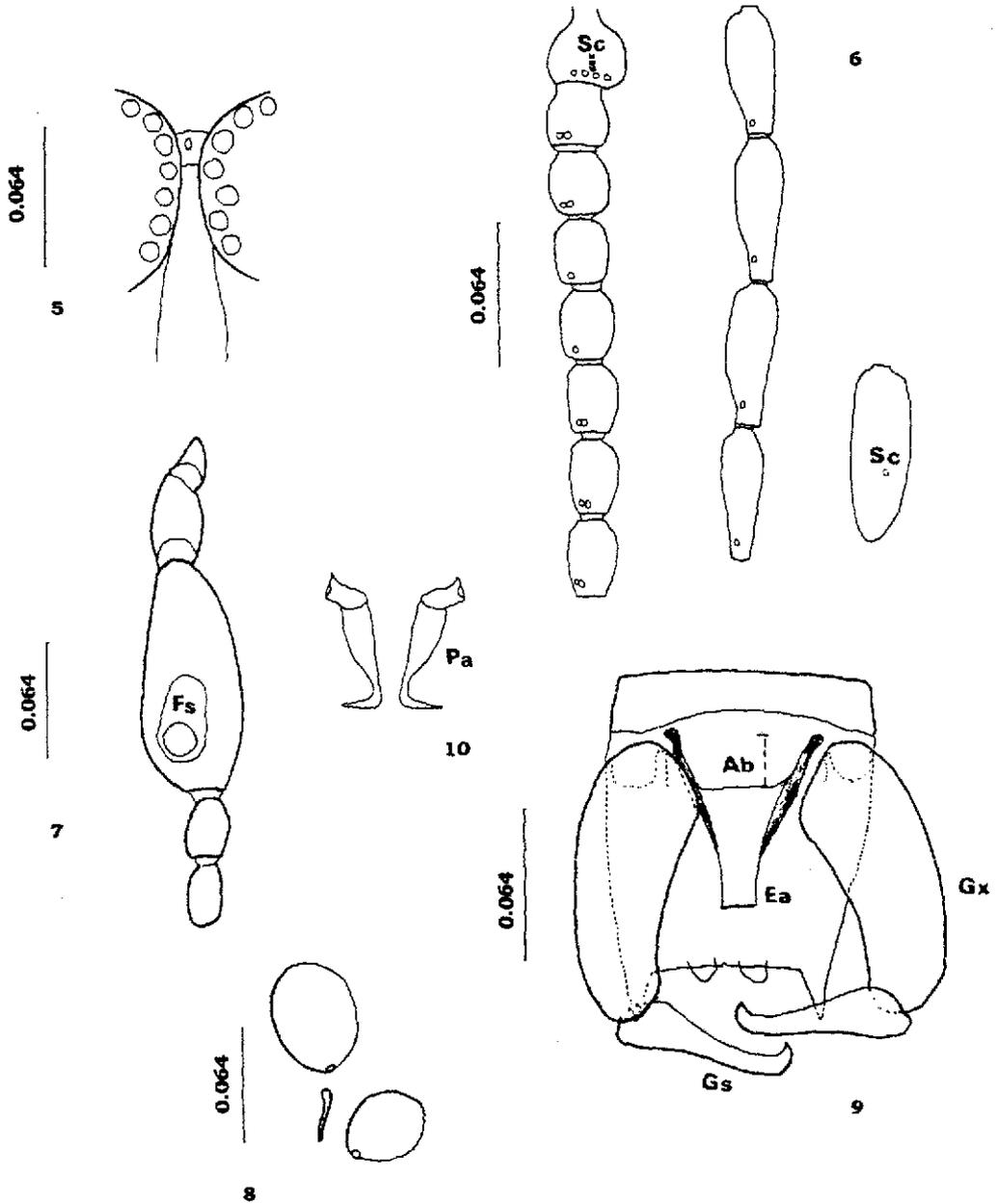
- VARGAS L. 1944. *Culicoides diabolicus* en México. Caracteres del macho. *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 5:163-169.
- VARGAS L. 1945. Nota sobre Ceratopogónidos y *Culicoides*. *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 6: 41-49.
- VARGAS L. 1949a. *Culicoides travasi* Vargas, n. n. *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 10:233-234.
- VARGAS L. 1949b. Lista de los *Culicoides* del mundo (Diptera, Heleidae). *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 10:191- 218.
- VARGAS L. 1953a. *Beltranyia* n. subg. de *Culicoides* (Insecta: Heleidae). *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 13: 33-36.
- VARGAS L. 1953b. *Culicoides wirthomyia* n. sp. y *Culicoides stigmatis* Wirth, 1952 (Insecta, Diptera). *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 13:227-233.
- VARGAS L. 1954. Dos nuevas especies de *Culicoides* Mexicanos. *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 41:25-32.
- VARGAS L. 1955. *Culicoides neghmei* n. sp. *Bol. Lab. Clín. Luis Razetti* 43-44:673-676.
- VARGAS L. 1958. Los *Culicoides* o jejenes de México (Insecta: Diptera); claves gráficas para la determinación de los subgéneros. *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 18:75-80.
- VARGAS L. 1960. The subgenera of *Culicoides* of the Americas (Diptera, Ceratopogonidae). *Rev. Biol. Trop.* 8:35-47.
- VARGAS, L. 1962. Los subgeneros de *Culicoides* de la URSS. *Rev. Medicina (Méx.)* 42:45-47.
- VARGAS L. 1969. Los *Culicoides* como transmisores de enfermedades. *Gaceta Med. Méx.* 99:782-787.
- VARGAS L. 1972. Los subgéneros de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) *Rev. Invest. Salud Pub.* 32:116-129.
- VARGAS L. 1973. *Wirthomyia* un nuevo subgénero de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) *Mosquito News.* 33:112-113.
- VARGAS L. 1983. Sexual dimorphism in the wings of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) species. *Bull. Soc. Vector Ecol.* 8:67.
- VARGAS L. y GARZA A. 1959. Nueva lista de *Culicoides* del mundo (Insecta:Diptera). *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop. (Méx.)* 19:203-244.
- VARGAS L. y KREMER M. 1972. *Callotia* n. subg. of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) *Mosquito News.* 32:242-243.
- VARGAS L. y WIRTH W. W. 1955. *Culicoides blantonii* n. sp. (Diptera, Heleidae). *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop.* (Méx.) 15:33-37.
- WILEY E. O. 1981. *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetics systematics.* John Wiley y Sons, NY, 438 p.
- WILKENING A. J., KLINE D. L. y WIRTH W. W. 1985. An Annotated Checklist of the Ceratopogonidae (Diptera) of Florida with a new Synonymy. *Florida Entomol.* 68:511-537.
- WILSON E. O. y Peter F. M. (Ed.). 1988. *Biodiversity.* National Academy Press, Washington D. C., 521 p.
- WIRTH W. W. 1952. Heleidae of California. *Univ. Calif. Publ. Entomol.* 9:95-266.
- WIRTH W. W. 1953a. American biting midges of the heleid genus *Monohalea*. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 103:135-154.
- WIRTH W. W. 1953b. Biting midges of the heleid genus *Stilobezzia* in North America. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 103:57-85.
- WIRTH W. W. 1956. New species and records of biting midges ectoparasitic on insects (Diptera: Heleidae). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 49:356-364.
- WIRTH W. W. 1965. Family Ceratopogonidae. Pp 121-142. In: Stone A, C. W. Sabrosky, W. W. Wirth, R. H. Foote y J. R. Coulson (editors). *Catalog of Diptera of North America North of Mexico.* Agriculture Handbook 276, U. S. Dept. Agric., Washington D. C.,

LITERATURA CITADA

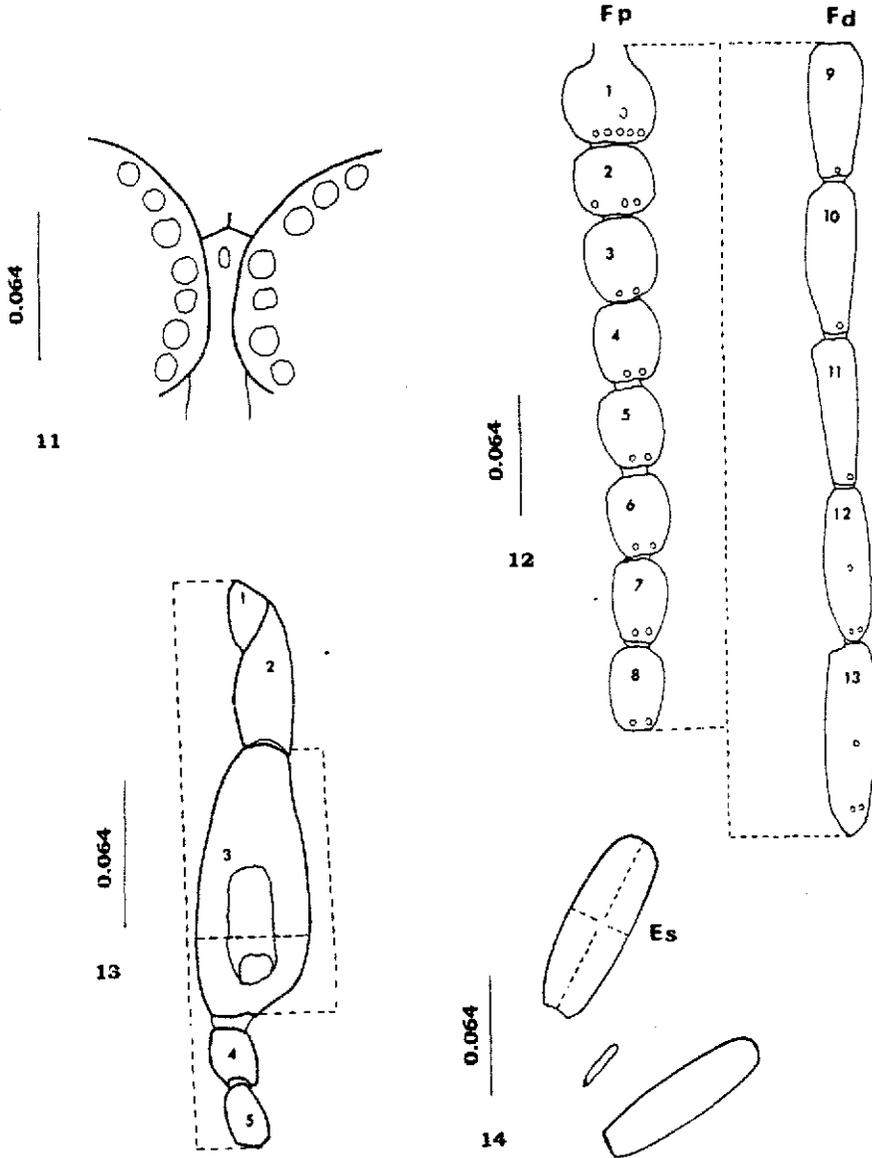
- 1696 p.
- WIRTH W. W. 1974. 14. Family Ceratopogonidae. Pp:1-89. En: Papavero N. (Editor). *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States* Museu Zool. Univ Sao Paulo, Brazil.
- WIRTH W. W. 1978. New species and records of intertidal biting midges of the genus *Dasyhelea* Kieffer from the Gulf of California (Diptera: Ceratopogonidae). *Pac. Insects* 18:191-198.
- WIRTH W. W. 1980. A new species and corrections in the *Atrichopogon* midges of the subgenus *Melohelea* attacking blister beetles (Diptera: Ceratopogonidae). *Proc. Ent. Soc. Wash.* 82:124-139.
- WIRTH W. W. y ATCHLEY W. R. 1973. A review of the North American *Leptoconops* (Diptera: Ceratopogonidae). *Grad. Stud. Texas Tech Univ.* 5:1-57
- WIRTH W. W. y BLANTON F. S. 1959. Biting midges of the genus *Culicoides* from Panama (Diptera: Heleidae). *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 109:237482.
- WIRTH W. W. y BLANTON F. S. 1971. New neotropical sandflies of the *Culicoides debilipalpis* Group (Diptera: Ceratopogonidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 73:34-43
- WIRTH W. W. y BLANTON F. S. 1974. The West Indian sandflies of the genus *Cuhcoides* (Diptera: Ceratopogonidae). *U. S. Dept. Agric. Bull. Tec.*, No. 1474, 98 p.
- WIRTH W. W. y GROGAN W. L. 1988. *The predaceous midges of the world (Diptera: Ceratopogonidae; Tribe Ceratopogonini)*. Flora y Fauna Handbook No. 4, E J Brill, Leiden 160 p.
- WIRTH W. W. y DE MORAES A. P. A. 1979. New records and new species of biting midges from salt marshes in California and Mexico (Diptera: Ceratopogonidae). *Pan-Pac. Ent.* 55:287-298.
- WIRTH W. W., DYCE A. L. y SPINELLI G. R. 1988. An atlas of wing photographs, with a summary of the numerical characters of the Neotropical species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Amer. Ent. Inst.* 25:1-72.
- WIRTH W. W. y HUBERT A. A. 1960. Ceratopogonidae (Diptera) reared from cacti a review of the *Copiosus* Group of *Culicoides*. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 53:639-658.
- WIRTH W. W. y LEE D. J. 1958. Australasian Ceratopogonidae (Diptera, Nematocera). Part VIII: A new genus from western Australia attacking man *Proc. Linn. Soc. New South Wales* 83:337-339.
- WIRTH W. W. y MARSTON N. 1968. A method for mounting small insects on microscope slides in Canada Balsam *Ann. Ent. Soc. Amer.* 61:783-784.
- WIRTH W. W. y NAVAÍ S. 1978. Terminology of some antennal sensory organs of *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). *Jour. Med. Ent.* 15:43-49.
- WIRTH W. W. y DE J. SORIA S. 1975. A new Neotropical *Forcipomyia* midges closely related to *F. (F.) genualis* (Loew) (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Theobroma* 5:19-27.
- WIRTH W. W. y STONE A. 1956. Aquatic Diptera. Pp. 372-482. En: Usinger R. L. (Ed.) *Aquatic Insects of California*. Univ. Calif Press, Berkeley, 508 p.
- ZILAHÍ-SEBESS G. 1960. Ueber die systematische Stellung der *Leptoconops*-Gruppe (Diptera, Nematocera). *Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae* 6:227-235.



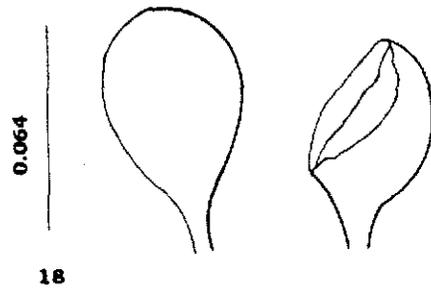
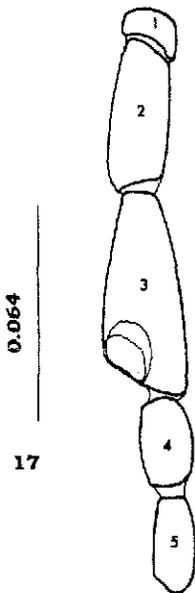
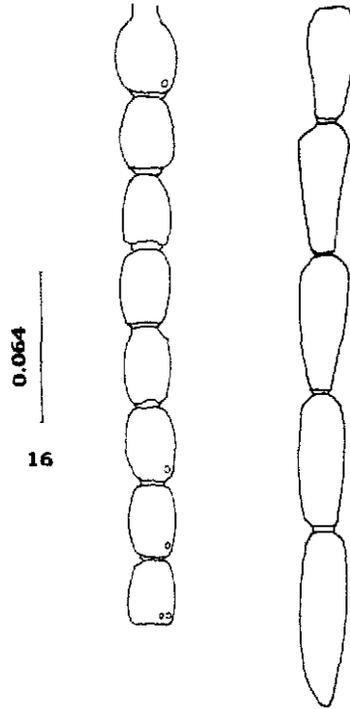
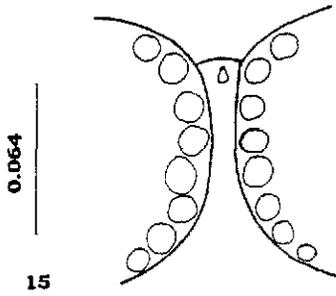
*Culicoides insignis* Figuras 1-4 Hembra Fig 1. Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig 2 Antena (flagelómeros 3-13) Fig 3 Palpo Fig 4 Espermatecas Escala en mm



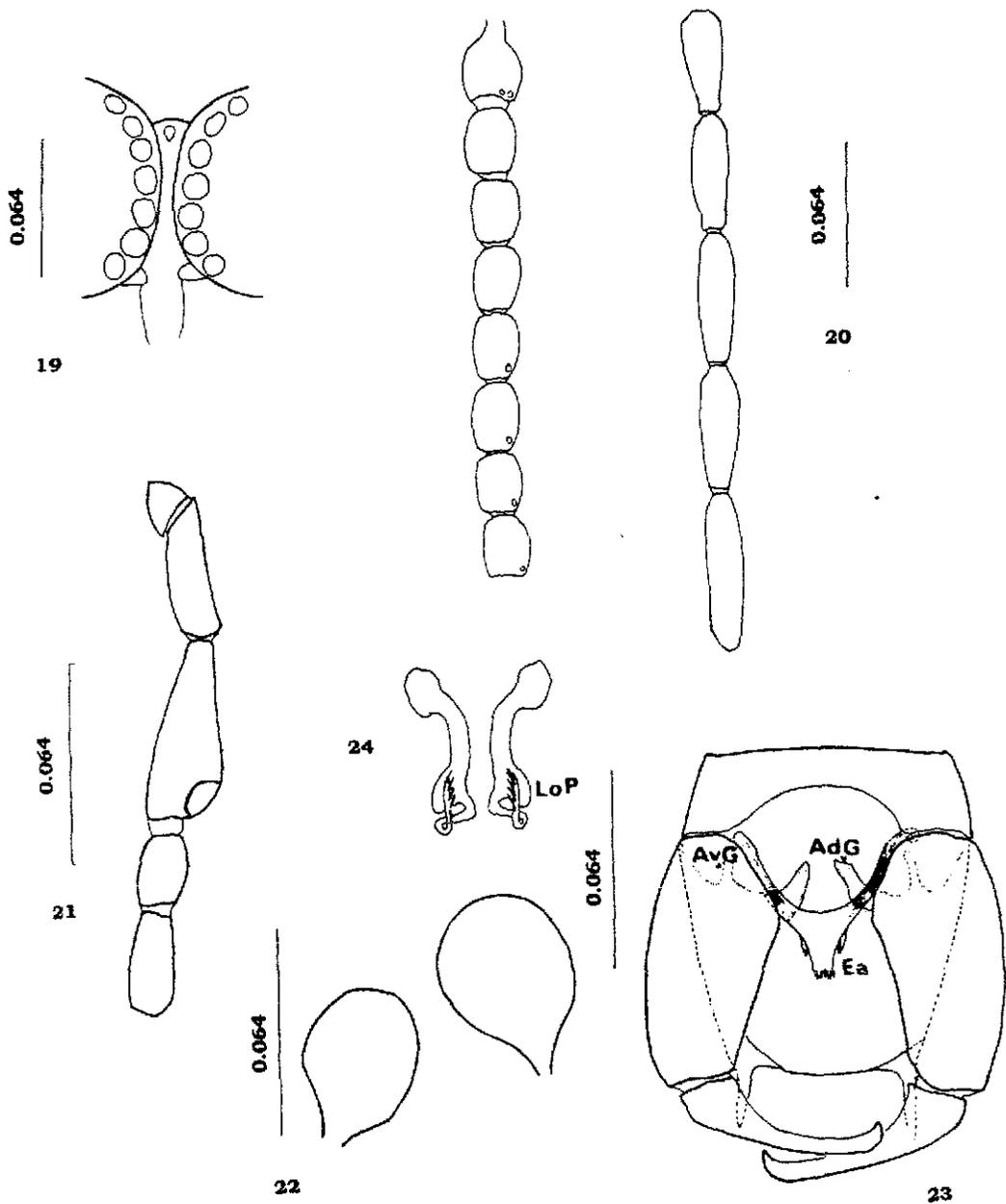
*Culicoides jamaicensis* Figuras 5-10 Hembra (5-8); Macho (9-10). Fig 5 Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig 6 Antena Fig 7 Palpo Fig 8 Espermatozoides Fig 9 Genitales Fig 10. Parámetros Escala en mm



*Culicoides toghnani* Figuras 11-14. Hembra Fig 11 Cabeza.- separación entre los ojos compuestos Fig 12. Antena.  
Fig 13. Palpo Fig 14 Espermatecas Escala en mm

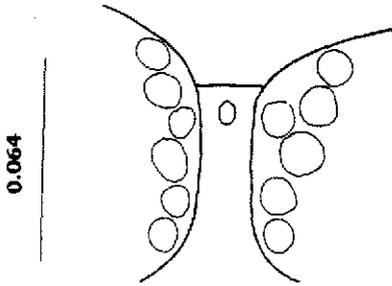


*Culicoides barbosa*: Figuras 15-18. Hembra. Fig 15 Cabeza. separación entre los ojos compuestos Fig 16 Antena Fig 17 Palpo Fig 18 Espermatecas Escala en mm

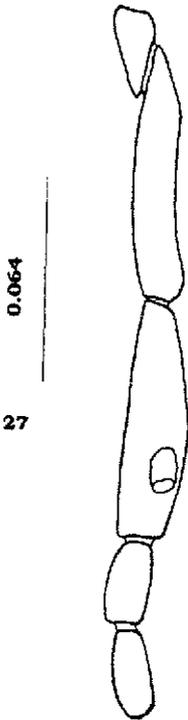


*Culicoides furens* Figuras 19-24. Hembra (19-22), Macho (23-24) Fig. 19 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 20. Antena. Fig. 21 Palpo Fig. 22 Espermatecas Fig. 23. Genitales. Fig. 24 Parámetros Escala en mm

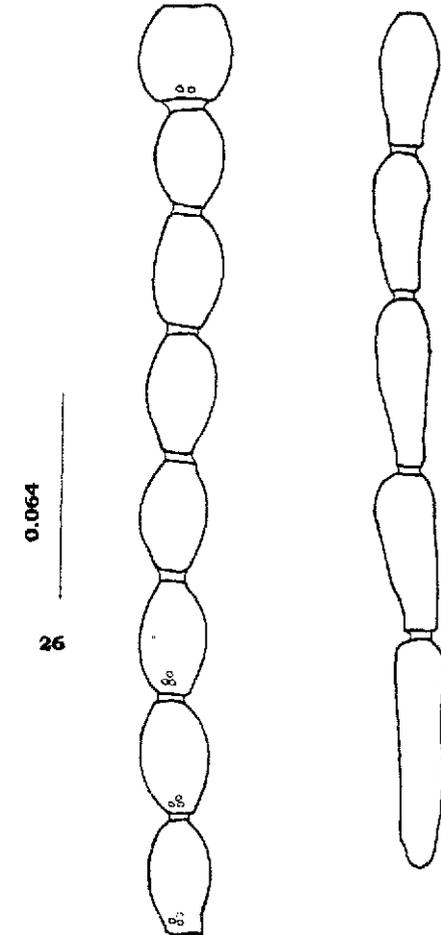
TRIBU CULICOIDINI



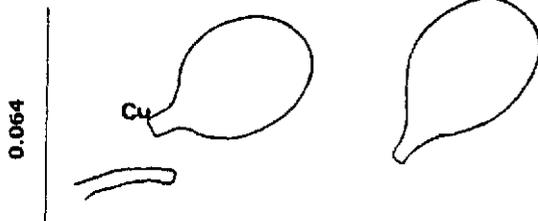
25



27

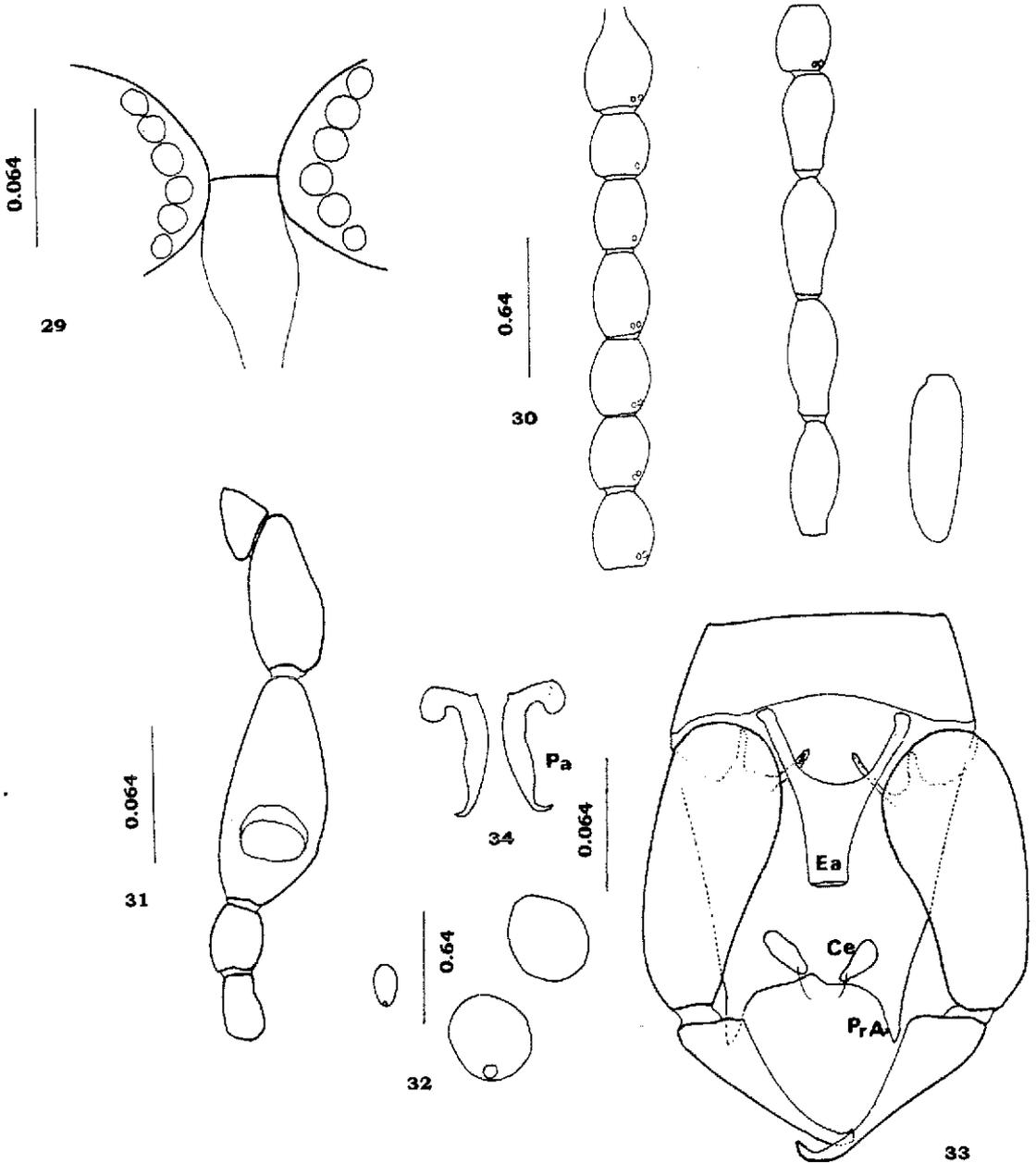


26



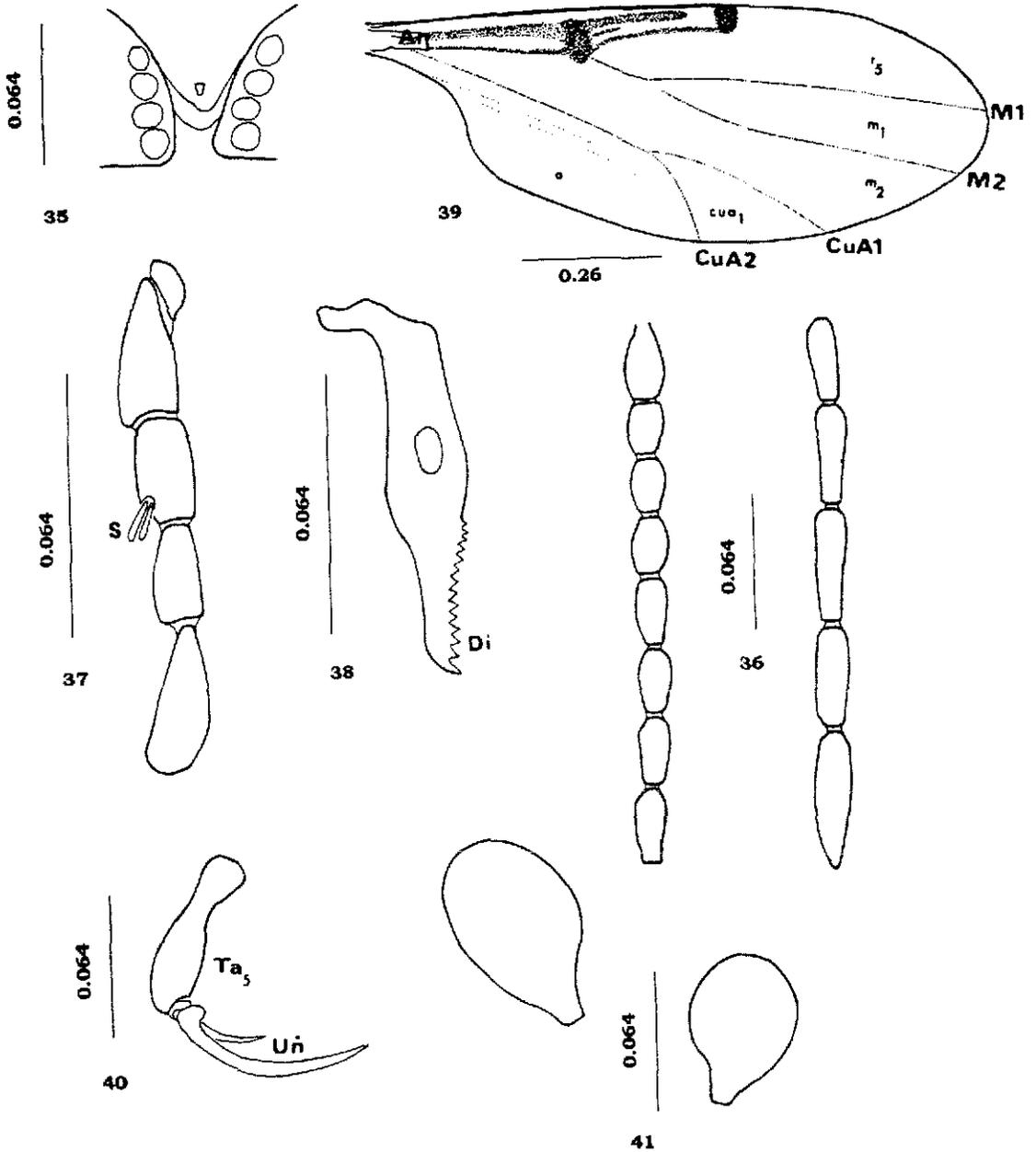
28

*Culicoides eadsi* Figuras 25-28 Hembra Fig. 25 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 26 Antena Fig. 27 Palpo Fig. 28 Espermatecas. Escala en mm.

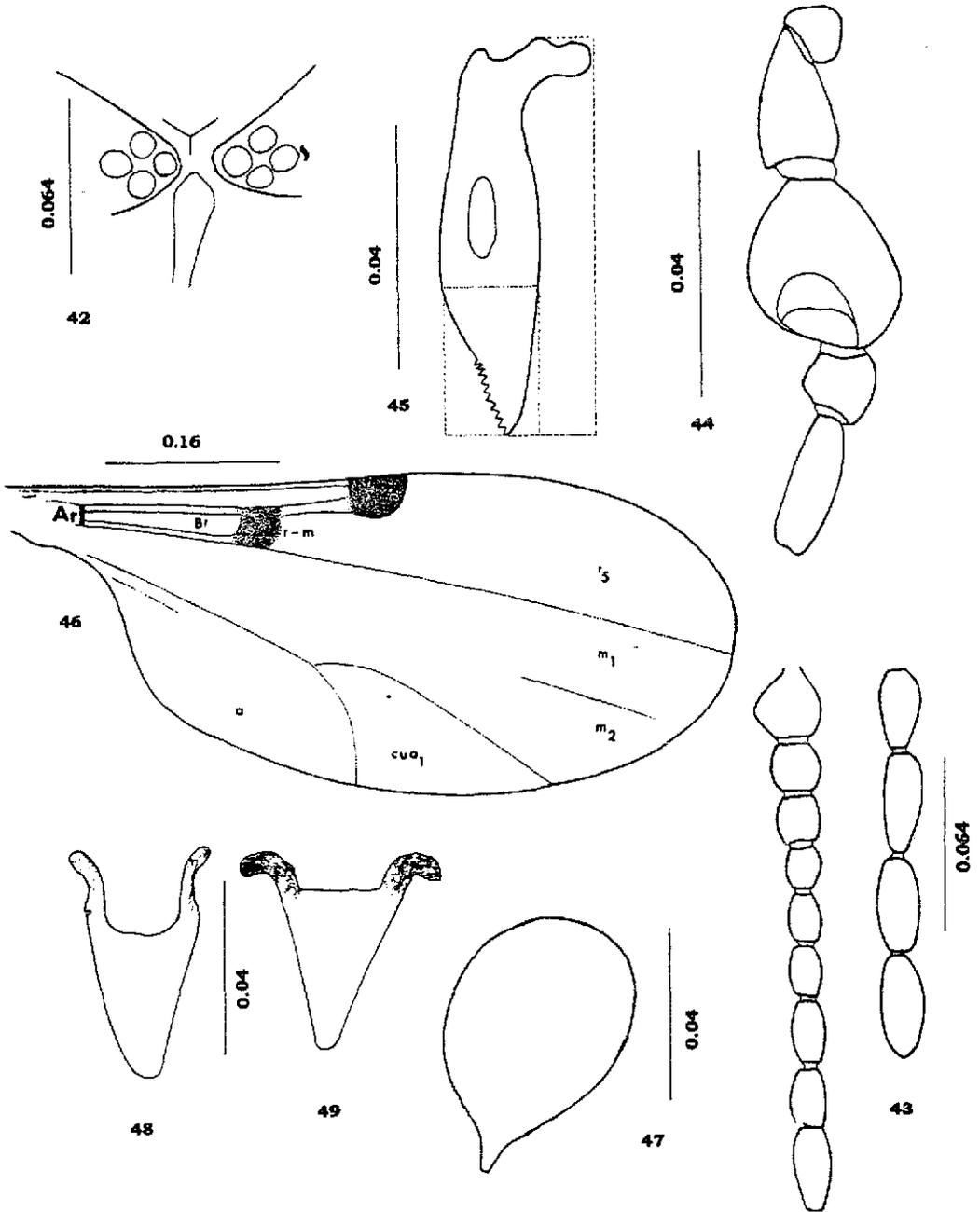


*Culicoides arubae* Figuras 29-34 Hembra (29-32), Macho (33-34) Fig 29 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig 30 Antena Fig 31 Palpo Fig 32 Espermatecas Fig 33 Genitales Fig 34 Parámetros. Escala en  $\mu$ m

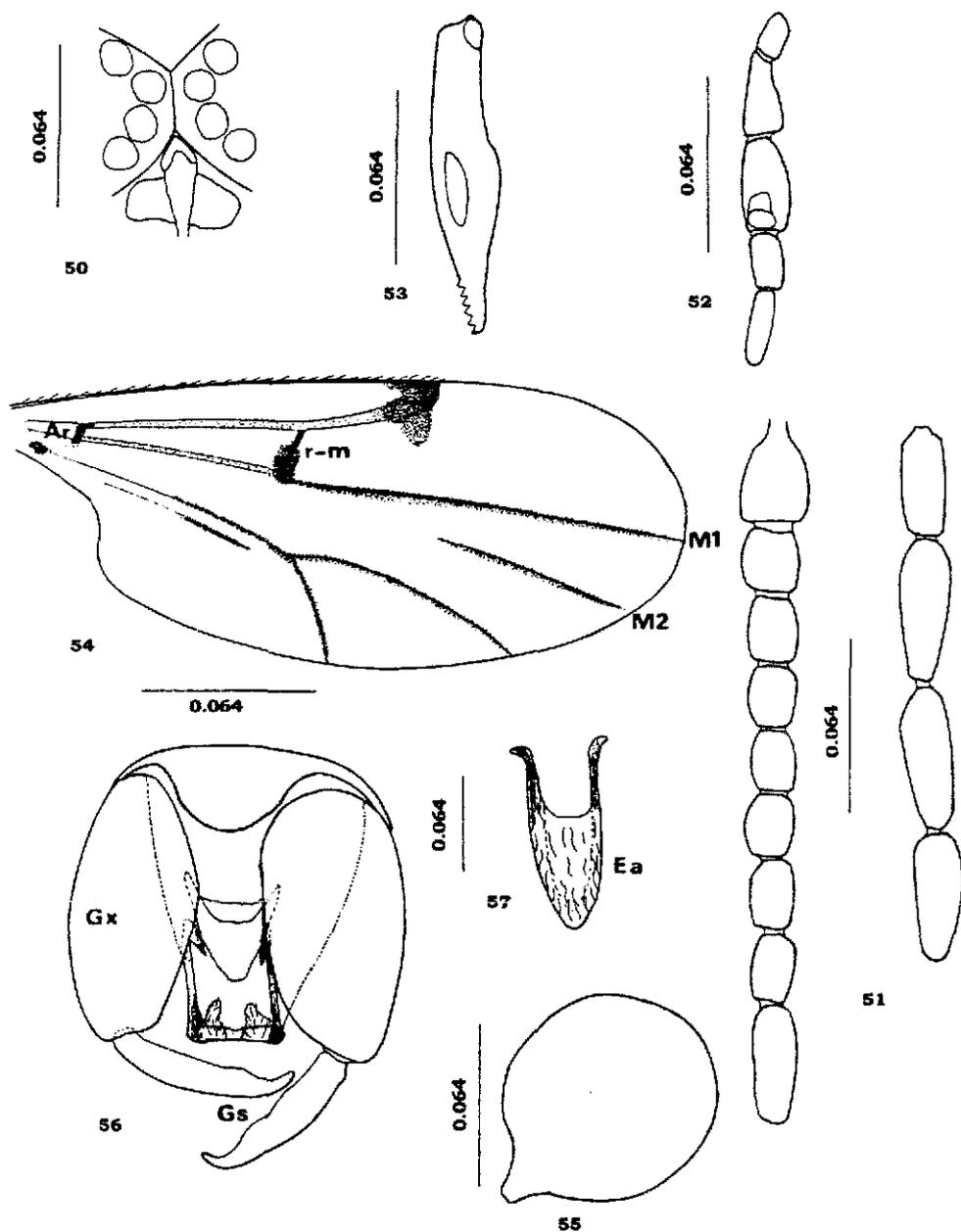
TRIBU CERATOPOGONINI



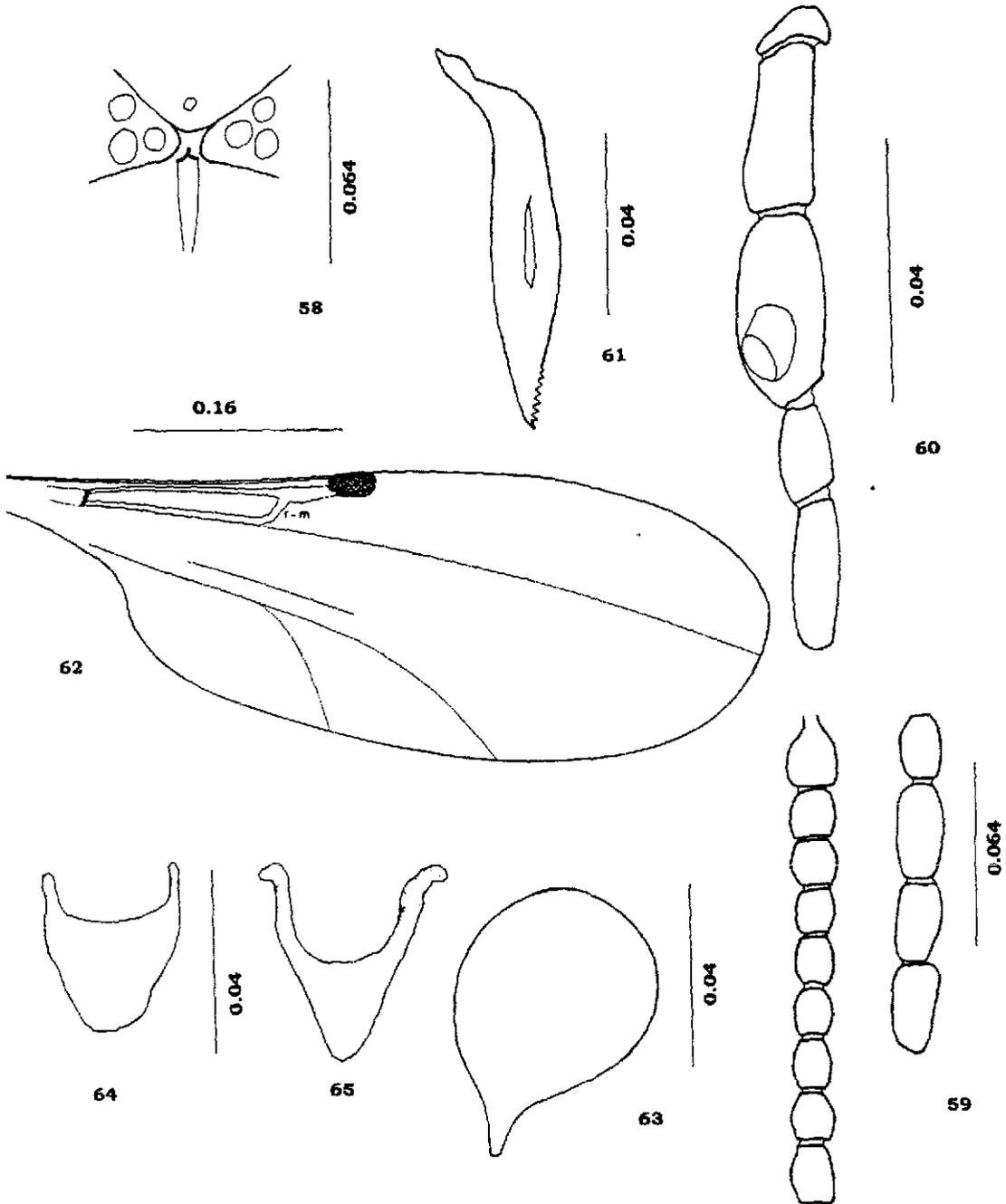
*Alluaudomyia caribbeana* Figuras 35-41. Hembra Fig 35 Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig 36 Antena Fig 37 Palpo Fig 38 Mandíbula Fig 39 Ala Fig 40 Quinto tarsómero y uñas de la pata anterior Fig. 41. Espermathecas Escala en mm



*Brachypogon bimaculatus* Figuras 42-49 Hembra (42-47), Macho (48-49). Fig 42 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 43. Antena Fig. 44. Palpo Fig. 45 Mandíbula Fig. 46 Ala Fig. 47. Espermateca Fig. 48 Parámetro Fig. 49 Edeago Escala en mm

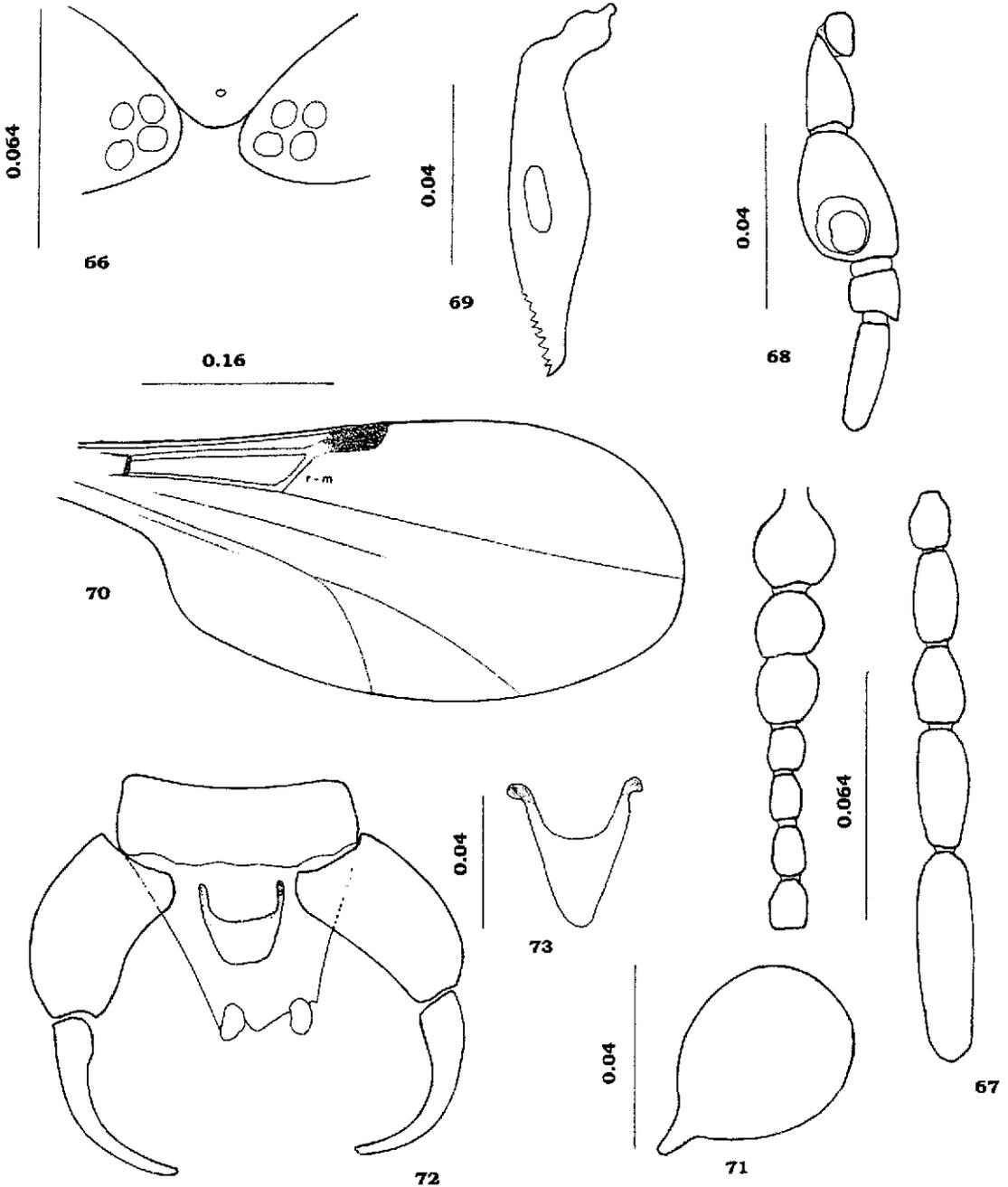


*Brachypogon fuscivenosus* Figuras 50-57. Hembra (50-53), Macho (56-57). Fig 50. Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig 51. Antena. Fig 52. Palpo Fig 53. Mandíbula. Fig 54. Ala. Fig 55. Espermateca Fig 56. Genitales Fig 57. Edeago Escala en mm

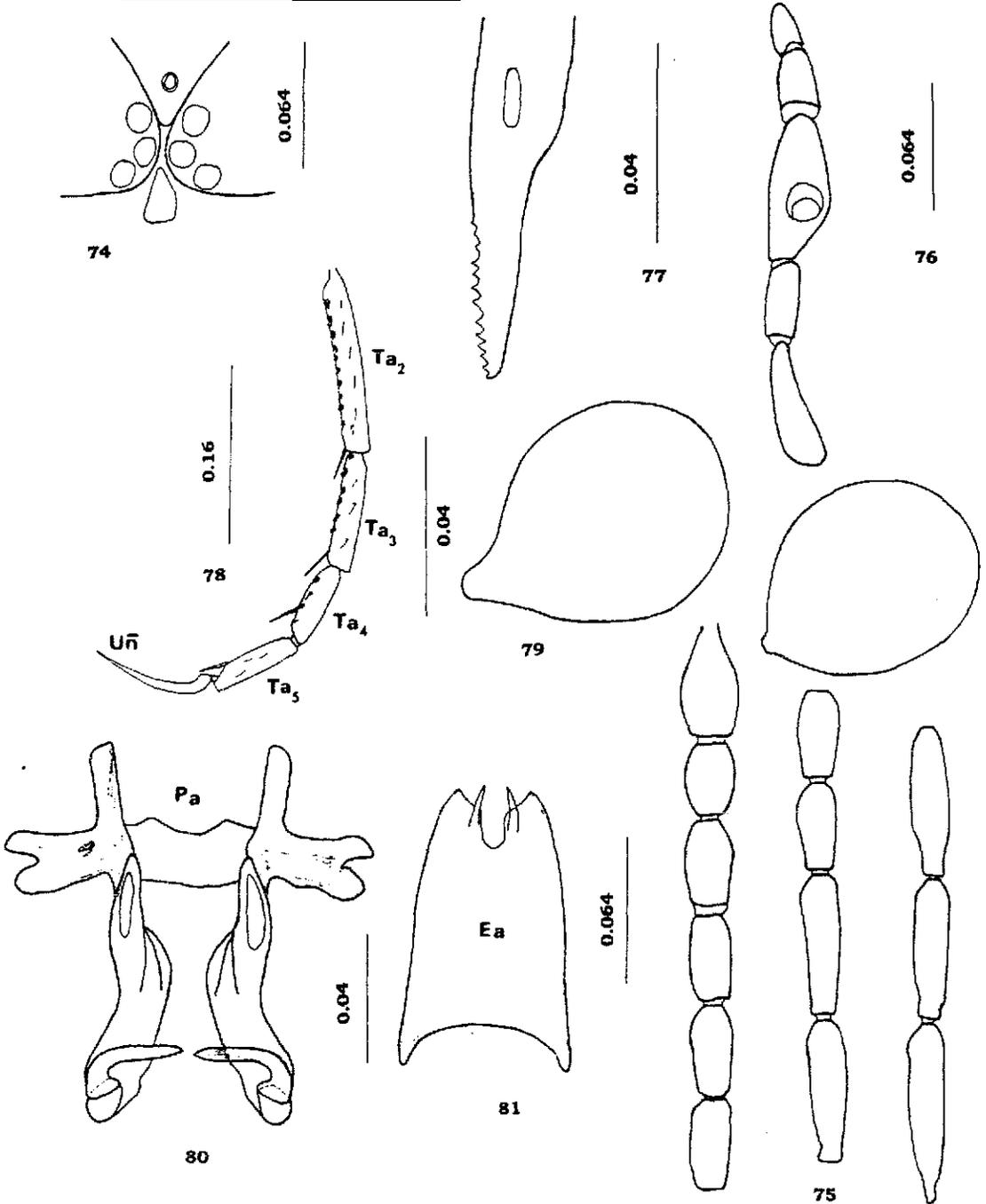


*Brachypogon telesfordi* Figuras 58-65 Hembra (58-63), Macho (64-65). Fig 58 Cabeza- separación entre los ojos compuestos Fig 59. Antena. Fig 60 Palpo Fig 61 Mandíbula Fig 62 Ala Fig 63 Espermateca Fig 64 Parámetro Fig 65 Edeago Escala en mm

TRIBU CERATOPOGONINI

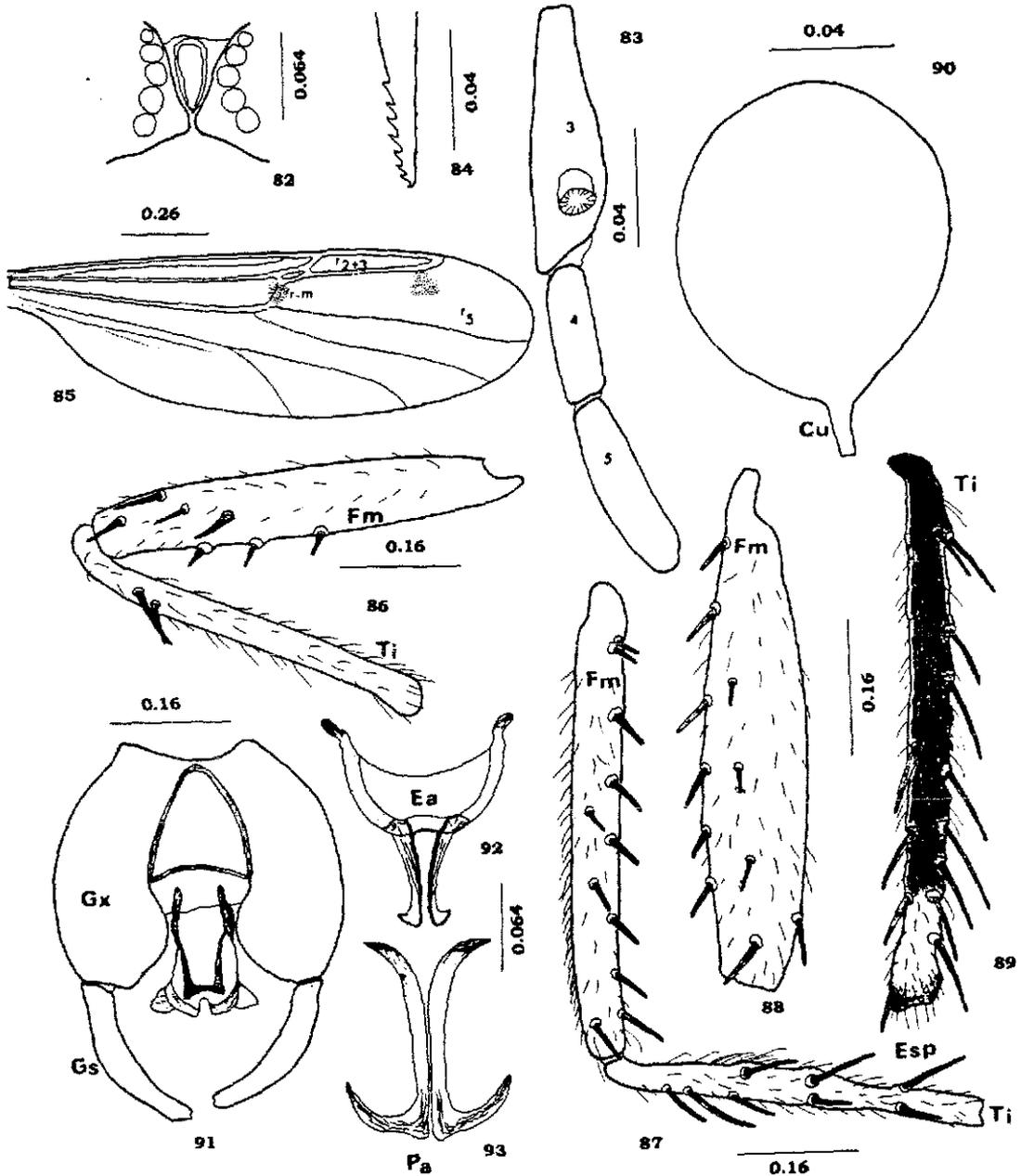


*Brachypogon woodruffi*. Figuras 66-73 Hembra (66-71), Macho (72-73). Fig. 66 Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig. 67. Antena. Fig. 68. Palpo Fig. 69. Mandíbula Fig. 70. Ala Fig. 71. Espermateca. Fig. 72. Genitales Fig. 73. Edeago. Escala en mm.

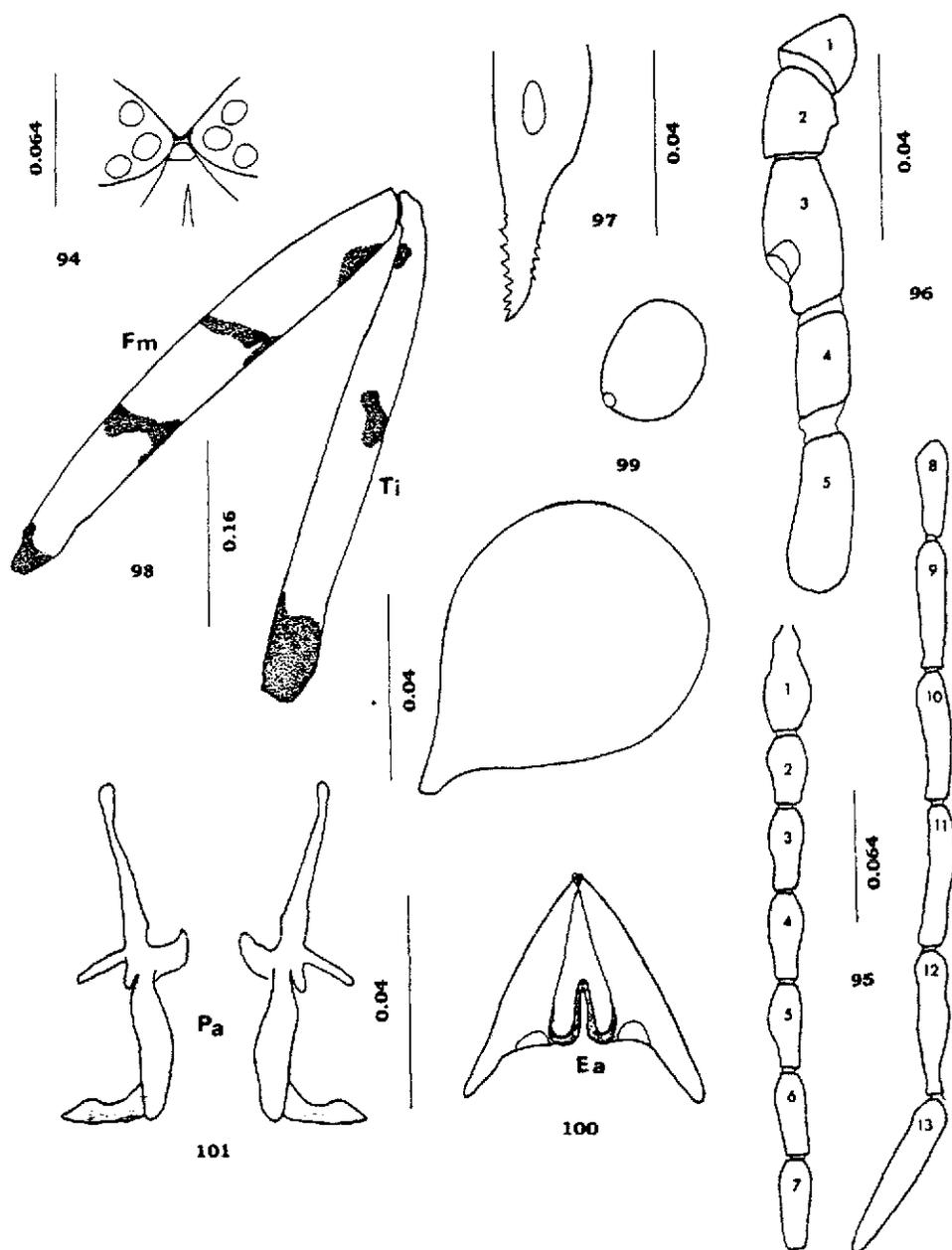


*Downeshelea multilineata*. Figuras 74-81. Hembra (74-79), Macho (80-81) Fig. 74 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 75 Antena Fig. 76 Palpo Fig. 77. Mandíbula Fig. 78 Tarsómeros 2 al 5 y una de la pata posterior. Fig. 79 Espermateca Fig. 80. Paracúmeros Fig. 81 Edeago. Escala en mm

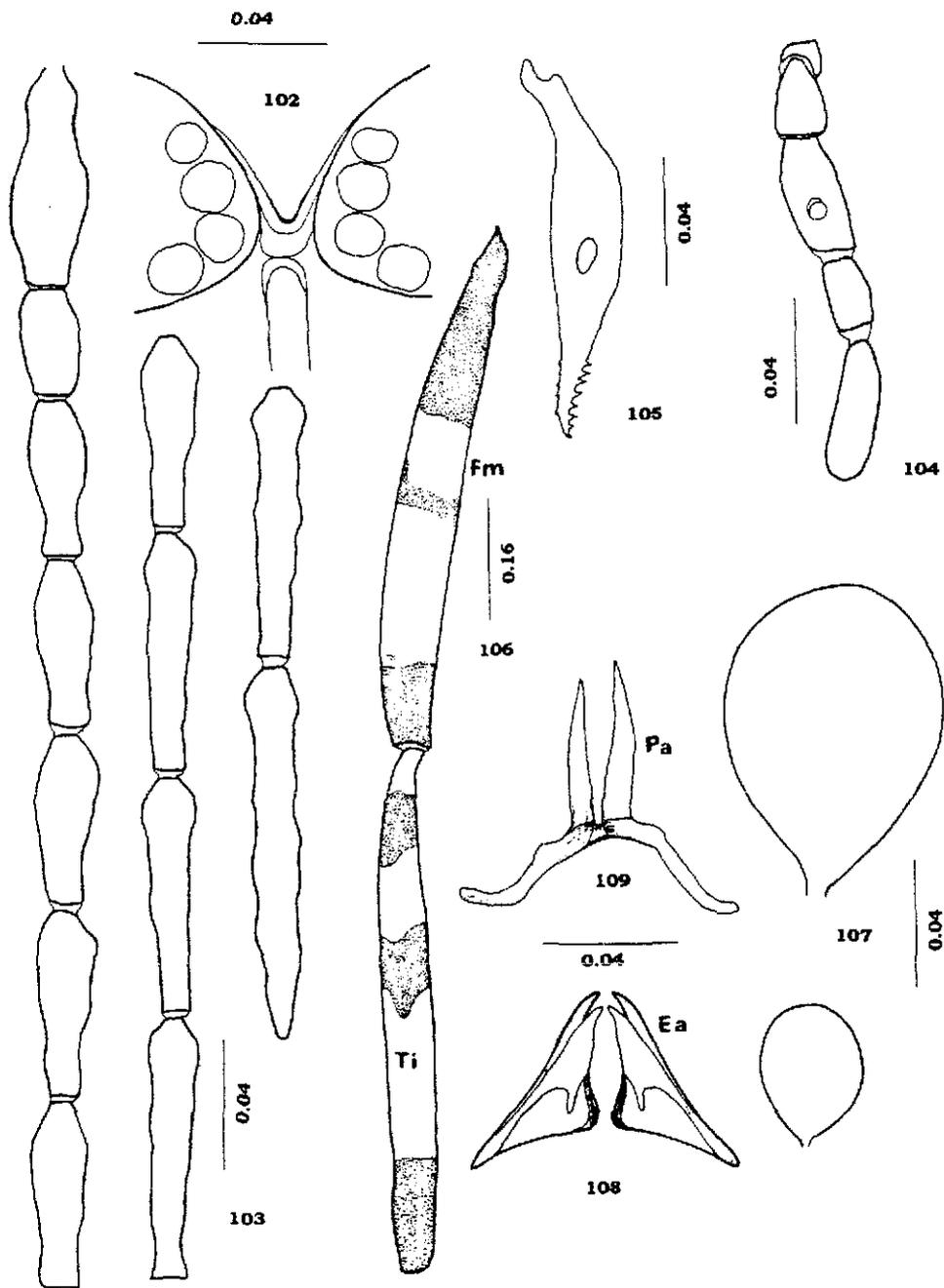
TRIBU CERATOPOGONINI



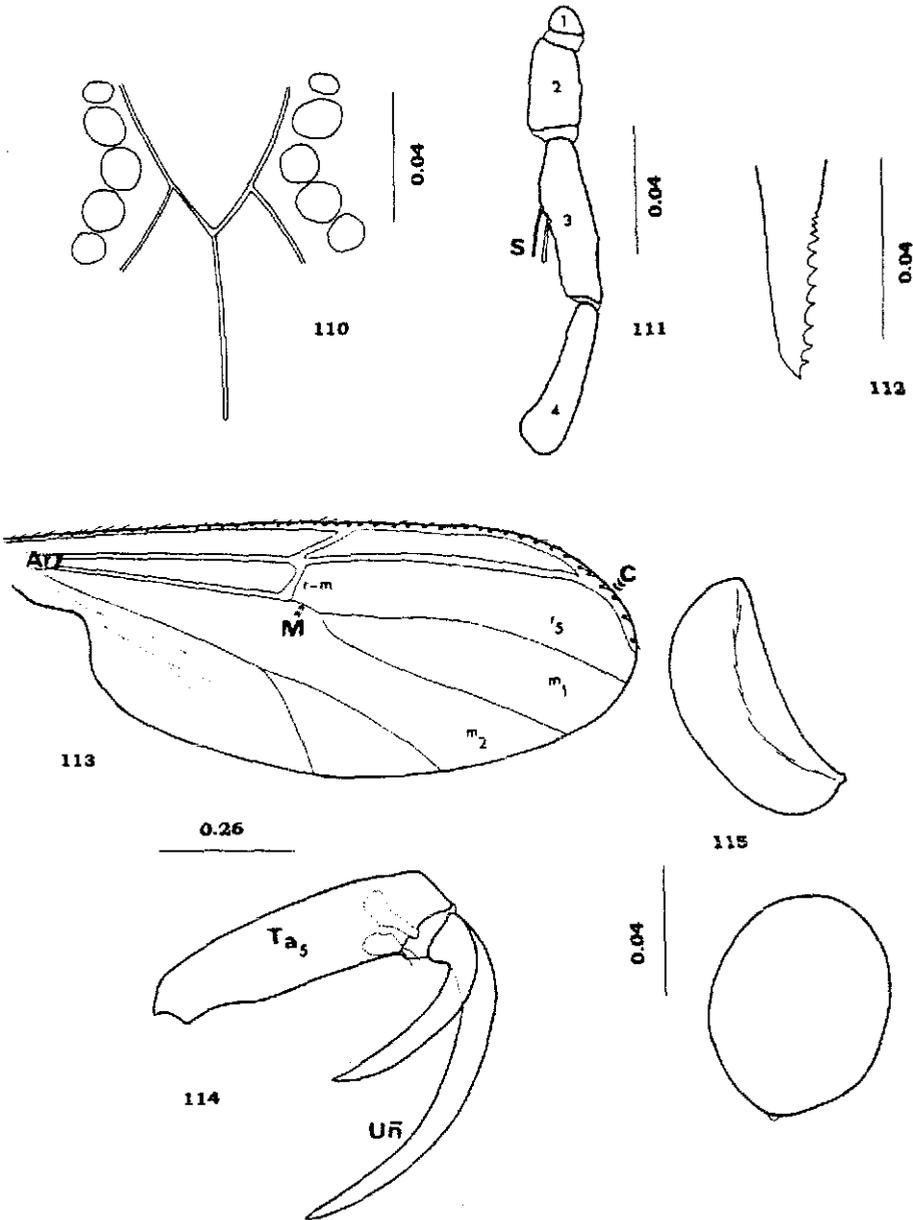
*Echinohalea blantoni* Figuras 82-93. Hembra (82-90). Macho (91-93). Fig. 82 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 83 Palpo (tres últimos segmentos) Fig. 84 Mandíbula (parte anterior) Fig. 85 Ala Fig. 86. Pata anterior (fémur + tibia) Fig. 87 Pata media (fémur y tibia) Fig. 88. Pata posterior (fémur) Fig. 89. Pata posterior (tibia) Fig. 90. Espermatéca Fig. 91 Genitales Fig. 92. Edeago Fig. 93 Parámetros Escala en  $\mu$ m.



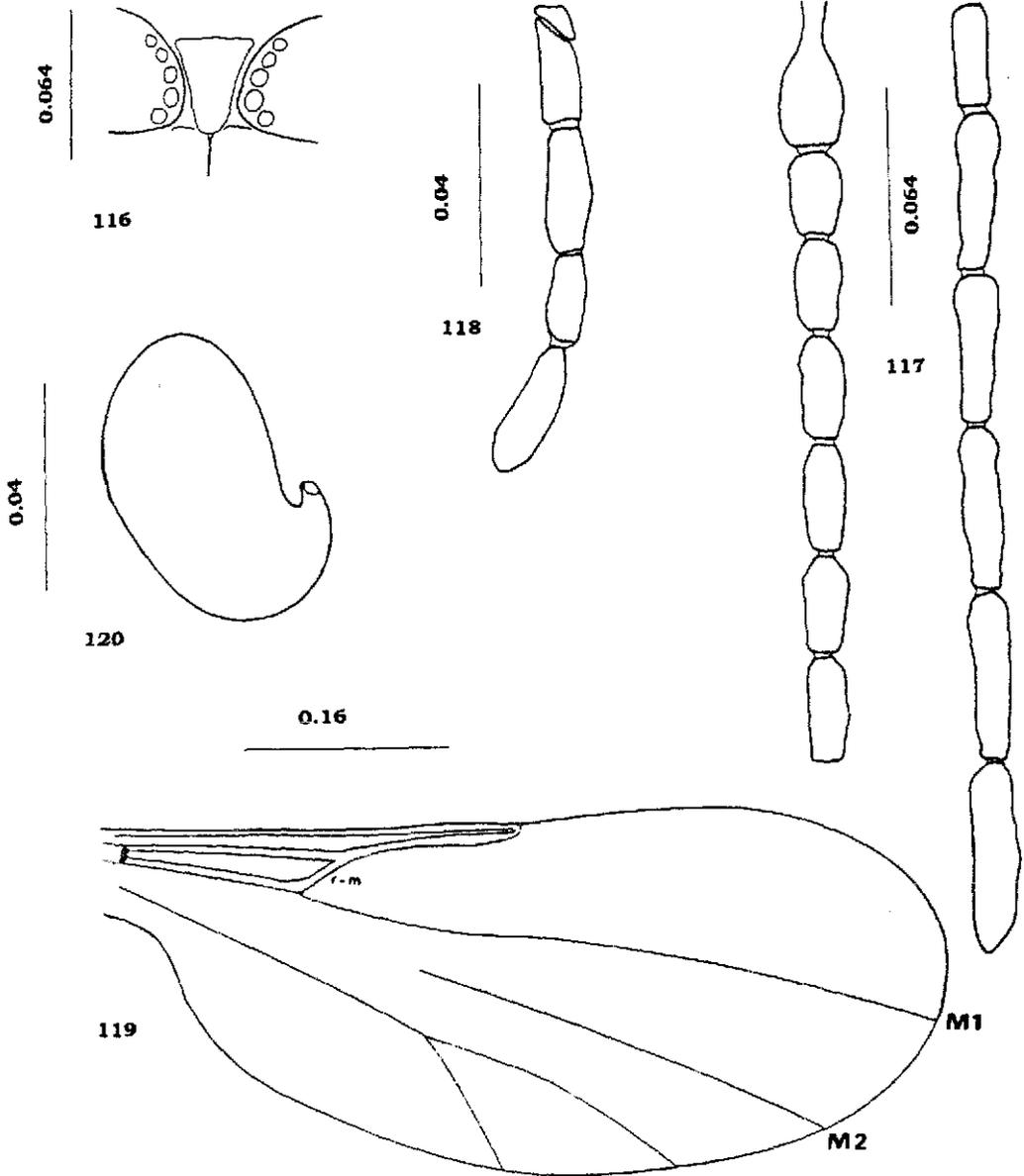
*Monohalea maculipennis* Figuras 94-101 Hembra (94-99), Macho (100-101) Fig 94. Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig 95 Antena Fig 96 Palpo Fig 97 Mandíbula (parte anterior) Fig 98 Pata posterior (fémur y tibia) Fig 99 Espermatecas. Fig 100 Edeago Fig 101. Parámetros Escala en mm



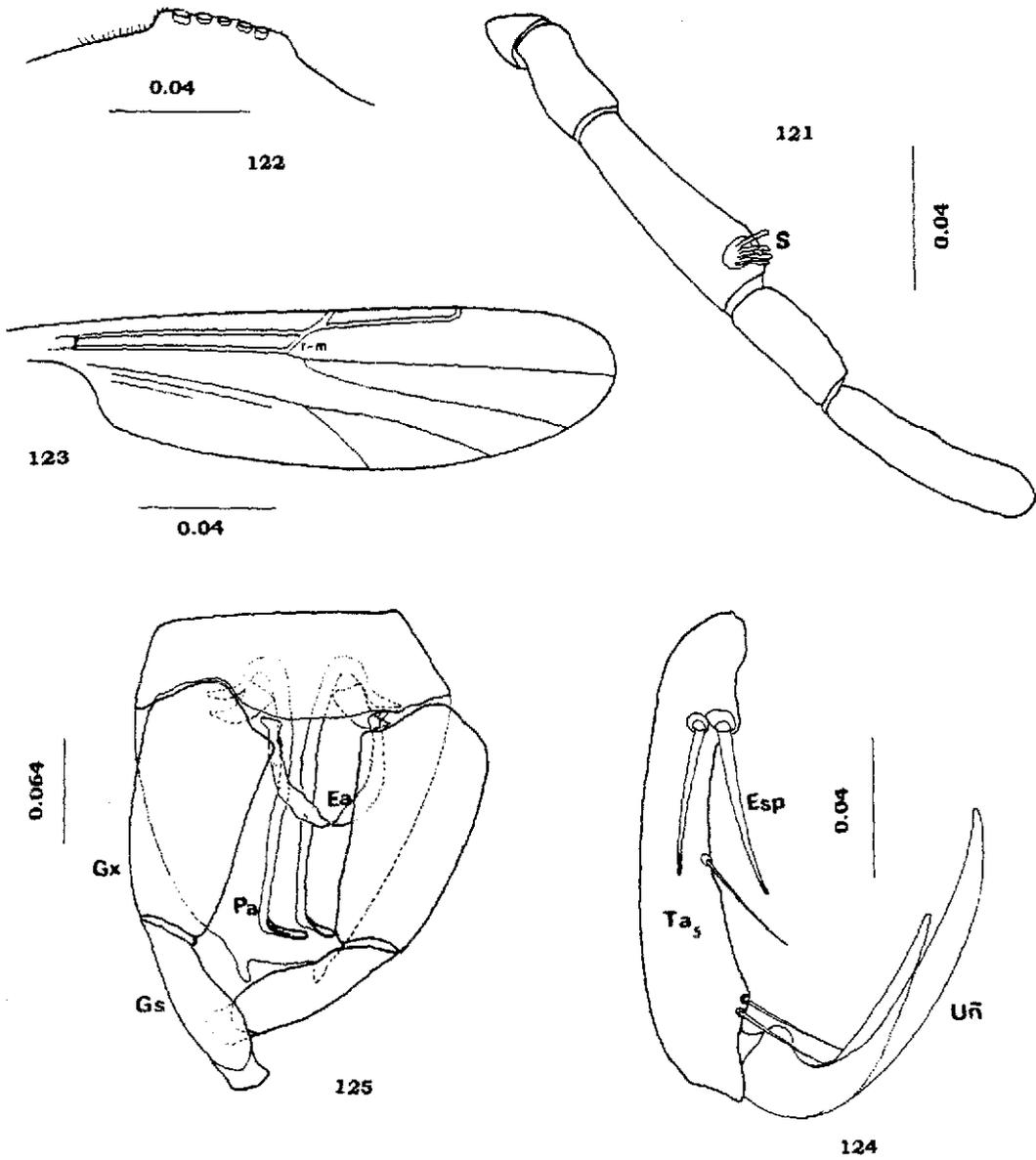
*Monohetea maya*. Figuras 102-109. Hembra (102-107), Macho (108-109) Fig 102 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig 103 Antena Fig 104 Palpo Fig 105 Mandíbula Fig 106 Pata posterior (fémur y úbia) Fig 107 Espermatecas Fig 108. Edeago Fig 109 Parámetros Escala en mm.



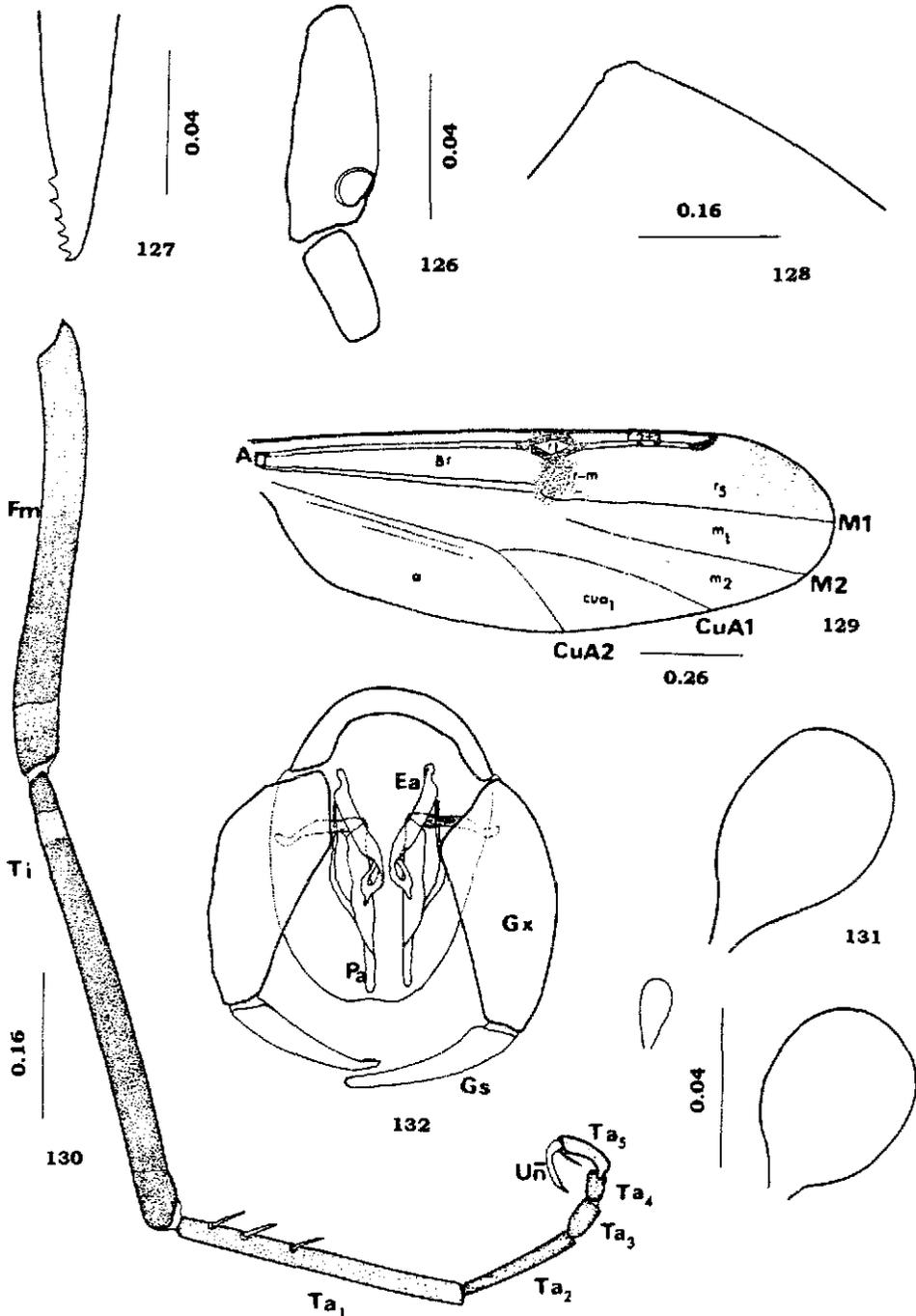
*Parabezzia unguis* Figuras 110-115 Hembra. Fig. 110 Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig. 111. Palpo. Fig. 112 Mandíbula (parte anterior) Fig. 113 Ala Fig. 114 Quinto tarsómtero y unguis de la pata anterior Fig. 115 Espermateca. Escala en mm



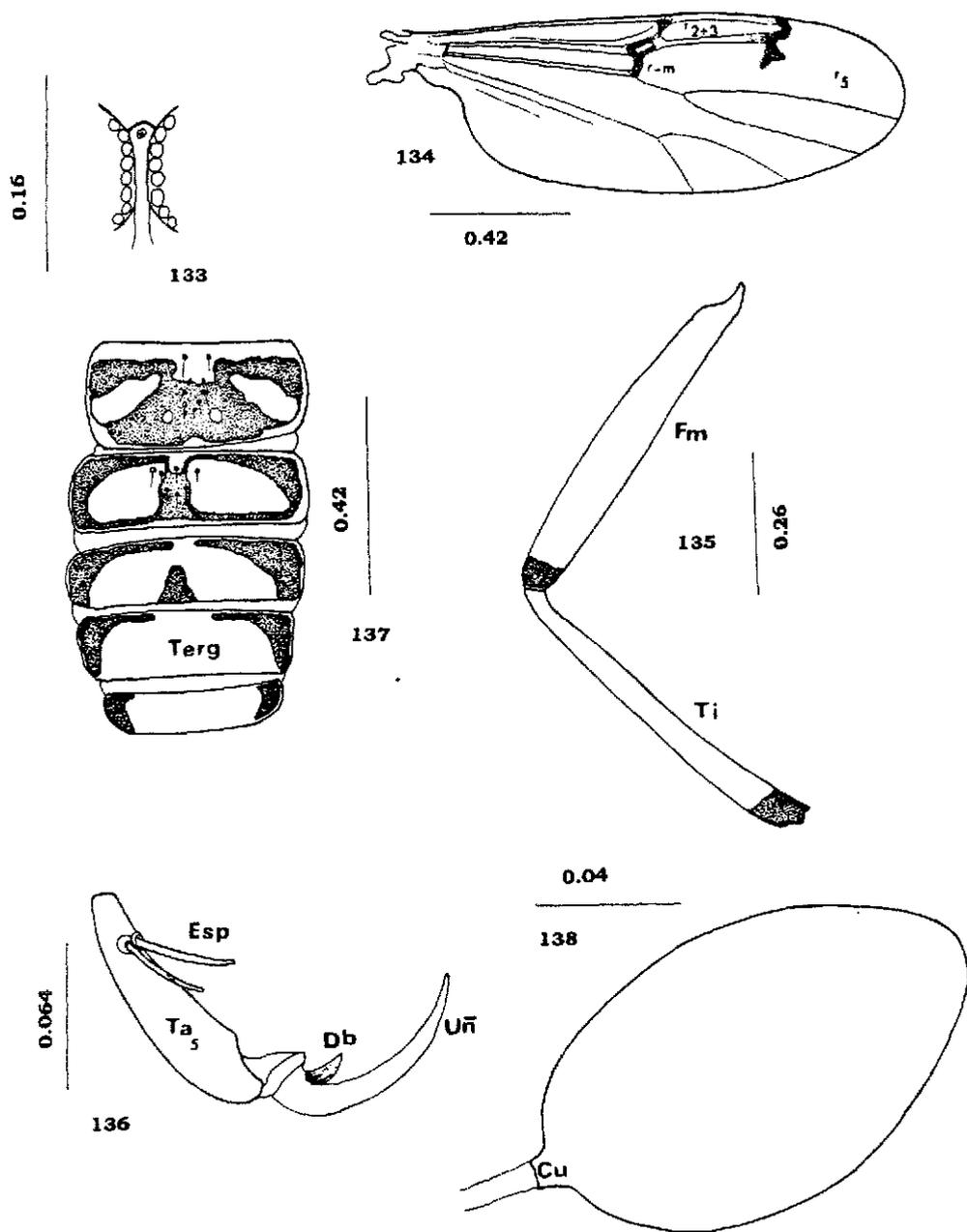
*Schizonyxhelea guyana*. Figuras 116-120. Hembra. Fig. 116. Cabeza - separación entre los ojos compuestos. Fig. 117. Antena. Fig. 118. Palpo. Fig. 119. Ala. Fig. 120. Espermateca. Escala en mm.



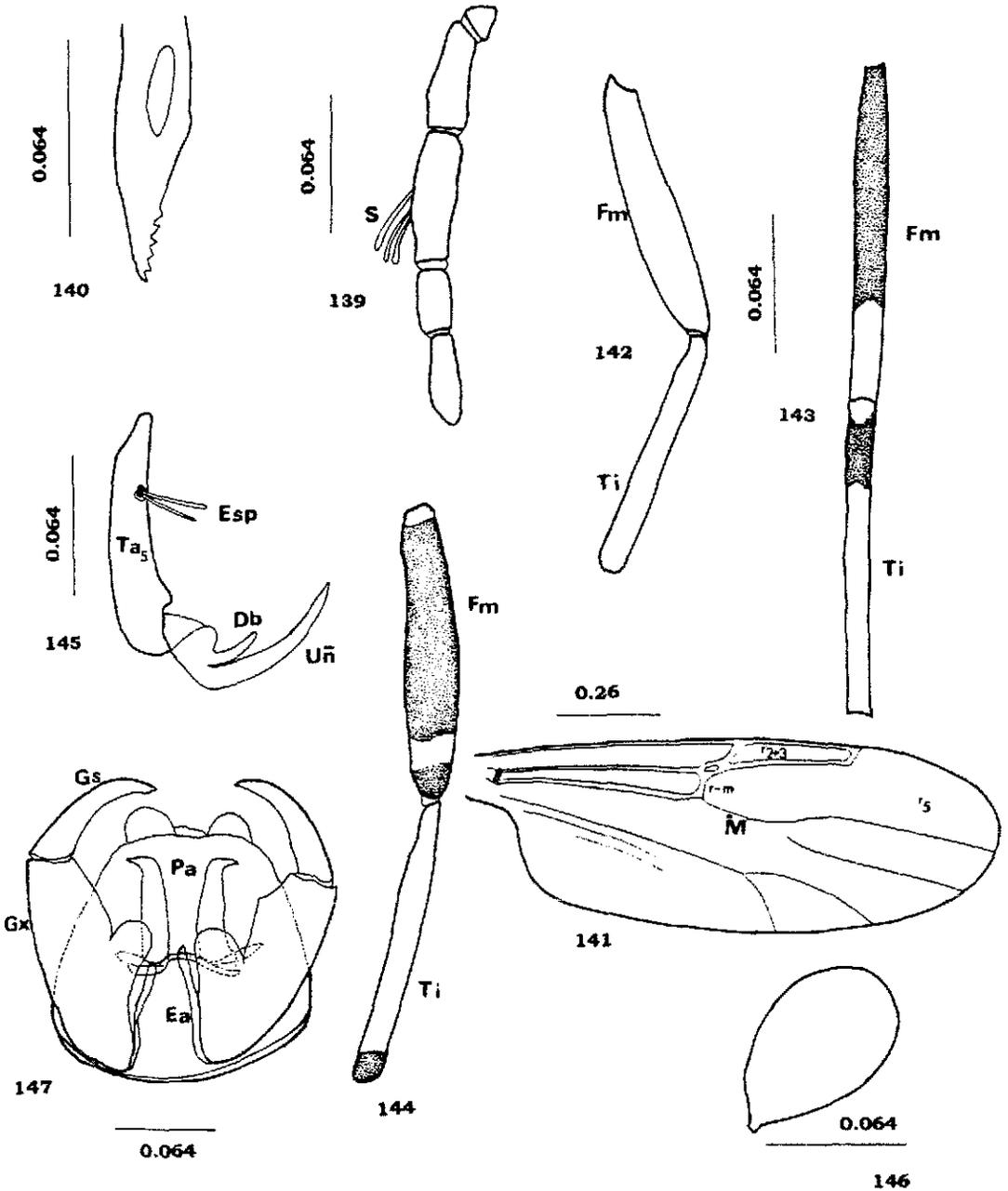
*Stilobezzia elegantula*, Figuras 121-125 Macho. Fig. 121 Palpo Fig. 122 Tórax parte anterior Fig. 123 Ala Fig. 124 Quinto tarsómero de la pata Fig. 125. Genitales Escala rum



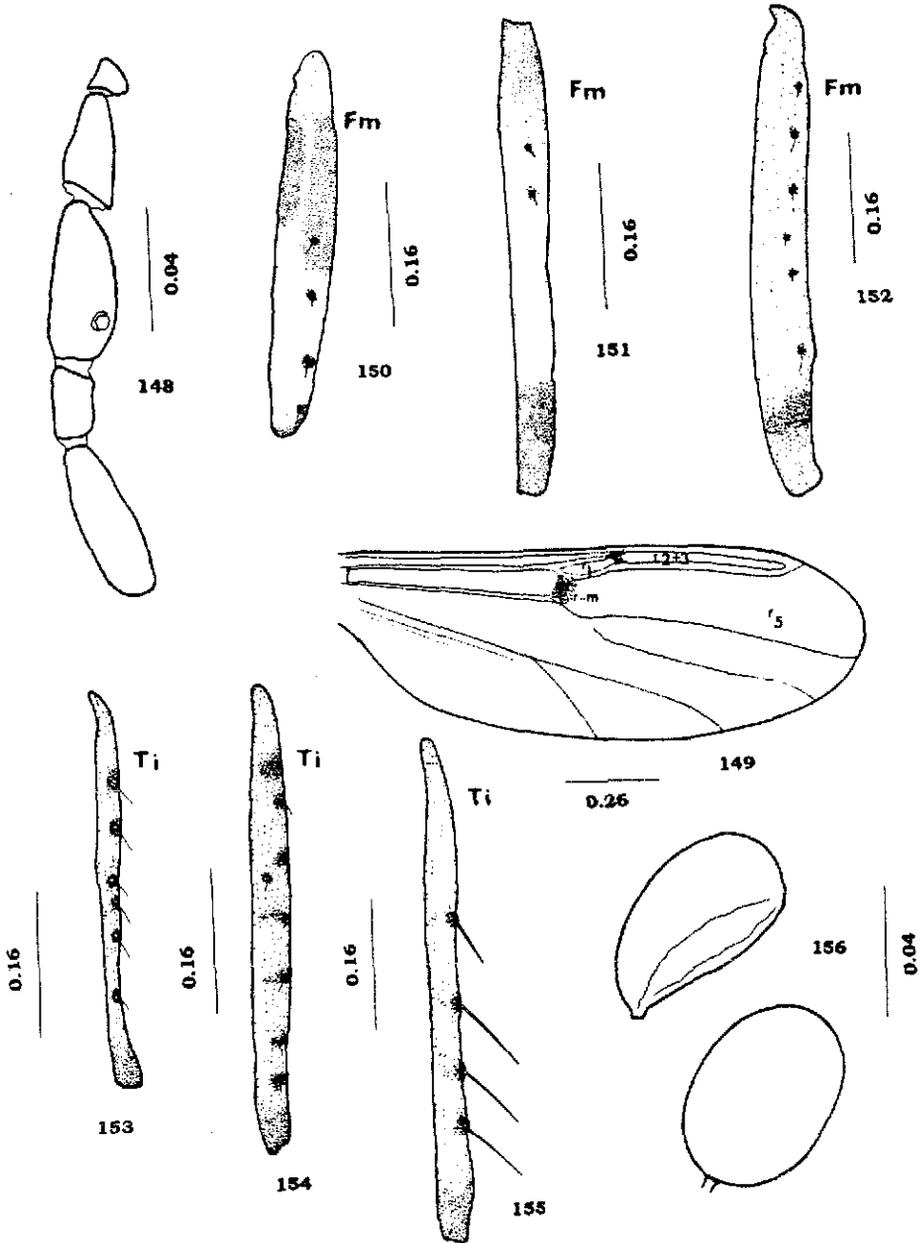
*Stilobezzia beckae* Figuras 126-132 Hembra (126-131), Macho (132) Fig. 126 Palpo (segmentos tercero y cuarto) Fig. 127 Mandibula (parte anterior). Fig. 128 Torax ( vista lateral parte anterior). Fig. 129 Ala. Fig. 130 Pata anterior (fémur, tibia, tarsos y uñas). Fig. 131 Espermatecas Fig. 132 Genitales. Escala en mm



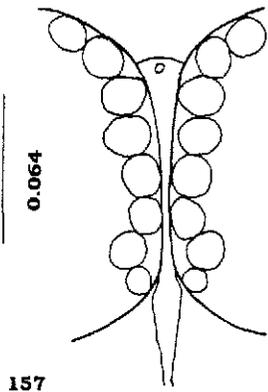
*Stitobezzia coquilletti* Figuras 133-138 Hembra Fig 133. Cabeza. Separación entre los ojos Fig 134. Ala Fig 135. Pata posterior (fémur y tibia) Fig 136. Quinto tarsómero de la pata posterior y uña Fig 137. Abdomen (vista dorsal de los terguitos) Fig 138. Espermatheca Escala en mm



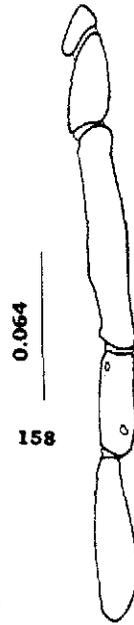
*Stilobezzia femoralis* Figuras 139-147 Hembra (139-146), Macho (147). Fig. 139 Palpo. Fig. 140 Mandíbula (parte anterior) Fig. 141 Ala Fig. 142 Pata anterior (fémur y tibia). Fig. 143 Pata media (fémur y tibia) Fig. 144. Pata posterior (fémur y tibia). Fig. 145 Quinto tarsómero de la pata posterior y uña Fig. 146. Espermateca Fig. 147 Genitales Escala en mm



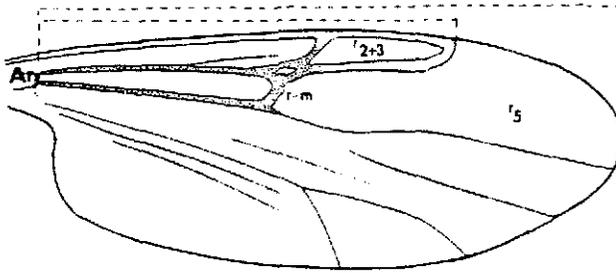
*Stilobezzia koefferi*. Figuras 148-156 Hembra Fig 148 Palpo Fig 149 Ala Fig 150 Pata anterior (fémur) Fig 151 Pata media (fémur) Fig 152 Pata posterior (fémur). Fig 153 Pata anterior (tibia) Fig 154 Pata media (tibia) Fig 155 Pata posterior (tibia) Fig 156 Espermatecas. Escala en mm



157

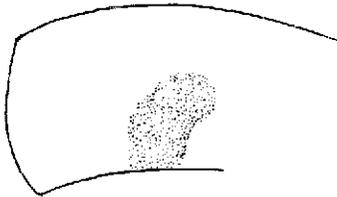


158



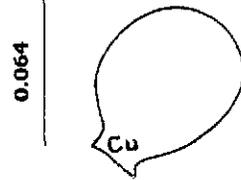
160

0.26



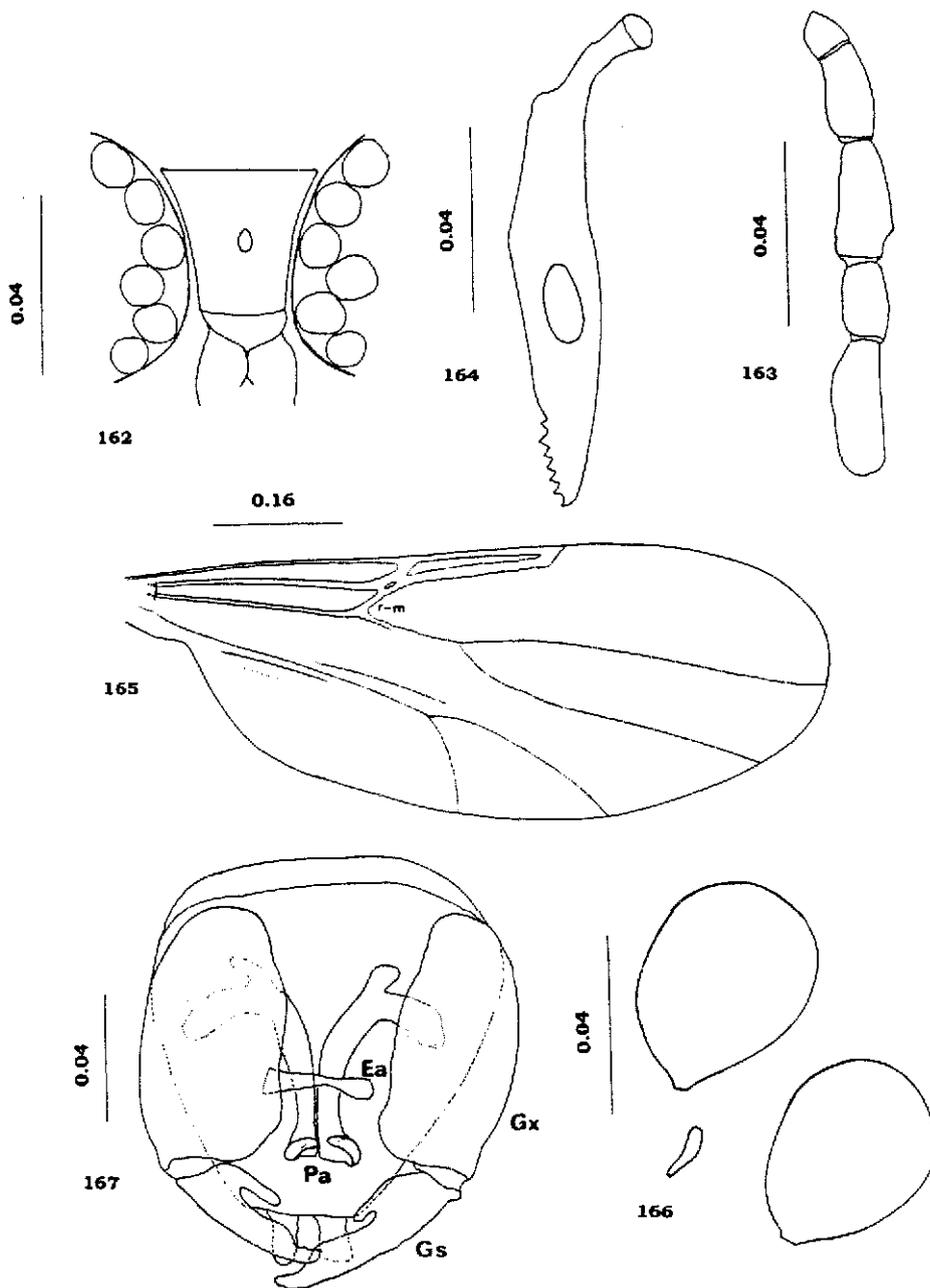
0.26

159

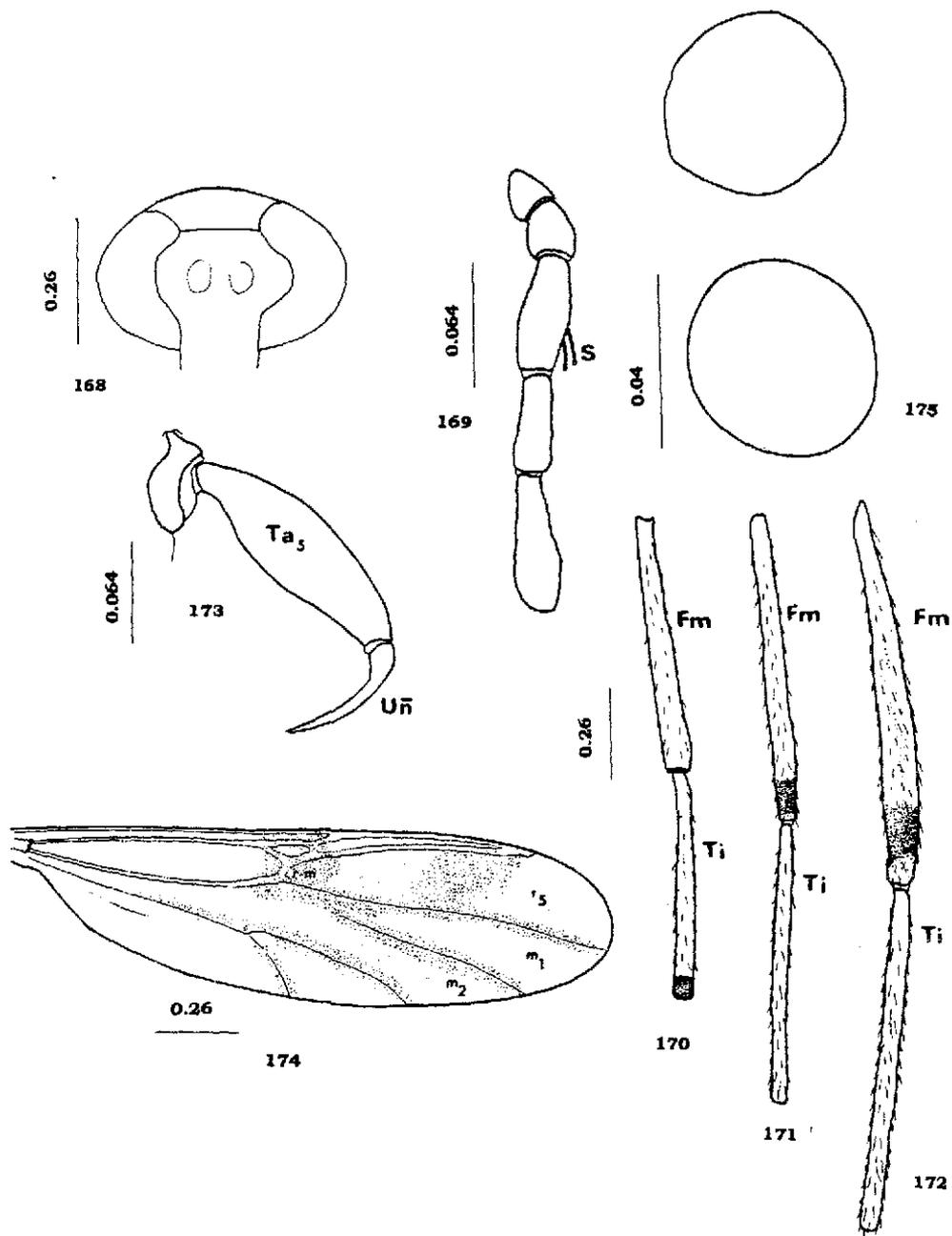


161

*Shlobezzia maculata*. Figuras 157-161 Hembra Fig 157 Cabeza, separación entre los ojos compuestos Fig 158 Palpo Fig 159 Tórax (vista lateral) Fig 160 Ala Fig 161 Espermateca Escala en mm

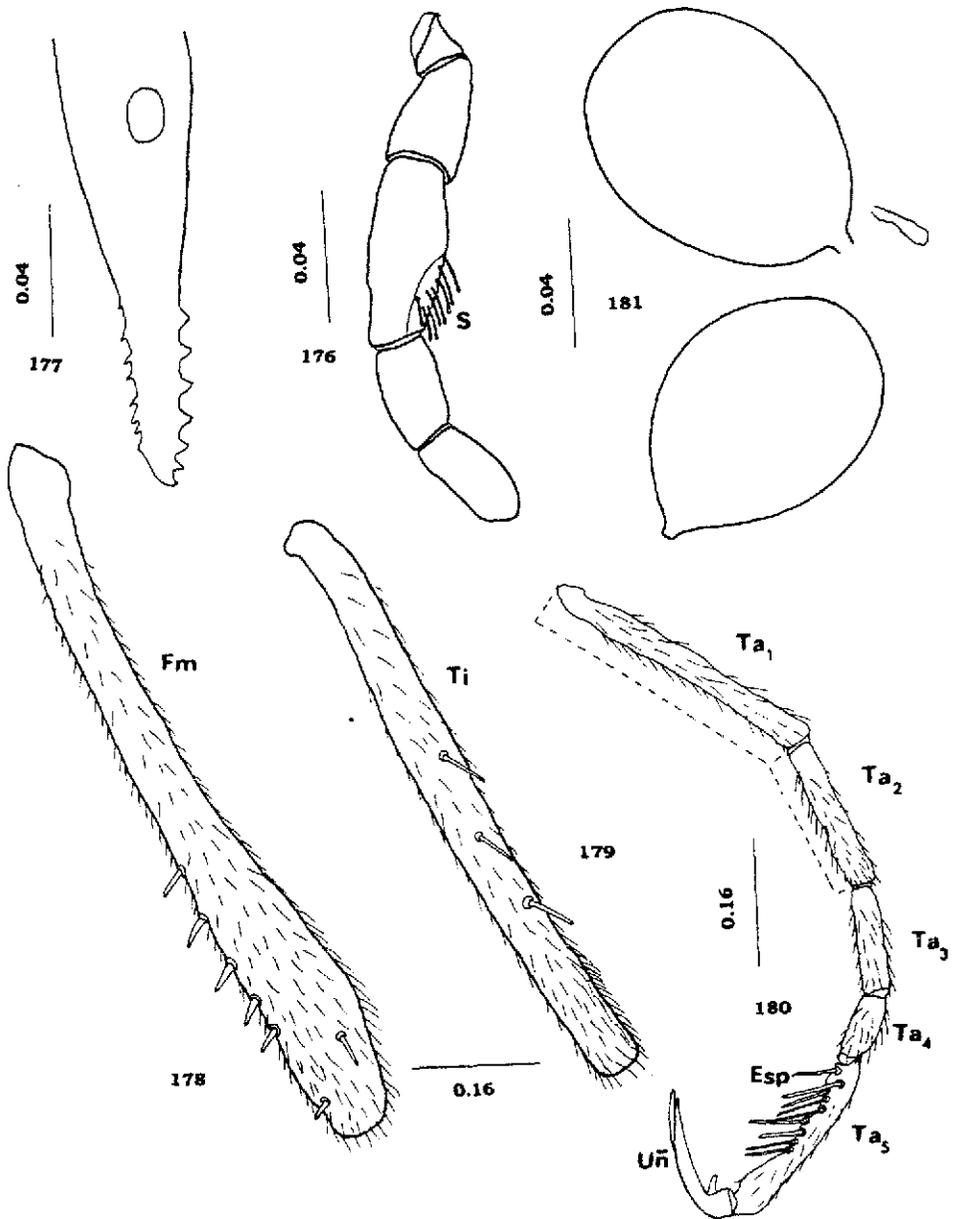


*Stilobezzia thomsenae* Figuras 162-167 Hembra [162-166], Macho [167] Fig. 162 Cabeza - separación entre los ojos compuestos Fig. 163 Palpo Fig. 164 Mandíbula Fig. 165 Ala Fig. 166. Espermatecas. Fig. 167 Genitales Escala en mm



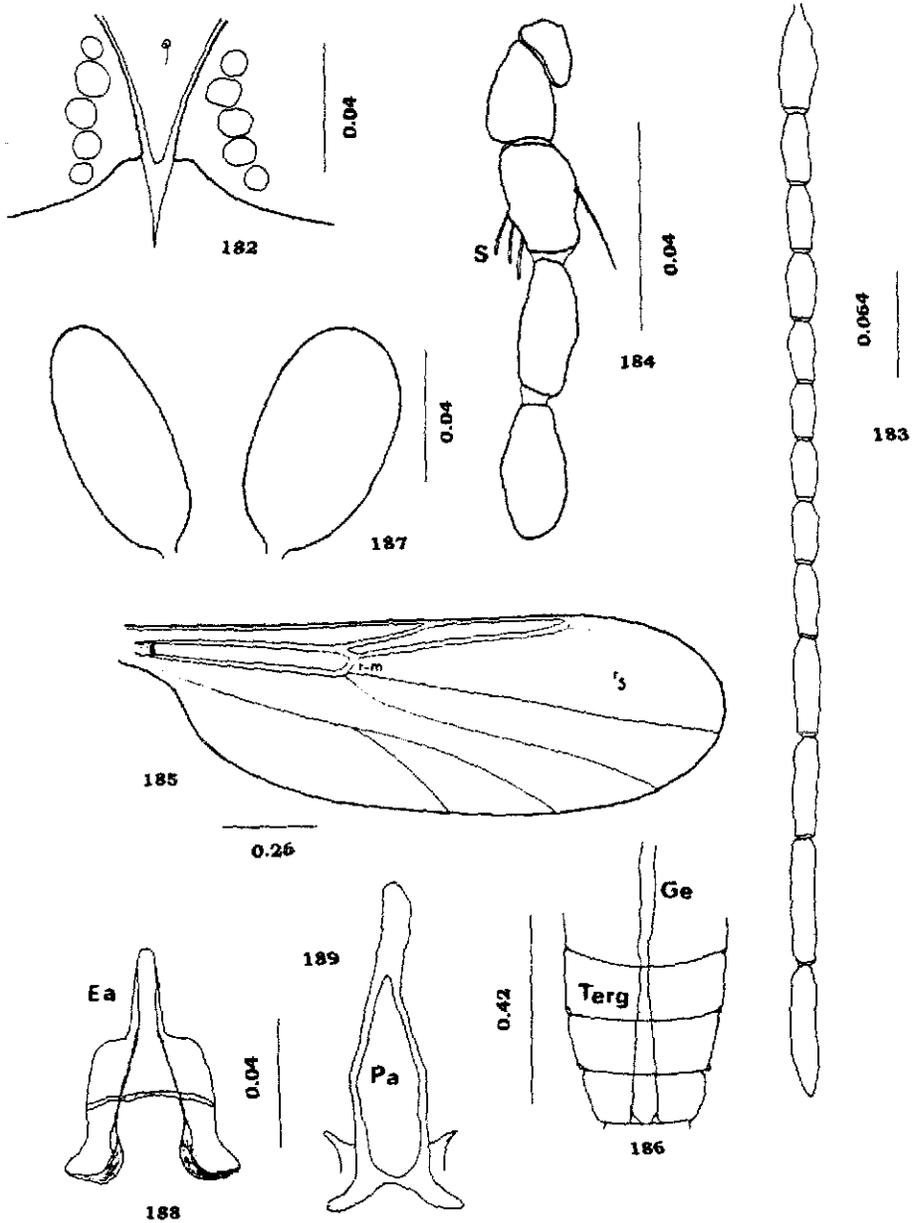
*Clinohalea horacioi* Figuras 168-175. Hembra Fig 168 Cabeza. Fig 169 Palpo. Fig 170 Pata anterior (fémur y tibia). Fig 171 Pata media (fémur y tibia). Fig 172. Pata posterior (fémur y tibia). Fig 173 Quinto tarsómero y uña de la pata anterior Fig 174 Ala Fig 175 Espermatecas. Escala en mm.

TRIBU SPHAEROMYIINI

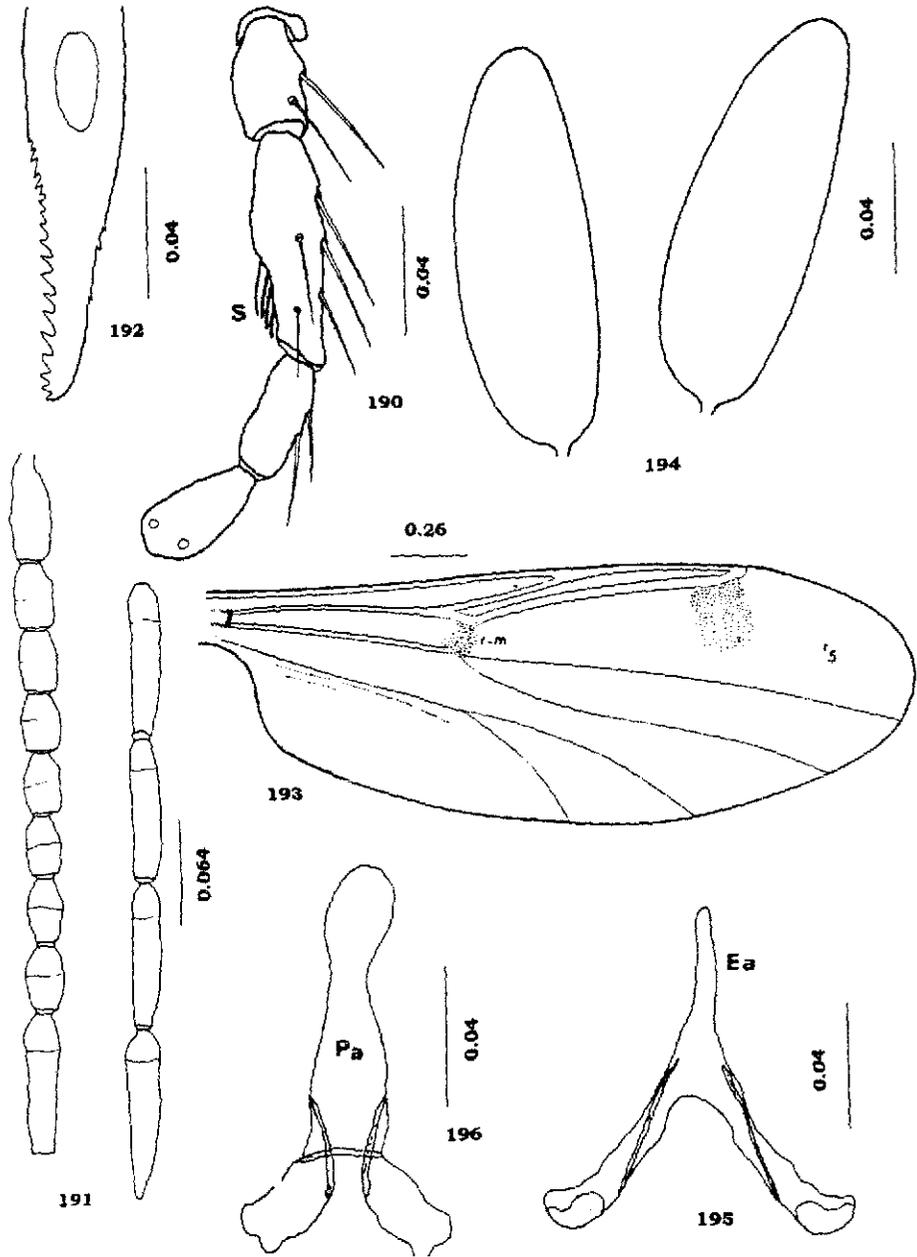


*Nilobezzia schwarzzi* Figuras 176-181 Hembra Fig 176 Palpo. Fig 177 Mandibula (parte anterior) Fig 178 Pata anterior (fémur). Fig 179 Pata anterior (tibia) Fig 180 Pata anterior (tarsómeros y ungas) Fig 181 Espermatecas  
Escala mm.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

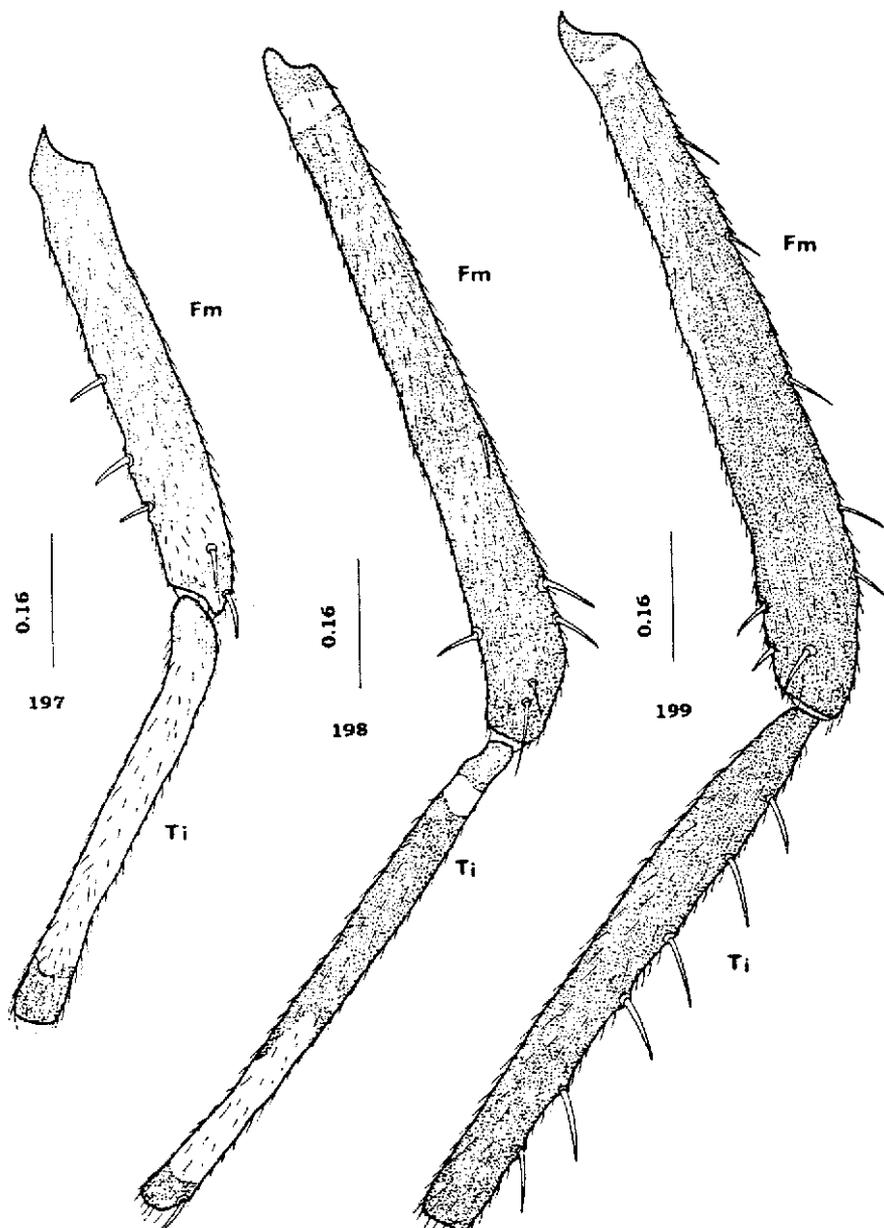


*Bezzia gibbera* Figuras 182-189 Hembra (182-187), Macho (188-189) Fig 182. Cabeza separación entre los ojos compuestos Fig 183. Antena Fig 184 Palpo Fig 185. Ala Fig. 186 Abdomen (vista dorsal con las glándulas esclerotizadas) Fig 187. Espermatecas Fig 188 Edeago Fig 189 Parameros Escala en mm.



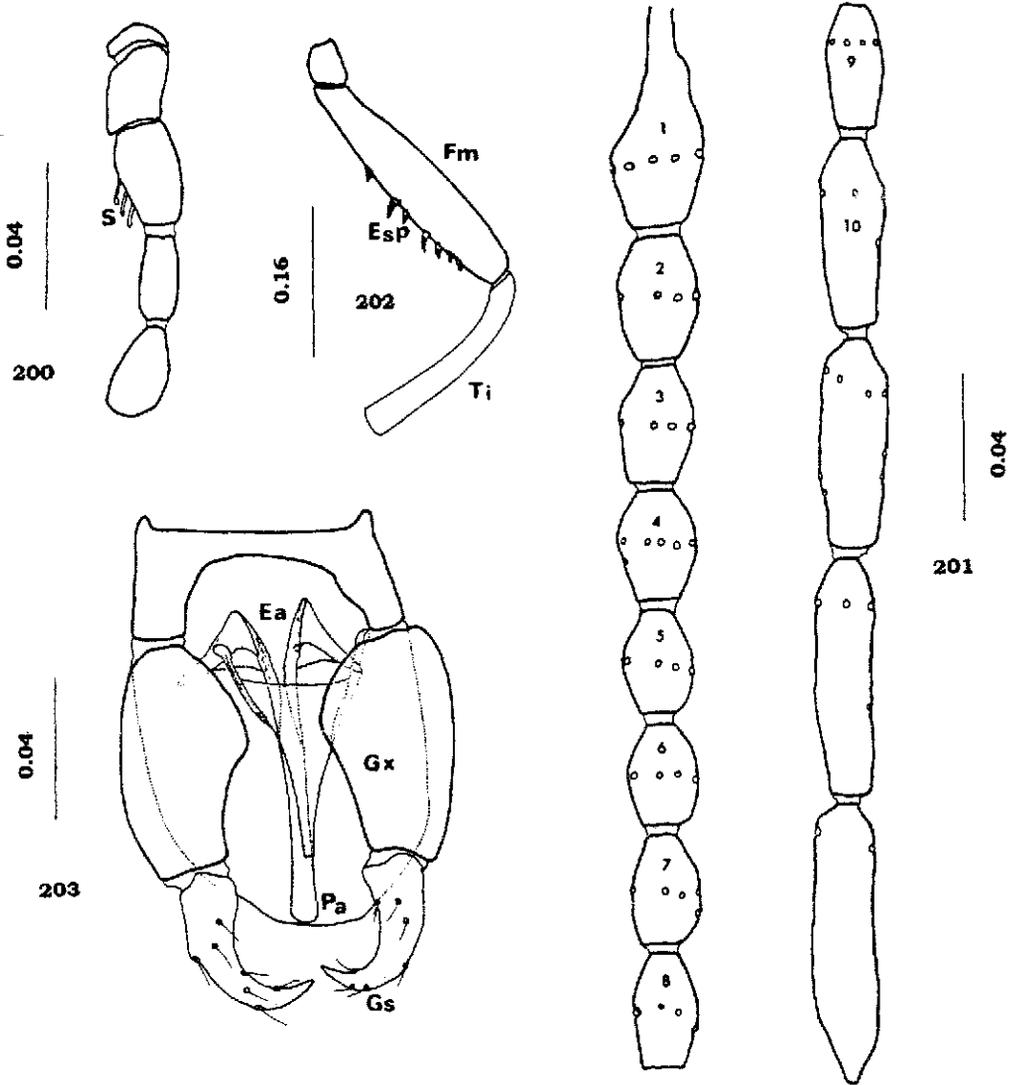
*Bezzia punctipennis* Figuras 190-196. Hembra (190-194), Macho (195-196) Fig 190 Palpo. Fig 191 Antena Fig 192 Mandíbula (parte anterior). Fig 193 Ala Fig 194 Espermatecas Fig 195 Edeago Fig 196 Farameros Escala en mm

## TRIBU PALPOMYIINI

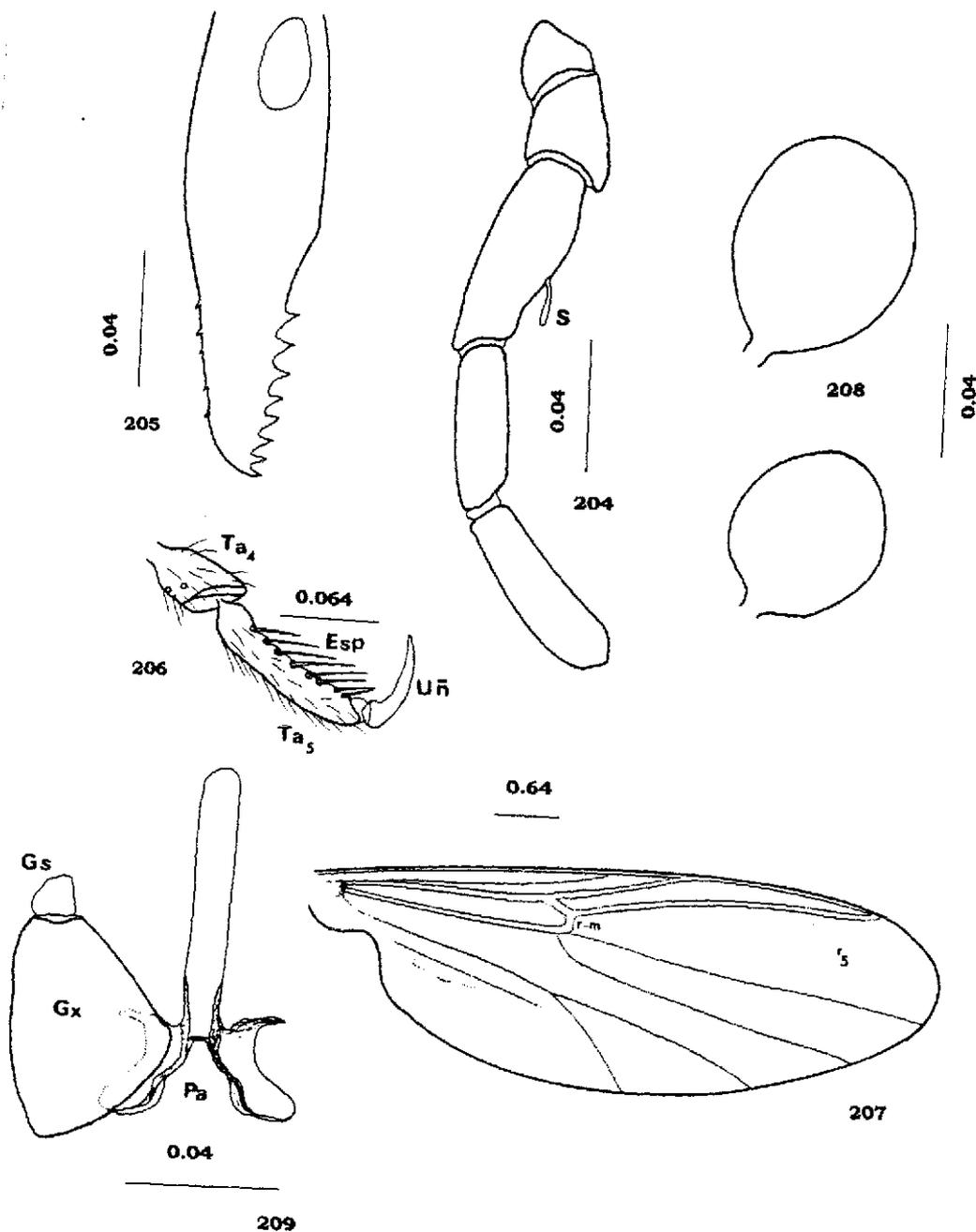


*Bezzia punctipennis*. Figuras 197-199. Hembra. Fig. 197. Pata anterior (fémur y tibia). Fig. 198. Pata media (fémur y tibia). Fig. 199. Pata posterior (fémur y tibia). Escala en mm.

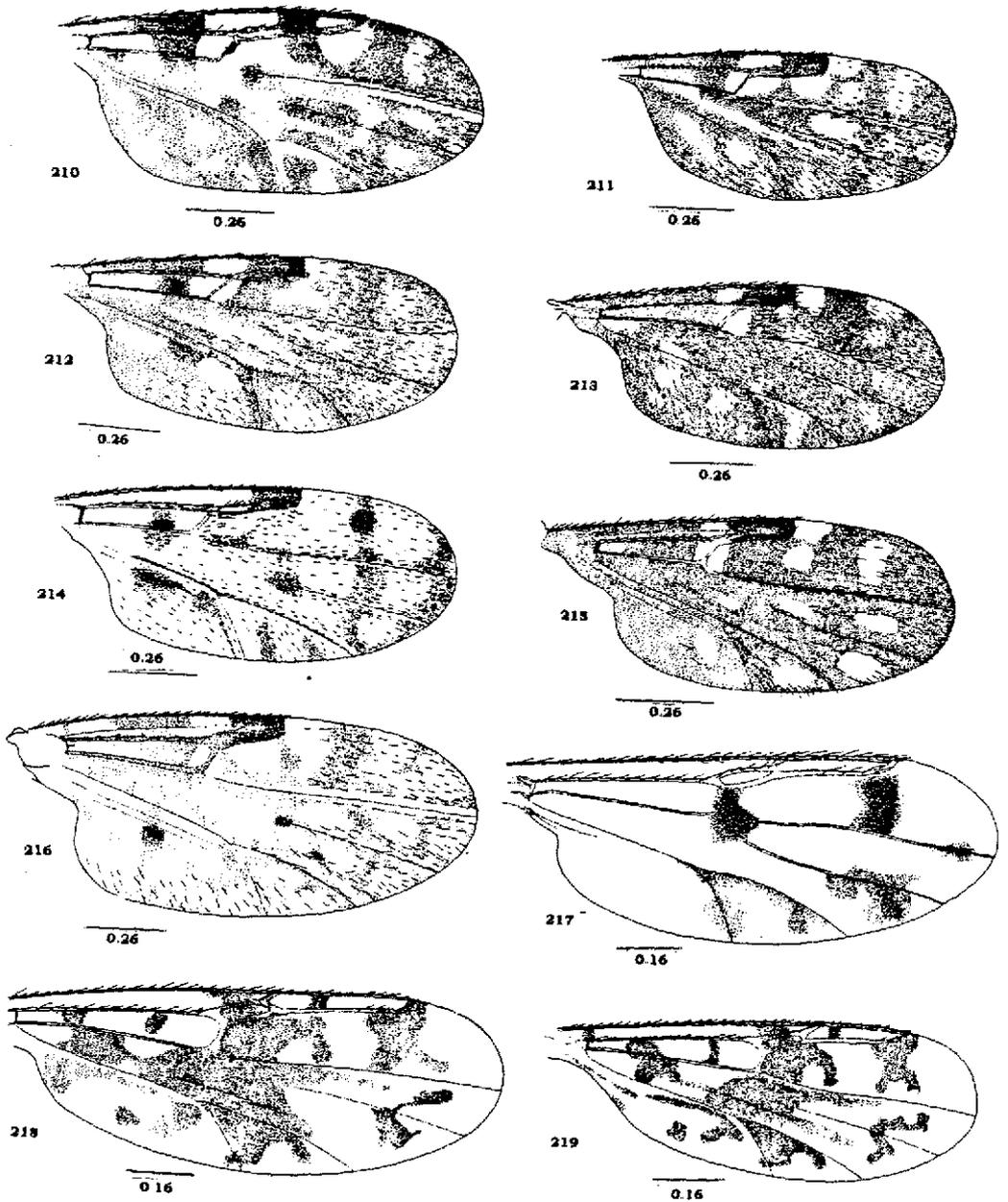
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



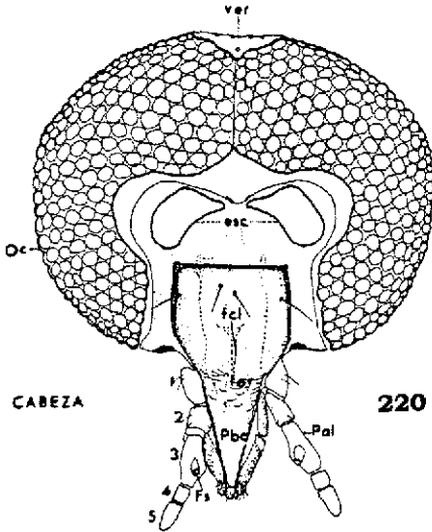
*Bezzia raposoensis* Figuras 200-203. Macho Fig. 200 Palpo Fig. 201. Antena. Fig. 202 Pata anterior (fémur y tibia) Fig. 203 Genitales. Escala en mm



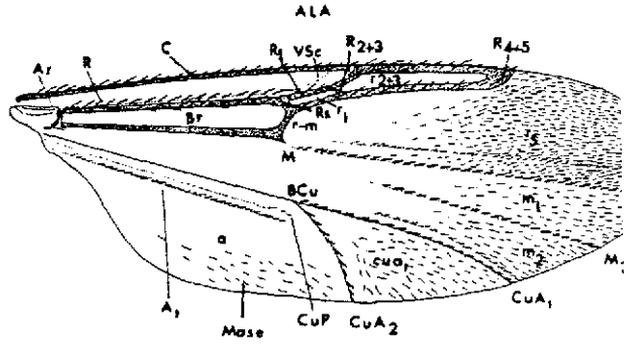
*Phaenobezzia maya* Figuras 204-209. Hembra (204-208), Macho (209) Fig. 204. Palpo Fig. 205. Mandíbula (parte anterior) Fig. 206. Pata posterior (cuarto y quinto tarsómeros y uña) Fig. 207. Ala Fig. 208. Espermatecas Fig. 209. Gonocoxito, gonostilo y parámetro. Escala en mm.



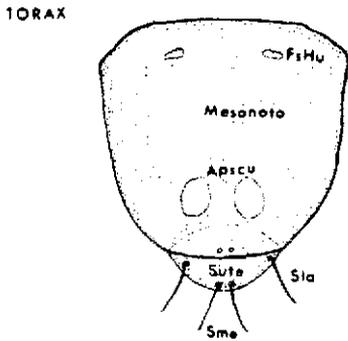
Alas en vista dorsal [hembra] Figuras 210-219 Fig 210 *Cuticoides insignis*, Fig 211 *C. furens*, Fig 212 *C. barbosa*, Fig 213 *C. jamaicensis*, Fig 214 *C. loughnani*, Fig 215 *C. eadsi*, Fig 216 *C. arubae*, Fig 217 *Downshetelea multimeata*, Fig 218 *Monohetelea maya*, Fig 219 *M. maculipennis*. Escala en micr.



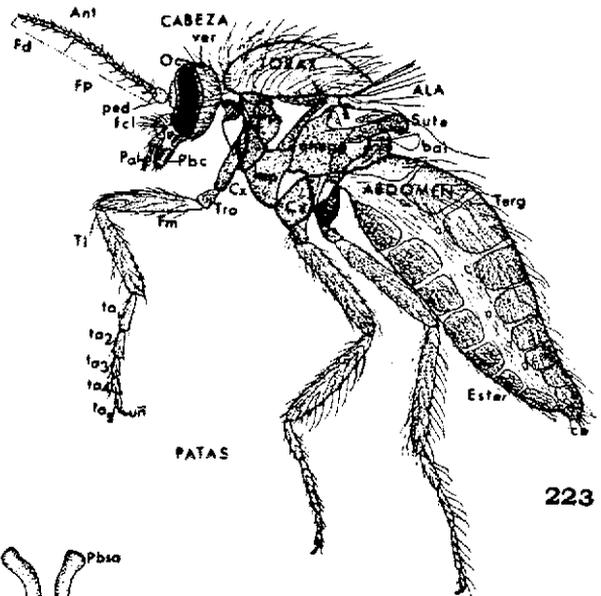
CABEZA 220



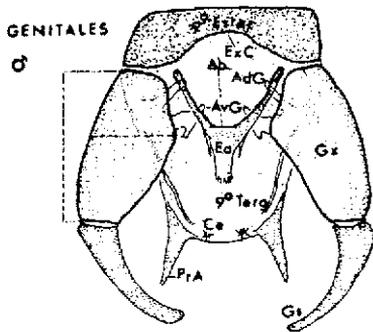
221



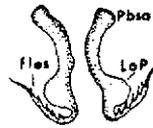
222



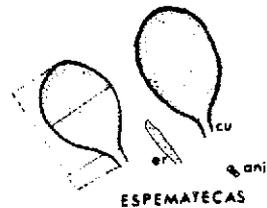
223



GENITALES  
♂



224 PARAMEROS



225

ESPERMATECAS

Morfología general de la familia Ceratopogonidae. Figuras 220-225. Fig. 220. Cabeza en vista frontal, Fig. 221. Ala en vista dorsal, Fig. 222. Tórax vista dorsal, Fig. 223. Cuerpo de una hembra en vista lateral (esquema redibujado de Downes & Würth, 1981, p. 398). Fig. 224. Genitales del macho en vista ventral (parámetros removidos), Fig. 225. Espermathecas.