

140
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO TAXONOMICO DE LOS INSECTOS DEL
ORDEN TRICHOPTERA DEL ARROYO COLORADO
EN REAL DE ARRIBA, MUNICIPIO DE
TEMASCALTEPEC, ESTADO DE MEXICO, MEXICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
ALICIA ROJAS ASCENCIO



MEXICO, D. F.

FACULTAD DE CIENCIAS
SECRETARIA ESCOLAR

1995

FALLA DE ORIGEN

**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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. EN C. VIRGINIA ABRIN BATULE

Jefe de la División de Estudios Profesionales
Facultad de Ciencias
Presente

Los abajo firmantes, comunicamos a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Tesis que realiz(ó)ron la pasante(s) Alicia Rojas Ascencio

con número de cuenta 8022511-1 con el Título: _____

ESTUDIO TAXONÓMICO DE LOS INSECTOS DEL ORDEN TRICHOPTERA DEL

ARROYO COLORADO EN REAL DE ARRIBA, MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC,

ESTADO DE MEXICO, MEXICO.

Otorgamos nuestro **Voto Aprobatorio** y consideramos que a la brevedad deberá presentar su Examen Profesional para obtener el título de Biólogo

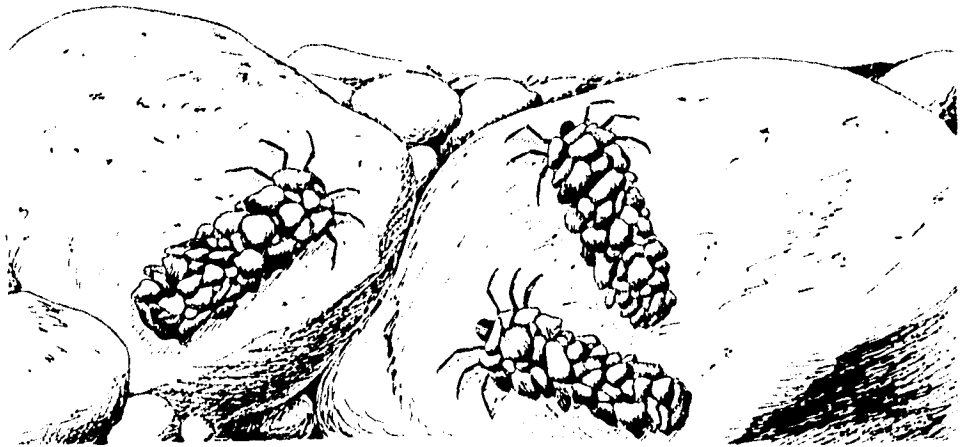
GRADO	NOMBRE(S)	APELLIDOS COMPLETOS		FIRMA
Doctor	Joaquín	Bueno	Soria	
Directora de Tesis				
Doctora	Silvia	Santiago	Fragoso	
M. en C.	Rodolfo	Novelo	Gutiérrez	
M. en C.	Ignacio Mauro	Vázquez	Rojas	
Suplente				
M. en C.	Juan Bibiano	Morales	Malacara	
Suplente				

ESTUDIO TAXONOMICO DE LOS INSECTOS DEL

ORDEN TRICHOPTERA DEL ARROYO COLORADO EN

REAL DE ARRIBA, MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC,

ESTADO DE MEXICO, MEXICO.



DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi mamá, por ser lo más querido e importante en mi vida, por su apoyo y amor sin límites.

A mi papá por su cariño y apoyo durante toda mi vida y por lo mucho que para mí significa.

A mis hermanos, José Antonio, Armando, Adrián y Alonso, por su confianza y estímulo.

A mi abuelita María de los Angeles.

A la memoria de mi abuelita Encarnación.

A mi esposo Rafael, por ser realmente mi compañero, por su amor y por sus múltiples palabras de aliento que me impulsan a tratar de ser mejor persona cada día.

A mis pequeñas Sharade y Cindy, por su amor y fidelidad incondicionales, quienes me recuerdan que hay una misión para cada persona en la vida.

A todas aquellas personas que me han brindado su amistad.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más profundo y sincero agradecimiento al Dr. Joaquín Bueno Soria por su valiosa dirección y orientación para la realización de esta tesis, además de su amistad, apoyo y estímulo, así como por su enorme calidad humana y lo mucho que ha contribuido en mi formación.

A la Dra. Silvia Santiago Fragoso, por sus acertados comentarios y sugerencias en la revisión de esta tesis, por su amistad y lo mucho que he aprendido de sus palabras.

También quiero agradecer al M. en C. Rodolfo Novelo G., al M. en C. Ignacio Vázquez R., y al M. en C. Juan Morales-M., por sus valiosos comentarios y atinadas observaciones en la revisión de esta tesis y por todo lo que he aprendido de ellos.

Al Biól. Rafael Barba, por su continua orientación y asesoría durante el desarrollo de esta tesis, por su amistad y porque siempre ha estado dispuesto a escucharme.

Al P. de B. Rafael Gaviño, por su asesoría en el equipo de cómputo y en la corrección de estilo del manuscrito, su apoyo en el trabajo de campo, además de su estímulo en la realización de esta tesis.

Al Ing. Armando Rojas por el apoyo prestado en el equipo de cómputo y su constante estímulo.

CONTENIDO

	PAGINA
I RESUMEN.....	1
II INTRODUCCION.....	2
III OBJETIVOS.....	4
IV ANTECEDENTES.....	5
V METODOLOGIA.....	7
VI ZONA DE ESTUDIO.....	8
VII MORFOLOGIA GENERAL DEL ORDEN TRICHOPTERA.....	13
CICLO DE VIDA.....	21
VIII RESULTADOS.....	25
LISTADO DE ESPECIES.....	25
CUADRO 1.- TOTAL DE INDIVIDUOS (MACHOS) POR ESPECIE.....	27
CUADRO 2.- TOTAL DE INDIVIDUOS (MACHOS) POR GENERO.....	28
CUADRO 3.- TOTAL DE INDIVIDUOS (MACHOS Y HEMBRAS) POR FAMILIA.....	28
CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS FAMILIAS DEL ORDEN TRICHOPTERA PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	29
1). FAMILIA HYDROBIOSIDAE.....	33
CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO <u>Atopsyche</u> Banks, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	35
a. <u>Atopsyche calopta</u> Ross & King.....	36
b. <u>Atopsyche dampfi</u> Ross & King.....	38
c. <u>Atopsyche majada</u> Ross.....	40
2). FAMILIA GLOSSOSOMATIDAE.....	42
CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA GLOSSOSOMATIDAE, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	44
a. <u>Culoptila</u> sp. 1.....	45
b. <u>Mexitrichia meralda</u> Mosely.....	48
c. <u>Protoptila salta</u> Mosely.....	51

3).	FAMILIA PHILOPOTAMIDAE.....	53
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA PHILOPOTAMIDAE, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	54
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO <u>Wormaldia</u> Mc Lachlan, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO....	55
	a. <u>Wormaldia arizonensis</u> (Ling).....	56
	b. <u>Wormaldia tarasca</u> Bueno & Holzenthal.....	58
	c. <u>Chimarra</u> (C.) <u>acuta</u> Ross.....	60
4).	FAMILIA POLYCENTROPODIDAE.....	63
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO <u>Polycentropus</u> Curtis, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	65
	a. <u>Polycentropus ariensis</u> Denning & Sykora.....	66
	b. <u>Polycentropus aztecus</u> Flint.....	69
	c. <u>Polycentropus casicus</u> Denning.....	72
5).	FAMILIA HYDROPTILIDAE.....	75
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS SUBGENEROS DEL GENERO <u>Ochrotrichia</u> Mosely, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	78
	a. <u>Ochrotrichia</u> (O.) <u>arranca</u> (Mosely).....	79
	d. <u>Ochrotrichia</u> sp. 1.....	82
	c. <u>Ochrotrichia</u> (M.) <u>nigritta</u> (Banks).....	84
6).	FAMILIA HYDROPSYCHIDAE.....	86
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA HYDROPSYCHIDAE, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	89
	a. <u>Mexipsyche toschiae</u> (Dennig).....	90
	b. <u>Hydropsyche vespertina</u> Flint.....	92
	c. <u>Smicridea</u> (R.) <u>dispar</u> (Banks).....	95
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO <u>Leptonema</u> Guerin-Meneville, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	97
	d. <u>Leptonema moselyi</u> Flint... ..	98
	e. <u>Leptonema michoacanense</u> Flint.....	101
7).	FAMILIA LEPTOCERIDAE.....	105
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA LEPTOCERIDAE, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	108
	a. <u>Nectopsyche gemmoides</u> Flint.....	109
	b. <u>Oecetis disjuncta</u> (Banks).....	111
8).	FAMILIA LEPIDOSTOMATIDAE.....	113
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO <u>Lepidostoma</u> Rambur, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.....	115
	a. <u>Lepidostoma frontale</u> (Banks).....	116
	b. <u>Lepidostoma knullii</u> Ross.....	118
	c. <u>Lepidostoma aztecum</u> Flint & Bueno.....	120
	d. <u>Lepidostoma</u> sp. 1.....	122

9).	FAMILIA HELICOPSYCHIDAE.....	124
	CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO	
	<u>Helicopsyche</u> Von Siebold, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO.	126
	a. <u>Helicopsyche borealis</u> (Hagen).....	127
	b. <u>Helicopsyche mexicana</u> Banks.....	130
	c. <u>Helicopsyche villegasi</u> Denning & Blickle.....	133
IX	DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	136
X	GRAFICA DE ABUNDANCIA DE ORGANISMOS POR FAMILIA.....	138
XI	CLIMOGRAMA DEL MUNICIPIO DE TEMASCALTEPEC.....	139
XII	LITERATURA CITADA.....	140

RESUMEN

El presente estudio se realizó de junio de 1990 a junio de 1991, en el Arroyo Colorado, Municipio de Temascaltepec, Estado de México, México.

Se colectaron 1427 ejemplares adultos (machos y hembras), pertenecientes a 29 especies, 16 géneros y 9 familias; de ellas, 26 son redescritas y las 3 restantes se encuentran en proceso de descripción.

Se presentan esquemas de los genitales del macho adulto de cada especie, incluyendo claves para la identificación de familias, géneros y especies.

Se menciona la distribución conocida para cada especie y se indica cuando el Estado de México es nueva localidad para la misma.

INTRODUCCION

El Orden Trichoptera constituye un grupo altamente avanzado de insectos acuáticos, estrechamente relacionados con los órdenes Mecoptera y Lepidoptera (McCafferty, 1981).

Su nombre científico (Trichos = pelo y pteron = ala) viene relacionado con las características de las alas, las cuales comúnmente poseen pelos, a diferencia de las escamas típicas que presentan las mariposas. Son semejantes a las polillas; poseen dos pares de alas cubiertas de pelos, colores oscuros, venación simple, antenas filiformes, cabeza larga, mandíbulas vestigiales, así como palpos maxilares y labiales bien desarrollados; su tamaño varía de 3 mm a 10 mm (McCafferty, 1981).

Los tricópteros son un amplio grupo de insectos que en Norteamérica se encuentra representado por más de 2,000 especies; su larva es frecuentemente un componente importante de las comunidades bentónicas, ya que contribuye significativamente a las cadenas alimentarias de los ecosistemas de agua dulce al proporcionar, directa o indirectamente alimento a los peces (McCafferty, 1981).

El tipo de alimentación de la fase larvaria es variado; algunas formas son omnívoras, en tanto que otras, como las de la familia Hydropsychidae y Limnephilidae se alimentan principalmente de detritos vegetales, peces muertos, algas y crecimientos de diatomeas sésiles; ciertos géneros tales como Oecetis y Atoosyche son depredadores voraces, llegando a alimentarse de 40 a 60 larvas de dípteros. En estos géneros las mandíbulas son largas y fuertes, aparentemente para poder comerse a su presa (Ross, 1967).

Los tricópteros son insectos holometábolos, integrantes de uno de los diez órdenes de insectos verdaderamente acuáticos conocidos actualmente (Usinger, 1974), cuya fase larvaria se encuentra formando parte de la fauna bentónica de los cuerpos de agua dulce tanto lénticos como lóticos; se caracterizan por construir casitas o refugios a base de granos de arena, ramitas, conchas de caracol o mallas de seda; estos pueden estar fijos o ser portátiles, existiendo también formas de vida libre (McCafferty, 1981; Ross, 1967).

Estas diferencias les han permitido encontrar mecanismos más eficientes para explotar los nichos disponibles en hábitats lóticos. A su vez, la producción de seda por parte de la larva contribuyó de forma indudable a su diversificación ecológica, ya que proporcionó una nueva dimensión en su conducta; la situación es análoga al papel de la seda en la colonización ecológica por parte de las arañas (McCafferty, 1981).

Las larvas de los tricópteros explotan eficientemente los recursos presentes en los ríos, arroyos, lagos y otros cuerpos de agua dulce. Se encuentran en consecuencia ampliamente distribuidas y diversificadas; constituyen una parte importante de estos ambientes, porque son integrantes de los niveles tróficos inferiores, en donde intervienen en la velocidad de descomposición de la materia orgánica y contribuyen al reciclaje de los nutrientes inorgánicos (Margalef, 1983; Wiggins, 1977).

Los tricópteros han desarrollado mecanismos para explotar una gama de recursos en los hábitats dulceacuícolas. Asimismo, son significativos en la transferencia de energía a través de los niveles tróficos de muchos ecosistemas acuáticos (McKay y Wiggins, 1979).

Los adultos son aéreos, de hábitos crepusculares, permaneciendo ocultos durante el día entre la vegetación; sin embargo, existen algunas excepciones que son de hábitos diurnos. Esta fase del ciclo de vida no se alimenta, siendo sus funciones la reproducción y dispersión de la especie.

Estos insectos aparecieron durante el período Jurásico, hace 160 millones de años (Ross, 1967), persistiendo en general este mismo tipo de fauna. Sin embargo, no existen evidencias en el registro fósil que indiquen dónde o cómo evolucionaron las formas pre-Eocenas, ni los detalles de su subsecuente evolución; para obtener esta información es necesario un análisis de los datos filogenéticos y biogeográficos (Ross, 1956).

El grupo que presenta el mayor número de características ancestrales apareció en zonas frías y ambientes lóticos (Ross, 1956). Fue en estos ambientes en donde los primeros tricópteros se desarrollaron y diversificaron como un grupo acuático.

La importancia del estudio del Orden Trichoptera radica en su gran valor como indicadores de contaminación en los cuerpos de agua dulce, dado el estrecho rango de condiciones de calidad de agua que toleran muchas de sus especies. Asimismo, han aportado gran cantidad de información acerca del pasado de la vida en la tierra y del movimiento de la biota terrestre, mediante el estudio de su taxonomía, filogenia y distribución (Ross, 1967).

Aunado a esto y como se mencionó anteriormente, los tricópteros son parte fundamental de la cadena trófica acuática, sirviendo de alimento a peces de importancia comercial (Wiggins, 1977), a la vez que la presencia de ciertas especies indica el tipo de productividad de determinados hábitats (Bueno y Flint, 1978).

OBJETIVOS

- 1) Contribuir al conocimiento existente acerca de las especies del Orden Trichoptera en cuanto a distribución, abundancia y diversidad en el Estado de México.
 - a) Realizar colectas sistemáticas, periódicas en el Arroyo Colorado, cubriendo un ciclo anual.
 - b) Redescribir las especies colectadas y dibujar esquemas de los genitales de los machos adultos.
 - c) Elaborar claves dicotómicas para determinar los ejemplares colectados a nivel de familia, género y especie.
 - d) Conocer y manejar la taxonomía, morfología e importancia del Orden Trichoptera.
- 2) Complementar y ampliar el registro y distribución de las especies del Orden Trichoptera en México.

ANTECEDENTES

El estudio científico de los insectos acuáticos en México se inicia a finales del siglo pasado y principios de este siglo. De este modo, Hagen (1861), fue uno de los primeros entomólogos que describió en sus trabajos especies de tricópteros mexicanos, tales como Nectopsyche pavidia. A su vez Banks (1900, 1901, 1903, 1904, 1905), reporta nuevas especies de tricópteros para México. Asimismo, Ulmer (1905), menciona y describe a Leptonema crasum del estado de Veracruz.

Posteriormente autores como Mosely, Denning y Ross, continúan con la descripción de especies de México: Mosely (1937), en su trabajo "La familia Hydroptilidae de México", describe a Costatrichia lodora, Zumatrichia filosa, Hydroptila icona, Hydroptila mexicana y otras especies. Denning (1941), describe tres nuevas especies del género Chimarra para México, las cuales son: Chimarra (C.) pylaea, Chimarra (C.) ridleyi y Chimarra (C.) betteni. El mismo autor, en otros trabajos (1962, 1964, 1965), ha descrito otras especies de tricópteros mexicanos. Por su parte Ross (1959), describe nuevas especies del género Chimarra para México y Centroamérica.

Más recientemente, Flint (1967a, 1967b, 1972) describe nuevas especies de las familias Glossosomatidae (Protoptila spangleri, Protoptila huasteca, Protoptila marqua); familia Philopotamidae (Chimarra (C.) bicoloroides); familia Polycentropodidae (Polycentropus aztecus); familia Hydroptilidae (Leucotrichia viridis).

Como puede observarse, con estos trabajos se obtuvo un conocimiento preliminar de las especies del Orden Trichoptera en México, así como de su distribución.

Asimismo, es importante mencionar el trabajo realizado por Bueno y Márquez (1975), en el cual se realizó un estudio sobre la entomofauna de la Presa de Valle de Bravo. Bueno, Padilla y Rivera (1981), llevaron a cabo observaciones con estadios inmaduros de insectos, señalando una distribución longitudinal de larvas de tricópteros en Zempoala, Morelos, México. A su vez, Bueno, López y Márquez (1981), estudiaron la ecología de los insectos acuáticos del Río Lerma.

En otras publicaciones, Bueno (1977, 1981, 1983a, 1983b, 1984a, 1985, 1986, 1990), Bueno y Santiago (1979), Bueno y Hamilton (1986), Bueno y Contreras (1986), así como Bueno y Harris (1993), se han descrito nuevas especies de tricópteros, pertenecientes a los géneros Ochrotrichia, Lepidostoma, Protoptila, Macronema, Hydroptila, además de la descripción de un nuevo género de la familia Hydroptilidae, el género Scelobotrichia para México.

Tales trabajos han permitido profundizar en el conocimiento de la evolución, taxonomía, ciclo de vida, rangos de distribución y ecología de las especies de tricópteros mexicanos.

Finalmente, es importante destacar los trabajos de tesis en los cuales se han efectuado revisiones taxonómicas de diferentes géneros, como los realizados por López (1987) con el género Protoptila, Espinosa (1985) género Chimarra, Tufinio (1986) género Atopsyche, Fernández (1991) género Helicopsyche y Barba (1991) género Polycentropus, para México.

En otro aspecto, las tesis de Carter (1981), Velasco (1984) y Hernández (1987), se han abocado al estudio del Orden Trichoptera en algunos estados de la República Mexicana tales como Hidalgo, Morelos y Veracruz respectivamente.

METODOLOGIA

Con objeto de obtener un registro global de la abundancia y diversidad de los insectos del Orden Trichoptera existentes en el Arroyo Colorado, Municipio de Temascaltepec, Estado de México, se estructuró un programa de trabajo con el fin de realizar colectas periódicas y sistemáticas mensuales abarcando las cuatro estaciones del año; asimismo, se definió un sitio preciso a lo largo del cauce del Arroyo Colorado, para la realización del presente estudio.

Los tricóptaros adultos son insectos de hábitos crepusculares que presentan fototropismo positivo, por lo que se colectaron en las primeras horas de oscuridad, colocándose una trampa de luz negra en el sitio de estudio; la trampa consistió en una armazón tubular que sostiene una manta blanca de aproximadamente 2.30 X 2.00 m, enfrente de la cual se colocó una lámpara de luz ultravioleta unida a una fuente de energía. Para la captura de los ejemplares se utilizaron frascos conteniendo alcohol al 70% y cámaras letales de Cianuro de Potasio para los insectos en seco. Los ejemplares así colectados se etiquetaron y fueron trasladados al Laboratorio de Entomología Acuática del I.B.U.N.A.M para su posterior procesamiento e identificación. Es importante señalar, que se revisó también el material de tres colectas realizadas por A. Cadena en 1988 y R. Barba en 1989 y 1990.

Para la colecta de los estados inmaduros, se utilizó una red acuática triangular, la cual se colocó a contracorriente; posteriormente se removió el substrato y los cúmulos de hojas para liberar a las larvas, así como sus refugios, revisándose en forma manual las piedras y vegetación acuática.

Para la identificación de las especies se procedió a cortar el abdomen de los machos adultos a partir del quinto segmento. Posteriormente se colocó en una solución de KOH al 10% en frío durante 24 horas, con objeto de aclarar las estructuras internas de los genitales, lo que permite apreciar más claramente la forma y la disposición de los apéndices inferiores, el phallus, así como el noveno y décimo segmento. Una vez hecho lo anterior, los genitales se colocaron inmersos en glicerina sobre un portaobjetos excavado y se procedió a realizar los esquemas correspondientes, utilizando una cámara clara integrada a un microscopio compuesto.

La taxonomía del Orden Trichoptera está basada principalmente en la morfología de los genitales de los machos adultos, por lo que para su identificación se consultaron los trabajos de Armitage & Hamilton (1990); Bueno (1980, 1984a, 1984b); Denning (1965); Denning & Sykora (1966); Flint (1967a, 1967b, 1974, 1981, 1982); Flint et al., (1987); Haddock (1977); Hamilton (1986); Mosely (1937, 1954); Nielsen (1980); Ross (1944, 1956); Weaver, (1983).

Una vez identificado, el material se colocó en unidades entomológicas del sistema Colbert para facilitar su manejo y posterior incorporación a la Colección Entomológica del I.B.U.N.A.M.

ZONA DE ESTUDIO

Temascaltepec de González es uno de los 121 municipios que conforman el Estado de México (Mapa 1). Su nombre de origen Nahuatlazincatl significa "Lugar de Temascales", de las voces Temazcalli = Temazcal y Tepec = Cerro (Ornelas et al., 1988).

Este municipio se encuentra al sur de la porción occidental del estado y al suroeste de la capital Toluca de Lerdo, colindando con los municipios de Amanalco, Zinacantepec, Texcaltitlán, Valle de Bravo, San Simón de Guerrero, Tejupilco y Zacazonapan. Su cabecera, la Villa de Temascaltepec, se localiza entre los 19° 02' 24" de latitud norte y los 100° 02' 47" de longitud oeste (Mapa 2) (Secretaría de Gobernación, 1987).

HIPSOMETRIA

La zona que ocupa el municipio se sitúa sobre diversos niveles que van desde los 3200 msnm en el extremo nororiental, hasta los 1200 msnm. Su cabecera, la Villa de Temascaltepec, se encuentra a los 1720 msnm.

CLIMATOLOGIA

Entre la variedad de climas que se presentan en el Estado de México, predomina el templado o mesotérmico. Este se concentra en los valles altos de las partes norte, centro y este, particularmente en las inmediaciones del Valle de México (Secretaría de Gobernación, 1987).

Sigue en importancia por su influencia y extensión, el clima semifrío, que se encuentra distribuido en las regiones del centro y del este, principalmente en las cercanías de Toluca.

En menor grado se encuentran los climas cálidos y semicálidos, que se localizan en los límites con Guerrero.

Las temperaturas medias anuales en el sureste son mayores de 20° C, en tanto que el centro y el norte están por debajo de los 13° C, registrándose para el municipio una temperatura máxima anual de 30.8° C, una mínima de 9.4° C (García y Vidal-Zepeda, 1990) y una temperatura media de 18° C (Vidal-Zepeda, 1990a), con una precipitación media anual de 1500.9 mm (García, 1973; Vidal-Zepeda, 1990b).

HIDROLOGIA

El Estado de México queda comprendido en parte de las siguientes regiones hidrológicas: Lerma-Chapala-Santiago, que cubre la porción centro-oeste con una superficie de 5,548.54 km²; la región del Balsas, con una área de 9,761.85 km² en la parte sur y el Alto Pánuco en la porción norte del estado, con 7,933.93 km² de superficie (SPP, 1981).

Dentro del sistema hidrográfico en el sitio de estudio, ubicado en la región hidrológica 18, Cuenca G del río Cutzamala, destaca el Río Temascaltepec, al cual se le unen, entre otros afluentes, el Río Verde y el Arroyo Colorado, siendo este último el lugar donde se realizó el presente estudio (INEGI, 1990, 1994).

Como recursos hidrológicos merecen mención los manantiales llamados "Ojos de Agua" situados al este y las "Juntas" ubicadas al oeste.

GEOLOGIA

La litología del Municipio de Temascaltepec pertenece en su mayor parte a la época Terciaria y Postterciaria que se originaron en tres épocas sucesivas de actividad volcánica.

Temascaltepec se sitúa en la región minera más importante del estado, actividad que tuvo gran auge con la producción de oro, plata, cobre y plomo, cuyas existencias en la actualidad se han agotado, por lo que su explotación resulta incosteable. En la zona de estudio, el tipo de suelo predominante según la nomenclatura de DETENAL (1979), es Be+ 1/2 que corresponde a Cambisol eutrítico seguido de litosol de textura media en fase lítica profunda.

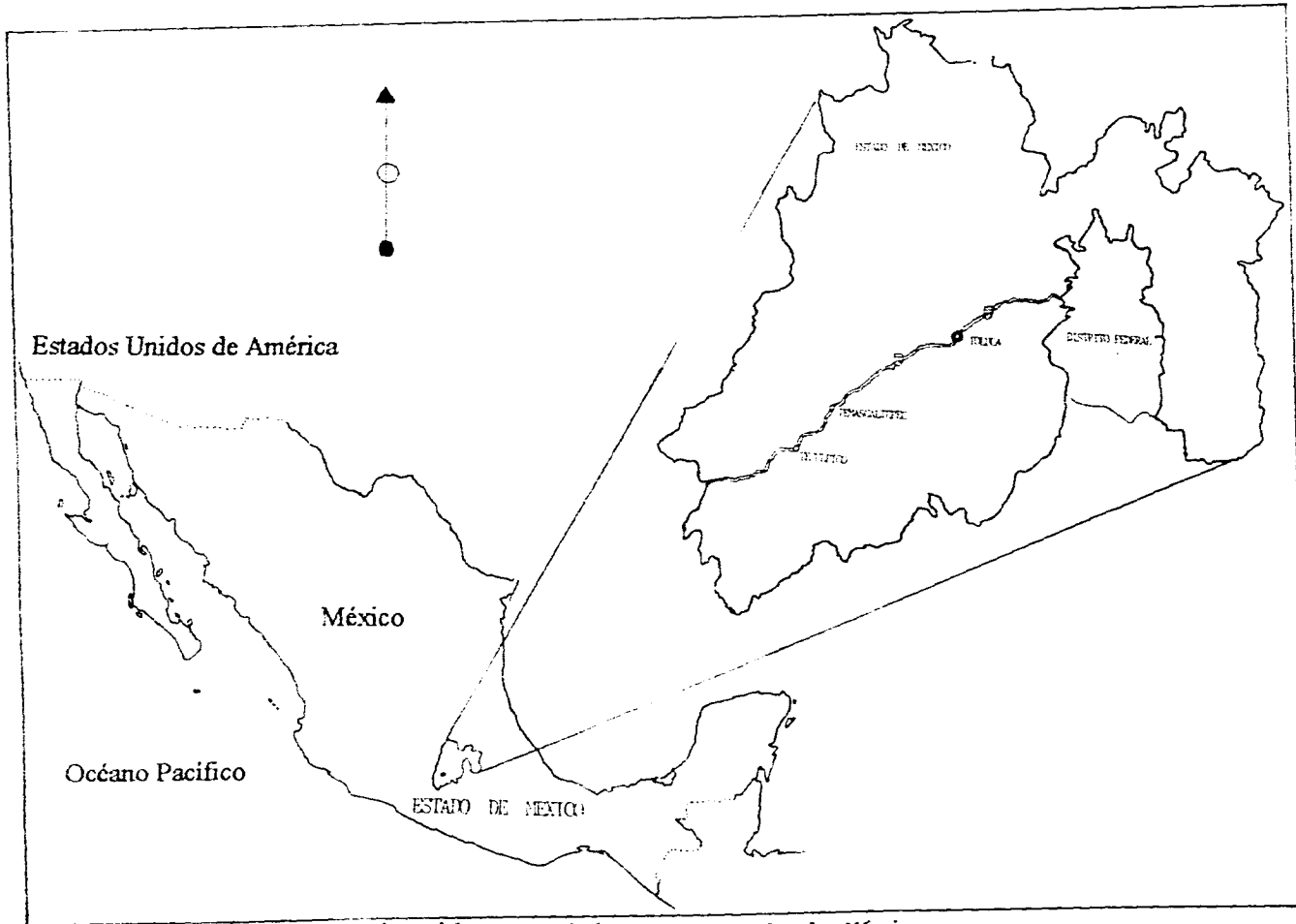
VEGETACION

La vegetación existente en este mosaico fisiográfico es muy variada, como lo muestra la presencia de diversos tipos de bosque.

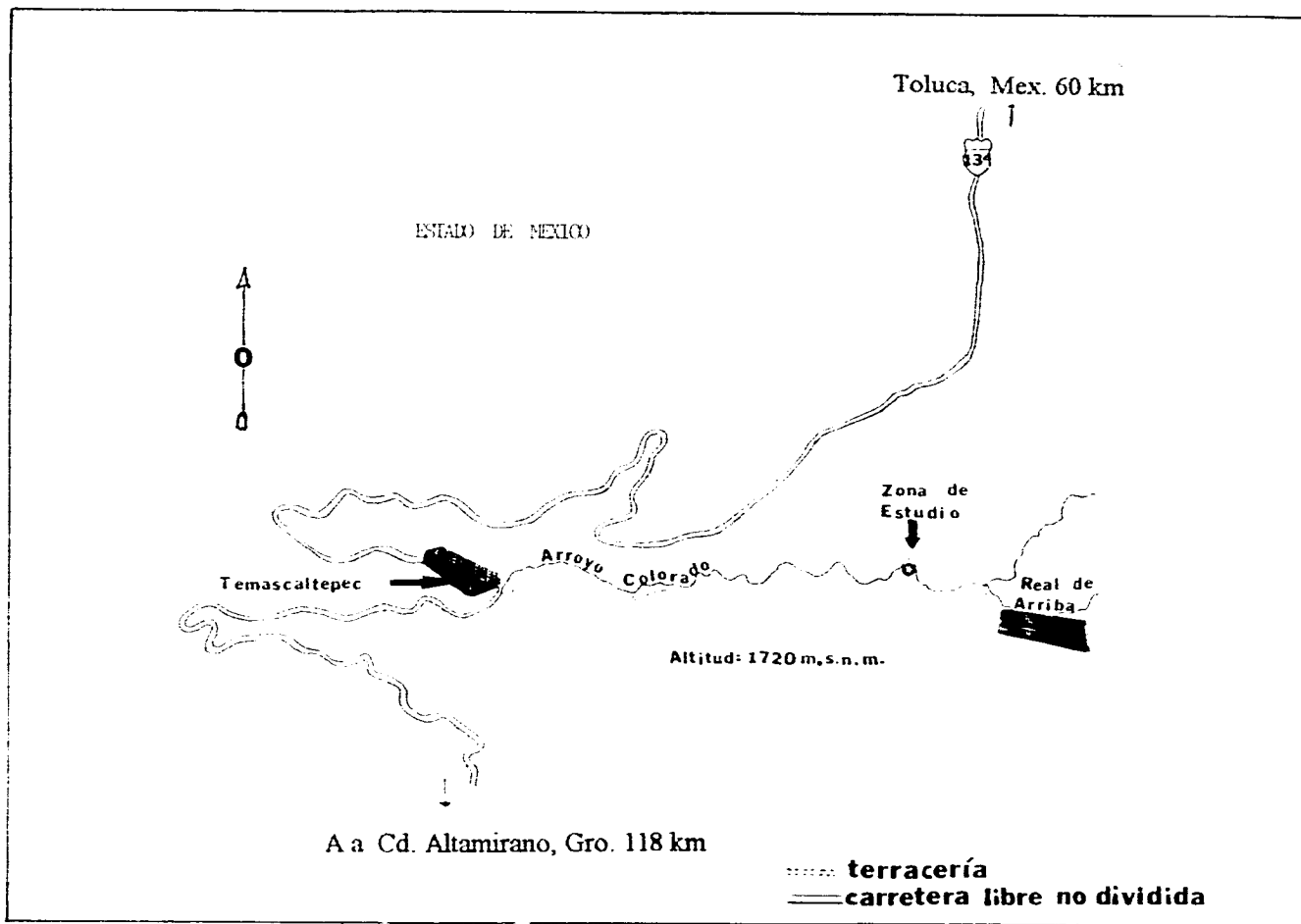
El bosque de Pino-Encino se considera el más común en el área estudiada, ubicado entre los 2,800 y los 2,950 msnm; los elementos que lo constituyen en el estrato arbóreo son: Pino Pinus montezumae, Encino Quercus spp, Aile Alnus jerullensis y A. firmifolia, Pino amarillo y Pino real Pinus teocote y Encino chino Quercus laurina y en el estrato arbustivo: Madroño Arbutus glandulosa, Escoba Baccharis conferta, Solanum brachystachys, Buddleia lanceolata, Fuchsia thymifolia y Stipa virescens.

Se llegan a presentar otros tipos de vegetación, como Bosque de Encino, Bosque de Abies y Selva Baja Caducifolia. El Pastizal Inducido es una comunidad herbácea que surge espontáneamente en zonas donde se ha eliminado la vegetación natural, ya sea por desmonte, abandono de un área agrícola, sobrepastoreo o incendio (Ornelas *et al.*, 1988).

El Bosque Caducifolio se halla presente en la zona de estudio; este tipo de vegetación se halla rodeando al Río Temascaltepec y sus afluentes, el Río Verde y el Arroyo Colorado, llegando a entremezclarse con la Selva Caducifolia y con la Selva Baja Caducifolia en la parte más sureña y occidental del área de estudio.



Mapa 1. Ubicación geográfica del Estado de México.



Mapa 2. Ubicación de la zona de estudio

MORFOLOGIA GENERAL DEL ORDEN TRICHOPTERA

LARVA

Cabeza.- La cápsula de la cabeza está subdividida en 3 partes por líneas ecdisiales o suturas, las cuales son dorsales y dan la apariencia de una Y (Fig. 1).

La boca es prognata, más o menos inclinada hacia abajo; las partes bucales son de tipo masticador y están bien desarrolladas; las mandíbulas presentan una serie de dientecillos o borde raspador, lo cual está relacionado con su forma de alimentación. La seda es producida por una glándula localizada en la punta del *labium*, a partir de la cual sale al exterior por una abertura.

Las antenas son visibles en las larvas de familias constructoras de casas portátiles, aunque en general se hallan reducidas o son frecuentemente inconspicuas. Los ojos son un grupo de ocelos pequeños y simples.

Tórax.- El pronoto está cubierto por una placa fuertemente esclerosada subdividida por una línea ecdisial medio-dorsal. El prosternum a veces presenta pequeños escleritos; en otras familias se presenta un cuerno prosternal membranoso.

En las patas anteriores se encuentra el trocánter a manera de pequeña espina, el cual puede ser simple o dividido; esta estructura es de carácter taxonómico y es un derivado del pleurón.

El mesonoto puede llevar placas esclerosadas, pequeños escleritos o ser enteramente membranoso.

El tórax presenta distintivamente tres pares de patas bien desarrolladas. En las familias con larvas que se desplazan, el segundo y tercer par de patas son sustancialmente más largos que el primero.

Abdomen.- El abdomen consiste de 9 segmentos generalmente membranosos (Fig. 2), sobre el noveno se halla presente un esclerito dorsomesial, el cual no está siempre pigmentado, por lo que no se distingue fácilmente en todas las familias.

Las larvas de familias constructoras de refugios tubulares portátiles, llevan en el segmento I del abdomen tres jorobas prominentes, situadas una a cada lado y otra dorsalmente; estas jorobas son retráctiles y permiten crear una corriente entre las paredes del cuerpo de la larva y el refugio, facilitando la respiración tegumentaria. En ejemplares preservados no son muy evidentes (Wiggins, 1977).

Las branquias filamentosas están presentes en la mayoría de las larvas, aunque algunas de ellas carecen de branquias por completo. Estas pueden ser sencillas o ramificadas y se encuentran generalmente arregladas en pares dorsales, laterales y ventrales a cada lado de los segmentos.

En la parte final del abdomen poseen un par de propatas anales bien desarrolladas, las cuales presentan uñas puntiagudas que terminan a veces en ganchos pequeños y oscuros, característicos del orden.

Los propatas son cortas en las larvas con casas portátiles y las larvas que tejen redes.

Las larvas presentan longitud variable dependiendo de la familia; pueden medir de 2 mm ó 3 mm hasta 50 mm ó 60 mm de longitud; las larvas más pequeñas se presentan en la familia Hydroptilidae y las de mayor longitud pueden encontrarse en la familia Limnephilidae (Wiggins, 1977).

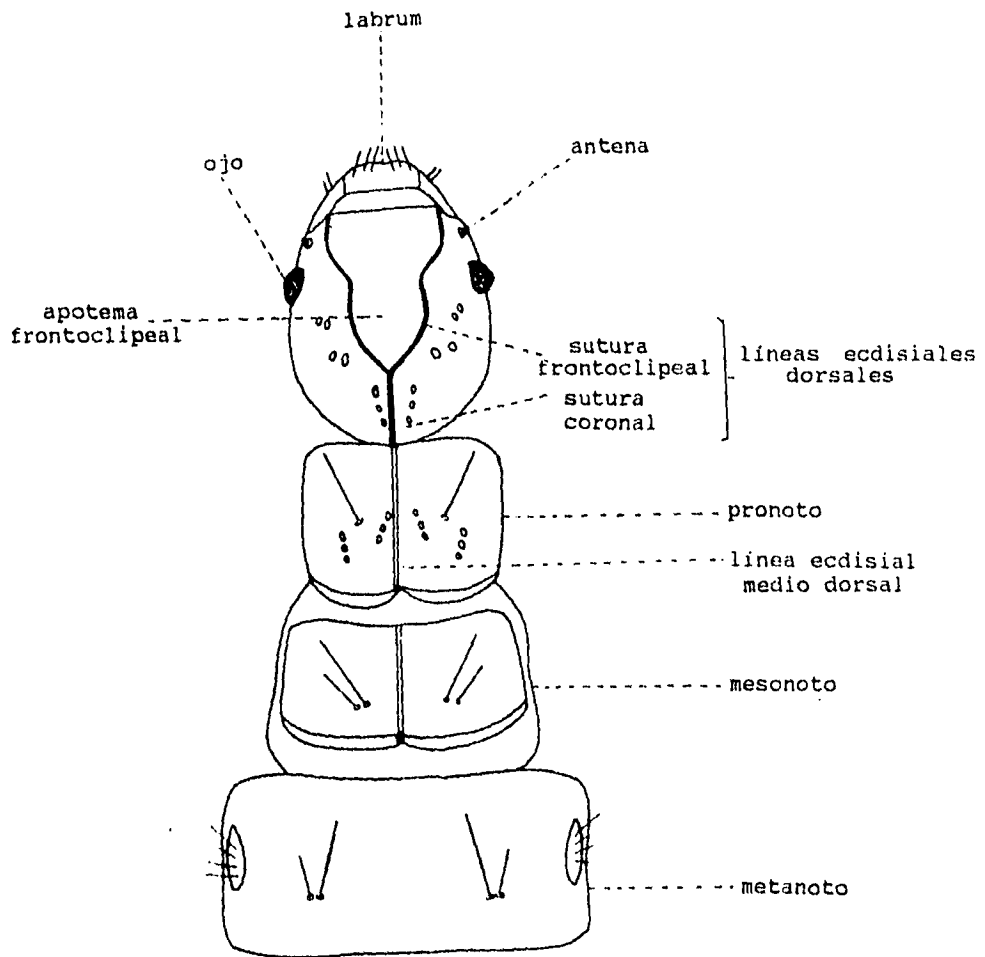


Fig. 1.- Morfología general de la cabeza y el tórax en vista dorsal de una larva del Orden Trichoptera (Tomado de Wiggins, 1977).

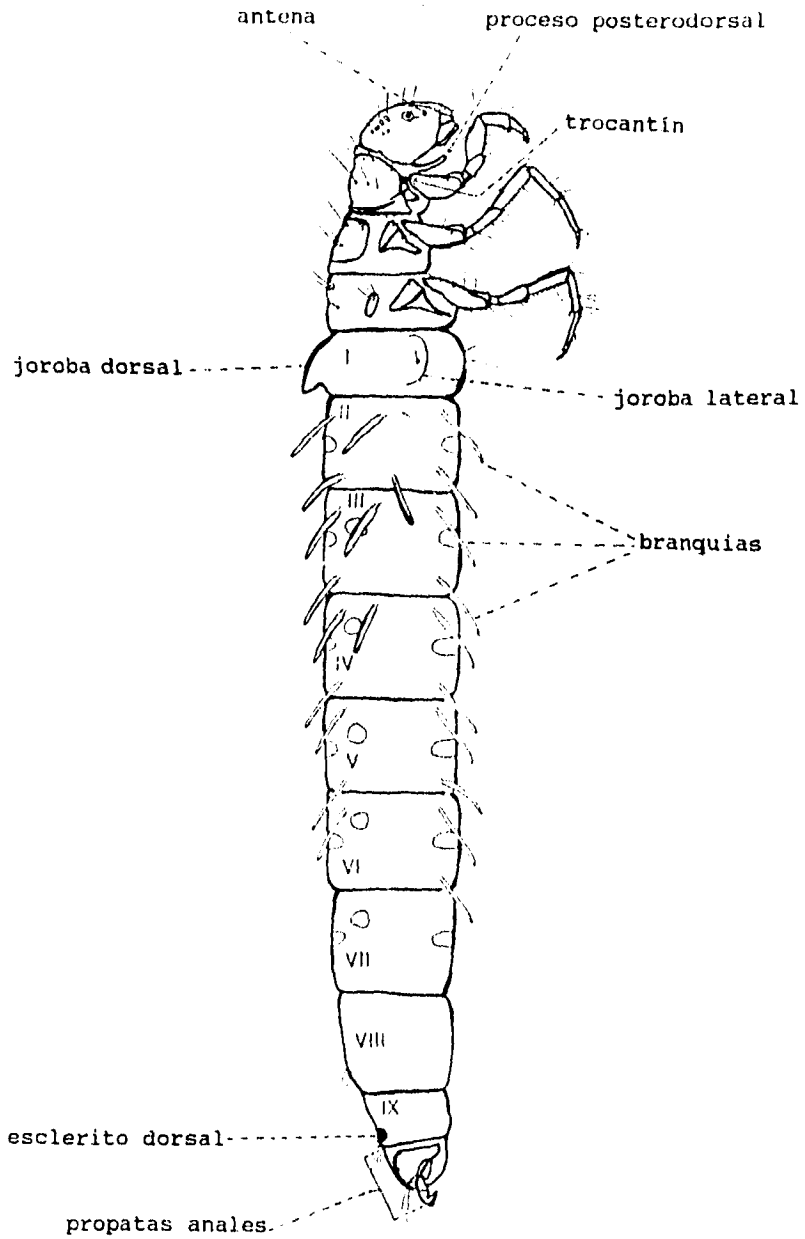


Fig. 2.- Morfología general de una larva del Orden Trichoptera (Familia Limnephilidae) (Tomado de Wiggins, 1977).

PUPA

La pupa se halla dentro de un capullo cerrado, el cual sólo se abrirá poco antes de la emergencia del adulto. Las mandíbulas están esclerosadas y son utilizadas para cortar el capullo pupal en el momento de emerger el adulto.

En la cabeza se presentan sedas sencillas y fuertes distribuidas irregularmente, que en el labrum adquieren la forma de ganchos, aunque sólo se hallan presentes en algunos grupos. En las bases de las antenas, las sedas se agrupan a manera de penachos dorsales y ventrolaterales. Las antenas son generalmente muy largas (Fig. 3).

Las alas compactas se alinean estrechamente al cuerpo, mientras que las patas se hallan dobladas ventrolateralmente; los tarsos del segundo par de patas presentan una densa franja de pelos, haciendo a la pata más efectiva para nadar del capullo pupal a la superficie.

Los segmentos abdominales de la pupa presentan placas con ganchos, los cuales pueden hallarse en posición anterior o posterior sobre cada segmento en particular. Las branquias pupales generalmente coinciden con las branquias larvales y se hallan colocadas lateralmente.

La parte terminal del abdomen consta comunmente de un par de procesos anales, con frecuencia alargados, aunque también pueden ser cortos y lobulados. Las pupas de los tricópteros pueden ser fácilmente reconocidas por sus fuertes mandíbulas y porque siempre se hallan asociadas a un refugio (Wiggins, 1977).

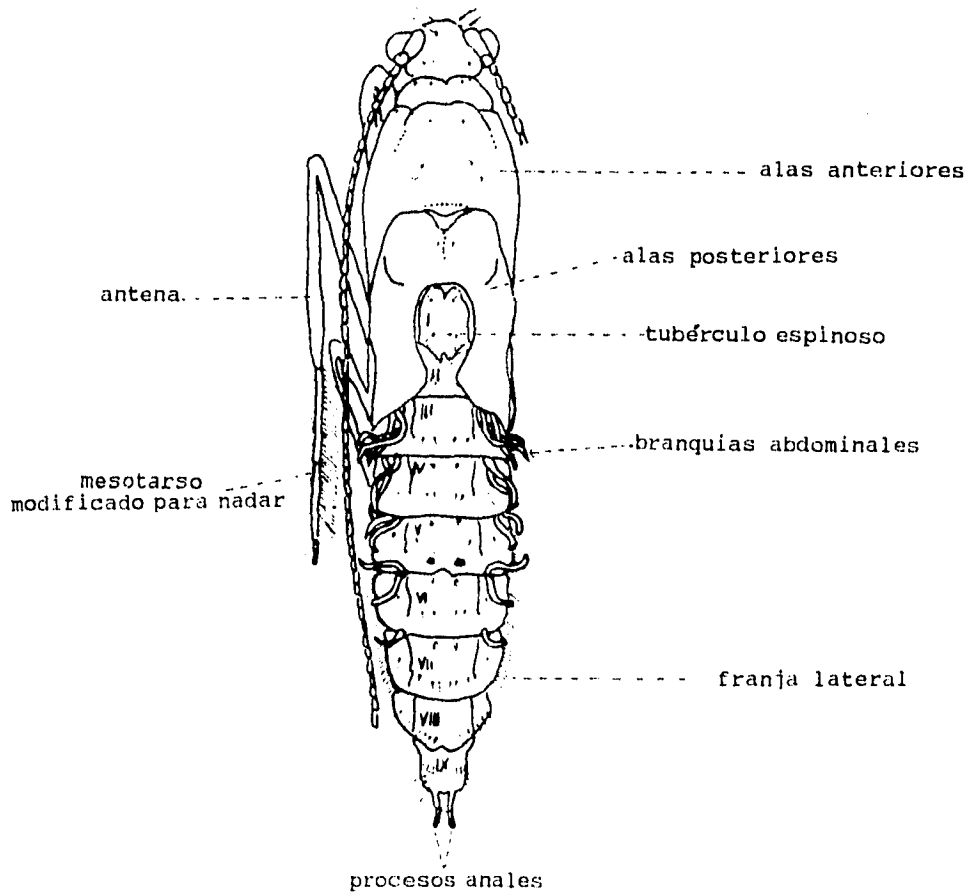


Fig. 3.- Vista dorsal de una pupa del Orden Trichoptera (Tomado de Wiggins, 1977).

ADULTO

Los tricópteros adultos son insectos alados de apariencia similar a una mariposa nocturna o a una "polilla", de color pardo oscuro y poco llamativos, a excepción de algunos géneros de colores claros (Fig. 4).

Su tamaño puede ir de los 3 mm a los 40 mm. Morfológicamente se hallan divididos en tres tagmas anatómico-funcionales: cabeza, tórax y abdomen.

Cabeza.- La cabeza se encuentra dividida en áreas separadas por líneas ecdisiales o suturas. Sobre ella se ubican tres ocelos en forma de lentes, que pueden estar ausentes en algunas familias.

El aparato bucal se halla reducido, pero los palpos labiales están bien desarrollados; el número y tamaño relativo de los segmentos son caracteres de importancia taxonómica. Las antenas son largas y filiformes.

Tórax.- Las verrugas son ampliamente utilizadas en las claves taxonómicas como un carácter diagnóstico para separar a las familias; generalmente su forma es la de un domo rodeado por sedas. Son muy evidentes en el tórax, en tanto que las de la cabeza están reducidas en la mayoría de las familias en comparación con la forma común.

La venación de las alas provee una riqueza de caracteres taxonómicos, involucrando el número y tamaño relativo de las venas y celdas (Fig. 6).

En el tórax están presentes tres pares de patas, las cuales presentan espinas tibiales largas y sedas especializadas, ubicadas en forma simple o pareada en el ápice de las tibias, en posición preapical.

Abdomen.- Presenta, en posición terminal, las estructuras genitales de los machos y las hembras. Los machos se distinguen fácilmente de éstas por los apéndices pareados y en general por las estructuras genitales más complejas.

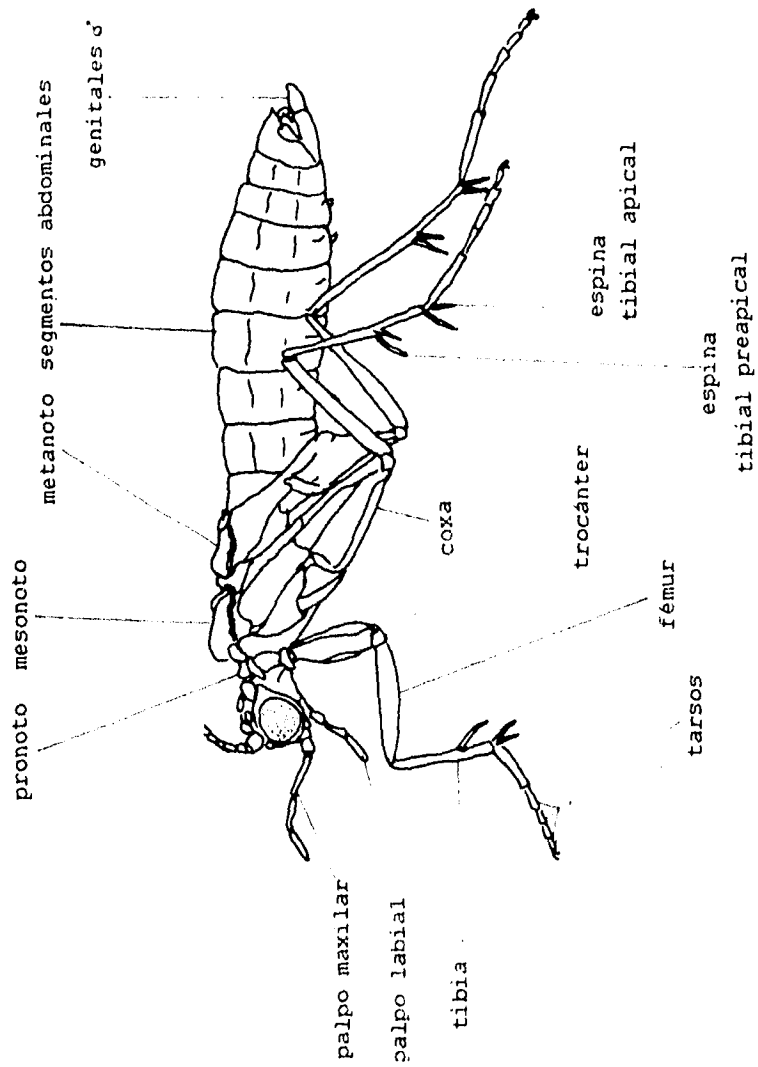


Fig. 4.- Morfología general en vista lateral, de un adulto del Orden Trichoptera (Tomado de Ross, 1944).

CICLO DE VIDA

Los insectos pertenecientes al Orden Trichoptera son organismos holometábolos; presentan una metamorfosis total comprendida en cuatro etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida general incluye cinco estadios larvales y una generación anual. Ciertas especies pueden tener generaciones con ciclos de vida altamente variables, como una generación cada dos años (semivoltino), una generación por año (univoltino) y se han identificado ciclos de vida más pequeños (bivoltinos) con dos generaciones por año, y (multivoltinos), varias generaciones en un año. Posteriormente se pueden presentar patrones poblacionales de una o varias generaciones (Unzicker et al., 1982).

Los tricópteros son ovíparos; las masas de huevos son depositadas por las hembras introduciendo la parte final del abdomen en el agua, o rozando la superficie de la misma. Otros los depositan sobre la vegetación cercana y en algunas especies las hembras se sumergen completamente en el agua, depositando los huevos en sitios específicos. Estos pueden ser puestos en hileras, o en masas redondeadas (Unzicker et al., 1982).

Los huevos requieren de pocos días para completar el desarrollo embrionario. La larva es completamente acuática; su capacidad para secretar seda, ha permitido la evolución de una variedad de refugios y métodos de captura del alimento, además que les ha facilitado explotar una amplia diversidad de hábitats lóticos y lénticos (Mackay y Wiggins, 1979).

En forma semejante, este avance en la distribución del hábitat y la amplia diversidad ecológica resultante en el Orden, ha producido una riqueza taxonómica que se refleja en los diferentes refugios fijos, redes de captura y casitas portátiles construidas por las larvas del Orden Trichoptera (Fig. 5).

Esta diversidad de tipos de refugios se encuentra influida por las necesidades respiratorias, requerimientos alimentarios y características del hábitat, reconociéndose básicamente tres tipos:

- 1).- Formas de vida libre.
- 2).- Constructores de refugios fijos o mallas.
- 3).- Constructores de "casitas" portátiles (con granos de arena, ramitas, espículas de esponja, conchitas de caracol, hojas).

Cuando la larva completa su etapa de crecimiento, construye un refugio pupal o un refugio larval modificado, dentro del cual se transforma a pupa y posteriormente en adulto; las casas pupales se hallan fijas generalmente sobre un objeto. Es durante este periodo que se forman las estructuras adultas (alas y genitales). Este proceso tarda de 2 a 4 semanas (Unzicker et al., 1982).

Cerca del final del periodo pupal, cuando las estructuras adultas están totalmente desarrolladas (Hinton, 1949), el adulto sale del refugio ayudado por sus fuertes mandíbulas, y probablemente por los ganchos de las placas abdominales. Posteriormente nada hacia la superficie, donde se sujeta firmemente a una rama, piedra u otro objeto (Unzicker et al., 1982).

Los tricópteros emergen en su mayoría en primavera; otros en verano y otoño, mientras son pocos los activos en invierno. Los adultos son aéreos, su periodo de vida es corto, abarcando unos dos meses; sus hábitos son crepusculares, aunque algunas especies son diurnas.

El apareamiento se realiza comunmente sobre el río donde nacieron y puede incluir cortejo y enjambrado. Algunos adultos pasan un periodo de letargo durante el verano antes de aparearse y depositar sus huevos (Ross, 1944).

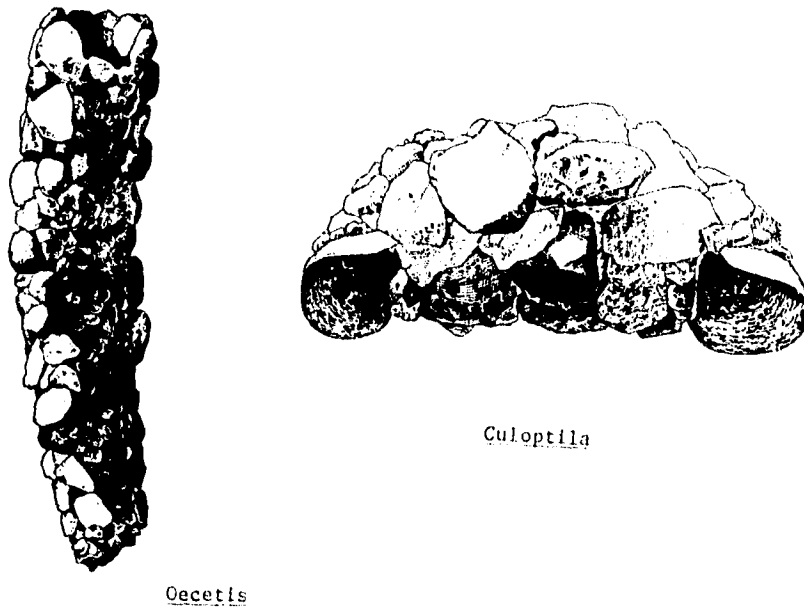


Fig. 5.- Esquemas de los refugios de las larvas de los géneros Oecetis McLachlan (Familia Leptoceridae) y Culoptila Mosely (Familia Glossosomatidae) (Tomado de Wiggins, 1997).

MORFOLOGIA DE LA VENACION ALAR

(Fig. 6)

- C.- Costal
- Sc.- Surco cubital
- R.- Radial
- R1.- Radial uno
- R2.- Radial dos
- R3.- Radial tres
- R4.- Radial cuatro
- R5.- Radial cinco
- M.- Mediana
- M1.- Mediana uno
- M2.- Mediana dos
- M3.- Mediana tres
- M4.- Mediana cuatro
- m-cu.- Medio cubital
- m-r.- Radio mediana
- Cu.- Cubital
- Cu1.- Cubital uno
- Cu2.- Cubital dos
- A1.- Anal uno
- A2.- Anal dos
- A3.- Anal tres

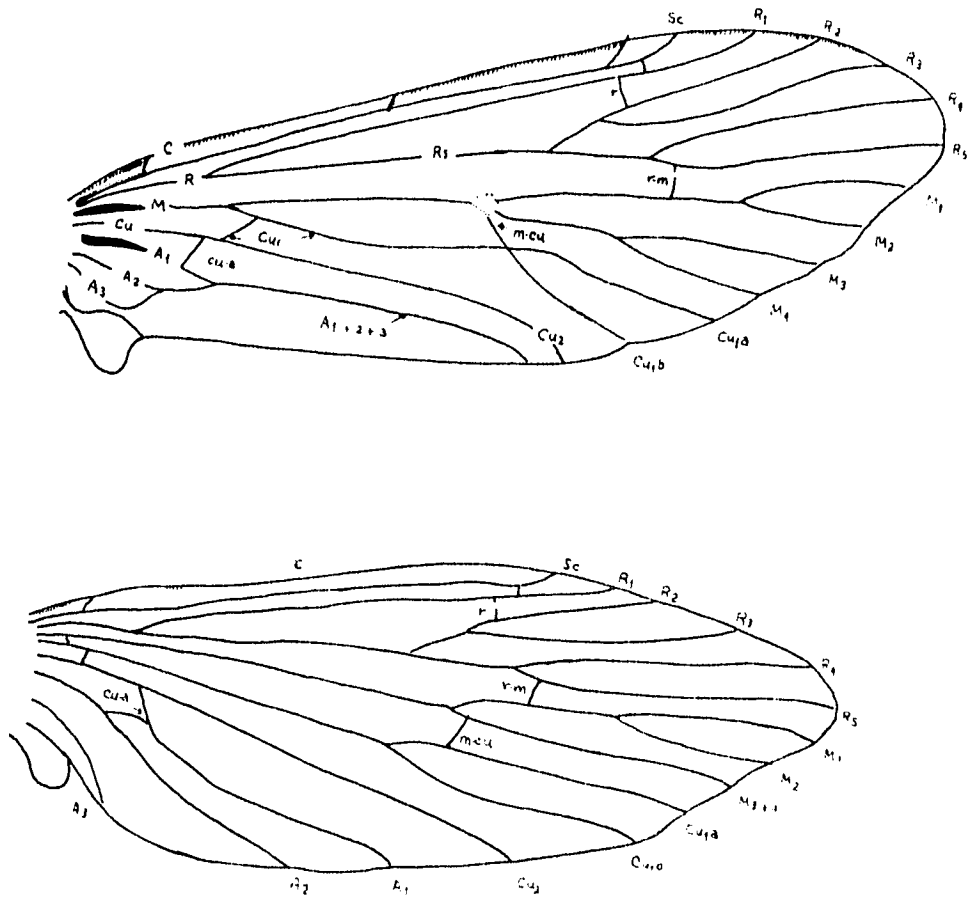


Fig. 6.- Esquema general de las alas anterior y posterior de un adulto del Orden Trichoptera.

LISTADO DE LAS ESPECIES PERTENECIENTES AL ORDEN TRICHOPTERA
ENCONTRADAS EN EL ARROYO COLORADO, SEGUN EL ARREGLO
FILOGENETICO PROPUESTO POR WEAVER (1984)

SUBORDEN SPICIPALPIA

Familia Hydrobiosidae

Atopsyche calopta Ross & King
Atopsyche dampfi Ross & King
Atopsyche majada Ross

Familia Glossosomatidae

Culoptila sp. 1
Mexitrichia meralda Mosely
Protoptila salta Mosely

Familia Hydroptilidae

Ochrotrichia (O.) arranca (Mosely)
Ochrotrichia sp. 1
Ochrotrichia (M.) nigritta (Banks)

Familia Philopotamidae

Wormaldia arizonensis (Ling)
Wormaldia tarasca Bueno & Holzenthal
Chimarra (C.) acuta Ross

SUBORDEN ANNULIPALPIA

Familia Polycentropodidae

Polycentropus ariensis Denning & Sykora
Polycentropus aztecus Flint
Polycentropus casicus Denning

Familia Hydropsychidae

Mexopsyche toschiae Denning
Hydropsyche vespertina Flint
Smicridea (R.) dispar (Banks)
Leptonema moselyi Flint, Mc Alpine & Ross
Leptonema michoacanense Flint, Mc Alpine & Ross

SUBORDEN INTEGRIPALPIA

Familia Lepidostomatidae

Lepidostoma frontalis (Banks)
Lepidostoma knulli Ross
Lepidostoma aztecum Flint & Bueno
Lepidostoma sp. 1

Familia Helicopsycheidae

Helicopsyche borealis (Hagen)
Helicopsyche mexicana Banks
Helicopsyche villegasi Denning & Blickle

Familia Leptoceridae

Nectopsyche gemmoides Flint
Oecetis disjuncta (Banks)

CUADRO 1.- NUMERO TOTAL DE INDIVIDUOS (MACHOS) COLECTADOS POR ESPECIE EN CADA EPOCA DEL AÑO

ESPECIES	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Total
1) <i>Atopsyche calopta</i>	19	12	2	1	34
2) <i>Atopsyche dampfi</i>		1	2	4	7
3) <i>Atopsyche majada</i>		1	2		3
4) <i>Culoptila</i> sp. 1	4		4	1	9
5) <i>Mexitrichia meralda</i>	2			4	6
6) <i>Protoptila salta</i>				3	3
7) <i>Ochrotrichia</i> (O.) <i>aranea</i>	2	1	2	3	8
8) <i>Ochrotrichia</i> sp. 1		1			1
9) <i>Ochrotrichia</i> (M.) <i>nigritta</i>		1			1
10) <i>Wormaldia arizonensis</i>	1		2	1	4
11) <i>Wormaldia tarasca</i>			1		1
12) <i>Chimarra</i> (C.) <i>acuta</i>	1				1
13) <i>Polycentropus ariensis</i>				1	1
14) <i>Polycentropus aztecus</i>	2		12	2	16
15) <i>Polycentropus casicus</i>	26	1		2	29
16) <i>Mexipsyche toschiae</i>	45	10	29	4	88
17) <i>Hydropsyche vespertina</i>	15	8	30	1	54
18) <i>Smicridea</i> (R.) <i>dispar</i>	31				31
19) <i>Leptonema moselyi</i>	2				2
20) <i>Leptonema michoacanense</i>	2				2
21) <i>Lepidostoma frontale</i>	1		1		2
22) <i>Lepidostoma knulli</i>	1				1
23) <i>Lepidostoma aztecum</i>	6			1	7
24) <i>Lepidostoma</i> sp. 1	1				1
25) <i>Helicopsyche borealis</i>	22				22
26) <i>Helicopsyche mexicana</i>	4			2	6
27) <i>Helicopsyche villegasi</i>	3		1		4
28) <i>Nectopsyche gemmoides</i>	247				247
29) <i>Cecetis disjuncta</i>	33	8			41
Total de especies 29	T 470	T 44	T 88	T 30	T 632

CUADRO 2.- NUMERO TOTAL DE INDIVIDUOS (MACHOS) COLECTADOS POR CADA GENERO

GENERO	TOTAL DE EJEMPLARES (MACHOS)
1) <i>Atopsyche</i>	44
2) <i>Culoptila</i>	9
3) <i>Mexitrichia</i>	6
4) <i>Protoptila</i>	3
5) <i>Ochrotrichia</i>	10
6) <i>Wormaldia</i>	5
7) <i>Chimarra</i>	1
8) <i>Polycentropus</i>	46
9) <i>Mexipsyche</i>	88
10) <i>Hydropsyche</i>	54
11) <i>Smicridea</i>	31
12) <i>Leptonema</i>	4
13) <i>Lepidostoma</i>	11
14) <i>Helicopsyche</i>	32
15) <i>Nectopsyche</i>	247
16) <i>Oecetis</i>	41

CUADRO 3.- NUMERO TOTAL DE INDIVIDUOS (MACHOS Y HEMBRAS) COLECTADOS POR FAMILIA

FAMILIA	TOTAL MACHOS	TOTAL HEMBRAS	TOTAL EJEMP.
1) HYDROBIOSIDAE	44	128	172
2) GLOSSOSOMATIDAE	18	27	45
3) HYDROPTILIDAE	10	140	150
4) PHILOPOTAMIDAE	6	4	10
5) POLYCENTROPIDAE	46	20	66
6) HYDROPSYCHIDAE	177	69	246
7) LEPIDOSTOMATIDAE	11	15	26
8) HELICOPSYCHIDAE	32	122	154
9) LEPTOCERIDAE	285	270	558

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS FAMILIAS DEL ORDEN TRICHOPTERA

PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

1. Mesoescutelo con la porción posterior formando un área triangular plana, con un desnivel entre los bordes y el siguiente segmento; mesoescutelo sin verrugas. Tibia frontal nunca con más de una espina. Individuos pequeños, densamente cubiertos de sedas, no mayores de 6 mm de longitud (Fig. 7)
.....**HYDROPTILIDAE**
- 1a. Mesoescutelo completamente convexo, sin una porción posterior triangular, bordes angulosos, con verrugas en el mesoescutelo; organismos con tallas comprendidas entre los 5 a 40 mm (Fig. 8)
.....**2**
2. Ocelos presentes.....**3**
- 2a. Ocelos ausentes.....**5**
3. Palpos maxilares con el quinto segmento 2 ó 3 veces más largo que el cuarto segmento.....**PHILOPOTAMIDAE**
- 3a. Palpo maxilar con el quinto segmento, con una longitud no mayor de 1.3 veces que el cuarto segmento.....**4**
4. Tibia anterior con espinas apicales, fórmula tibial 2-4-4
.....**HYDROBIOSIDAE**
- 4a. Tibia anterior sin espinas apicales, fórmula tibial 0-4-4
.....**GLOSSOSOMATIDAE**
5. Palpo maxilar con cinco o más segmentos**6**
- 5a. Palpo maxilar con menos de cinco segmentos.....**8**
6. Segmento terminal del palpo maxilar mucho más largo que el precedente, con estrias semejantes a suturas que no se presentan en los otros segmentos (Fig. 9).....**7**
- 6a. Segmento terminal del palpo maxilar sin estrias, estructura similar al cuarto segmento, comunmente de la misma longitud y algunos segmentos con grupos de largas sedas.....**8**

- 7. Mesoescutelo sin verrugas.....**HYDROPSYCHIDAE**
- 7a. Mesoescutelo con un par de pequeñas verrugas (Fig. 10)
.....**POLYCENTROPODIDAE**
- 8. Tibia media sin espinas preapicales y con una hilera de
 espinas negras.....**9**
- 8a. Tibia media con espinas preapicales, con o sin una hilera de
 espinas.....**LEPIDOSTOMATIDAE**
- 9. Antenas largas y delgadas.....**LEPTOCERIDAE**
- 9a. Antenas cortas y gruesas.....**HELICOPSYCHIDAE**

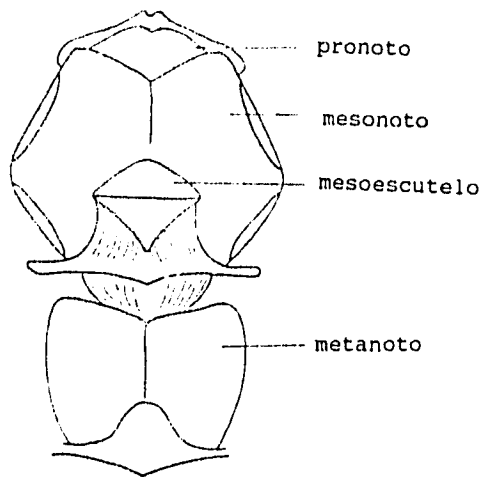


Fig. 7.- Vista dorsal del pronoto y mesonoto de un adulto del género Ochrotrichia Mosely (Familia Hydroptilidae).

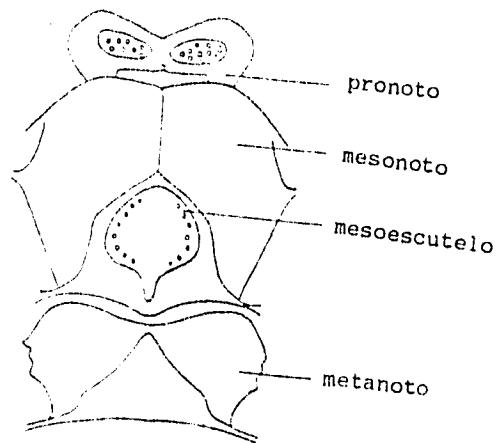


Fig. 8 .- Vista dorsal del pronoto y mesonoto de un adulto del género Smicridea McLachlan (Familia Hydropsychidae).

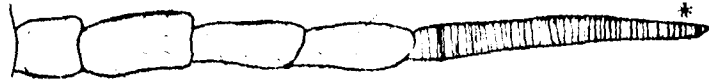


Fig. 9 .- Esquema del palpo maxilar del género *Polycentropus* Curtis (Familia Polycentropodidae), mostrando el segmento terminal estriado *.

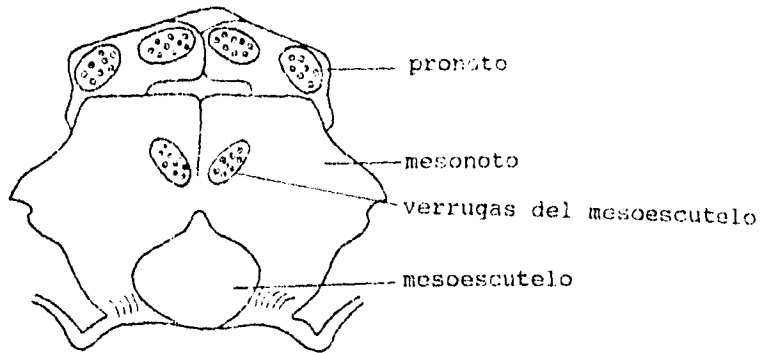


Fig. 10.- Esquema del mesoescutelo del género *Polycentropus* Curtis (Familia Polycentropodidae), mostrando las verrugas escutelares.

Familia Hydrobiosidae

Esta familia se encuentra en Australia, Nueva Zelanda y sus islas adyacentes, así como en los montes Himalaya en el Viejo Mundo. En el Nuevo Mundo se encuentra desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Sudamérica. Schmid (1989) reconoce 48 géneros, 26 de los cuales se encuentran en el Viejo Mundo y 22 en el Nuevo Mundo. La familia Hydrobiosidae está dividida en dos subfamilias que son Rhyacophilinae Ulmer, cuyos representantes tienen distribución típicamente Neártica y la subfamilia Hydrobiosinae Ulmer, cuyos representantes son Neotropicales (Flint, 1963, 1971, 1974, 1991).

Atopsyche Banks

Este es el género Neotropical más grande y con mayor distribución de esta familia en el Nuevo Mundo. Se conocen alrededor de 100 especies en Sudamérica, Centroamérica, México, las Antillas y el suroeste de los Estados Unidos. De ellas, 20 están presentes en México (Flint, 1991; Ross, 1953).

La larva de Atopsyche (Fig. 11), vive en corrientes rápidas y frías, sobre sustratos rocosos, aunque algunas especies habitan en la densa vegetación que crece a las orillas .

Las larvas son de vida libre y no construyen tubos o redes para la captura del alimento, ya que son depredadoras; para la captura de sus presas utilizan sus patas anteriores a manera de pinzas (Wiggins, 1977; Flint, 1981).

Solo construyen un refugio antes de la etapa de pupa, con pequeñas piedras unidas a las rocas. Las larvas se han encontrado dentro de esta estructura cerrada (Wiggins, 1977).

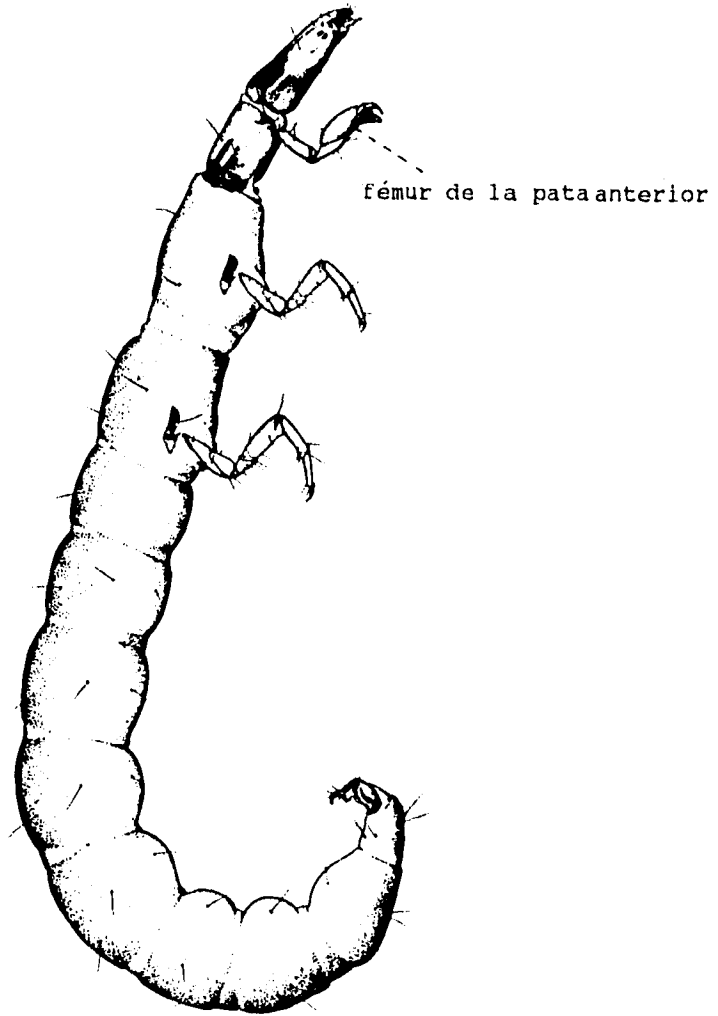


Fig. 11 .- Esquema de la larva del género *Atopsyche* Banks
(Familia Hydrobiosidae) (tomado de Wiggins, 1977).

**CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO
Atopsyche Banks PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO**

- 1.- Apéndices inferiores, en vista lateral, con la porción apical bifurcada (Fig. 16)
.....A. majada Ross
- 1a.- Apéndices inferiores con la porción apical no bifurcada.....2
- 2.- Apéndices inferiores, en vista lateral, con la porción apical cuadriforme y prolongada ventralmente en un proceso agudo (Fig. 12)
.....A. calopta Ross & King
- 2a.- Apéndices inferiores, en vista lateral, con la porción apical en forma de un fuerte gancho dirigido posteroventralmente (Fig. 14)
.....A. dampfi Ross & King

Atopsyche calopta Ross & King

(Figs. 12, 13)

<u>Atopsyche calopta</u>	Ross & King,	1952: 188.
<u>Atopsyche calopta</u> ,	Flint,	1967c: 163.
<u>Atopsyche calopta</u> ,	Fischer,	1971: 191.
<u>Atopsyche calopta</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 191.
<u>Atopsyche calopta</u> ,	Morse,	1993: 54.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores, 7 a 8 mm. Fórmula tibial, 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral rectangular, con los márgenes anterior y posterior paralelos; porción anterodorsal formando un pequeño proceso. Décimo segmento en vista lateral comprimido, con forma de hacha; un surco visible parte de la porción media ventral hacia la región posterodorsal. Extremo del segmento ancho, laminar, con el ángulo ventral redondeado, cubierto por abundantes sedas. Paracercos en vista lateral con forma de yunque, porción basal más angosta, porción apical ancha; región dorsal con abundantes sedas, borde con espinas cortas; borde posteroventral levemente prolongado en forma semirectangular. Cercos en vista lateral globosos, angostos en su base, con espinas cortas. Filicercos de forma alargada, digitiforme, con sedas largas en el ápice. Apéndices inferiores en vista lateral anchos y rectangulares, divididos en dos segmentos, el basal ancho y semirectangular, el apical corto, ligeramente redondeado posterodorsalmente, con un proceso en forma de pico dirigido ventralmente; margen ventral levemente redondeado, cubierto de sedas. Phallus, en vista lateral, de forma ovoide, con los extremos anterior y posterior redondeados, con un proceso interno en forma de varilla convexa dirigida posteriormente; margen dorsal con un proceso similar a una delgada espina convexa dirigida apicalmente; margen ventral con un proceso digitiforme, con el ápice redondeado dirigido posteriormente.

Distribución conocida.- MEXICO: Durango, Estado de México (Nueva localidad), Morelos, Oaxaca, Chiapas.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (13♂) A. Cadena; 2,3-XI-1989 (1♂) R. Barba; 17-VII-1990 (12♂) A. Rojas; 26,27-X-1990 (1♂) R. Gaviño; 15-III-1991 (1♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (6♂) R. Gaviño.

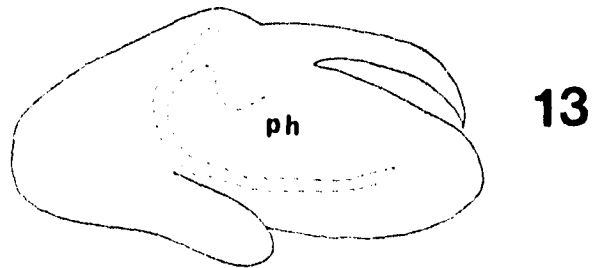
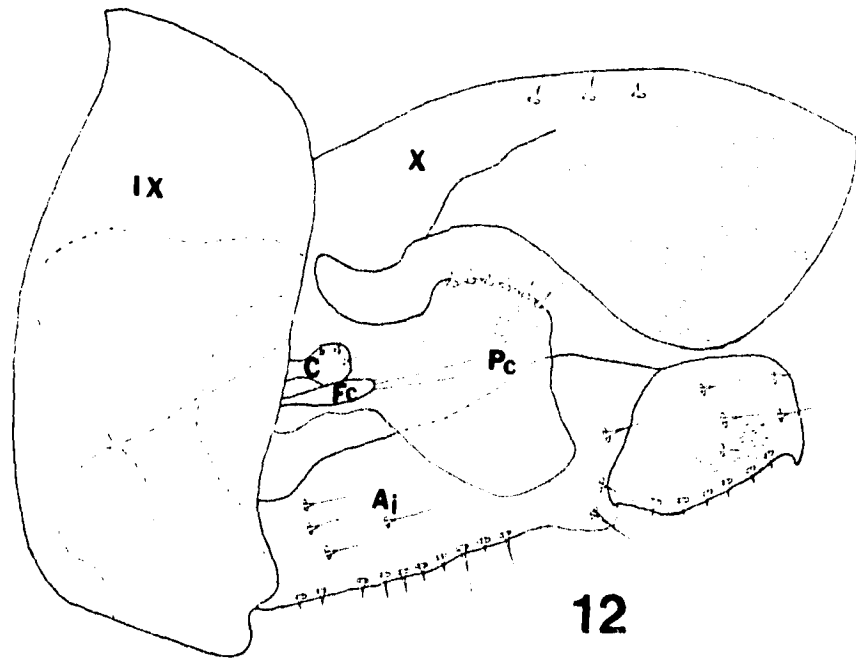
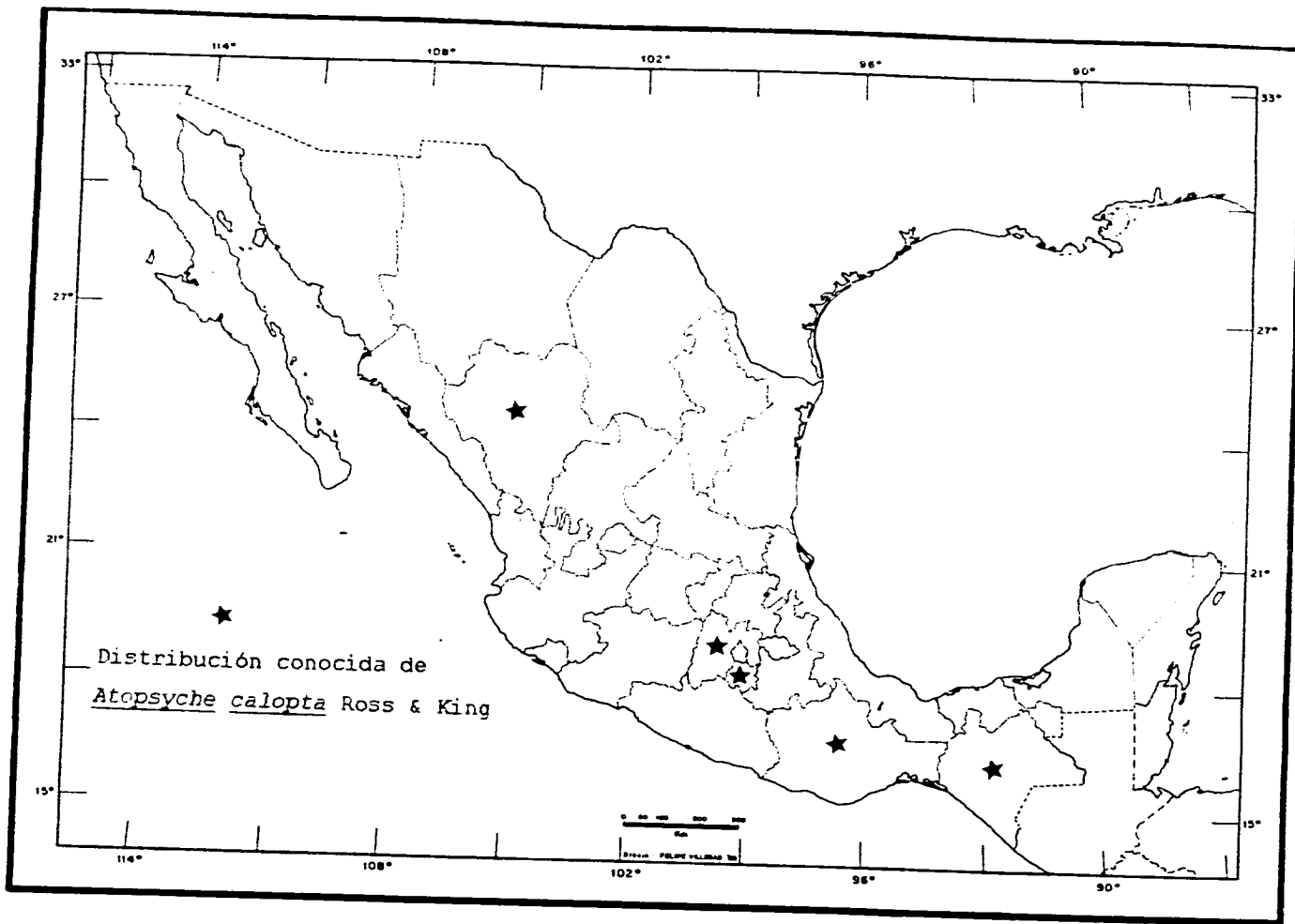


Fig. 12.- Genitales del macho de *Atopsyche calopta* Ross & King, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Pc. paracercos, C. cercos, Fc. filicercos, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 13.- ph. phallus, vista lateral.



Atopsyche dampfi Ross & King.

(Figs. 14, 15)

<u>Atopsyche dampfi</u>	Ross & King,	1952: 194.
<u>Atopsyche dampfi</u> ,	Fischer,	1971: 144.
<u>Atopsyche dampfi</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 215.
<u>Atopsyche dampfi</u> ,	Morse,	1993: 54.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscura. Las sedas de las alas anteriores muy evidentes dando la apariencia de espinitas, patrones de coloración claro y oscuro dando un aspecto moteado. Longitud total de las alas anteriores, 8 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral rectangular, ambos márgenes rectilíneos. Décimo segmento en vista lateral comprimido dando el aspecto de una hacha, con sedas cortas presentes hacia su región posterior; la porción apical se aprecia como una delgada lámina. Paracercos en vista lateral irregulares, con el extremo anterior ancho, margen posterior estrecho con forma de un agudo proceso dirigido dorsalmente, presentando sedas en el margen posterior; margen dorsal con varios procesos agudos, dirigidos anterodorsalmente, con sedas en su superficie. Cercos en vista lateral con forma de un domo corto, redondeado, cubierto de sedas. Filicercos largos, delgados, con forma de cinta, levemente ensanchados en la región apical y tan largos como el décimo segmento, presentando sedas en su superficie. Apéndices inferiores en vista lateral largos, con el margen dorsal recto, el margen ventral redondeado y prominente, con espinas agudas bordeando su superficie; segmento apical corto y angosto, en forma de un pico grueso dirigido ventralmente. Phallus semejante a un sifón, con un proceso interno en forma de varilla bifurcada, dirigido posteriormente; en el margen ventral se aprecia una proyección digitiforme corta, con el ápice sesgado diagonalmente.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México (Nueva Localidad), Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Chiapas. GUATEMALA, HONDURAS.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1989 (2♂) R. Barba; 17,18-VII-1990 (1♂) A. Rojas; 29-XII-1990 (1♂) A. Rojas; 16-II-1991 (3♂) R. Gaviño.

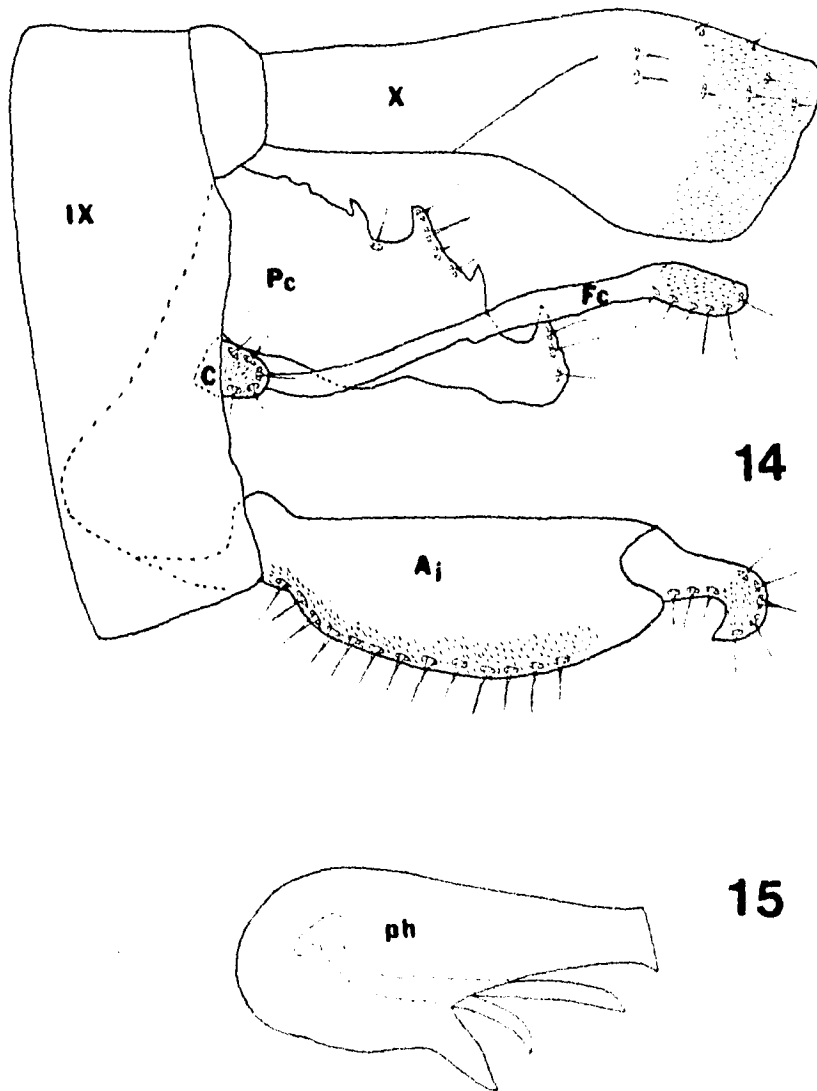
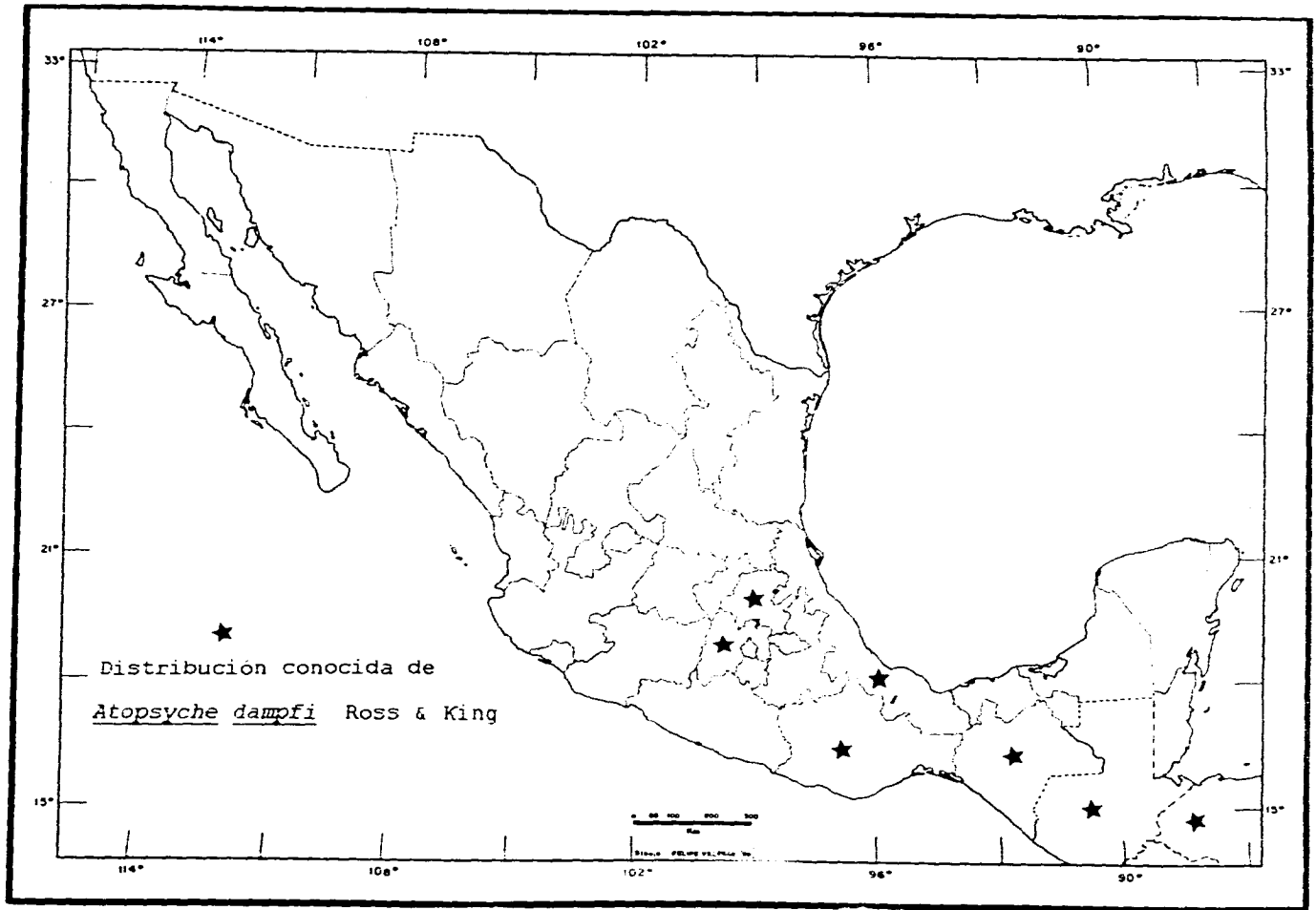


Fig. 14 .- Genitales del macho de *Atopsyche dampfi* Ross & King
 vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento,
 Pc. paracercos, C. cercos, Fc. filicercos, Ai. apéndices
 inferiores.

Fig. 15 .- ph. phallus, vista lateral.



Atopsyche majada Ross.

(Figs. 16, 17)

<u>Atopsyche majada</u>	Ross,	1947: 129.
<u>Atopsyche majada</u> ,	Ross & King,	1952: 197.
<u>Atopsyche majada</u> ,	Fischer,	1971: 147.
<u>Atopsyche majada</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 191.
<u>Atopsyche majada</u> ,	Morse,	1993: 54.

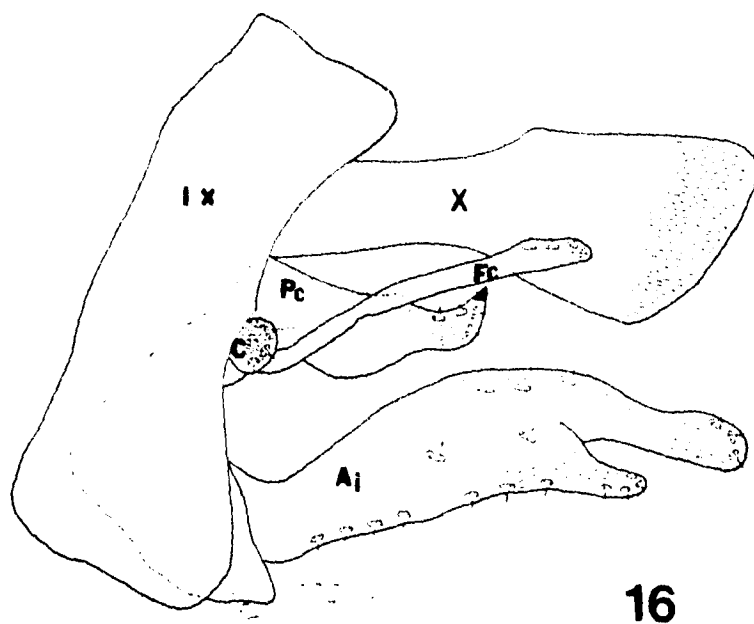
Redescripción:

Macho adulto.- Coloración en seco, pardo oscuro con motitas doradas. Longitud total de las alas anteriores, 6 mm. Fórmula tibial, 2-4-4.

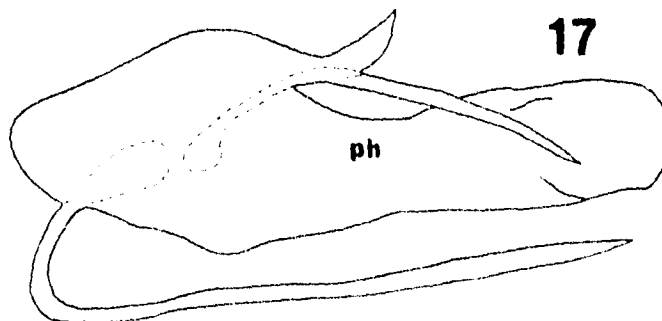
Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral rectangular, margen anterior recto, margen posterior levemente cóncavo. Décimo segmento en vista lateral comprimido, porción apical laminar dando el aspecto de una hacha. Paracercos en vista lateral con el extremo anterior ancho, extremo posterior curvo, apicalmente agudo y el ápice esclerosado, presentando sedas agudas en su superficie. Cercos en vista lateral pequeños, redondeados y con forma de domo, cubiertos de sedas. Filicercos largos, con forma de cinta, levemente ensanchados en el ápice, presentando sedas. Apéndices inferiores en vista lateral largos, anchos, levemente curvados, estrechos en la base, divididos apicalmente en dos largos lóbulos digitiformes, redondeados, paralelos, el dorsal más largo que el ventral. Phallus con forma levemente ovoide, el esclerito típico del género en forma de una aguda espina dirigida posteriormente. En el margen dorsal se presenta un proceso agudo en forma de espina, curvado en su base y dirigido posteriormente. Margen dorsal con una proyección digitiforme, corta y semicilíndrica dirigida dorsalmente, ápice sesgado diagonalmente.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México (Nueva localidad), Morelos, Veracruz, Michoacán, Chiapas, BELICE, GUATEMALA, HONDURAS, NICARAGUA, COSTA RICA.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1989 (2♂) R. Barba; 17,18-VII-1990 (1♂) A. Rojas.



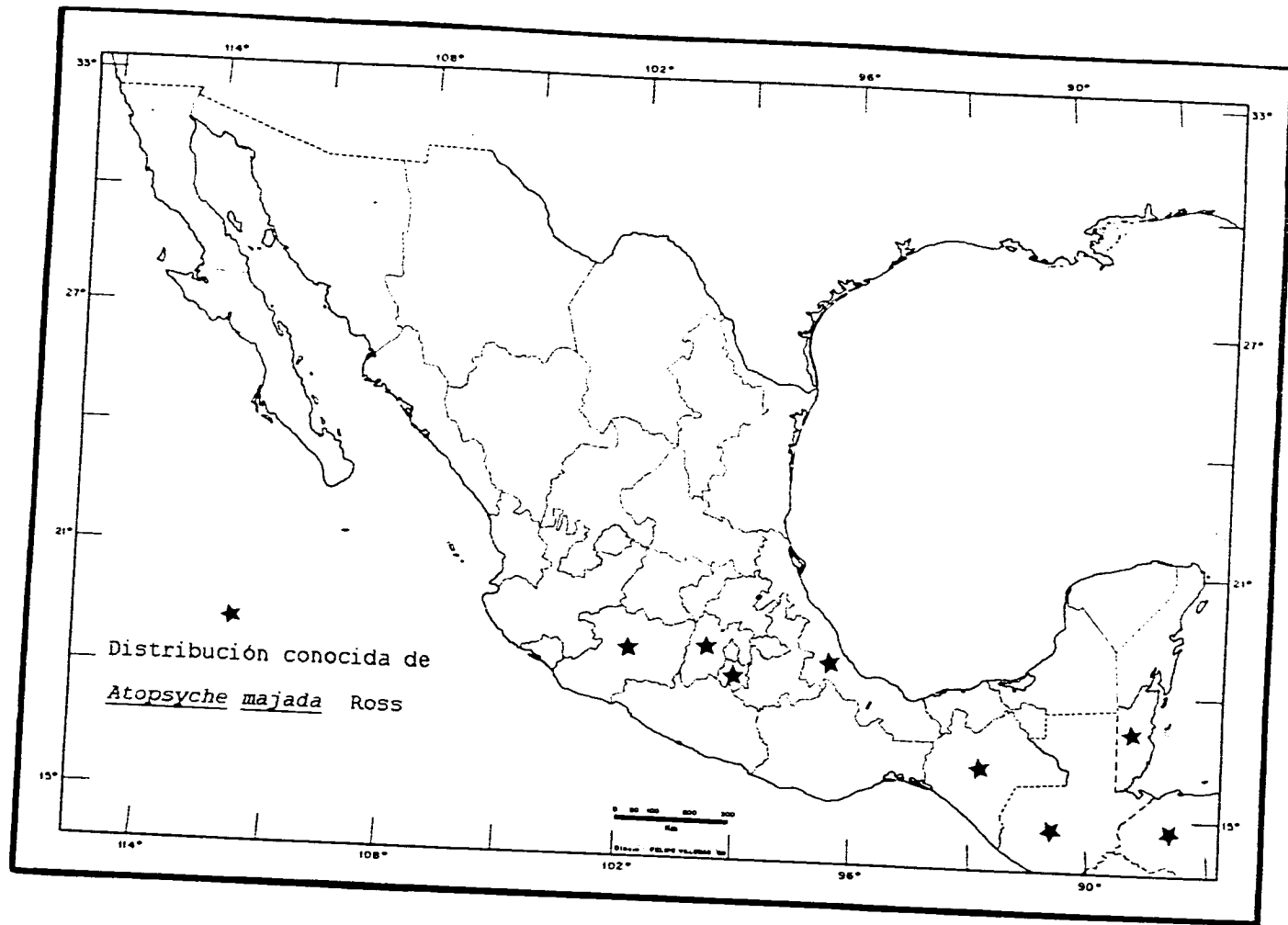
16



17

Fig. 16.- Genitales del macho de *Atopsyche majada* Ross vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Pc. paracercos, C. cercos, Fc. filicercos, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 17.- ph. phallus, vista lateral.



Familia Glossosomatidae

La familia tiene representantes en casi todo el mundo; se divide en las subfamilias Glossosomatinae y Protoptilinae. La subfamilia Glossosomatinae con un solo género Glossosoma, se encuentra solamente en las tierras altas de la región central y el norte de México (Flint, 1991).

La subfamilia Protoptilinae, está restringida al Nuevo Mundo y el este de Asia. En América se halla distribuida desde el sur de Canadá hasta el norte de Argentina; todos los géneros Neotropicales pertenecen a ella. De estos, tres se encuentran restringidos a la Subregión Chilena y otros tres a las Grandes Antillas.

La larva construye refugios en forma de "concha de tortuga", con granos de arena pequeños; constan de una parte dorsal convexa y una parte ventral aplanada. Las aberturas anterior y posterior se encuentran en la parte ventral; a través de ellas, la larva se desplaza sobre el sustrato. Se encuentran en todos los tipos de hábitats lóticos, aunque muchas especies prefieren las corrientes rápidas y frías con suficiente sustrato rocoso. Se alimentan del perifiton que raspan del fondo (Flint, 1974; 1991).

Las larvas de esta familia se pueden reconocer fácilmente con base en las patas anales, en las cuales el esclerito es grande y la uña pequeña.

Culoptila Mosely

Este género se halla restringido al Nuevo Mundo, donde muchas especies se encuentran en México y Centroamérica; de ellas, se conocen siete especies de México.

Los refugios larvales en Culoptila son construidos con granos de arena de tamaño medio, generalmente homogéneos.

Protoptila Banks

Se encuentra sólo en el Nuevo Mundo, ampliamente distribuido en las regiones Neártica y Neotropical. Aproximadamente 13 especies se conocen de México.

El refugio larval puede identificarse en general por la piedra relativamente grande incorporada a cada lado; los refugios son más altos que anchos en relación con otros géneros similares. La longitud del refugio típico es superior a cuatro milímetros.

La larva de Protoptila vive en corrientes más o menos tibias, con flujo más rápido o lento, que donde viven otros miembros de la familia (Wiggins, 1977).

Mexitrichia Mosely

El género se encuentra ampliamente distribuido en el Nuevo Mundo con 25 especies descritas, encontrándose en las áreas montañosas Neotropicales, desde el sur de México hasta el centro de Argentina (Flint, 1983; 1991). Para México se conocen cuatro especies (Bueno y Flint, 1978).

**CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA
FAMILIA GLOSSOSOMATIDAE
PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO**

- 1.- Cuatro ramificaciones de la vena M en las alas anteriores Culoptila (Fig. 18)
- 1a.- Tres o menos ramificaciones de la vena M en las alas anteriores2
- 2.- Tres ramificaciones de la vena M en las alas anterioresProtoptila (Fig. 19)
- 2a.- Dos ramificaciones de la vena M en las alas anterioresMexitrichia (Fig. 20)

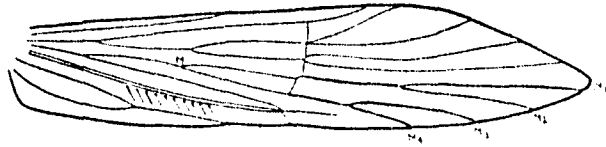


Fig. 18.- Ala anterior del género Culoptila Mosely.

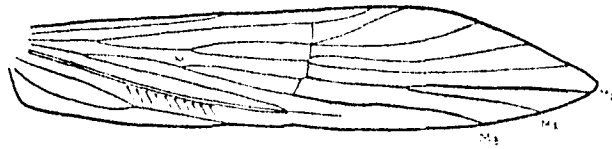


Fig. 19.- Ala anterior del género Protoptila Mosely.

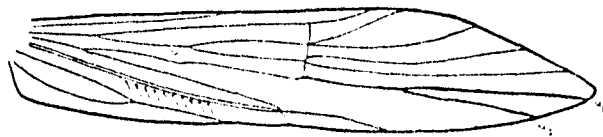


Fig. 20.- Ala anterior del género Mexitrichia Banks.

Culoptila sp. 1

(Figs. 21, 22)

Descripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo dorado. Longitud total de las alas anteriores 2.5 mm a 3 mm. Fórmula tibial 0-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral irregular, con el margen anterior sinuoso, margen posterior con dos proyecciones en su parte ventral, la más ventral roma en el ápice, con sedas presentes, la otra corta y dentiforme; hacia la porción dorsal se continúa en forma sesgada bordeado por una hilera de sedas. Décimo segmento en vista lateral ancho en su base, angosto hacia la región media, terminando los brazos en forma de un pico agudo dirigido ventralmente, con el ápice más oscuro y esclerosado. Noveno segmento en vista ventral semicuadrado. Décimo segmento en vista posteroventral con una muesca central en el margen dorsal, brazos ventrales ligeramente curvados hacia adentro, con el ápice oscurecido. Phallus, en vista lateral, con forma de un saco interno con dos varillas, una de ellas casi de la longitud del saco con forma de espiga en el ápice, la otra más corta, espiniforme, con el ángulo apicodorsal alargado. En vista ventral, con el saco interno redondeado, más estrecho en su región media, con un complejo de estructuras; apicoventralmente subtriangular, con dos varillas internas, una más larga que la otra.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México (Nueva Localidad).

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (1♂) A. Rojas; 15-III-1991 (1♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (1♂) A. Rojas; 3-XI-1990 (2♂) R. Gaviño 2-VI-1990 (2♂) A. Rojas; 18-VIII-1990 (2♂) R. Gaviño.

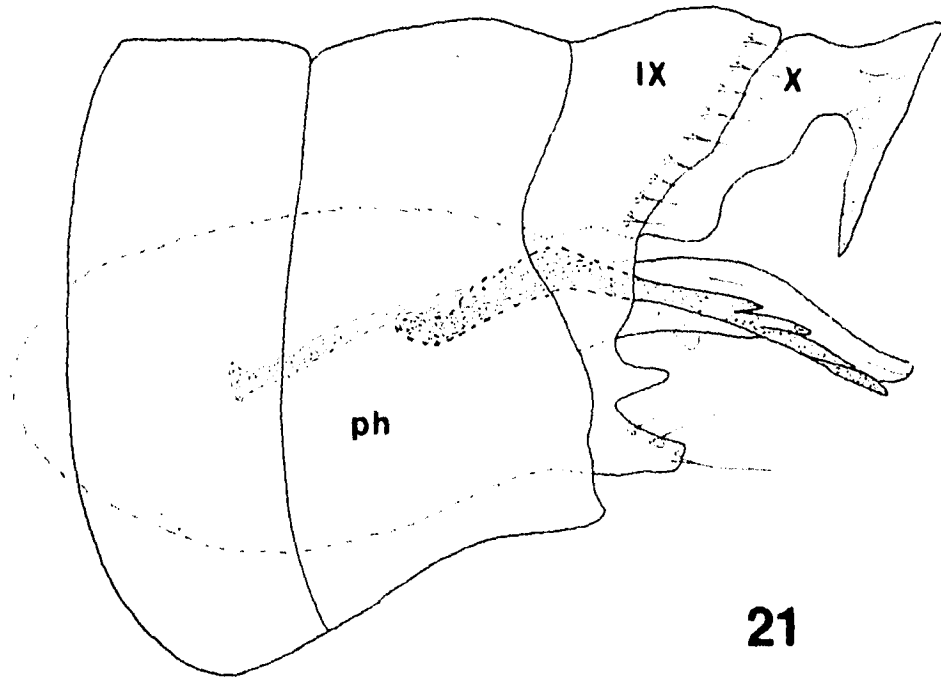


Fig. 21.- Genitales del macho de *Culoptila* sp 1. vista lateral.
IX. noveno segmento, X. décimo segmento, ph. phallus.

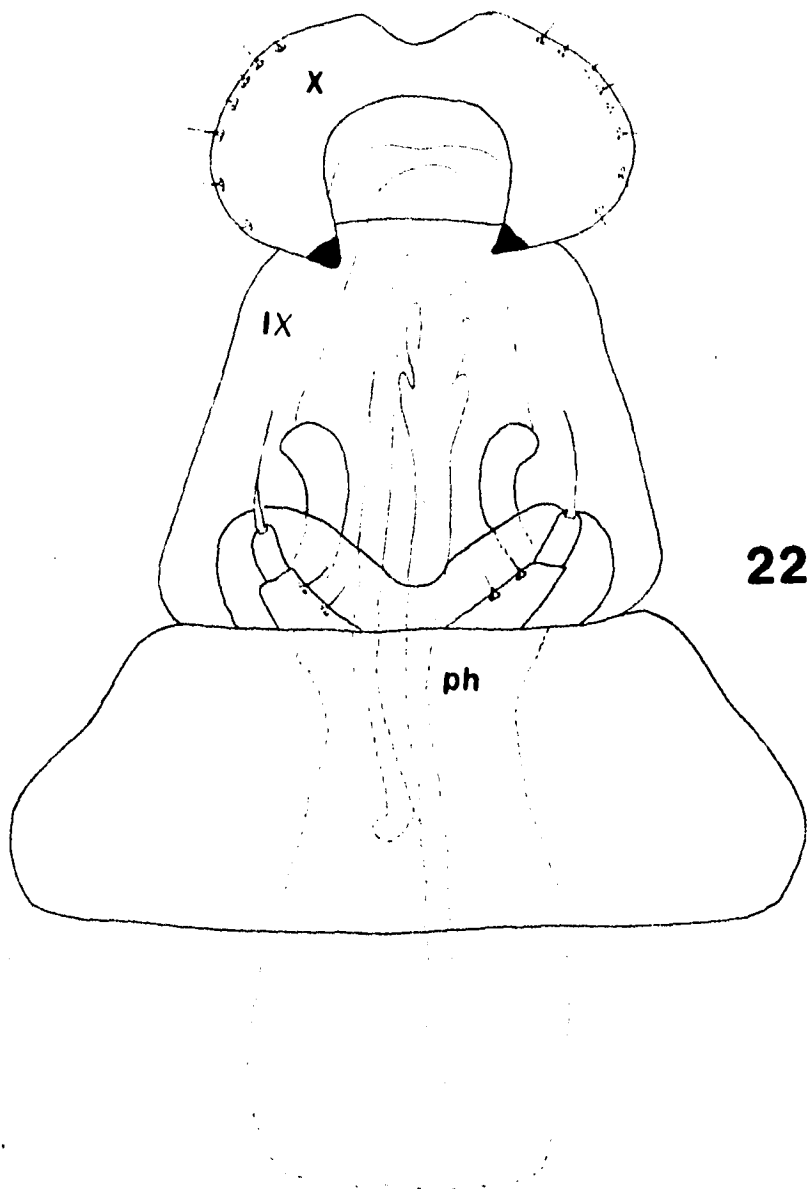


Fig. 22.- Genitales del macho de *Culoptila* sp 1. vista ventral.
IX. noveno segmento, X. décimo segmento, ph. phallus.

Mexitrichia meralda Mosely

(Figs. 23-25)

<u>Mexitrichia meralda</u>	Mosely,	1954: 342.
<u>Mexitrichia meralda</u> ,	Fischer,	1971: 56.
<u>Mexitrichia meralda</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 193.
<u>Mexitrichia meralda</u> ,	Morse,	1993: 52.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores. Fórmula tibial 0-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral irregular, margen anterior recto, margen posterior sinuoso. Décimo segmento en vista lateral con forma de un lóbulo semirectangular, ápice levemente pronunciado. Complejo del phallus con un proceso dirigido posterodorsalmente, dos procesos laterales alargados y una espina larga, curvada en dirección posterodorsal. Décimo segmento en vista dorsal redondeado, con una escisión media profunda en forma de "U". Complejo del phallus con dos procesos laterales alargados paralelos, levemente curvados en la base dirigidos dorsalmente. Lóbulo ventral rectangular, margen anterior más ancho; en medio se aprecia una espina larga y sinuosa originándose en el centro, cubierta en el tercio distal por pequeños dientes. Décimo segmento en vista dorsal rectangular, observándose ventralmente el phallus alargado, que se origina desde el noveno segmento, prolongándose más allá del décimo. Phallus, en vista lateral, alargado semimembranoso; márgenes sinuosos, porción anterior cilíndrica, extremo posterior agudo dirigido dorsalmente.

Distribución conocida.- MEXICO: Michoacán, Estado de México (Nueva localidad), Morelos, Guerrero, Veracruz, Chiapas, GUATEMALA, COSTA RICA.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (1♂) A. Rojas; 16-II-1990 (3♂) A. Rojas; 15-III-1991 (1♂) R. Gaviño; 26- IV-1991 (1♂) A. Rojas.

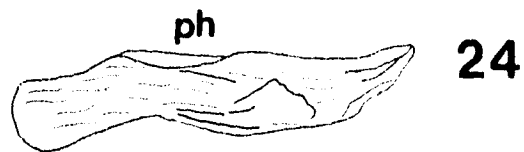
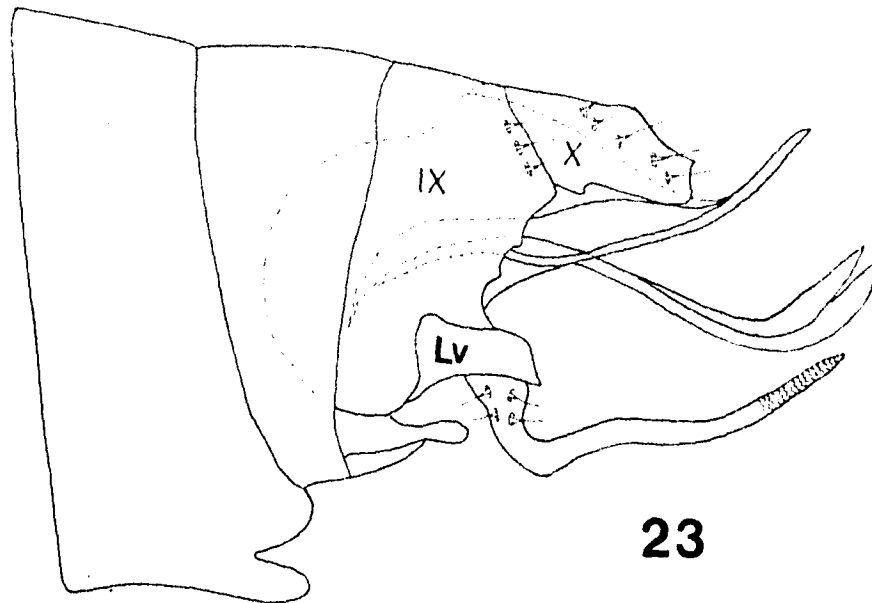


Fig. 23.- Genitales del macho de *Mexitrichia meralda* Mosely, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Lv. lóbulo ventral.

Fig. 24.- ph. phallus, vista lateral.

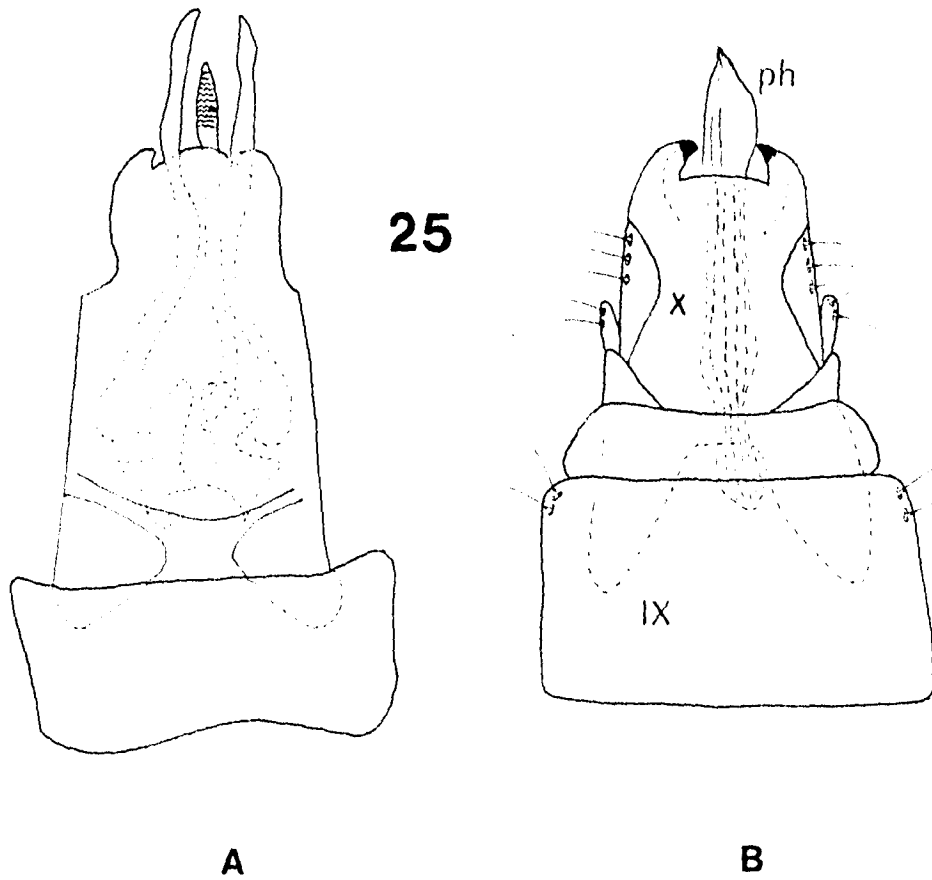
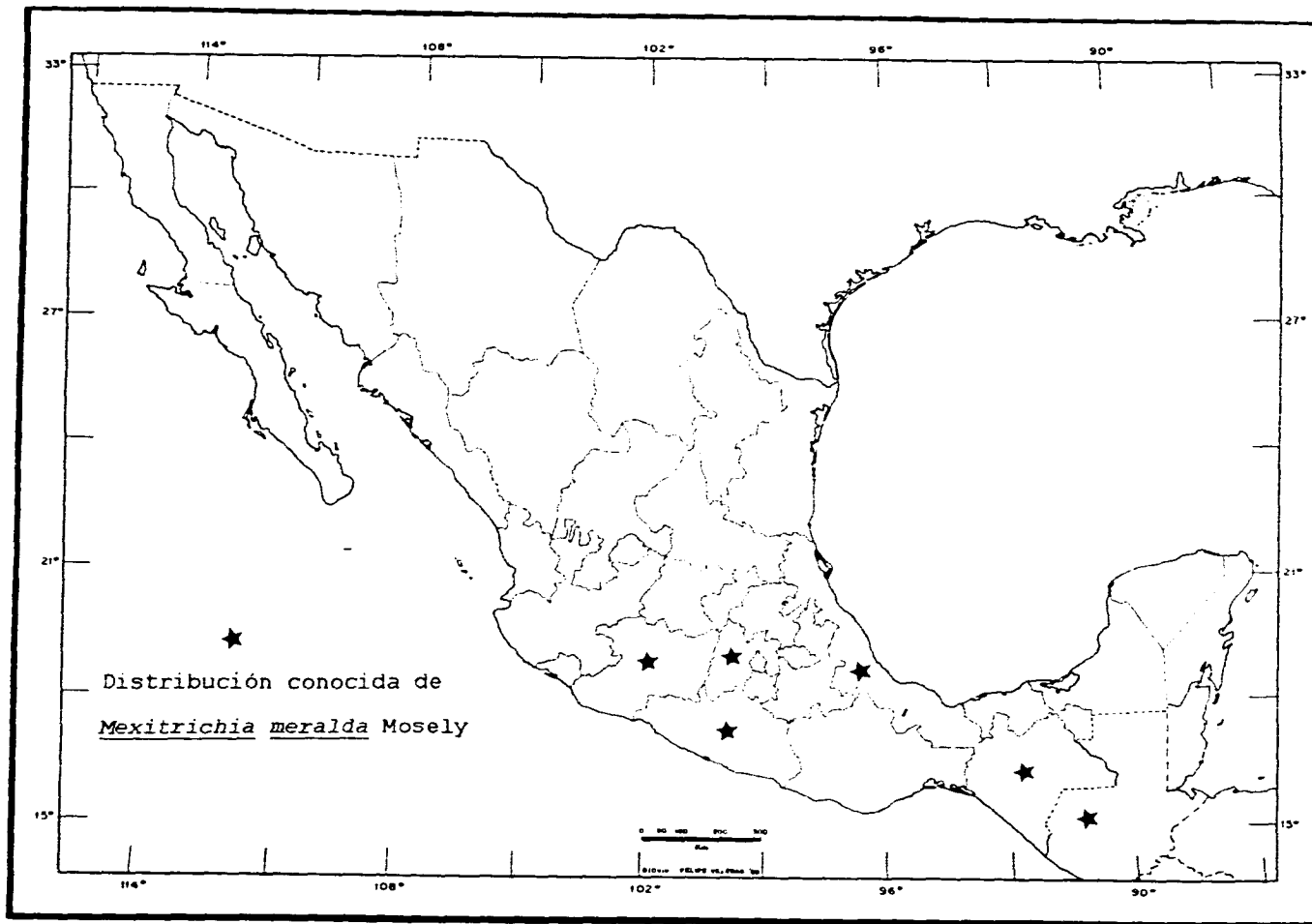


Fig. 25.- Genitales del macho de *Mexitrichia meralda* Mosely, vista ventral (a), vista dorsal (b). IX. noveno segmento, X. decimo segmento, Lv. lóbulo ventral, ph. phallus.



Protoptila salta Mosely

(Figs. 26, 27)

<u>Protoptila salta</u> Mosely,	1937: 154.
<u>Protoptila salta</u> , Fischer,	1960: 65.
<u>Protoptila salta</u> , Bueno y Flint,	1978: 194.
<u>Protoptila salta</u> , Morse,	1993: 52.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, dorado claro. Longitud total de las alas anteriores 3.2 mm. Fórmula tibial 0-4-4.

Genitales del macho.- Séptimo segmento en vista lateral rectangular; octavo segmento en vista lateral dividido, porción dorsal rectangular, margen dorsal redondeado, con sedas largas. Porción ventral con dos largas proyecciones en forma de horquilla, la dorsal con el ápice agudo, la ventral más larga que la anterior, con el ápice redondeado. Noveno segmento en vista lateral casi totalmente oculto dentro del octavo, apreciándose solo una pequeña porción del ápice del borde posteroventral. Décimo segmento en vista lateral ancho en su base y agudo en el ápice, con el margen ventral prolongado en un proceso de forma semitriangular, dirigido ventralmente. Phallus, en vista lateral, con un lóbulo basal: a la mitad de su longitud con una proyección lobulada, dirigida posterodorsalmente; otra en forma de un pico dirigido posteriormente; se continúa en un tubo alargado, ápice membranoso, globoso, en cuya superficie se aprecian dos pares de espinas con la punta esclerosada, dirigidas dorsal, ventral y posteriormente.

Distribución conocida.- MEXICO: Jalisco, Estado de México (Nueva localidad), Guerrero, Oaxaca, Chiapas, GUATEMALA.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 15-III-1991 (3♂) A. Rojas.

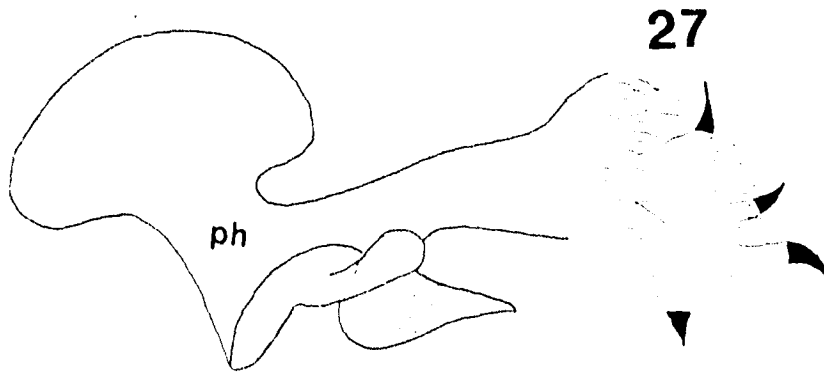
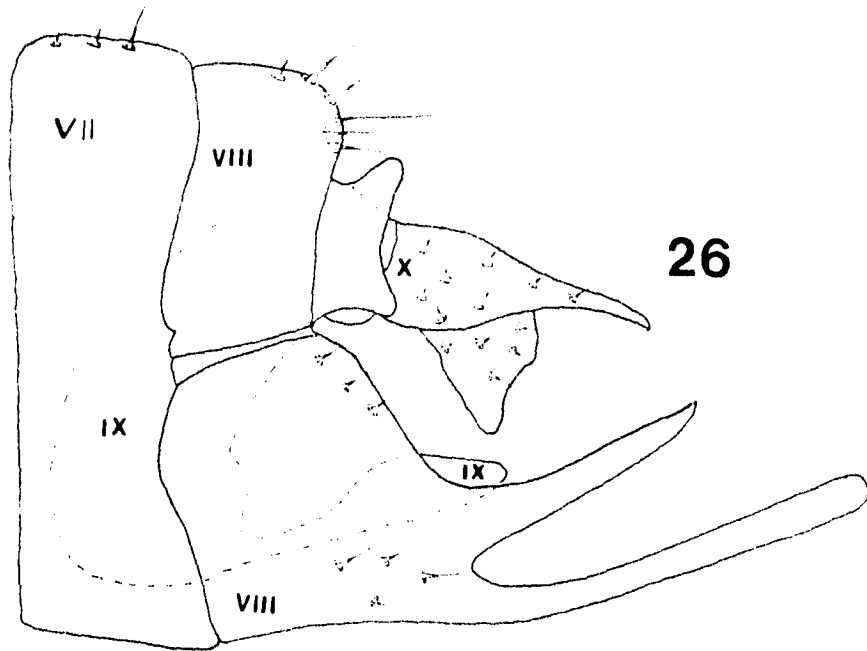
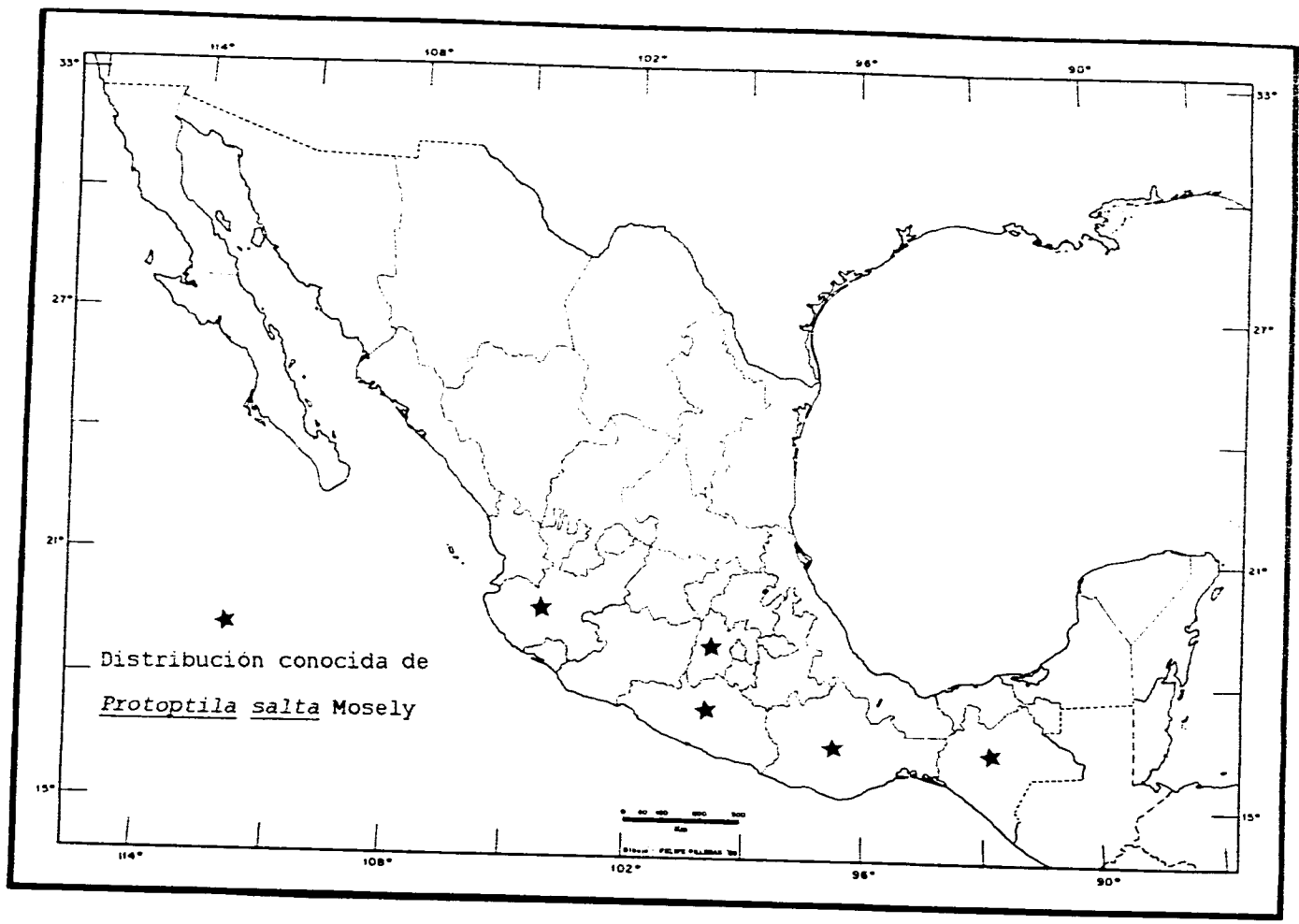
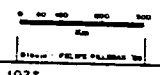


Fig. 26.- Genitales del macho de *Protophila salta* Mosely, vista lateral. VII. séptimo segmento, VIII. octavo segmento, IX. noveno segmento, X. décimo segmento.
 Fig. 27.- ph. phallus. vista lateral.



Distribución conocida de
Protophila salta Mosely



Elaborado: FELIPE CALZADILLA '93

Familia Philopotamidae

Esta familia es de distribución mundial, encontrándose en aguas corrientes y frías; sus larvas son filtradoras, removiendo finas partículas de materia orgánica del agua corriente (Unzicker et al., 1982). Construyen tubos digitiformes de seda, que se hallan adheridos a las piedras en su cara inferior. Estos tubos poseen una abertura grande colocada en contra de la corriente y otra más abierta en el extremo opuesto, manteniéndose de esta manera extendidos. Los tubos están contruidos de capas de seda formando redes sucesivas, con abertura de malla variable. A través de las aberturas filtra su alimento de las corrientes de agua. Al ser sacados de esta se colapsan, ya que el agua les confiere su forma, pudiendo encontrarse muchos tubos juntos (Borrór, De Long & Triplehorn, 1976; Wallace y Malas, 1976).

Para el desarrollo de la pupa, las larvas construyen un capullo ovoide de piedras pequeñas; este capullo se fija a una piedra u otro objeto que toque el fondo del río (Ross, 1949). Varían en tamaño, encontrándose desde los 6 mm hasta los 9 mm; presentan el último segmento de los palpos maxilares elongado, así como el tercer segmento; labrum membranoso, característico de la familia; el pronoto está esclerosado; branquias abdominales ausentes y propatas anales libres. Los adultos son por lo general de color pardo a pardo oscuro con las alas grises.

Wormaldia Mc Lachlan

Este género, único representante de la Subfamilia Philopotaminae, se encuentra en todas las regiones faunísticas, exceptuando la región Australiana; las redes del estadio final de la larva de Wormaldia comprenden varias capas de seda, cuyas mallas son estrechas y rectangulares.

La larva se mueve libremente dentro de su tubo de seda, al cual limpia de las partículas de materia orgánica arrastradas por el agua (Wiggins, 1977). Este género está representado en México por 9 especies (Bueno y Flint, 1978).

Chimarra Stephens

Este género de la Subfamilia Chimarrinae se halla representado en la mayor parte de las regiones faunísticas, principalmente en latitudes templadas y tropicales. Se conocen más de 25 especies para México, de las cuales, veinte especies pertenecen al subgénero Chimarra y cinco especies pertenecen al subgénero Curgia. La diversidad de especies disminuye marcadamente en las altas latitudes (Bueno y Flint, 1978; Wiggins, 1977).

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA
PHILOPOTAMIDAE PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Alas anteriores con tres ramificaciones en la vena M. (Fig. 28)
..... Chimarra Stephens

- 2.- Alas anteriores con cuatro ramificaciones en la vena M.
(Fig. 29)..... Wormaldia McLachlan

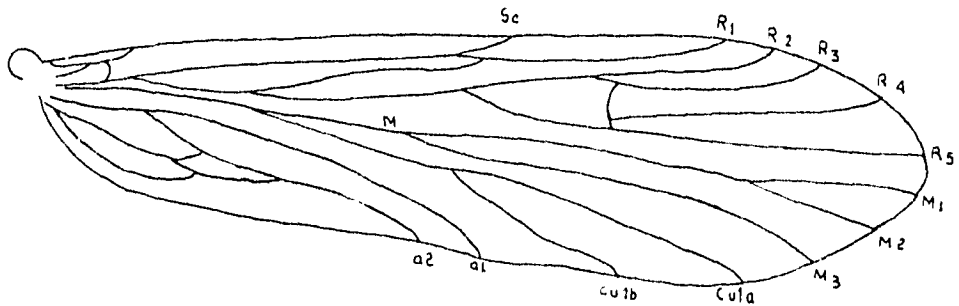


Fig. 28.- Ala anterior del género Chimarra Stephens.

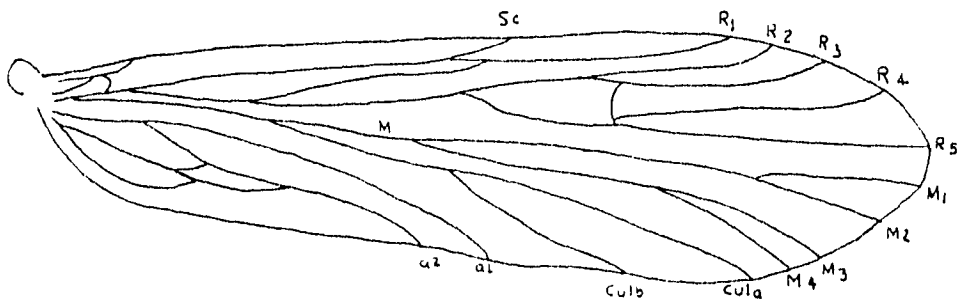


Fig. 29.- Ala anterior del género Wormaldia Mc Lachlan.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO
Wormaldia Mc Lachlan PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Cercos en vista lateral anchos, cortos, curvados en la región dorsal (Fig. 30).....W. arizonensis (Ling)
- 1a.- Cercos en vista lateral angostos, largos y digitiformes (Fig. 32).....W. tarasca Bueno & Holzenthal

Wormaldia arizonensis (Ling).

(Figs. 30, 31)

<u>Dolophilus arizonensis</u>	Ling,	1938: 63.
<u>Wormaldia arizonensis</u> ,	Ross,	1949: 155.
<u>Wormaldia arizonensis</u> ,	Ross,	1956: 39.
<u>Dolophilus arizonensis</u> ,	Fischer,	1961: 46.
<u>Wormaldia arizonensis</u> ,	Flint,	1967c: 165.
<u>Wormaldia arizonensis</u> ,	Fischer,	1971: 189.
<u>Wormaldia arizonensis</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 194.
<u>Wormaldia arizonensis</u> ,	Morse,	1993: 83.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo amarillento, alas pardo oscuro con motas doradas. Longitud total de las alas anteriores, 7 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Octavo segmento en vista lateral alargado, más estrecho en su porción media. Noveno segmento en vista lateral rectangular, con el margen anterior ligeramente prolongado en su porción media. Décimo segmento en vista lateral alargado, estrecho basalmente; ápice del segmento alargado, digitiforme, ensanchado en el extremo, con pequeñas muescas circulares visibles sobre su superficie. En vista dorsal, el segmento se observa alargado, angostándose en dirección al ápice, lo que le da una apariencia de lengua; hacia la porción basal se presenta un reborde ancho, en forma semitriangular. Cercos en vista lateral anchos, más cortos que el décimo segmento, con el margen anterior en forma de una aguda proyección dirigida ventralmente; margen posterior con una proyección lobulada dirigida posterodorsalmente, en cuya superficie se encuentran espinas cortas. Margen dorsal redondeado, margen ventral con una leve muesca hacia su región media. Apéndices inferiores en vista lateral con el segmento apical más corto que el basal, ambos redondeados; segmento basal con forma de barril, en cuyo margen anterior se encuentra un pedicelo oculto bajo el octavo segmento, dirigido anteriormente. Segmento apical ancho y corto, con un grupo de espinas pequeñas y oscuras en su ápice.

Distribución conocida.- EUA (AZ), MEXICO: Estado de México (Nueva localidad).

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1989 (1♂) R. Barba; 26,27-X-1990 (1♂) A.Rojas; 15-III-1991 (1♂) R.Gaviño; 26-IV-1991 (1♂) A.Rojas.

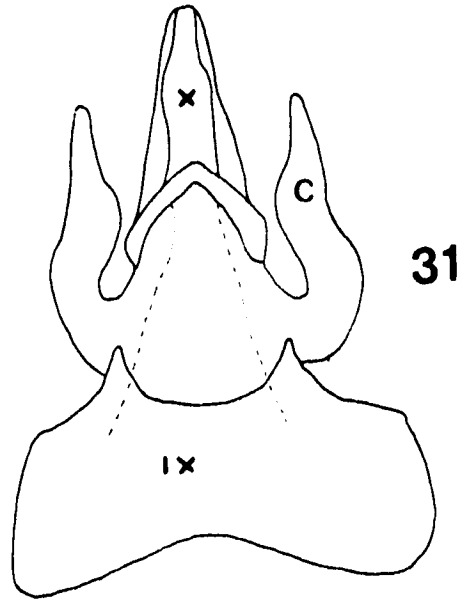
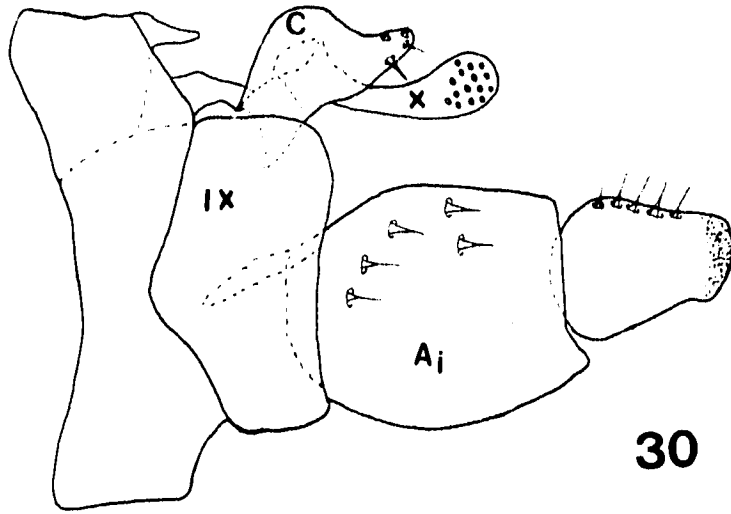
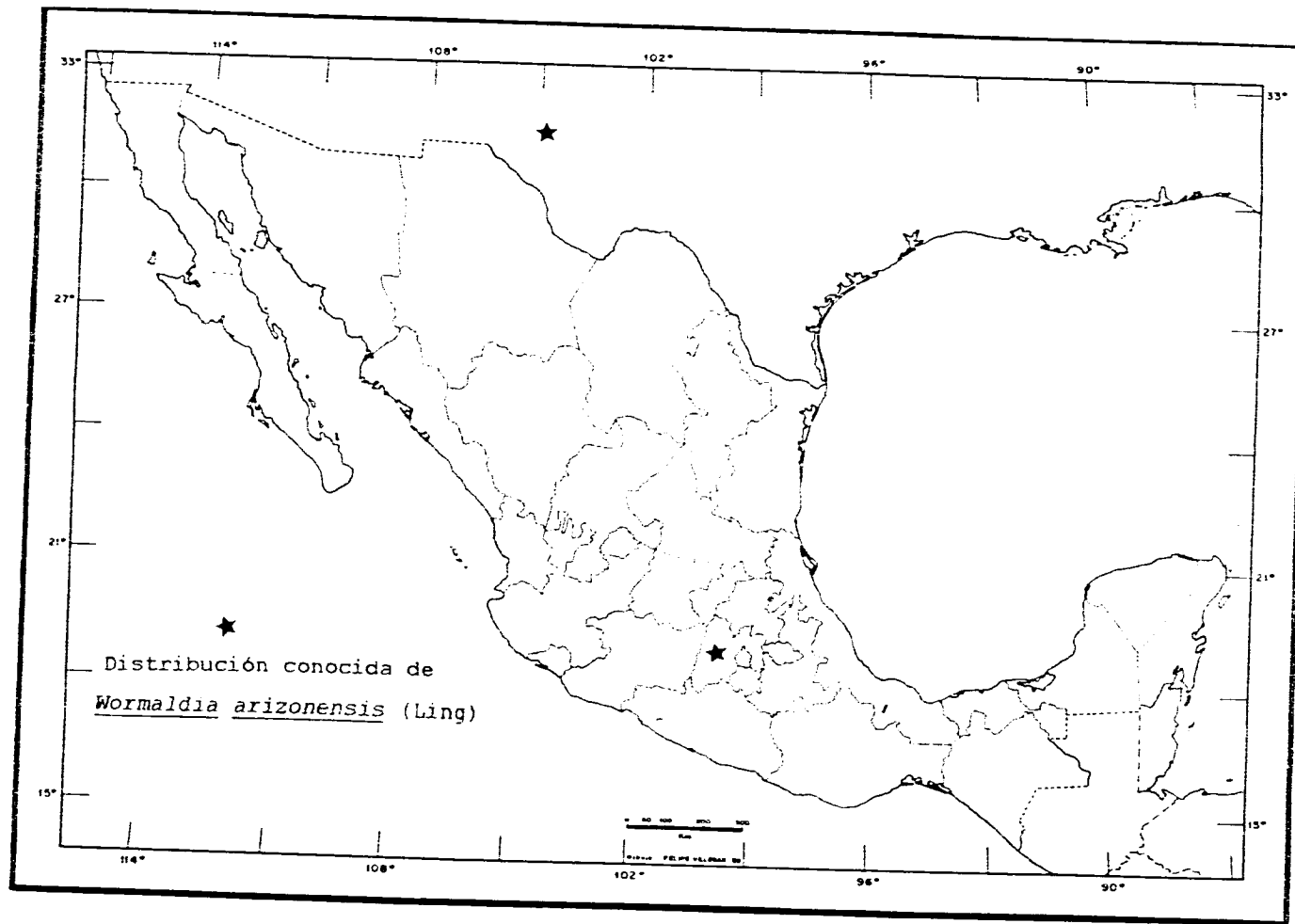


Fig. 30.- Genitales del macho de *Wormaldia arizonensis* (Ling),
 vista lateral. VIII. octavo segmento IX. noveno segmento,
 X. décimo segmento, C. cercos, Aj. apéndices inferiores.
 Fig. 31.- Vista dorsal. IX. noveno segmento, X. décimo segmento,
 C. cercos.



Wormaldia tarasca Bueno & Holzenthal

(Figs. 32, 33)

Wormaldia tarasca Bueno & Holzenthal, 1986: 139.
Wormaldia tarasca, Morse, 1993: 83.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo dorado. Longitud total de las alas anteriores, 7 mm. Fórmula tibial, 2-4-4.

Genitales del macho.- Octavo segmento en vista lateral rectangular. Noveno segmento en vista lateral ancho, con el margen anterior prolongado bajo el octavo segmento en su porción media. Décimo segmento en vista lateral alargado, ancho en la base, levemente prominente en la región dorsal, semejando un domo, con un reborde oscuro en la porción media; extremo distal lobulado, redondeado, con la superficie cubierta de pequeñas muescas circulares. En vista dorsal, de aspecto semicilíndrico, con el ápice redondeado, más angosto que la porción basal. En la porción media, se observa un reborde más oscuro y esclerosado con forma de punta de flecha; del ápice de esta estructura, se observa un pedicelo, cuyo extremo distal se observa ensanchado, globoso, con pequeñas muescas circulares. Cercos en vista lateral alargados y digitiformes, más cortos que el décimo segmento; en vista dorsal, levemente constreñidos en la región media y ensanchados apicalmente, presentando espinas agudas. Apéndices inferiores en vista lateral con el segmento basal ancho, corto, de aspecto robusto; segmento apical ancho, de forma rectangular, más corto que el basal, con un grupo de espinas oscuras y pequeñas en su ápice.

Distribución conocida.- MEXICO: Michoacán, Estado de México.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 26,27-X-1990 (1) A.Rojas;

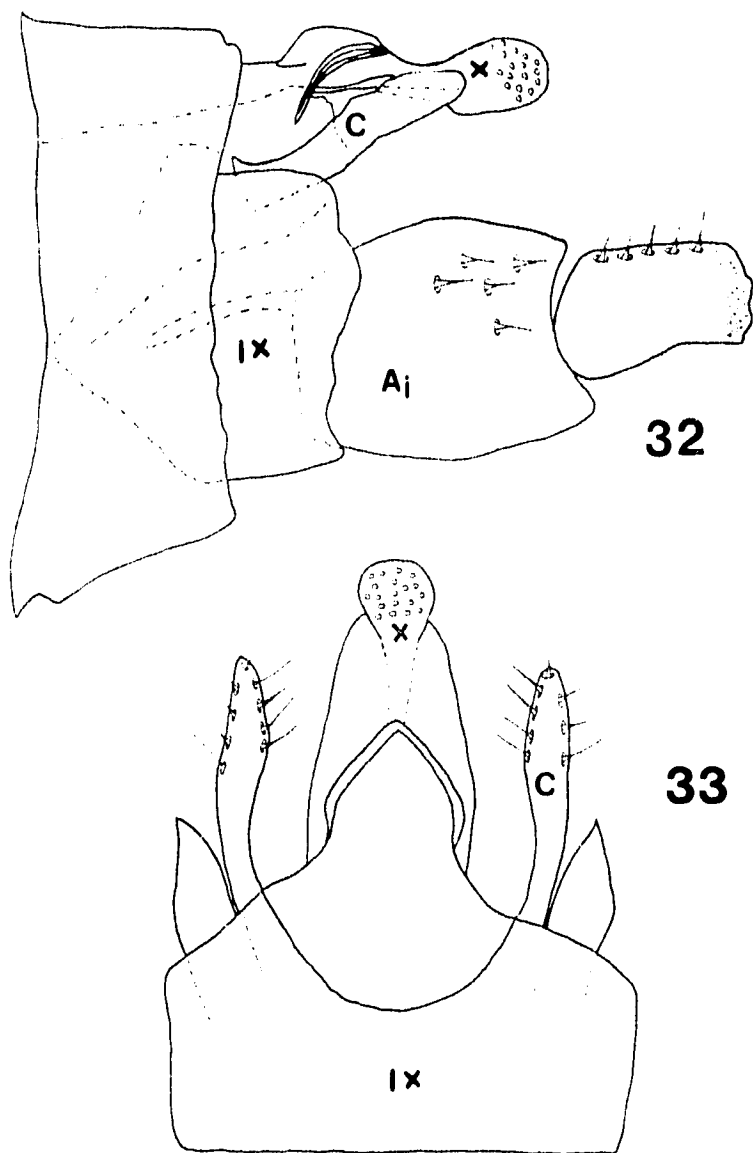
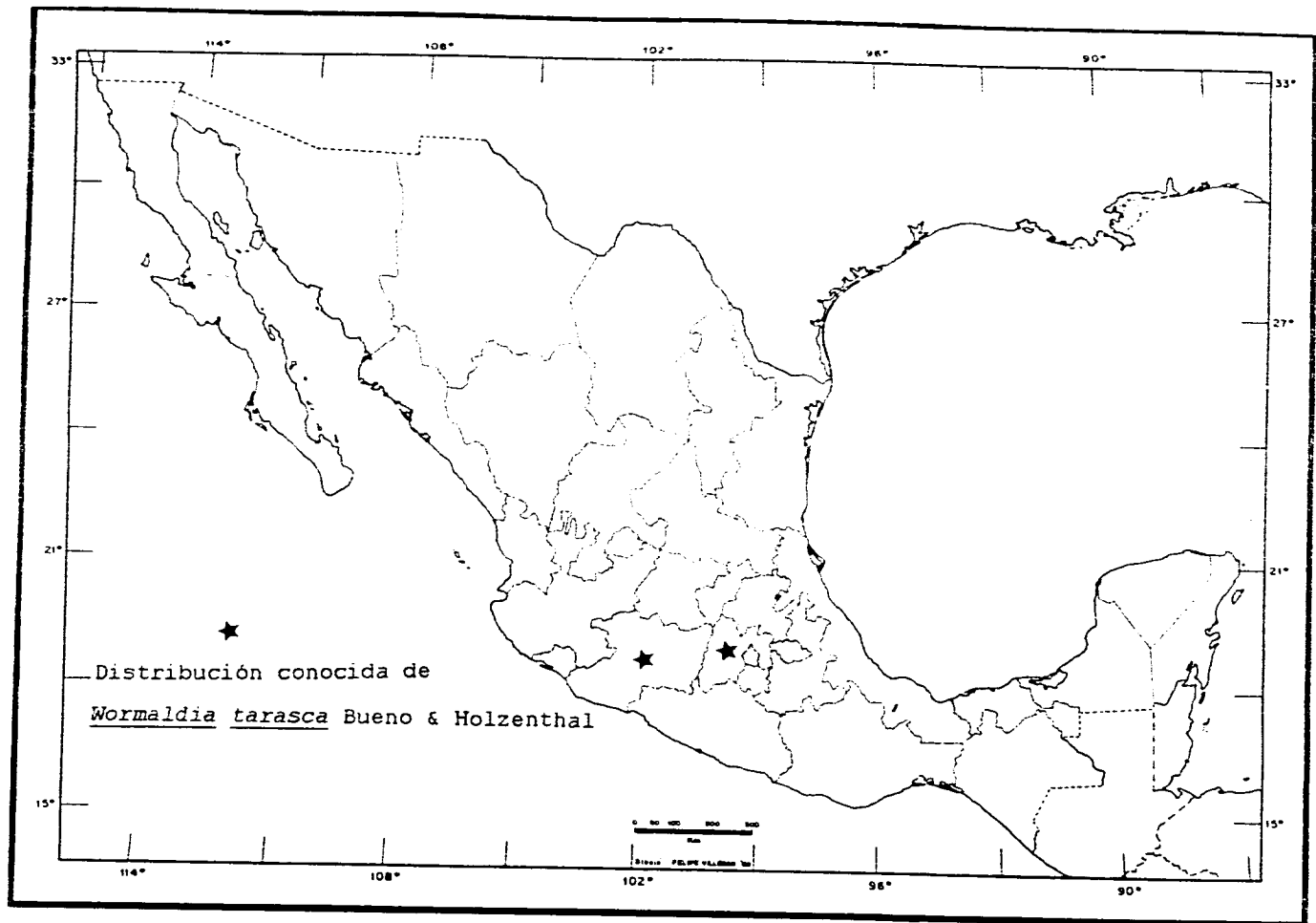


Fig. 32.- Genitales del macho de *Wormaldia tarasca* Bueno & Holzenthal, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, C. cercos, Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 33.- Vista dorsal. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, C. cercos.



Chimarra (Chimarra) acuta Ross

(Figs. 34-36)

<u>Chimarra</u> (C.) <u>acuta</u>	Ross,	1959: 171.
<u>Chimarra</u> (C.) <u>acuta</u> ,	Fischer,	1971: 205.
<u>Chimarra</u> (C.) <u>acuta</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 195.
<u>Chimarra</u> (C.) <u>acuta</u> ,	Morse,	1993: 81.

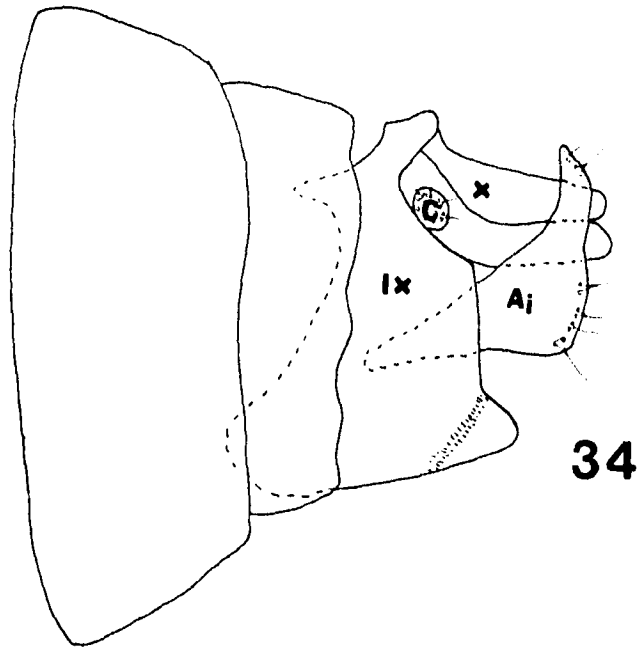
Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, negro. Longitud total de las alas anteriores 5 mm. Fórmula tibial 1-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral con forma de yunque, margen ventral alargado y redondeado hacia su porción anterior, levemente prolongado hacia el octavo y séptimo segmentos; margen posteroventral con el típico proceso de forma triangular, aplanado y evidentemente más esclerosado. En la porción media presenta una constricción a nivel del cerco; región apical alargada, cuyo margen anterior se prolonga al interior del octavo segmento, margen posterodorsal prolongado apicalmente y ligeramente ensanchado. Cercos en vista lateral redondeados, con sedas cortas en su superficie. Décimo segmento en vista lateral formado por dos lóbulos semimembranosos unidos basalmente al noveno segmento. Apéndices inferiores en vista lateral prolongados en forma de un pico hacia el noveno segmento, ensanchándose hacia su región media, margen posteroventral redondeado; región apical levemente constreñida, con el ápice dirigido dorsalmente. Phallus, en vista lateral, tubular, con una proyección ventral digitiforme; internamente presenta dos varillas esclerosadas. En vista ventral tubular, alargado, ventralmente ensanchado, con un lóbulo digitiforme que se prolonga más allá del ápice posterior, con dos espinas internas paralelas, esclerosadas, siendo la dorsal ligeramente más larga que la ventral.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México, Morelos, Chiapas, Tabasco, Veracruz, GUATEMALA, NICARAGUA, HONDURAS.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1989 (1♂) A. Cadena.



35

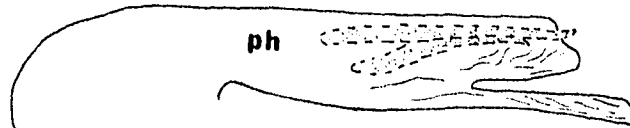


Fig. 34.- Genitales del macho de *Chimarra (C.) acuta* Ross
 vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento,
 C. cercos, Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 35.- ph. phallus. vista lateral.

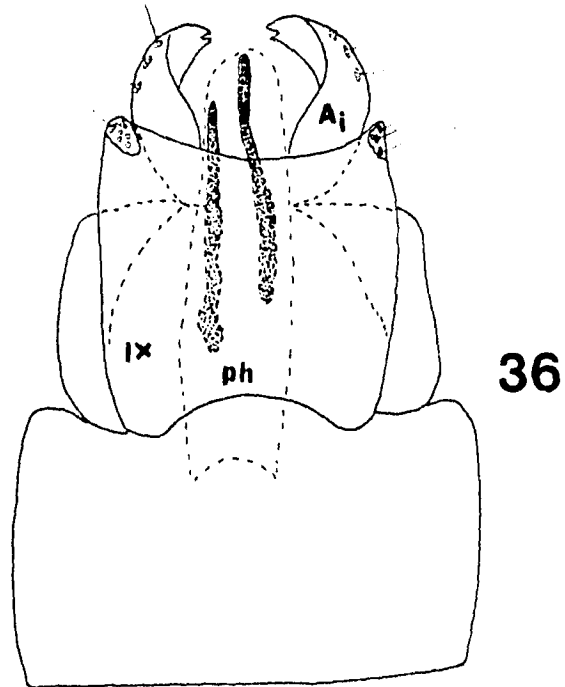
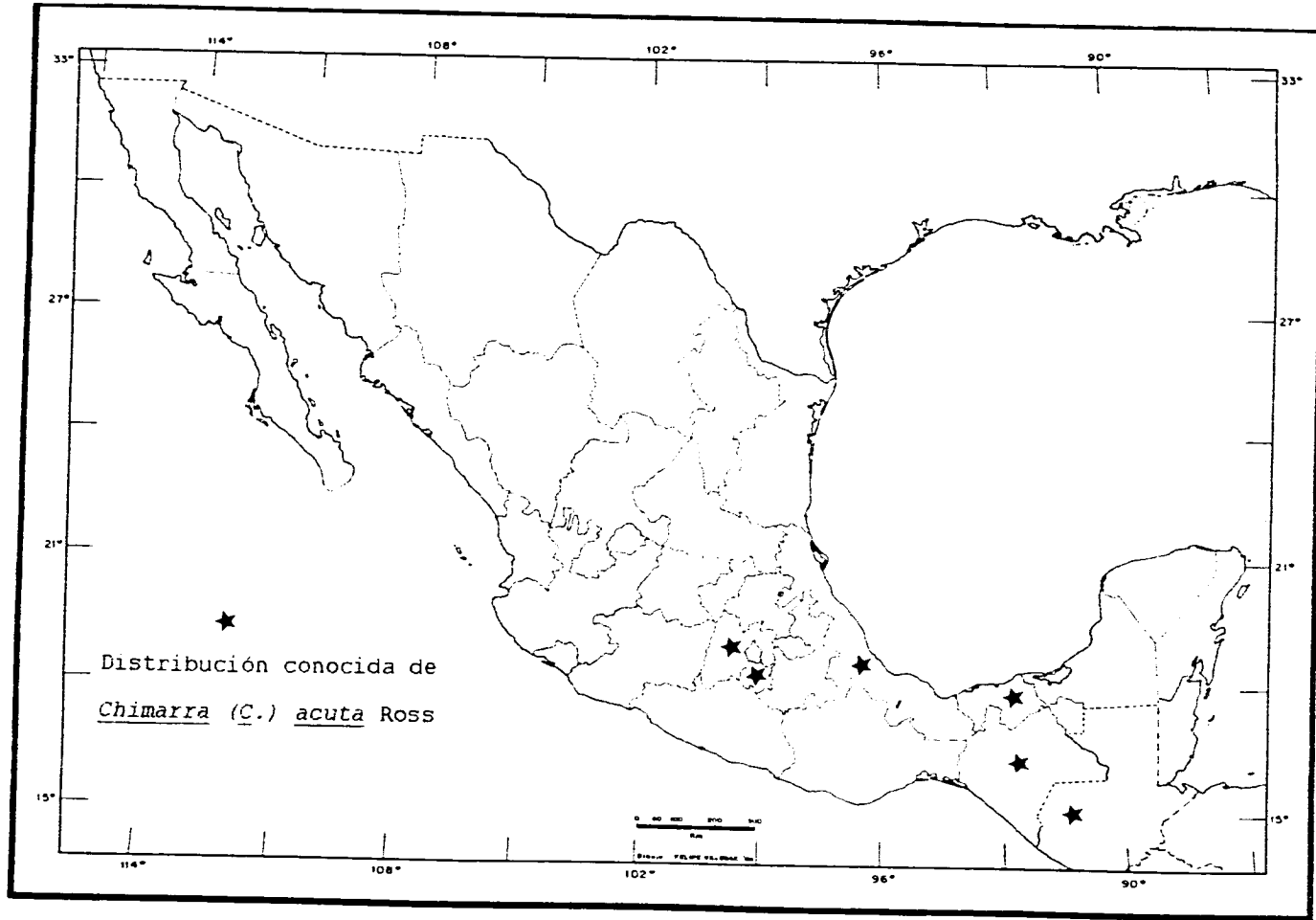


Fig. 36.- Genitales del macho de *Chimarra (C.) acuta* Ross, vista ventral. IX. noveno segmento, Ai. apéndices inferiores, ph. phallus.



Familia Polycentropodidae

Las larvas de esta familia viven en una gran variedad de hábitats lóticos y lénticos. Se encuentran en aguas corrientes, lagos y estanques temporales principalmente, donde construyen sus refugios bajo las rocas, a base de seda, básicamente de dos tipos (Wiggins, 1977).

El primer tipo es un tubo de seda de 21 mm de largo por 5.5 mm de ancho, con uno o ambos extremos en forma de embudo; cierto número de hilos de seda surgen de las aberturas y a través de los lados del tubo, adhiriéndose a las rocas.

El segundo tipo es en forma de "bolsa" y se halla suspendido en la corriente.

Construyen sus refugios sobre roca, madera sumergida y otros objetos en áreas de baja corriente en los ríos, o en las orillas de los lagos sobre las plantas sumergidas.

La larva varía en longitud de 9 a 25 mm y se caracteriza por la presencia de un trocántin en la pata anterior, el cual es agudo y se halla fusionado a su base. El pronoto es esclerosado y el abdomen carece de branquias, pero las papilas anales están presentes en algunos géneros, proyectándose libremente desde el abdomen (Unzicker et al., 1982) (Fig. 37).

Está representada en México por la subfamilia Ecnominae con el género Austrotinodes Schmid y por la subfamilia Polycentroponinae con los géneros Cernotina Ross, Cyrnellus Banks, Polycentropus Curtis y Polyplectropus Ulmer (Bueno y Flint, 1978).

Polycentropus Curtis

Se encuentra en todas las regiones faunísticas exceptuando la región Australiana. Para México se conocen 27 especies, estando el grupo en gran parte del Continente Americano.

Se ha observado que son capaces de vivir en aguas cálidas y lénticas. A diferencia de otros géneros de la familia, este es el único género constructor de refugios que se encuentra representado en aguas temporales. Sin embargo, este tipo de larvas tejedoras de redes generalmente están confinadas a ambientes de aguas corrientes, ya que estas le son esenciales tanto para respirar, como para atrapar su alimento (Reid & Wood, 1976) (Fig. 37).

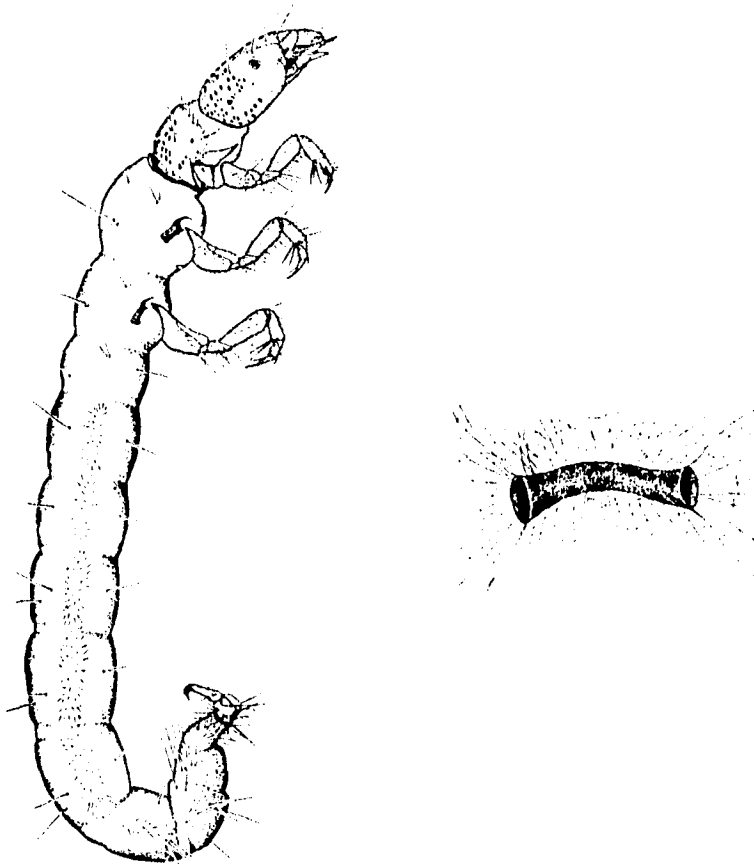


Fig. 37.- Esquema de la larva y refugio del género Polycentropus Curtis (Familia Polycentropodidae) (Tomado de Wiggins, 1977).

**CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO
Polycentropus Curtis PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO**

- 1.- Apéndices inferiores en vista lateral cuadrados, con el margen posterior mostrando una muesca (Fig. 38)
..... P. casicus Denning
- 1a.- Apéndices inferiores en vista lateral sin muesca
.....2
- 2.- Apéndices inferiores en vista lateral largos con el ápice curvado dorsalmente (Fig. 41)
..... P. ariensis Denning & Sykora
- 2a.- Apéndices inferiores en vista lateral cortos y redondeados (Fig. 44)
..... P. aztecus Flint

Polycentropus ariensis Denning & Sykora

(Figs. 38-40)

Polycentropus ariensis Denning & Sykora, 1966: 1220.
Polycentropus ariensis, Bueno y Flint, 1978: 199.
Polycentropus ariensis, Hamilton, 1986: 142.
Polycentropus ariensis, Morse, 1993: 85.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores, 7 mm. Fórmula tibial 3-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral de forma semitriangular, con la porción ventral amplia, redondeada dorsalmente. Décimo segmento en vista lateral semimembranoso, de forma rectangular, en posición dorsal. Cercos en vista lateral con el lóbulo dorsolateral ancho y rectangular, angostándose hacia su base, lóbulo dorsomesial más corto que el anterior, redondeado en su base, digitiforme y alargado hacia su porción distal, parcialmente oculto por el lóbulo dorsolateral; lóbulo mesoventral no se presenta. Apéndices inferiores en vista lateral largos y angostos, con el ápice dirigido dorsalmente; vista ventral de forma semitriangular, con un delgado ápice en su base, que se origina en el noveno segmento; hacia su porción media se observa un proceso dentiforme en la superficie mesial, cerca de la base. Phallus, en vista lateral, con un pico agudo anterior dirigido ventralmente; en la región dorsomesial se presenta una prolongación membranosa semirectangular y en la región ventral una amplia escotadura convexa, roma, seguida de otra igualmente amplia pero menos profunda. Extremo posterior en forma de un proceso agudo espiniforme, dirigido posteroventralmente; internamente se aprecian tres espinas largas y agudas.

Distribución conocida.- MEXICO: Guerrero, Michoacán, Morelos, Puebla, Oaxaca, Estado de México (Nueva Localidad).

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 15-III-1991 (13) A. Rojas.

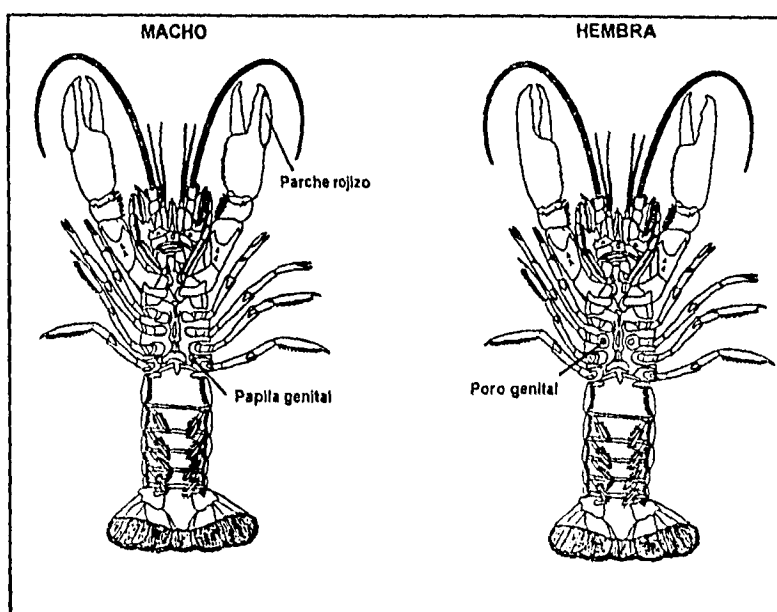
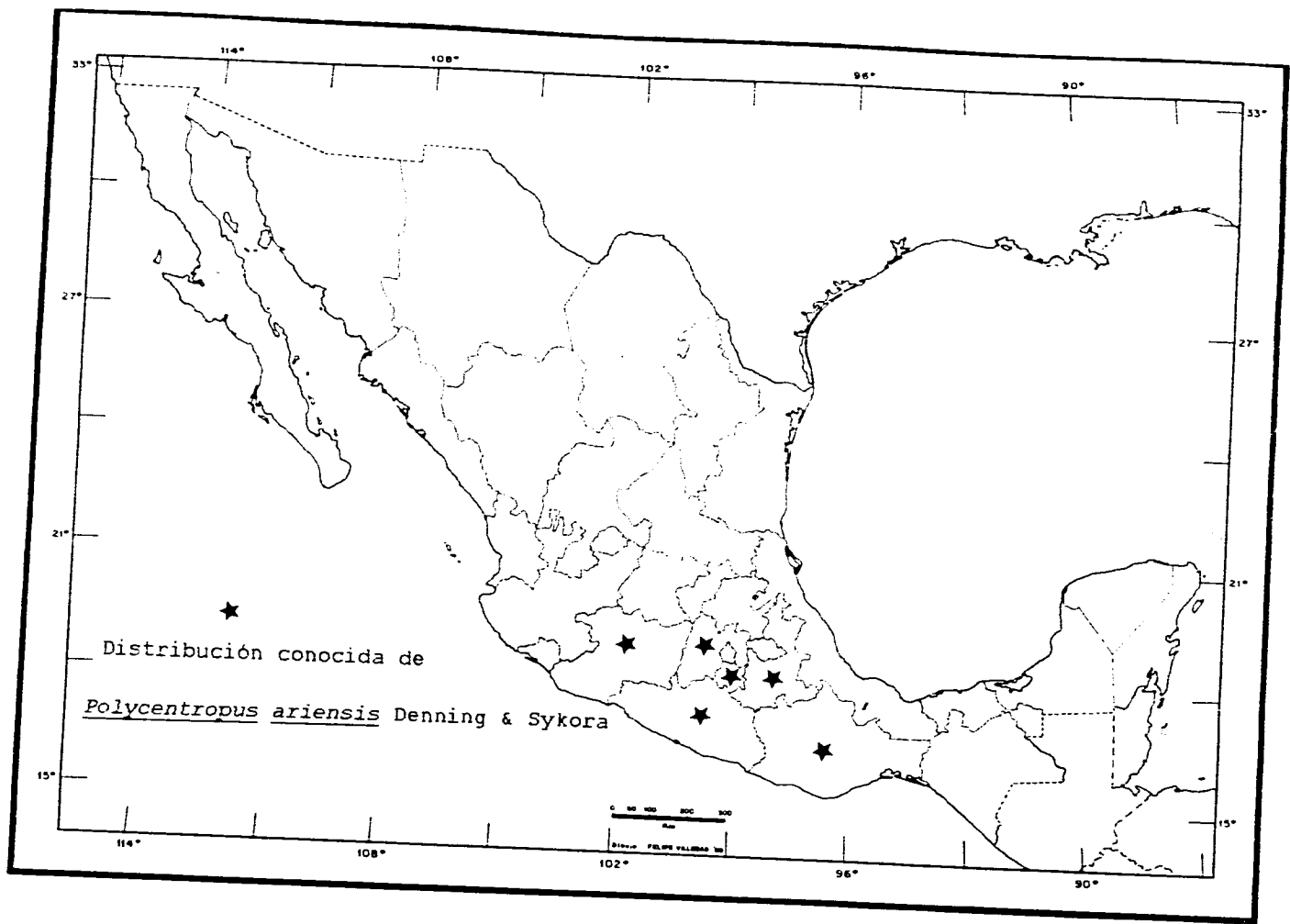
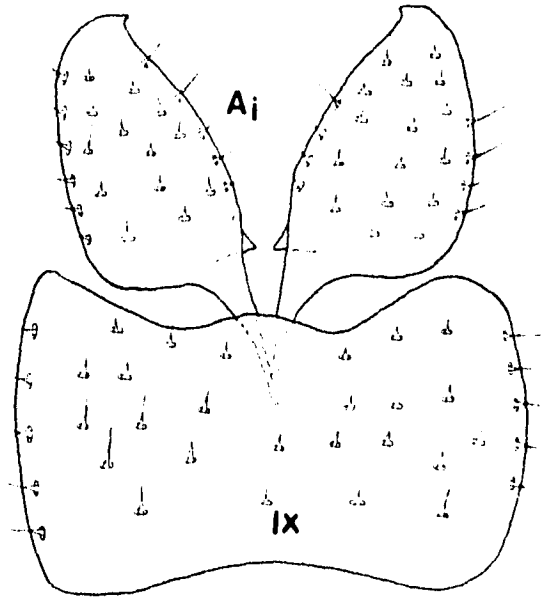


Figura 16. Esquema que muestra los caracteres sexuales de la langosta de quelas rojas; se observan los gonoporos en la base del quinto par de pereopodos en el macho y en el tercer par de la hembra. Al llegar a la madurez sexual solo los machos presentan los parches rojos en las quelas. Según Jones. 1990b.





40

Fig. 40.- Genitales del macho de *Polycentropus ariensis* Denning & Sykora vista ventral. IX. noveno segmento, Ai. apéndices inferiores.

Polycentropus aztecus Flint.

(Figs. 41-43)

<u>Polycentropus aztecus</u>	Flint,	1967a: 9.
<u>Polycentropus aztecus</u> ,	Flint,	1967c: 167.
<u>Polycentropus aztecus</u> ,	Bueno y Flint,	1973: 199.
<u>Polycentropus aztecus</u> ,	Hamilton,	1986: 131.
<u>Polycentropus aztecus</u> ,	Morse,	1993: 85.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro, alas con un moteado dorado irregular. Longitud total de las alas anteriores, 8 mm. Fórmula tibial 3-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral amplio, redondeado hacia su margen ventral. Cercos en vista lateral con el lóbulo dorsolateral en forma de una placa semirectangular, con el margen anterior recto, levemente pronunciado en la esquina posterodorsal; el margen posterior redondeado, margen dorsal de forma semitriangular; margen ventral con una prolongación digitiforme en la esquina posteroventral. Lóbulo dorsomesial digitiforme, más largo que el lóbulo dorsolateral, el cual cubre parcialmente su base; lóbulo mesoventral no se presenta. Apéndices inferiores en vista lateral anchos, redondeados; en el margen anterior se aprecia un ligamento delgado y curvo, que une el apéndice con los lóbulos del cerco; se ubica bajo el noveno segmento. En vista ventral, el noveno segmento se aprecia ancho, de forma rectangular. Los apéndices inferiores se ubican en el margen dorsal, anchos y cortos, redondeados hacia los márgenes laterales, márgenes internos levemente curvados, con un pequeño proceso a manera de pico, en su ápice. Phallus, en vista lateral, con un pico agudo anterior dirigido ventralmente; extremo posterior ensanchado, con dos lóbulos irregulares ubicados posteriormente; margen dorsal curvado, el margen ventral con una prolongación dirigida ventralmente. Sobre la superficie del phallus se aprecian ocho espinas esclerosadas, dentiformes, distribuidas irregularmente.

Distribución conocida.- MEXICO: Durango, Michoacán, Estado de México, Morelos.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1989 (8♂) R. Barba; 26,27-X-1990 A. Rojas (2♂); 16-II-1990 (1♂) R. Gaviño; 27-IV-1990 (2♂) A. Rojas; 17-VIII-1990 (2♂) R. Gaviño; 29-XII-1990 (1♂) A. Rojas.

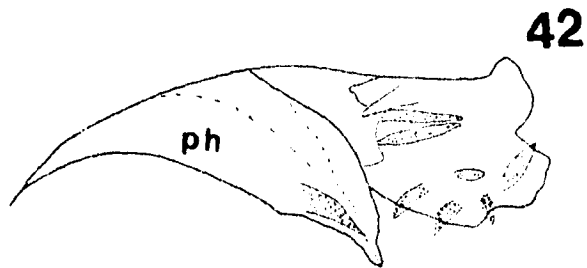
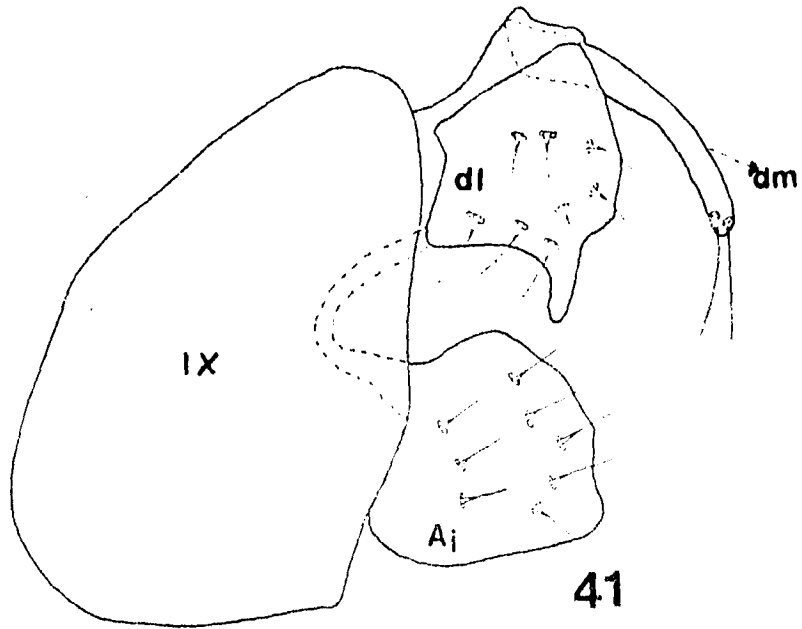
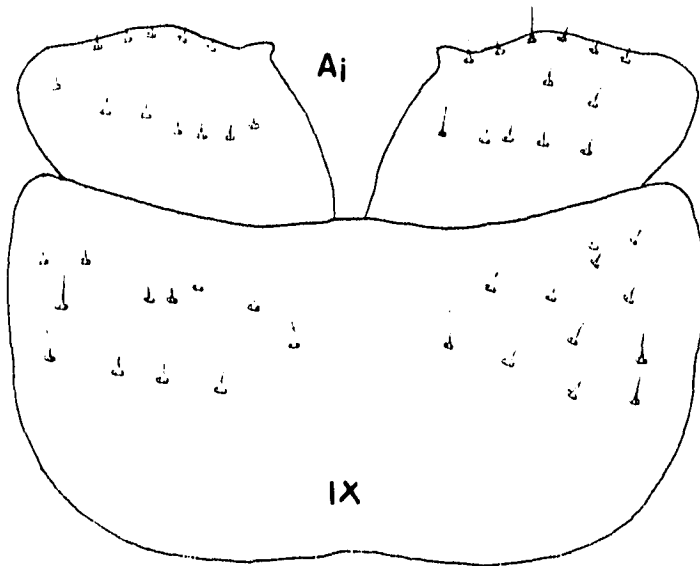


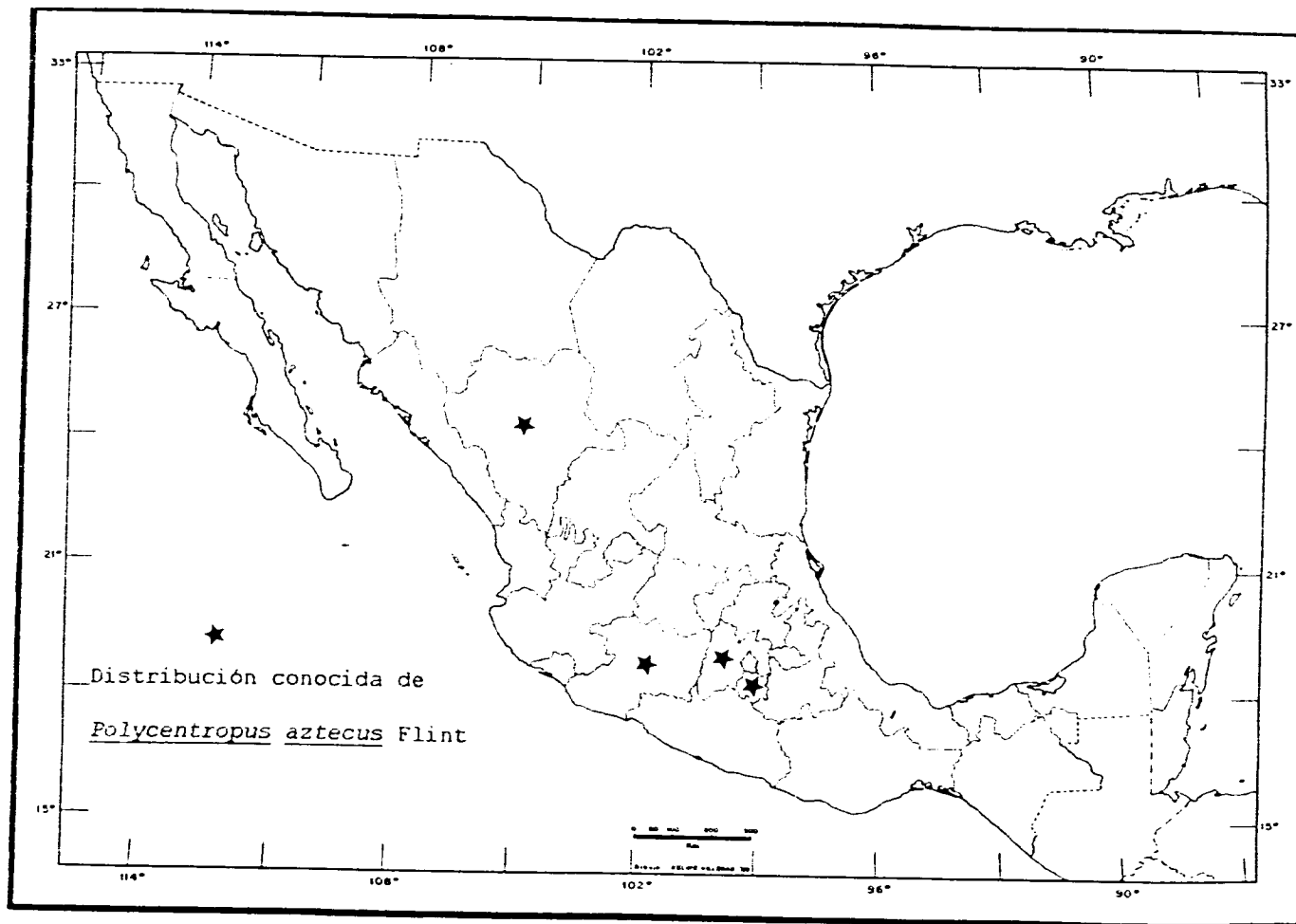
Fig. 41.- Genitales del macho de *Polycentropus aztecus* Flint, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, dm. lóbulo dorsomesial, dl. lóbulo dorsolateral, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 42.- ph. phallus, vista lateral.



43

Fig. 43.- Genitales del macho de *Polycentropus aztecus* Flint, vista ventral. IX. noveno segmento, Aj. apéndices inferiores.



Polycentropus casicus Denning.

(Figs. 44-46)

<u>Polycentropus casicus</u>	Denning,	1966: 1222.
<u>Polycentropus casicus</u> ,	Flint,	1967c: 67.
<u>Polycentropus casicus</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 199.
<u>Polycentropus casicus</u> ,	Hamilton,	1986: 80.
<u>Polycentropus casicus</u> ,	Morse,	1993: 85.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo pardo oscuro con un moteado más claro a lo largo del ápice. Longitud total de las alas anteriores, 8 mm. Fórmula tibial 3-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral ancho, semirectangular, con la esquina posterodorsal con forma de una gruesa espina, apicalmente aguda, más ancha hacia la base; ángulo ventral cóncavo, curvado mesialmente. Décimo segmento en vista lateral semimembranoso, parcialmente cubierto por el lóbulo dorsolateral. Cercos en vista lateral con el lóbulo dorsolateral amplio, ensanchado en su base, digitiforme en el extremo posterior; ángulo posteroventral dirigido ventralmente en un gancho agudo, cubierto por los apéndices inferiores; lóbulo dorsomesial digitiforme, ancho hacia la base, lóbulo mesoventral aparentemente unido mesialmente al lóbulo dorsolateral. Apéndices inferiores en vista lateral grandes, anchos, con un proceso corto en el margen anterior, oculto por el noveno segmento; margen posterior cóncavo, con el ángulo ventrocaudal con forma de un pico agudo convergente mesialmente. En vista ventral, apéndices inferiores más largos que anchos, ángulo distal curvado dorsomesialmente, formando una punta aguda mesial. Phallus, en vista lateral, cilíndrico, con un labio puntiagudo apicoventral, un esclerito interno rectangular y una hilera de espinas en su región media.

Distribución conocida.- MEXICO: Durango, Michoacán, Veracruz, Estado de México, Oaxaca, Chiapas.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Km 44 Carretera Federal 134 Toluca-Temascaltepec, 27-IV-1990 (13♂) J. Bueno. Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1989 (4♂) A. Cadena; 27-IV-1990 (8♂) A. Rojas; 2-VI-1990 (1♂) A. Rojas; 17-VII-1990 (1♂) R. Gaviño; 15-III-1991 (1♂) A. Rojas; 26-I-1991 (1♂) A. Rojas.

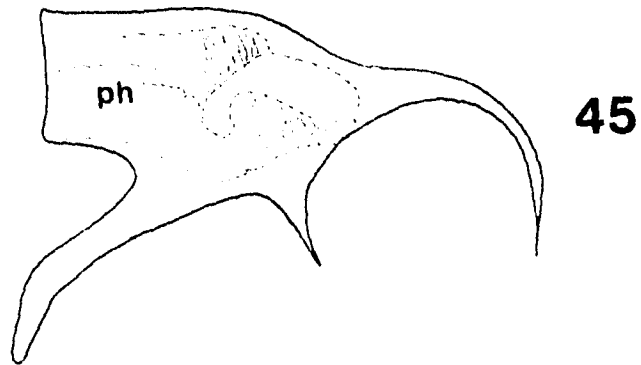
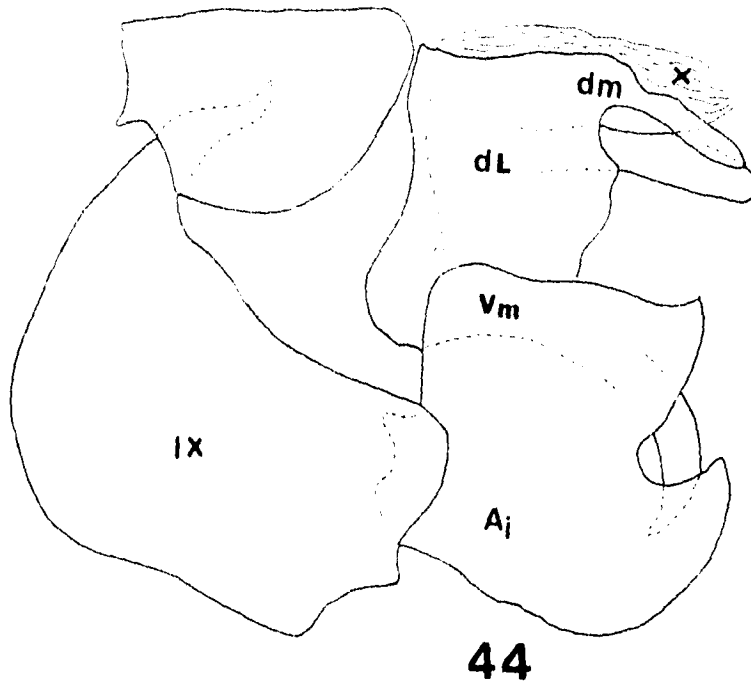
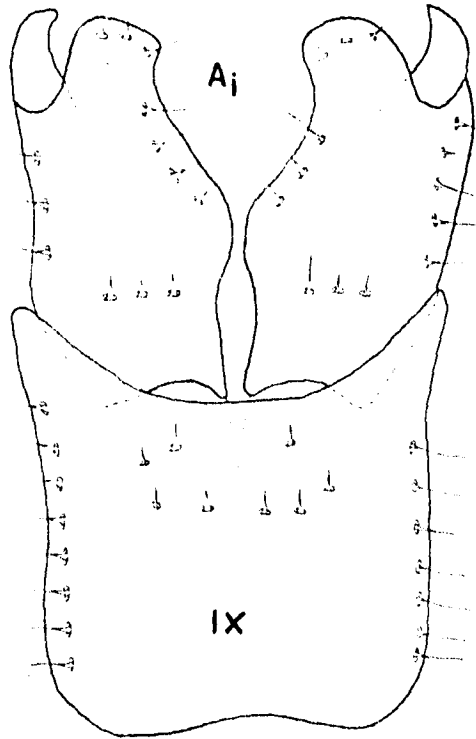


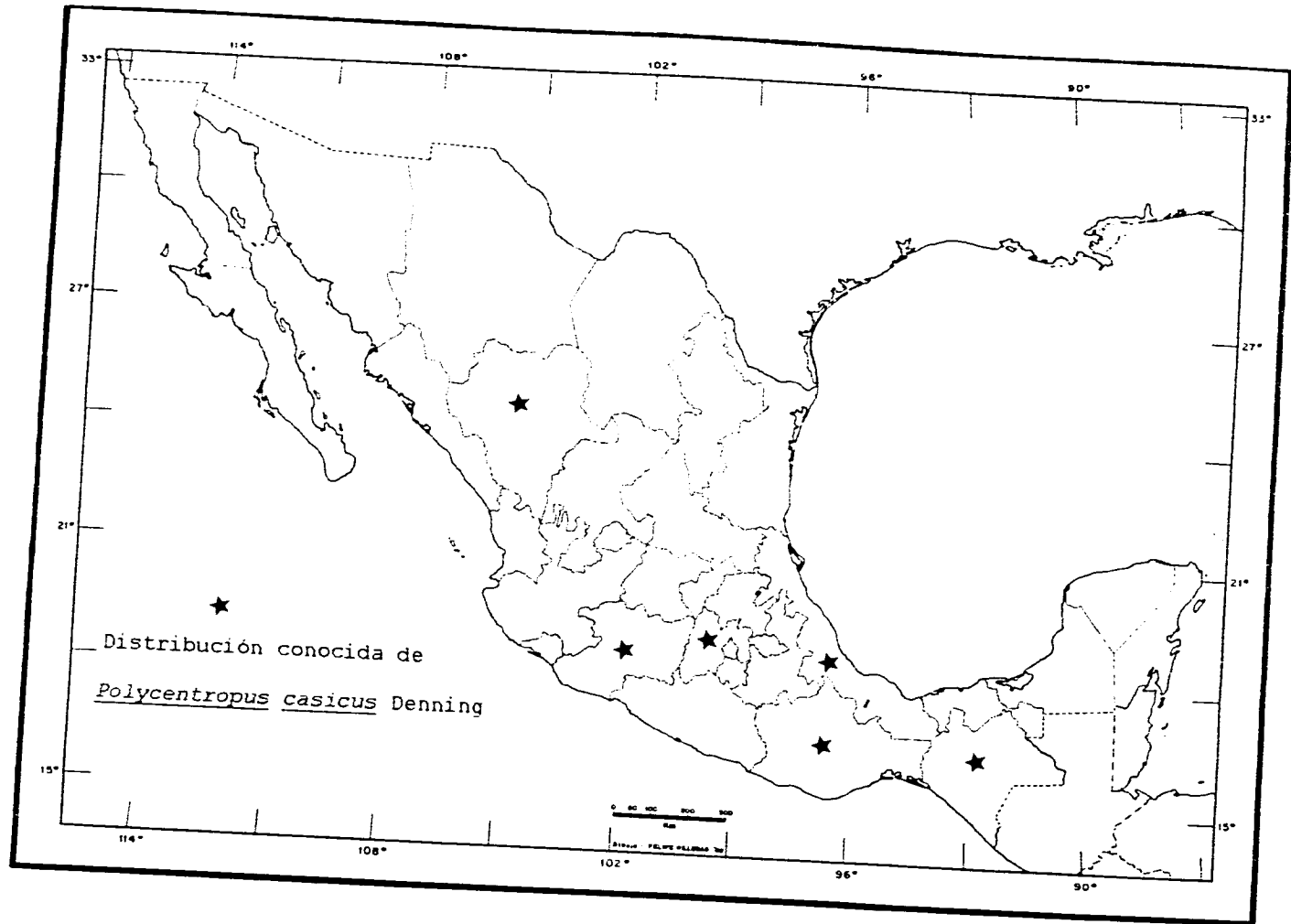
Fig. 44.- Genitales del macho de *Polycentropus casicus* Curtis, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, dm. lóbulo dorsomesial, dl. dorsolateral, vm. lóbulo mesoventral, Aj. apéndices inferiores.

Fig. 45.- ph. phallus, vista lateral.



46

Fig. 46.- Genitales del macho de *Polycentropus casicus* Curtis, vista ventral. IX. noveno segmento, Aj. apéndices inferiores.



Familia Hydroptilidae

La familia Hydroptilidae incluye a las especies más pequeñas del Orden, conocidos como "microtricotópteros" sus larvas son diversas en tamaño, variando de 2.5 a 6 mm (Fig. 47).

Presentan en cada segmento torácico una placa esclerosada; los segmentos abdominales carecen de branquias, exceptuando el género Hydroptila que tiene tres pequeñas branquias simples en el extremo posterior del abdomen y el género Ithytrichia con una sola branquia en el noveno segmento (Unzicker et al., 1982). Las propatas anales pueden estar proyectadas libremente o estar colocadas muy cerca del abdomen. Solamente al final del quinto estadio, la larva de Hydroptilidae construye un refugio de diferentes tipos:

1.- Refugio en forma de bolsa, el cual consiste de dos valvas de seda cubiertas por granos de arena, unidas en los bordes dorsal y ventral y abiertos en el extremo anterior y posterior (Fig. 47).

2.- Refugio oval, aplanado, abierto en los dos extremos, hecho de seda y cubierto con granos de arena.

3 y 4.- Refugios en forma de saco y de botella; son aplanados, alargados y contruidos completamente de seda.

5.- Refugio en forma de barril, hecho de seda, cilíndrico y reforzado por líneas longitudinales y transversales; en ocasiones cubierto por granos de arena como en Neotrichia.

El ciclo de vida es poco común, porque a diferencia de otros tricópteros constructores de refugios, los cuatro primeros estadios larvales son de vida libre y no construyen un refugio.

Los hábitos alimenticios de la familia Hydroptilidae son variados, ya que las larvas son raspadoras, desgarradoras de algas, tejidos de plantas y perifiton o filtadoras de materia orgánica.

Su hábitat es muy amplio, ya que viven en gran variedad de ambientes, tanto en corrientes lentas como en rápidas, pozas, lagos y reservorios a diferentes temperaturas (Bueno y Flint, 1978; Unzicker et al., 1982)

Esta familia presenta gran diversidad de géneros y especies, encontrándose en todo el mundo. Todos los géneros Neotropicales están agrupados en la subfamilia Hydroptilinae, en tanto la subfamilia Ptilocolepinae está limitada al Hemisferio Norte. Los géneros Anchitrichia, Leucotrichia y Alisotrichia están en la Tribu Leucotrichiini; Neotrichia en Neotrichiini, así como Ochrotrichia y Rhyacopsyche en Ochrotrichiini (Flint, 1991).

Ochrotrichia Mosely

Este género se encuentra tan solo en el Nuevo Mundo, conociéndose 25 especies para México. Muchas larvas construyen refugios semejantes a los de Hydroptila, comprimidos lateralmente y de dos valvas de seda cubiertas de granitos de arena, u ocasionalmente algas filamentosas; raramente los refugios consisten de una sola valva más convexa, que aparenta ser una concha de tortuga. La valva ventral es una lámina aplanada de seda. La longitud del refugio es de 6 mm.

La larva de Ochrotrichia vive en aguas corrientes de gran diversidad, desde ríos y corrientes cálidas, hasta manantiales fríos y evidentemente en corrientes temporales (Wiggins, 1977).

Leucotrichia Mosely

Este género solo se encuentra en el Nuevo Mundo, principalmente en México y Centroamérica; de él se conocen seis especies para México.

El refugio es aplanado, con la orilla elíptica hecha enteramente de seda y adherido a una roca, con el aspecto general de un saco. Son tan pequeños e insignificantes en apariencia, que en una sola roca pueden encontrarse cien refugios o más, cada uno con su larva. La larva se introduce dentro del refugio al principio del último estadio, dejando una abertura circular en cada extremo. La longitud del refugio es superior a 5.5 mm.

La larva vive en las rocas en corrientes fuertes, alimentándose del perifiton que la rodea y de partículas de detritos (Wiggins, 1977).

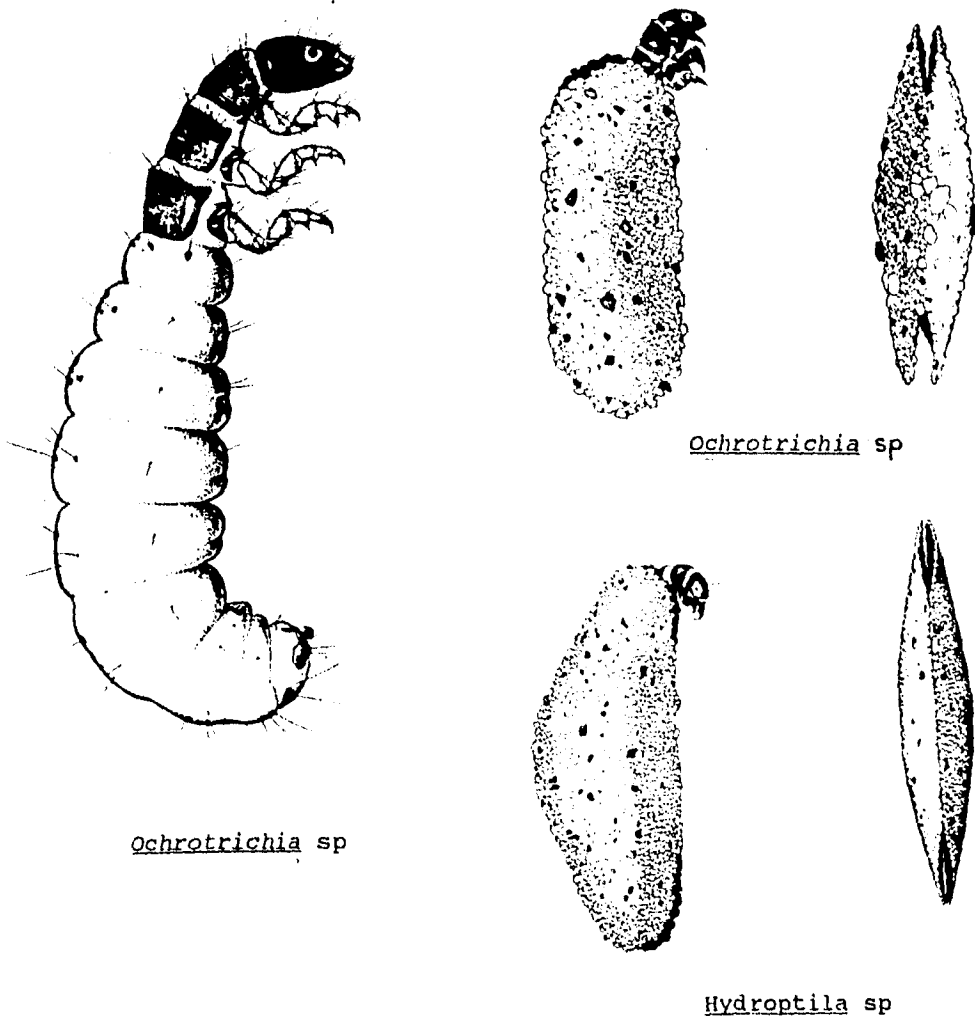


Fig. 47.- Esquema de la larva y los refugios de los géneros Ochrotrichia y Hydroptila (Familia Hydroptilidae). (Tomado de Wiggins, 1977).

**CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS SUBGENEROS DEL GENERO
Ochrotrichia Mosely PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO**

- 1.- Patas anteriores con una espina apical..... O. (Metrichia)
- 1a.- Patas anteriores sin espina apical..... O. (Ochrotrichia)

Ochrotrichia (O.) arranca (Mosely)

(Figs. 48-50)

<u>Polytrichia arranca</u>	Mosely,	1937: 185.
<u>Ochrotrichia arranca</u> ,	Fischer,	1961: 175.
<u>Ochrotrichia arranca</u> ,	Flint,	1972: 5
<u>Ochrotrichia arranca</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 203.
<u>Ochrotrichia arranca</u> ,	Morse,	1993: 63.

Redescripción:

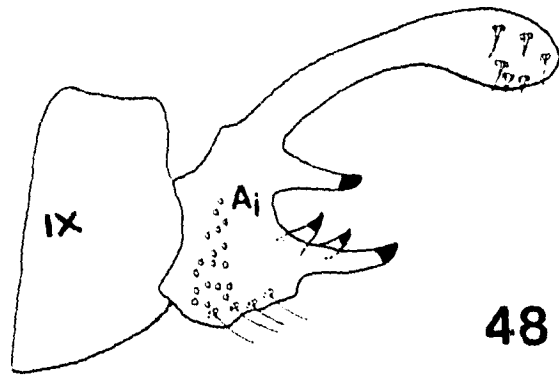
Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscura. Longitud total de las alas anteriores, 2.5 mm. Fórmula tibial, 0-3-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral, semirectangular. Décimo segmento en vista dorsal con un proceso dorsal largo, curvado de ápice agudo, con espinas largas negras dirigidas apicalmente; en el lado izquierdo se aprecia un proceso bifurcado apicalmente; hacia la parte ventral con un lóbulo amplio, redondeado, con forma de paleta. Apéndices inferiores en vista lateral con un lóbulo dorsal elongado, digitiforme, ensanchado en el ápice, con sedas largas dirigidas ventralmente; hacia su región anterior basal con varios, dentiformes en vista ventral con el lóbulo elongado, redondeado; entre los lóbulos se presentan espinas negras; cortas, en ambos apéndices izquierdo y derecho. Phallus, en vista dorsal, en forma de un largo filamento, extendiéndose más allá del octavo segmento.

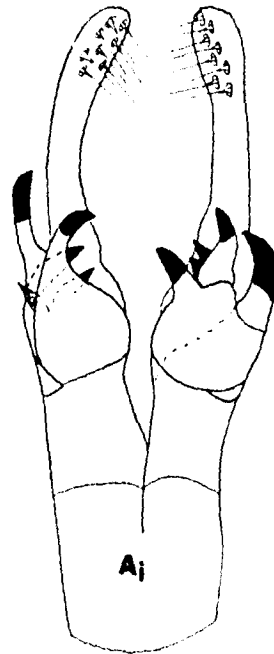
Distribución conocida.- MEXICO: Chiapas, Estado de México.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2-VI-1990 (1♂) A. Rojas; 17-VIII-1990 (1♂) A. Rojas; 2,3-XI-1990 (2♂) R. Gaviño; 16-II-1991 (2♂) A. Rojas; 5-III-1991 (1♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (1♂) R. Gaviño.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



48



49

Fig. 48.- Genitales del macho de *Ochrotrichia (O.) arranca* (Mosely) vista lateral IX. noveno segmento, X. décimo segmento.

Fig. 49.- Ai. apéndices inferiores vista ventral.

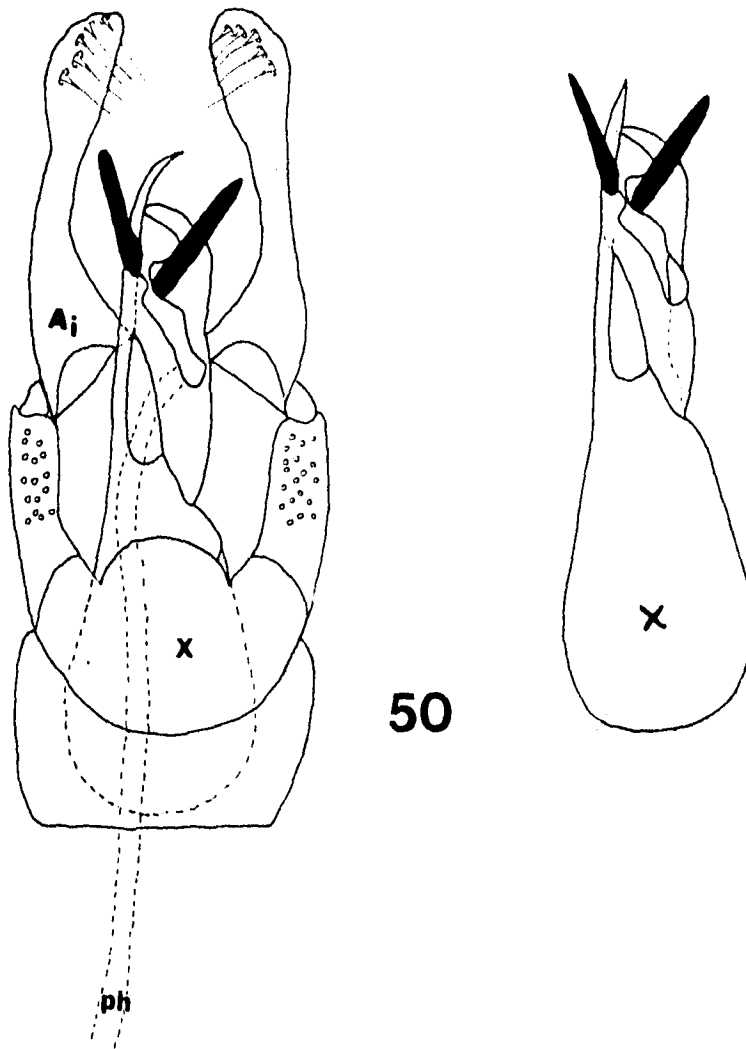
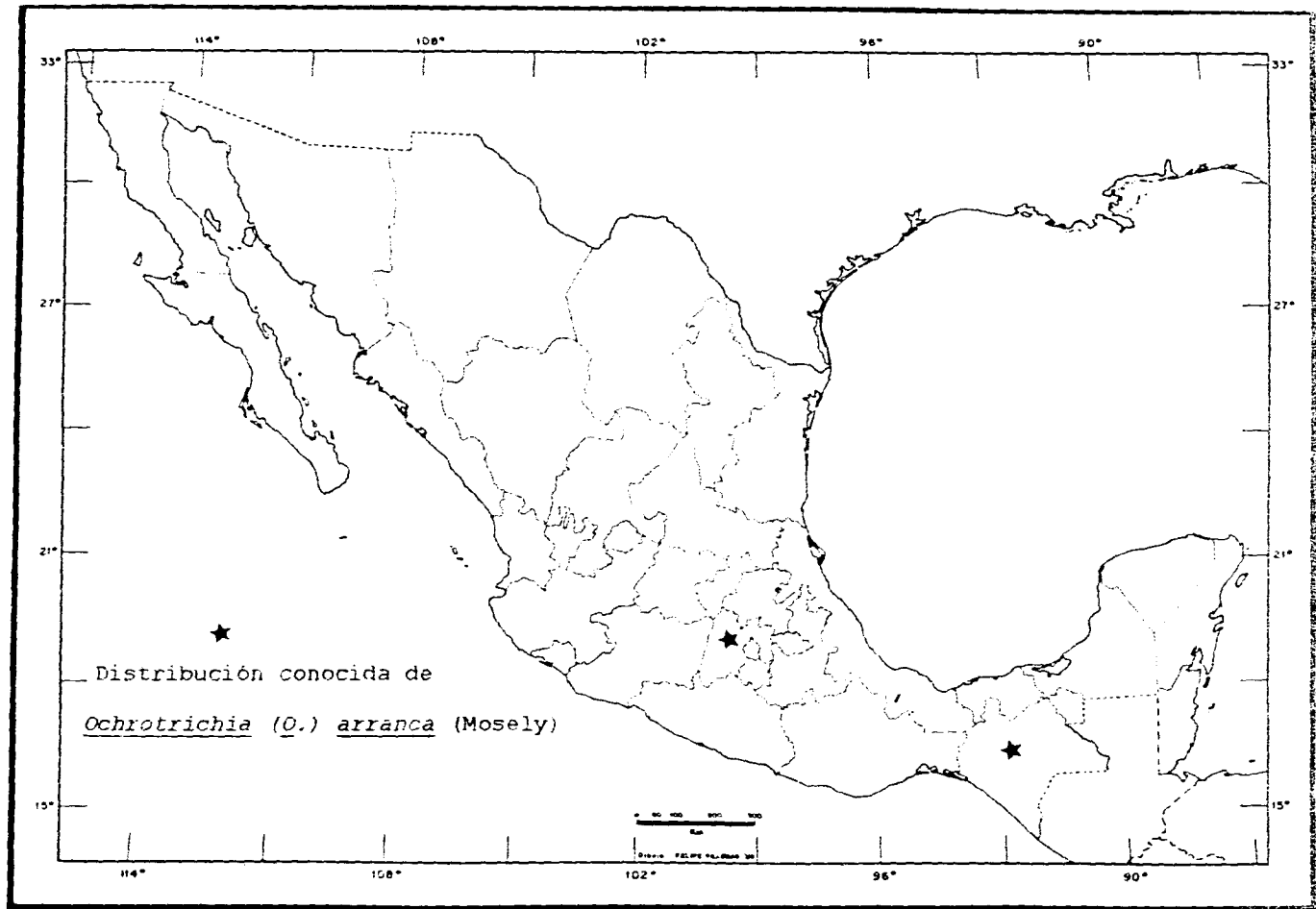


Fig. 50.- Genitales del macho de Ochrotrichia (O.) arranca (Mosely) en vista dorsal, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores, ph. phallus.



Ochrotrichia sp. 1

(Figs. 51, 52)

Descripcion:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo dorado. Longitud total de las alas anteriores 2 mm. Fórmula tibial 0-3-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral ancho, de forma irregular; margen anterior con una proyección redondeada; margen posterior sinuoso; margen dorsal culminando en un agudo ápice; margen ventral. Noveno segmento en vista ventral semirectangular y alargado. Décimo segmento en vista lateral alargado, con cuatro espinas fuertemente esclerosadas en su extremo posterior ; tres de ellas dirigidas posterodorsalmente y la cuarta, dirigida posteriormente. Apéndices inferiores en vista lateral de forma elíptica, con una fuerte muesca en su margen posteroventral, del cual se originan cuatro espinas fuertemente esclerosadas, una de ellas no visible. En vista ventral se observan, los procesos espinosos en posición convergente hacia la región media, dando la apariencia de dos manos encontradas. Phallus filamentosos.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1990 (13) A. Rojas, R. Gaviño.

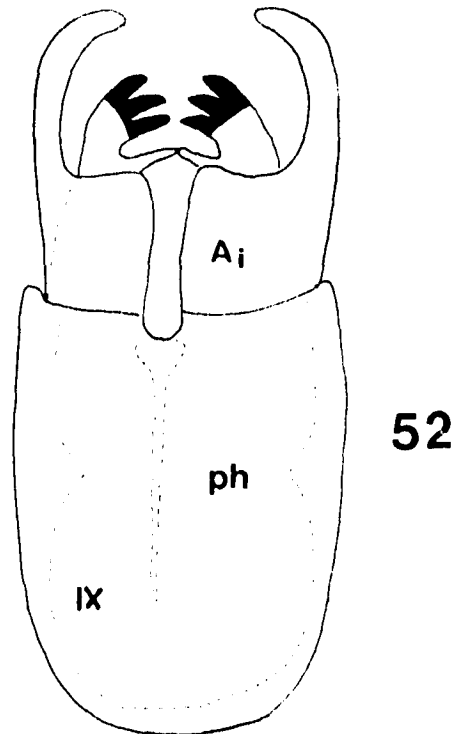
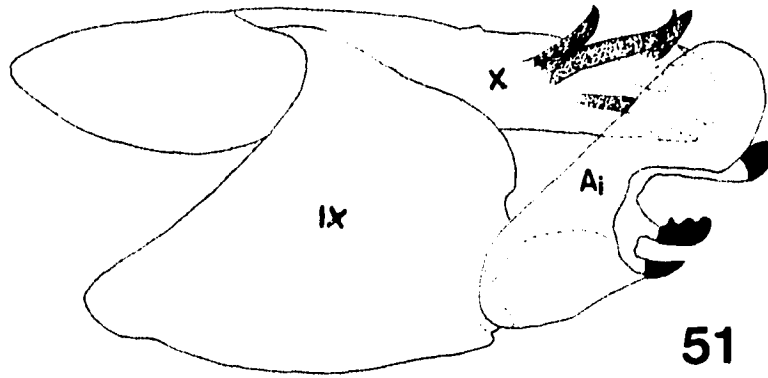


Fig. 51.- Genitales del macho de *Ochrotrichia* sp 1 vista lateral IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 52.- Vista dorsal, IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.

Ochrotrichia (M.) nigritta (Banks)

(Figs. 53, 54)

<u>Orthotrichia nigritta</u> Banks,	1907: 163.
<u>Metrichia nigritta</u> , Fischer,	1961: 83.
<u>Metrichia nigritta</u> , Edwards & Arnold,	1961: 411.
<u>Metrichia nigritta</u> , Fischer,	1971: 227.
<u>Ochrotrichia (M.) nigritta</u> , Flint,	1972: 12.
<u>Ochrotrichia (M.) nigritta</u> , Bueno y Flint,	1978: 204.
<u>Ochrotrichia (M.) nigritta</u> , Morse,	1993: 63.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores, 2.5 mm. Fórmula tibial 1-3-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral largo, levemente curvado, con el margen anterior pronunciado en un lóbulo redondeado. Apéndices inferiores en vista lateral anchos en la región anterior y posteriormente agudos; en vista ventral alargados, con el ápice en forma de una proyección dentiforme, convergente hacia la región media. Phallus alargado, con dos largas espinas negras, esclerosadas y curvadas, entre las cuales se observa una estructura espatulada, levemente lobulada, que se origina en la parte media del filamento apical.

Distribución conocida.- EUA: (TX). MEXICO: Michoacán, San Luis Potosí, Veracruz, Estado de México (Nueva localidad), EL SALVADOR.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1990 (16) A. Rojas.

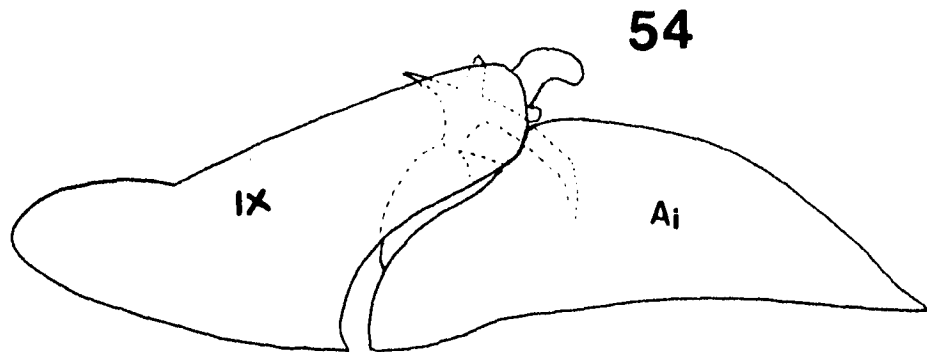
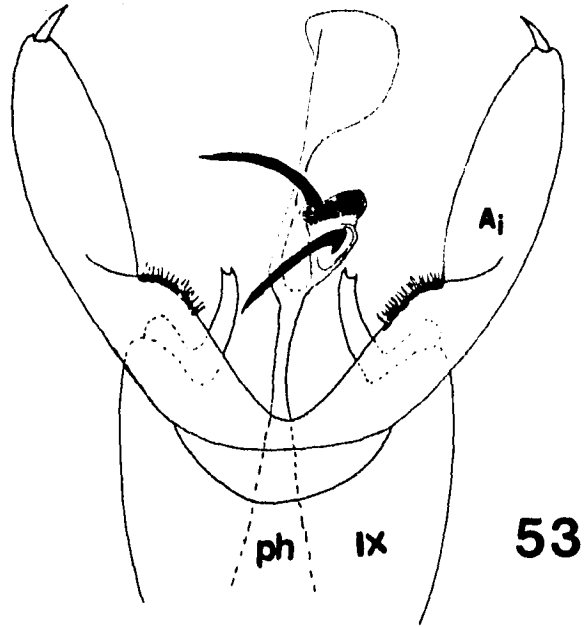
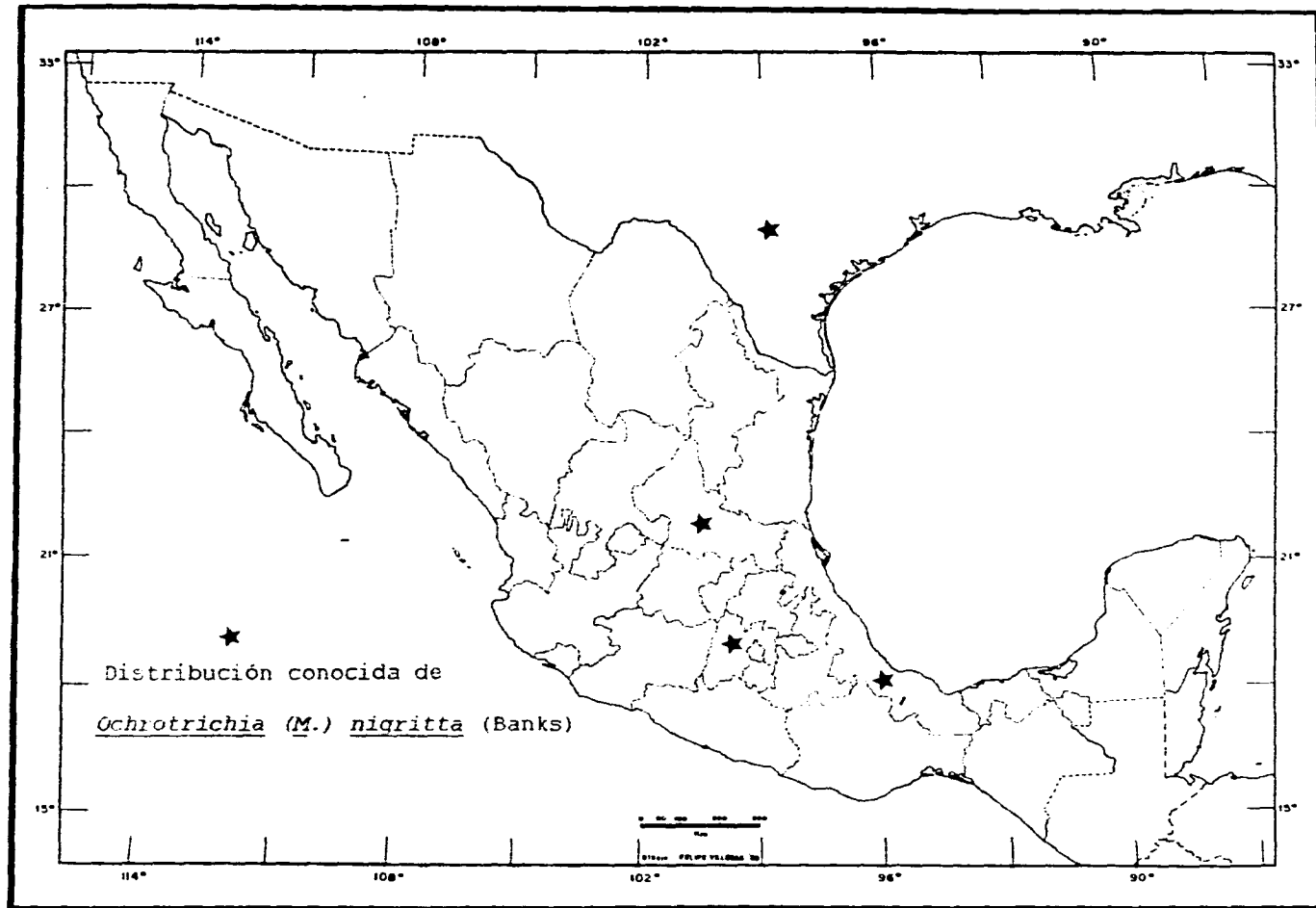


Fig. 53.- Genitales del macho de *Ochrotrichia (M.) nigritta* (Banks) vista ventral, IX. noveno segmento, Ai. apéndices inferiores, vista ventral.

Fig. 54.- Vista lateral, IX. noveno segmento, Ai. apéndices inferiores.



Familia Hydropsychidae

Las larvas de los géneros de esta familia son semejantes en apariencia; varían en longitud de 9.5 mm a 30 mm, presentando en cada segmento torácico una gran placa esclerosada y las branquias abdominales, que se encuentran primariamente en posición ventral y están ramificadas. Las propatas anales se proyectan libres desde el abdomen y generalmente tienen un penacho de sedas largas cerca del extremo (Fig. 55).

La familia Hydropsychidae es la más diversa de tricópteros que se encuentra en hábitats lóticos, desde corrientes rápidas de montaña, hasta corrientes lentas. Se divide en dos subfamilias: Hydropsychinae y Macronematinae. Los Hydropsychinae son los más representativos de esta familia, encontrándose en casi todos los hábitats de agua en movimiento y aún en los márgenes de los lagos.

Las larvas de esta familia construyen refugios fijos en los cuales viven y tejen una red, con la que capturan su alimento. Se alimentan de perifiton e insectos, así como partículas de materia orgánica que caen en sus redes (Mackay & Wiggins, 1979). El refugio pupal de los Hydropsychidae está construido generalmente de pequeñas piedritas y/o granos de arena y ocasionalmente de materia vegetal. La larva fija el refugio por su parte ventral al sustrato y construye entonces un capullo de seda dentro del refugio (Bringham, 1982; Unzicker et al., 1982).

Los miembros de esta familia se encuentran en todas las regiones biogeográficas del mundo, por lo que se considera una de las familias de tricópteros con mayor área de distribución en los diferentes hábitats acuáticos, siendo más diversas en las regiones tropicales y templadas. Las larvas habitan en corrientes, tanto rápidas, frías y limpias, como en situaciones totalmente contrarias y aún en medios de tipo léntico, raramente en las orillas de los lagos donde hay movimiento de agua (Flint, 1991). Su alimento consiste de pequeñas partículas de algas, detritos y otros pequeños animales del medio acuático.

En México se encuentran representantes de las tres subfamilias: Hydropsychinae con cuatro géneros y treinta y un especies, Macronematinae con cuatro géneros y ocho especies y Diplectroninae con un género y una especie.

Leptonema Guerin-Meneville

Pertenece a la subfamilia Macronematinae; la larva de Leptonema construye el refugio típico de Hydropsychidae, a base de seda, cubierto con granos de arena y adherido a una roca; la larva vive en aguas corrientes, desde arroyos turbulentos de la montaña hasta arroyos lentos de las planicies (Flint, 1969).

Básicamente es un género de la región Neotropical con algunos elementos etíopes; se encuentra ampliamente distribuido en México, alcanzando la región Neártica en el sureste de Texas.

Smicridea Mc Lachlan

Este género pertenece a la subfamilia Hydropsychinae, se encuentra en Australia, Centro y Sudamérica, las Antillas Mayores, así como el suroeste de Estados Unidos. La radiación de especies en la región Neotropical (Flint, 1974), indica que Smicridea es como el equivalente ecológico de Hydropsyche y Cheumatopsyche, las cuales están ausentes de Sudamérica. Se conocen cuatro especies del Norte de México, incluyendo la porción del sur de E.U. Dentro de esta área, las especies de Smicridea son simpátricas con Hydropsyche y Cheumatopsyche.

La larva de Smicridea construye el refugio típico de Hydropsychidae con una red de captura extendida a contracorriente. La larva se encuentra en aguas corrientes (Flint, 1974; Wiggins, 1977).

Hydropsyche Pictet

Es el género más grande de esta familia; se encuentra junto con Cheumatopsyche en todas las regiones faunísticas, excepto la Neotropical. Se conocen 7 especies para México.

La red de captura de la larva de Hydropsyche es generalmente rígida y el perímetro está sostenido por pedazos de ramitas, estabilizados por líneas adhesivas de seda. Estas redes no se mantienen durante las bajas temperaturas del invierno (Wiggins, 1977).

Mexypsyche Denning

Sus refugios están contruidos de granos de arena, cementados por fuertes filamentos de seda, presentando dos aberturas; una de frente a la corriente y la otra en el extremo opuesto del refugio. La red de captura está contruida en un lado de la abertura frontal y su malla es casi rectangular. El tamaño de las aberturas en la malla depende del estadio larval (Bueno, 1984b).

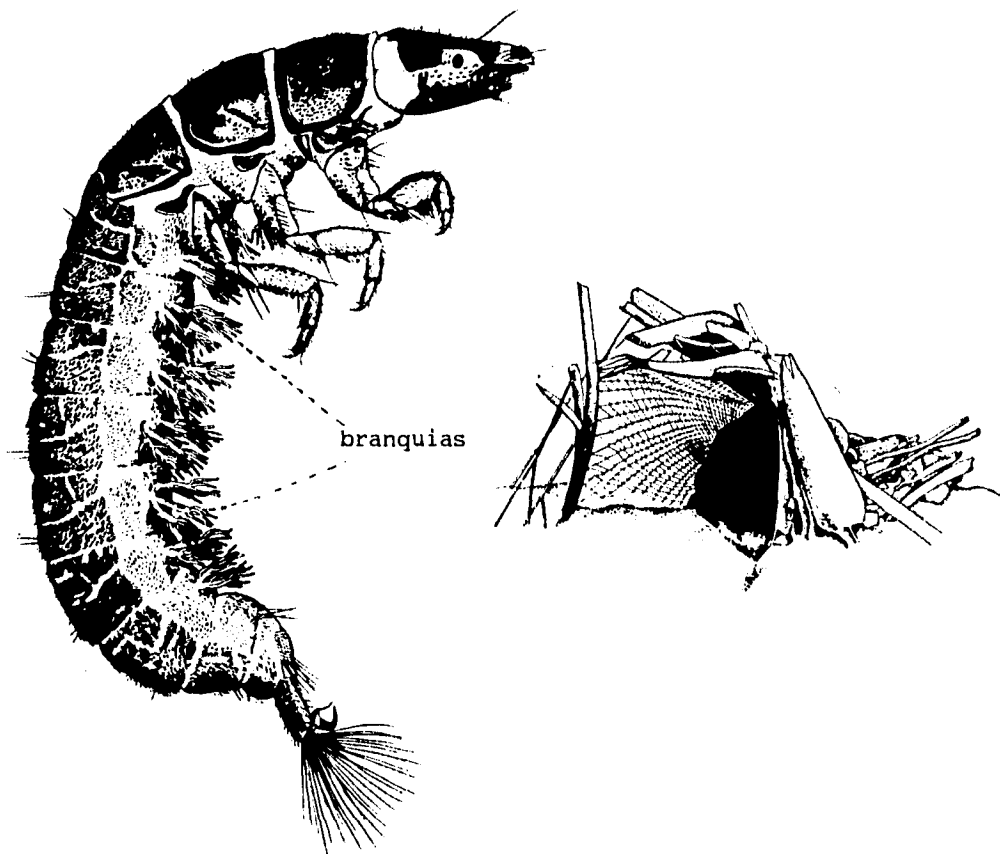


Fig. 55.- Esquema de la larva y refugio del género *Hydropsyche* Pictet (Familia Hydropsychidae) (Tomado de Wiggins, 1977).

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA
FAMILIA HYDROPSYCHIDAE PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Ala anterior raramente alcanzando 10 mm.....Smicridea
- 1a.- Ala anterior mayor de 10 mm..... 2
- 2.- Palpo maxilar con el segundo segmento más largo que el
tercero.....Leptonema
- 2a.- Palpo maxilar con el segundo segmento más corto que el
tercero..... 3
- 3.- Apice del phallus abierto mostrando los procesos endotecales
(Fig. 57).....Mexipsyche
- 3a.- Apice del phallus cerrado redondeado, invaginado mesialmente
(Fig. 59).....Hydropsyche

Mexipsyche toschiae (Denning)

(Figs. 56, 57)

<u>Hydropsyche</u>	<u>toschiae</u>	Denning, 1965	: 80.
<u>Mexipsyche</u>	<u>toschiae</u> ,	Ross & Unzicker, 1977	: 306.
<u>Hydropsyche</u>	<u>toschiae</u> ,	Bueno y Flint, 1978	: 206.
<u>Mexipsyche</u>	<u>toschiae</u> ,	Bueno, 1984b	: 49.
<u>Mexipsyche</u>	<u>toschiae</u> ,	Morse, 1993,	: 58.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscura. Longitud total de las alas anteriores, 10 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Décimo segmento en vista lateral curvo, ancho en el ápice, angosto y pedicelado hacia el extremo basal; margen anterior ampliamente curvado, margen ventral con una muesca profunda hacia la región media, de donde se observa una proyección lobulada. Apéndices en vista lateral inferiores con el segmento basal largo, tubular, segmento apical corto, semitriangular con un pequeño pico en el extremo distal. Phallus, en vista lateral, ancho hacia su región media, el margen dorsal curvado; margen ventral convexo; ápice con la cápsula abierta, en cuyo margen dorsal se observan, de izquierda a derecha, la falobase (b), el endofalus (n), los procesos endotecales (e), la endoteca (t), los escleritos falotremales (s), las lobulaciones del lóbulo endotecal ventral (l) y el lóbulo endotecal ventral (v).

Distribución conocida.- MEXICO: Veracruz, Guerrero, San Luis Potosí, Estado de México (Nueva Localidad). GUATEMALA.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (1♂) A. Cadena; 2,3-XI-1989 (1♂) R. Barba; 2-VI-1990 (20♂) A. Rojas; 20,21-VII-1990 (10♂) R. Gaviño; 17-VIII-1990 (2♂) A. Rojas; 29-IX-1990 (11♂) R. Gaviño; 26,27-X-1990 (6♂) A. Rojas; 2,3-XI-1990 (9♂) A. Rojas; 26-I-1991 (2♂) R. Gaviño; 16-II-1991 (1♂) A. Rojas; 15-III-1991 (1♂) R. Gaviño; 26-IV-1991 (5♂) A. Rojas; 6-VI-1991 (19♂) R. Gaviño.

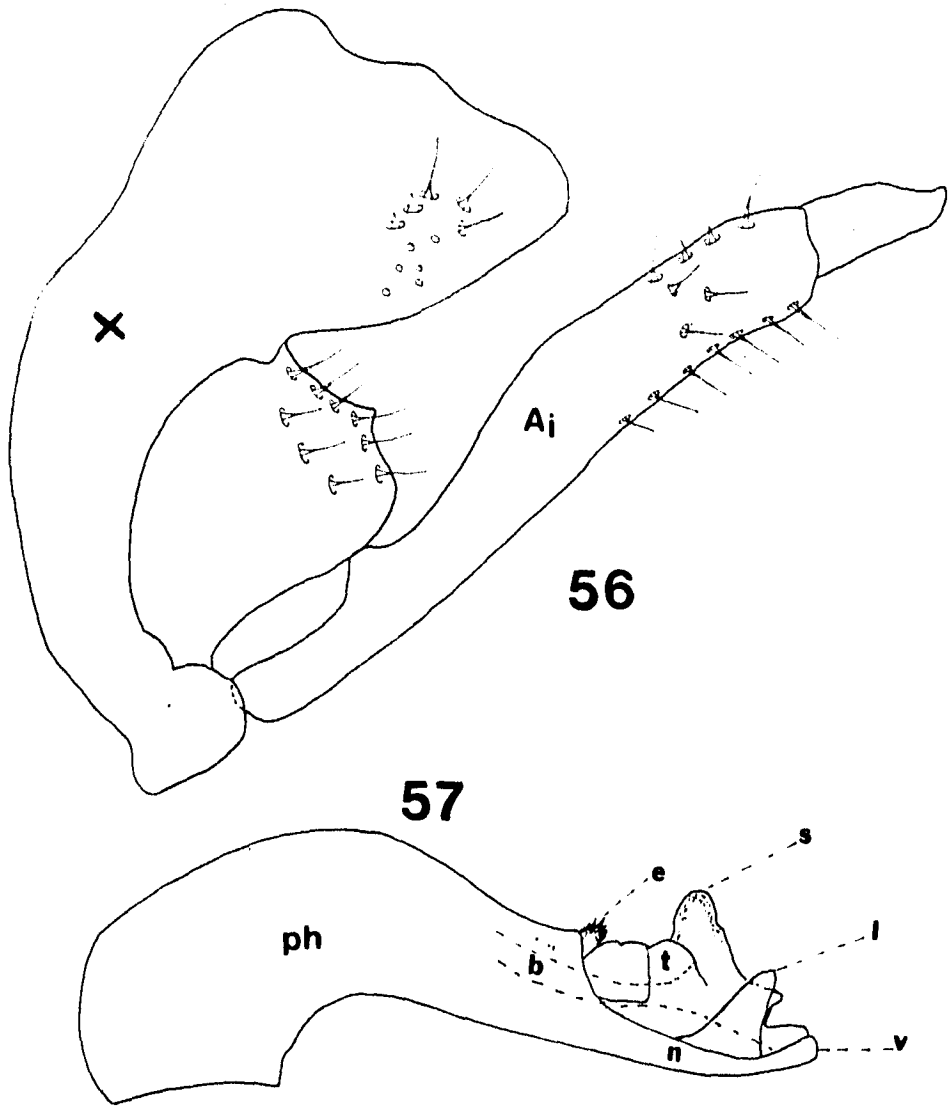
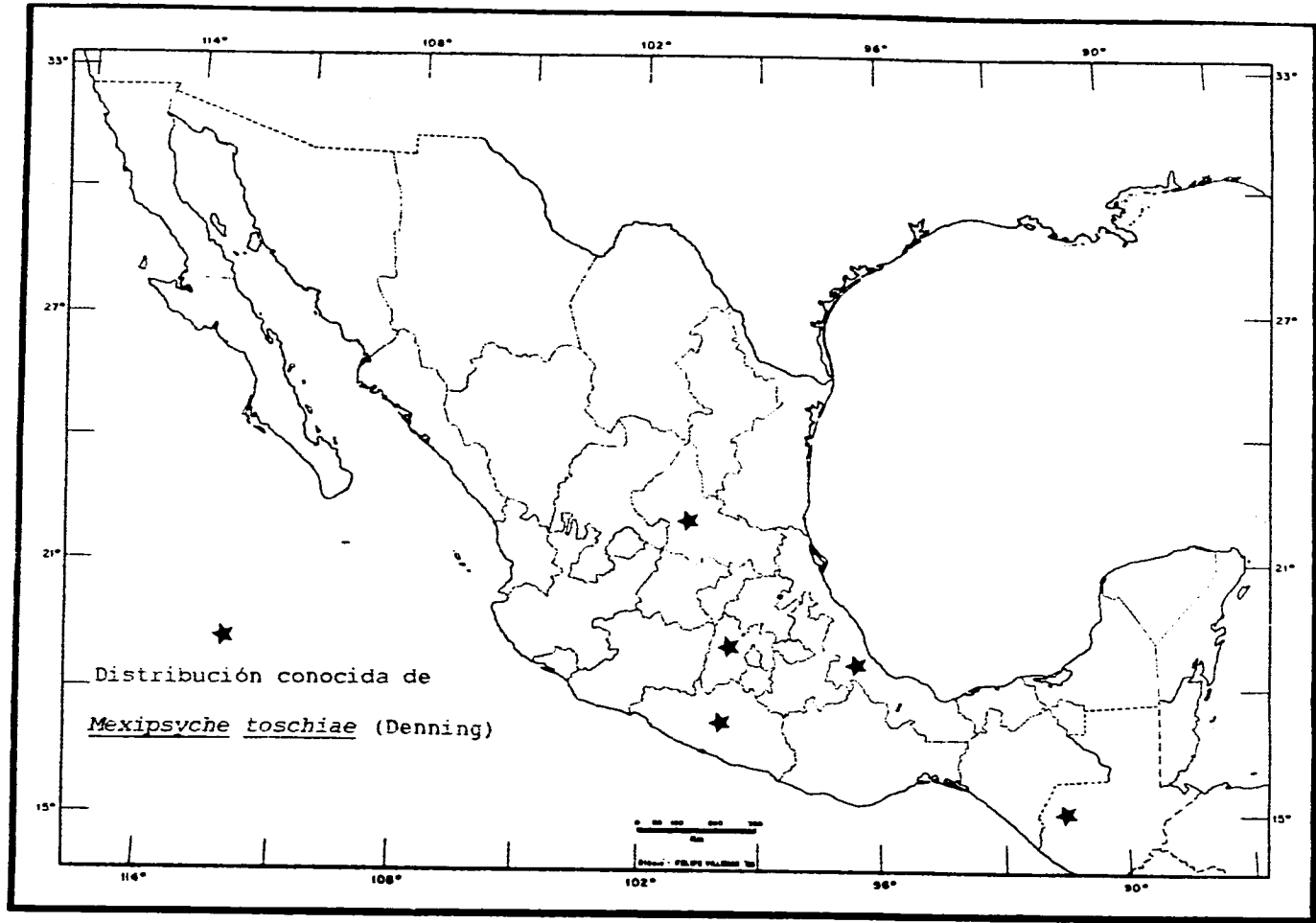


Fig. 56.- Genitales del macho de *Mexipsyche toschieae* (Denning),
 vista lateral. X. décimo segmento, Ai. apéndices
 inferiores.

Fig. 57.- ph. phallus, vista lateral.



Hydropsyche vespertina Flint.

(Figs. 58-61)

Hydropsyche vespertina Flint, 1967a: 14.
Hydropsyche vespertina, Bueno y Flint, 1978: 206.
Hydropsyche vespertina, Morse, 1993: 57.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo dorada con finos puntos oscuros. Longitud total de las alas anteriores, 10 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral rectangular. Décimo segmento en vista lateral con una muesca dorsomesial en la parte superior. Margen ventral corto, redondeado; margen posteroventral con una depresión cóncava en la base del apéndice inferior, continuada en un borde lobulado, del cual se forma una segunda depresión, donde se origina un pico agudo dirigido dorsalmente con una área cubierta de sedas agudas. Apéndices inferiores en vista lateral con el segmento basal en forma elongada, ligeramente prolongados hacia el interior del noveno segmento; segmento apical rectangular y levemente redondeado en el ápice, con abundantes sedas en su superficie. Phallus, en vista lateral, tubular, levemente ensanchado en la base, con la porción apical lobulada, ensanchada e invaginada en su región central, en la cual se origina un conducto interno.

Distribución conocida.- MEXICO: Durango, Michoacán, Estado de México.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2,3-XI-1988 (15♂) A. Cadena; 2,3-XI-1989 (2♂) R. Barba; 2-VI-1990 (12♂) A. Rojas; 20,21-VII-1990 (8♂) R. Gaviño; 17-VIII-1990 (4♂) A. Rojas; 29-IX-1990 (4♂) R. Gaviño; 26,27-X-1990 (3♂) A. Rojas; 2,3-XI-1990 (2♂) R. Gaviño; 26-I-1991 (1♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (1♂) R. Gaviño; 6-VI-1991 (2♂) A. Rojas.

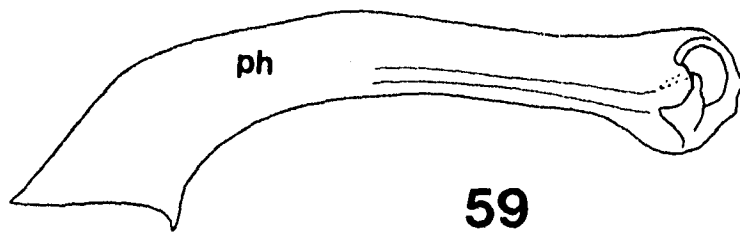
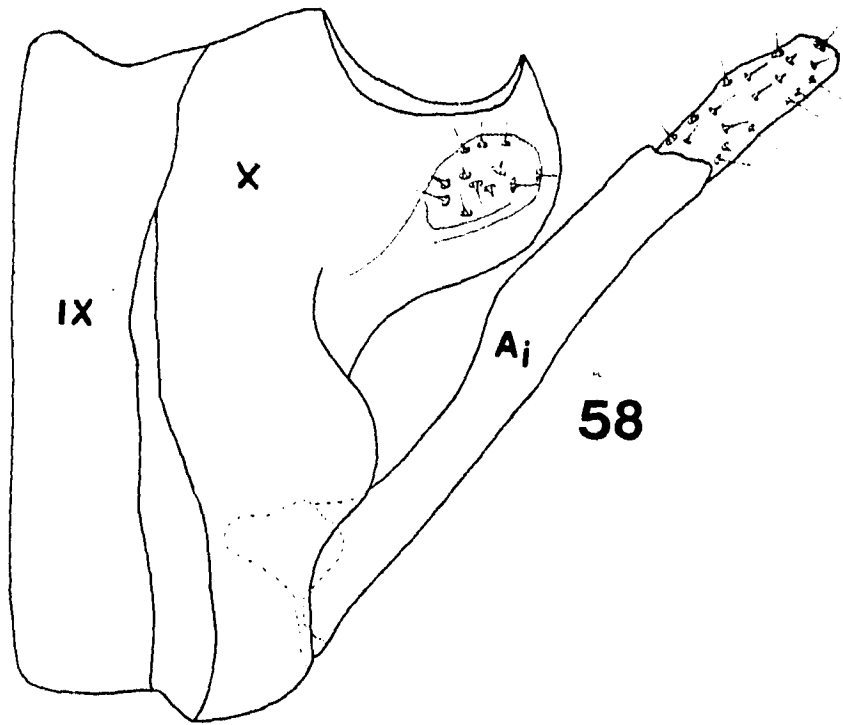
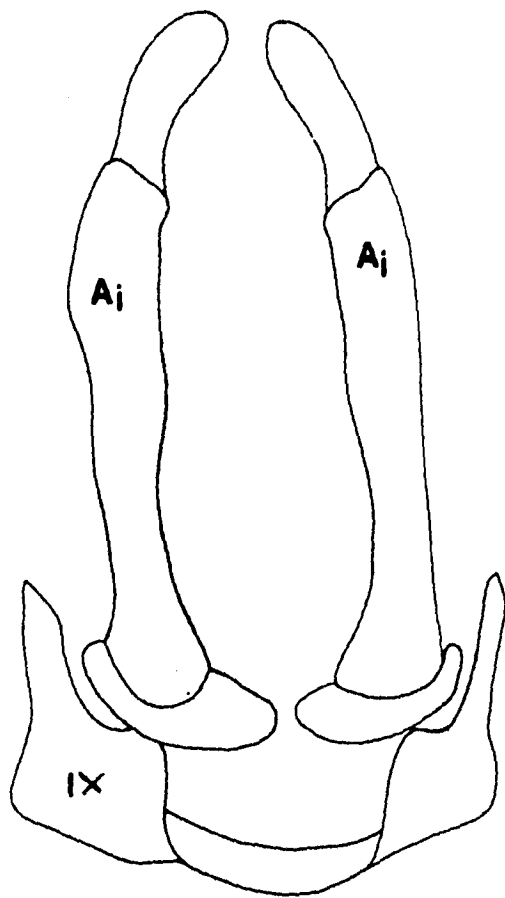
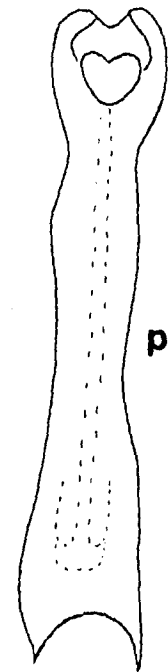


Fig. 58.- Genitales del macho de *Hydropsyche vespertina* Flint, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores

Fig. 59.- ph. phallus, vista lateral.



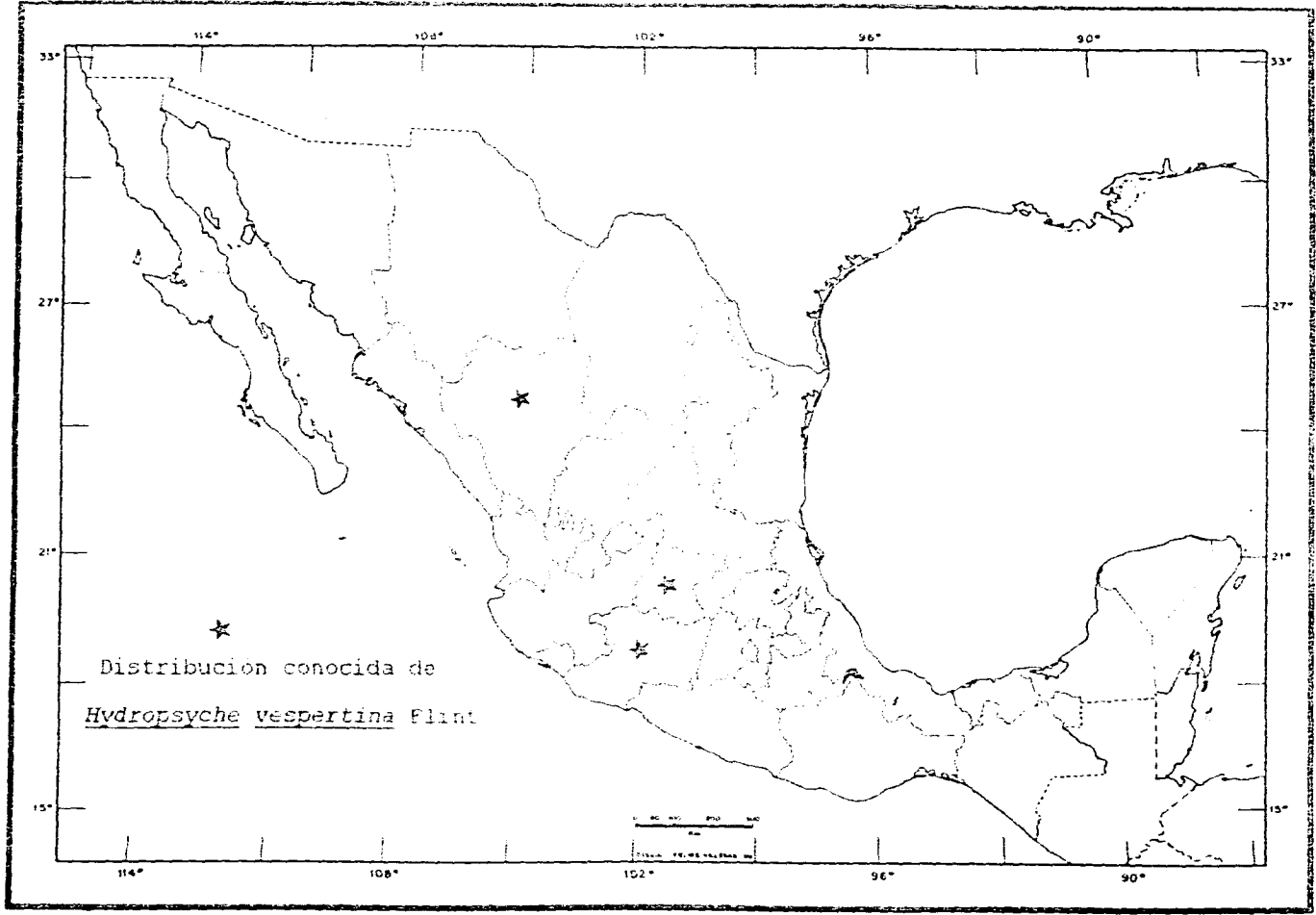
60



61

Fig. 60.- Genitales del macho de *Hydropsyche vespertina* Flint, vista ventral. IX. noveno segmento, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 61.- ph. phallus, vista ventral.



Smicridea (R.) dispar (Banks).

(Figs. 62, 63)

<u>Polycentropus dispar</u> Banks,	1905: 16.
<u>Smicridea utico</u> Ross,	1947: 144.
<u>Smicridea dispar</u> , Fischer,	1963: 133.
<u>Smicridea utico</u> , Fischer,	1972: 145.
<u>Smicridea utico</u> , Flint,	1974: 40.
<u>Smicridea (R.) dispar</u> , Bueno y Flint,	1978: 207.
<u>Smicridea (R.) dispar</u> , Morse,	1993: 58.

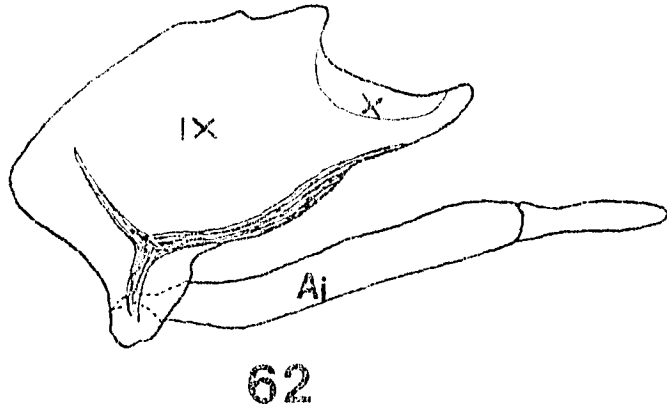
Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, amarillo dorado con una franja más oscura de sedas cruzando transversalmente en el tercio posterior de las alas anteriores. Longitud total de las alas anteriores, 5 mm. Fórmula tibial 1-4-2.

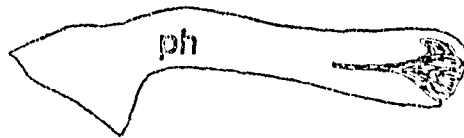
Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral con el margen anterior pronunciado y redondeado. Décimo segmento en vista lateral con el extremo posterior prolongado apicodorsalmente; margen dorsal irregular hacia la mitad, con una amplia muesca hacia la parte media, que origina una prolongación apicodorsal. Apéndices inferiores en vista lateral con el segmento basal alargado, levemente sinuoso; el segmento apical, aproximadamente 1/3 de la longitud del segmento basal, corto, levemente curvado hacia la región ventral. Los apéndices se hallan unidos al noveno segmento, mediante un pedicelo agudo en forma de gancho dirigido posteroventralmente. Phallus, en vista lateral, tubular, con el extremo basal ancho, constriñiéndose hacia su parte media; extremo apical bulboso, redondeado, con un proceso mesial y un par de estructuras laterales oscuras.

Distribución conocida.- EUA (AZ), MEXICO: Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Estado de México (Nueva localidad).

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2-VI-1990 (9♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (22♂) R. Gaviño.

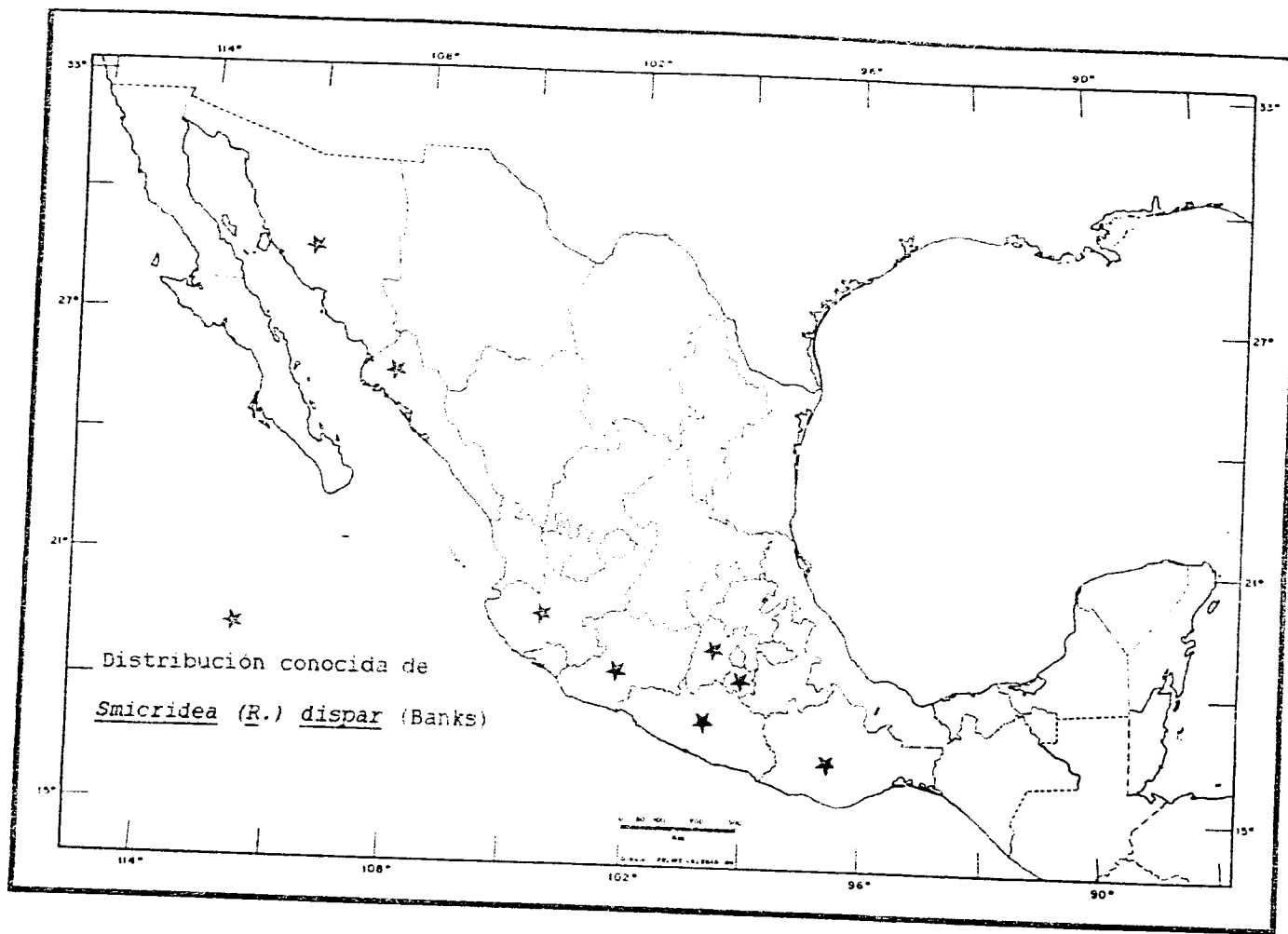


62



63

Fig. 62.- Genitales del macho de *Smicridea (R.) dispar* (Banks),
vista ventral. IX. noveno segmento, Ai. apéndices
inferiores.
Fig. 63.- ph. phallus, vista ventral.



CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO
Leptonema Guerin-Meneville PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Phallus con el margen dorsal b y c más largo, margen dorsal del proceso g no muy evidente (Fig. 70).....L. michoacanense
- 1a. Phallus con el proceso d muy corto, casi siempre curvado, no alcanzando la parte ventral de la mitad del phallus (Fig. 66)..... L. moselyi

Leptonema moselyi Flint, Mc Alpine & Ross.

(Figs. 64-66)

Leptonema moselyi Flint, Mc Alpine & Ross 1987: 67.
Leptonema moselyi, Morse, 1993: 58.

Redescripción.

Macho adulto.- 1) Coloración general del cuerpo en seco, verde limón pálido casi hialino; posteriormente, esta coloración se pierde, tornándose amarillo parduzco hialino. Longitud total de las alas anteriores, 12 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral alargado, margen anterior recto, margen posterior con una proyección hacia su parte media. En vista dorsal, semirectangular, margen anterior sinuoso, margen posterior con dos muescas laterales y un proceso agudo en la región media. Décimo segmento en vista lateral con las verrugas a y b pequeñas, digitiformes, situadas en posición apical; lóbulo lateral con forma de hoja, redondeado, extendiéndose como una placa aplanada más allá de las verrugas, ápice truncado oblicuamente. En vista dorsal bilobulado, de forma espatulada distinguiéndose las verrugas a y b. Apéndices inferiores en vista lateral con el segmento basal más de tres veces el largo del segmento apical, cuya base se origina en la cara interna del noveno segmento, sin lóbulo basomesial; segmento apical corto, con forma semicuadrada, convergente hacia la región media. Phallus, en vista lateral, tubular, con la base angulada, protuberancia a bilobulada sobresaliendo en vista dorsal; b erecta en la superficie con múltiples dientecillos que le confieren un aspecto serrado, dirigida en posición dorsal; c un poco más corta y dirigida en posición ventral, d corta, desviada diagonalmente en dirección ventral; e corta, g redondeada, protuberante en ambos aspectos y ventral.

Distribución conocida.- MEXICO: Morelos, Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Durango.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2-IV-1990 (1♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (1♂) R. Gavíño.

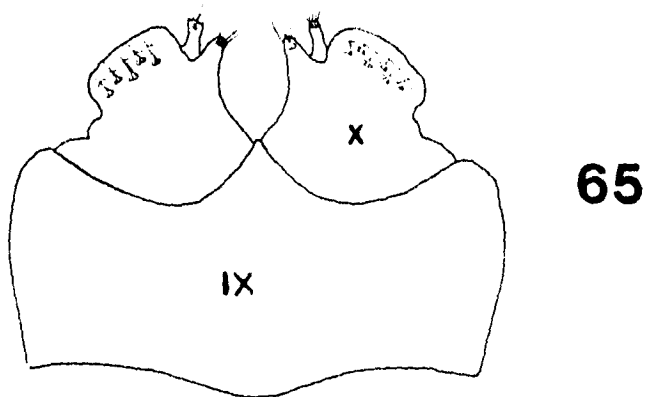
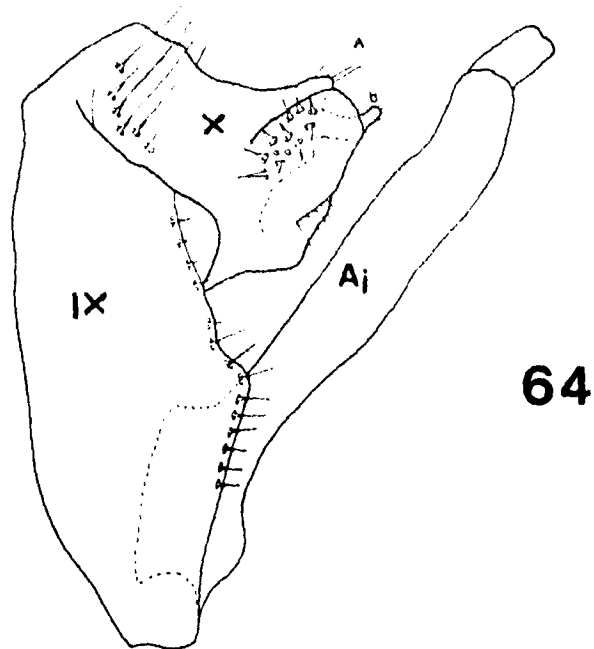
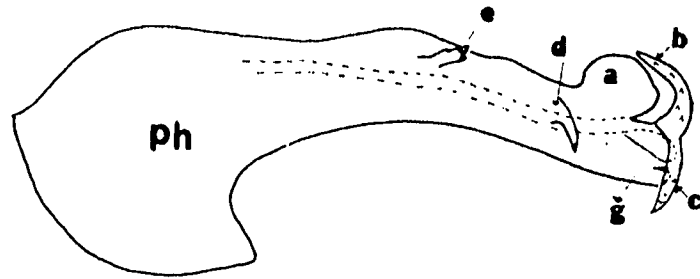


Fig. 64.- Genitales del macho de *Leptonema moselyi* Flint,
 Mc Alpine & Ross, vista lateral. IX. noveno segmento, X.
 décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 65.- X. décimo segmento, vista dorsal.



66

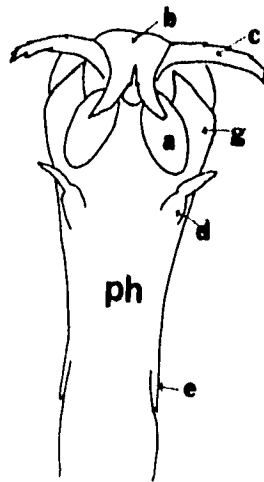


Fig. 66.- ph. phallus, vista lateral y vista ventral.

Leptonema michoacanense Flint, Mc Alpine & Ross.

(Figs. 67-70)

Leptonema michoacanense Flint, Mc Alpine & Ross, 1987: 57.
Leptonema michoacanense, Morse, 1993: 58.

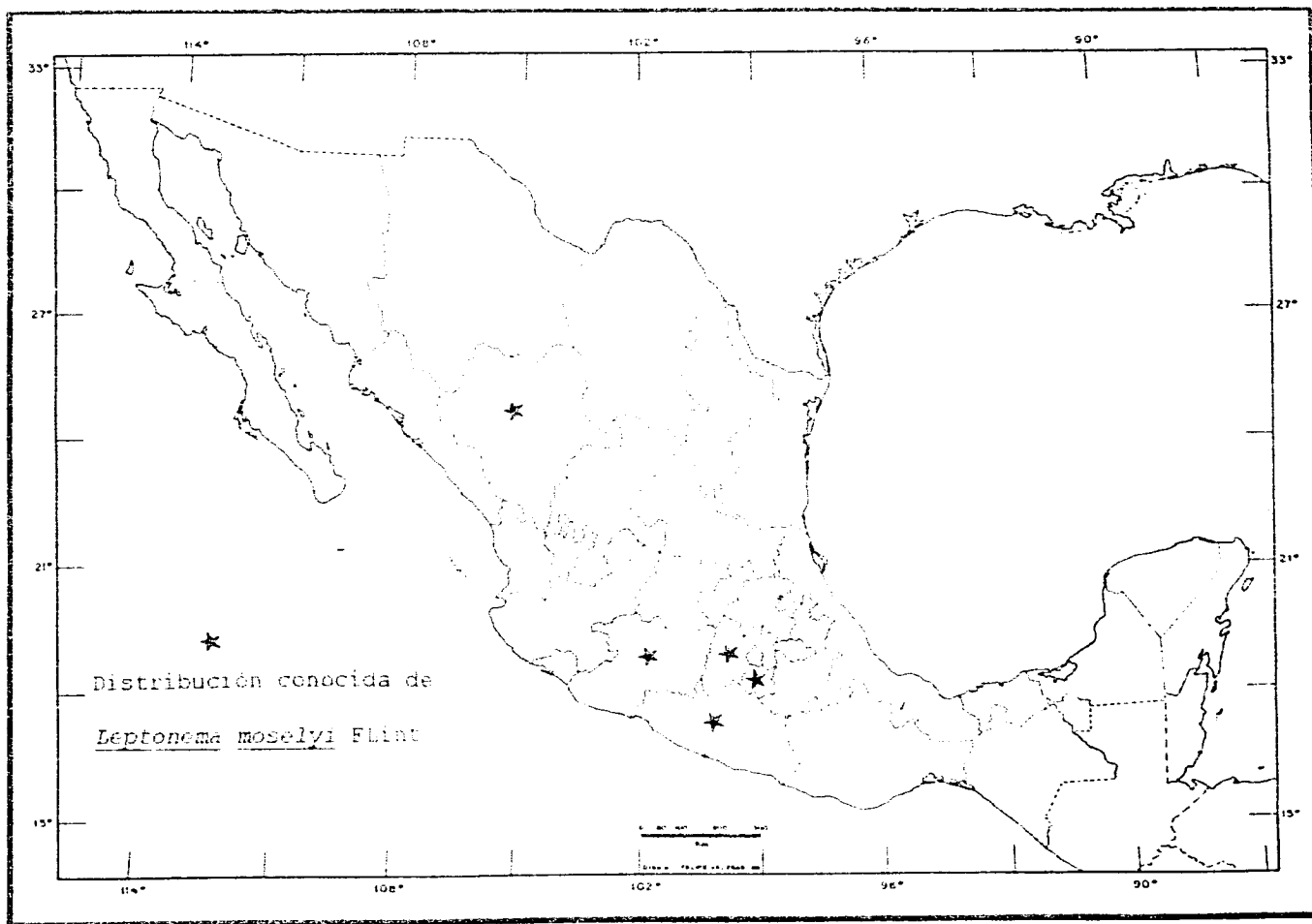
Redescripción.

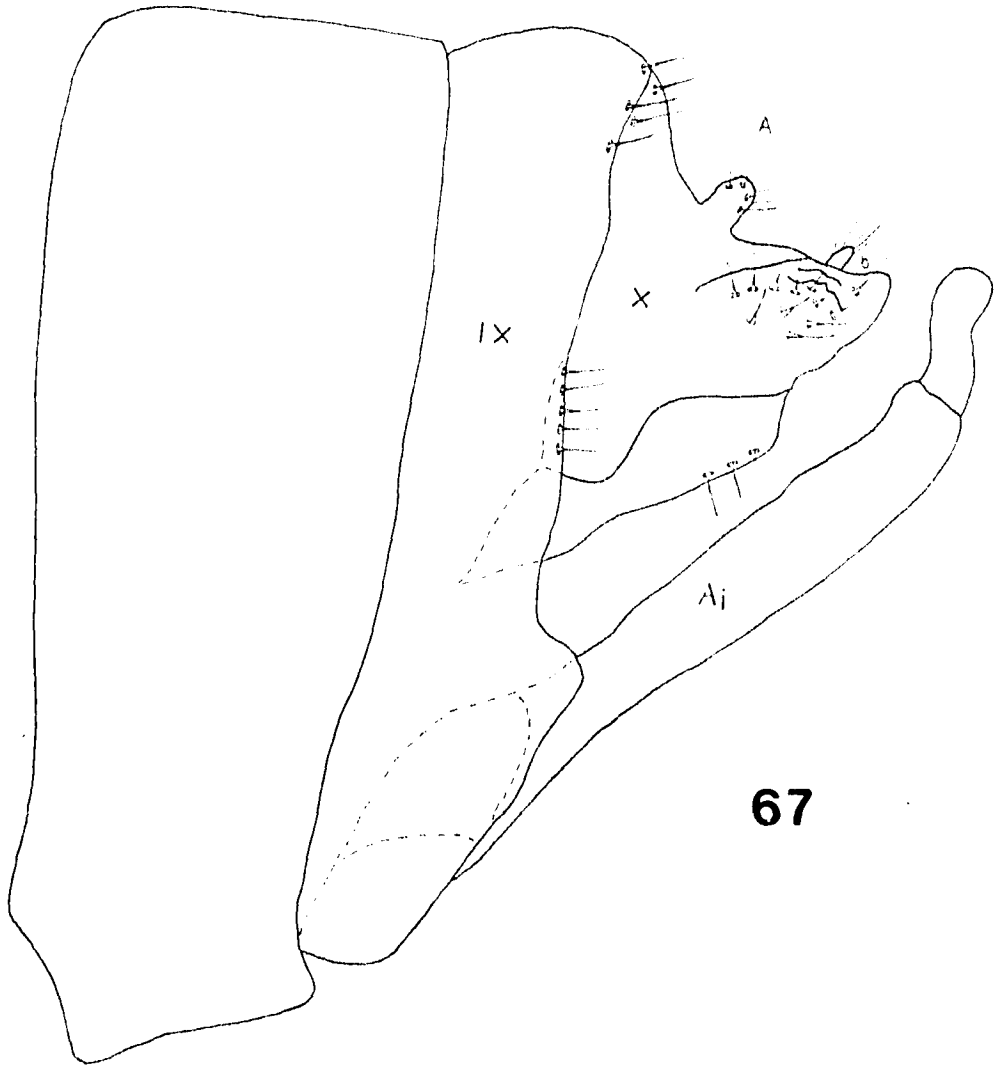
Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, parduzco. Longitud total de las alas anteriores, 15-19 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral de forma semirectangular; en vista ventral rectangular bilobulado, con dos proyecciones en sus extremos. Décimo segmento en vista lateral con la verruga a corta y erecta, verruga b más delgada, parcialmente oculta por el lóbulo lateral; lóbulo lateral, ancho, con el ápice redondeado y en forma de hoja; en vista dorsal bilobulado de forma espatulada, distinguiéndose las verrugas a y b. Apéndices inferiores en vista lateral con el segmento basal largo, tubular, cuyo extremo basal se origina bajo el noveno segmento; extremo apical muy corto, levemente abultado en el ápice, solo apreciable en vista ventral, convergente hacia la región media. Phallus, en vista lateral, alargado, expandido dorsal y lateralmente en la región subapical; a membranosa, apenas evidente; b alargada, curvada en la base y dirigida ventralmente; c corta, aguda, surgiendo basolateralmente de b, sobrepasando apenas dorsalmente a g, el cual es un lóbulo ancho, cuadrado, estrecho hacia su región anterior y levemente esclerosado.

Distribución conocida.- MEXICO: Michoacán, Estado de México.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 6-VI-1990 (2♂) A. Rojas.





67

Fig. 67.- Genitales del macho de *Leptonema michoacanense* Flint, Mc alpine & Ross, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.

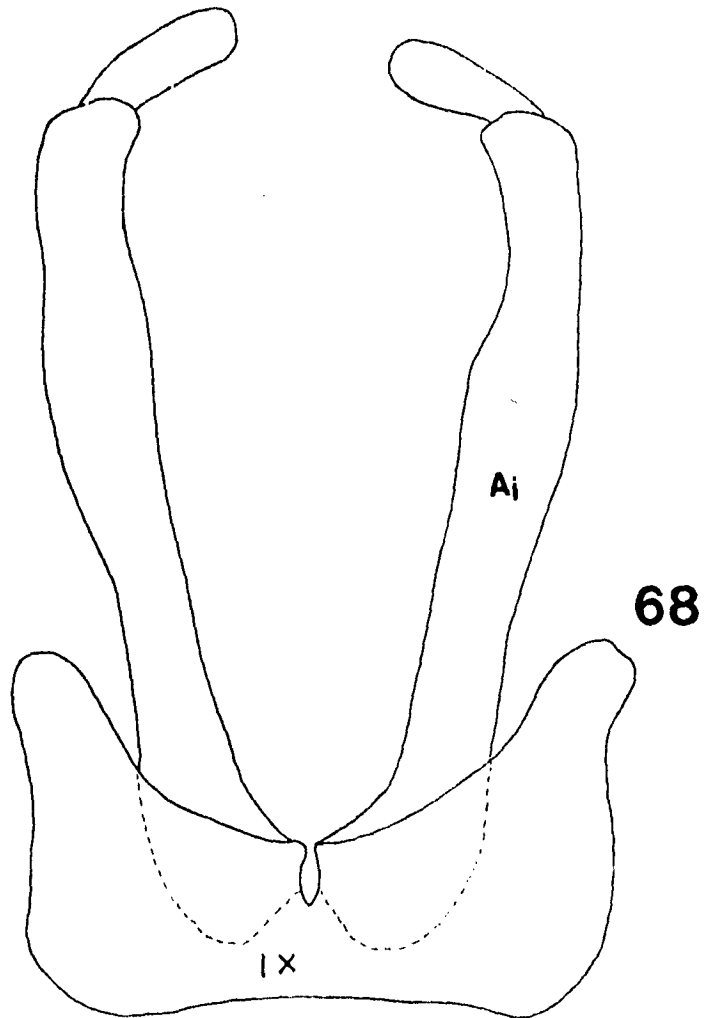
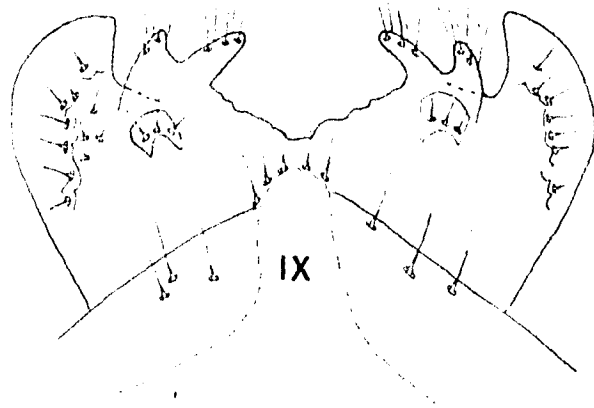
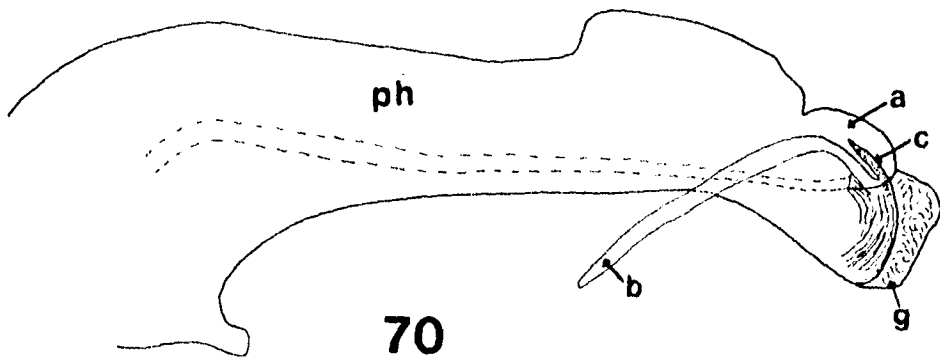


Fig. 68.- Genitales del macho de *Leptonema michoacanense* Flint, Mc alpine & Ross, vista ventral. IX. noveno segmento, Ai. apéndices inferiores.

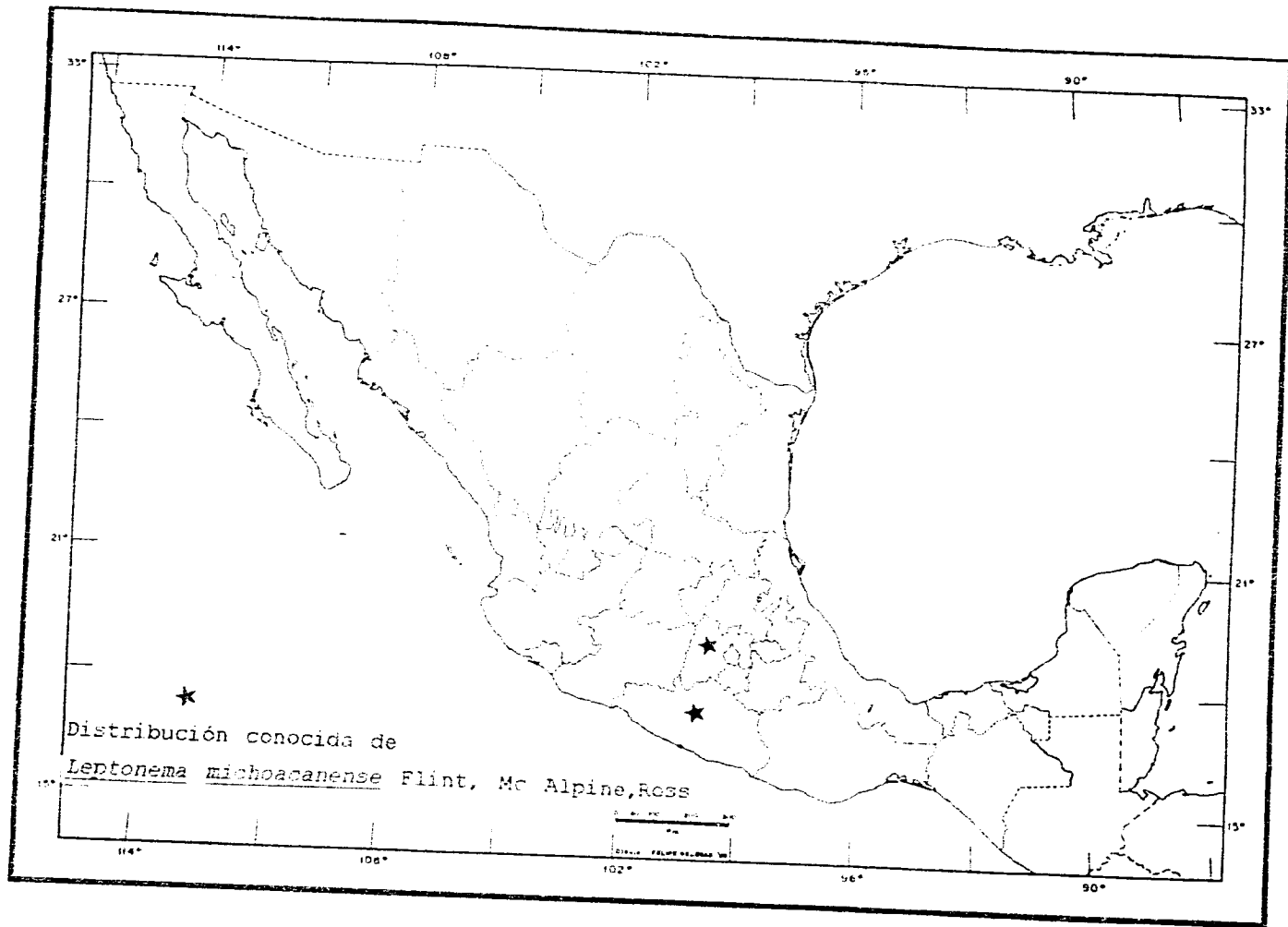


69



70

Fig. 69.- Genitales del macho de *Leptonema michoacanense* Flit, Mc Alpine & Ross, vista dorsal. X. décimo segmento.
 Fig. 70.- ph. phallus vista ventral.



Familia Leptoceridae

Esta familia se encuentra ampliamente distribuida en todo el mundo. Sus larvas varían en longitud de 7 mm a 14.5 mm; Pueden presentar branquias abdominales y también branquias en el metanoto. Se hallan en ambientes lóticos y lénticos (Fig. 71).

Sus larvas son constructoras de refugios cilíndricos, alargados, levemente curvados y contruidos de diversos materiales, como granos de arena, pequeñas piedras o pedazos de plantas. Raramente viven en el refugio de otro organismo. Pueden ser degradadoras, alimentándose de tejidos de plantas vasculares y materia orgánica. Otras pueden ser depredadoras; un tercer grupo son filtradoras (Flint, 1991; Unzicker et al., 1982).

Muchas especies aparentan tener cinco estadios larvales, el primero de los cuales se caracteriza en algunas de ellas por la presencia de pelos natatorios largos, que les permiten ser nadadores activos.

La familia Leptoceridae presenta una gran tolerancia en cuanto a condiciones ambientales, por lo que sus larvas pueden vivir en ambientes lóticos y lénticos.

En cuanto a su situación taxonómica, esta familia se divide en dos subfamilias; Triplectidinae y leptocerinae. La subfamilia triplectidinae, con dos especies en México: Triplectides flintorum Holzenthal y Triplectides gracilis Burmeister en tanto que, la subfamilia Leptocerinae presenta cuatro géneros y trece especies. Los adultos deben ser preservados en seco por la importancia de sus colores para la identificación específica.

Las larvas de la subfamilia Triplectidinae viven en aguas corrientes en zonas tropicales y no fabrican tubos, sino que se introducen en pequeñas ramas que se encuentran en el agua, mientras que las larvas de la segunda subfamilia fabrican refugios con granos de arena o ramas de vegetales sumergidos; raramente se les encuentra en aguas frías.

Esta familia es conocida como los "Tricópteros de cuernos largos", por la presencia de sus largas antenas. Algunos adultos de esta familia son diurnos (Unzicker et al., 1982).

Oecetis Mc Lachlan

Es un género representado en todas las regiones faunísticas del mundo; para México se conocen aproximadamente 20 especies, aunque el grupo está ampliamente distribuido en el continente.

Los refugios de sus especies varían en forma y materiales: pequeños fragmentos de roca, combinados a veces con cortezas u hojas y pequeñas ramas colocadas transversalmente. La longitud de su refugio es mayor de 15 mm.

La larva vive en el fondo de los cuerpos de agua, tanto lénticos como lóticos y algunas especies paleárticas se registran de aguas salobres. La larva del primer estadio de estas últimas especies puede nadar, pero esto no se ha observado en los siguientes estadios. Las mandíbulas grandes identifican a la larva de Oecetis como depredadora (Wiggins, 1977).

Nectopsyche Müller

Todas las especies Neárticas originalmente consideradas como el género Leptocella se han reasignado al género Nectopsyche (Flint, 1974), el cual está restringido al Nuevo Mundo. Aproximadamente doce especies se han descrito de México, aunque los caracteres diagnósticos en el estado adulto son indefinidos para algunas de ellas (Ross, 1944). Los refugios larvales son generalmente largos y delgados, hechos con fragmentos de plantas y minerales, con ramitas o agujas de coníferas que sobresalen de uno de los extremos. En algunas especies, los refugios están hechos casi enteramente de fragmentos minerales o de Diatomeas (Ross, 1944; Wallace et al., 1976). La longitud del refugio es superior a 31 mm. La larva de Nectopsyche habita en lagos y ríos de corriente lenta, en el substrato del fondo o sobre las plantas; la larva de algunas especies es nadadora.

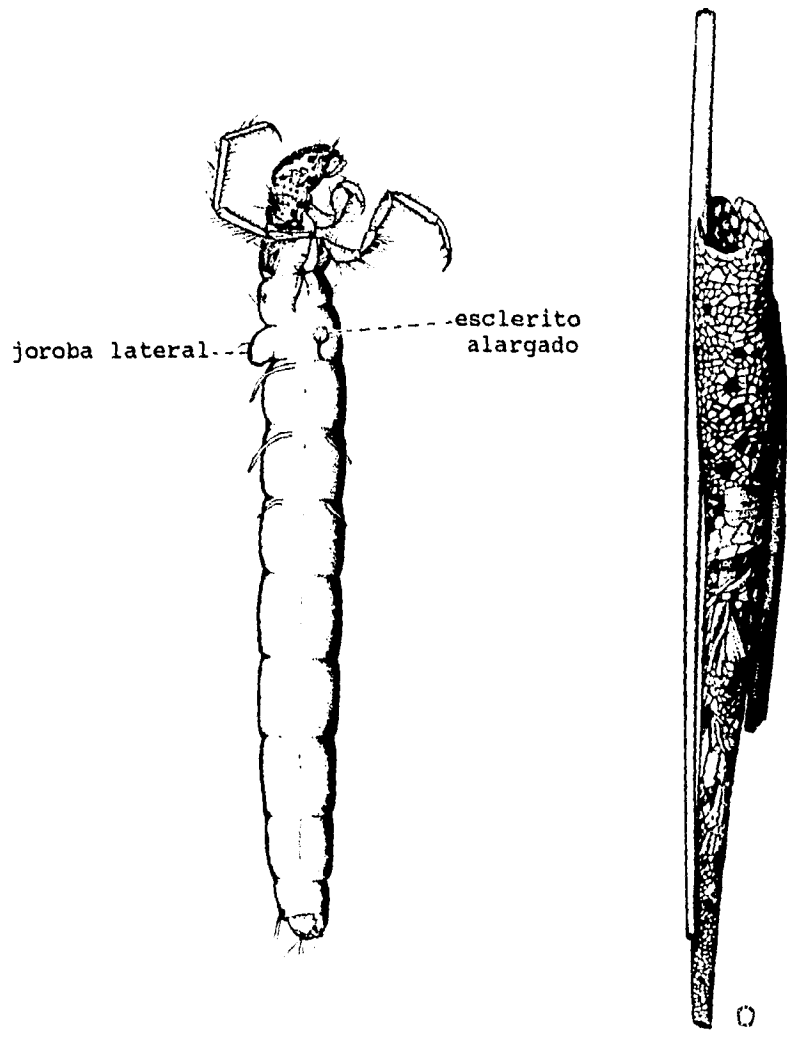


Fig. 71.- Esquema de la larva y refugio del género *Nectopsyche* Müller (Familia leptoceridae) (Tomado de Wiggins, 1977).

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA
LEPTOCERIDAE PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Alas anteriores con la vena M sin dividir....Oecetis (Fig. 72)
1a.- Alas anteriores con la vena M dividida...Nectopsyche (Fig. 73)

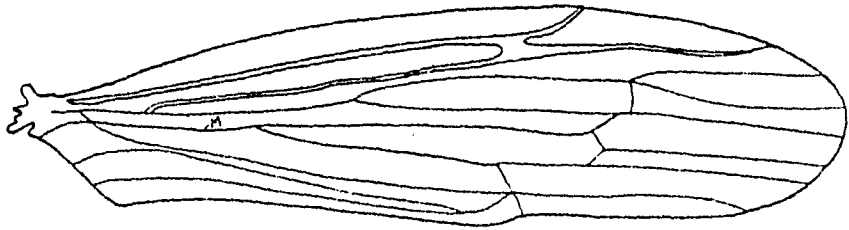


Fig. 72.- Ala anterior del género Oecetis Mc Lachlan



Fig. 73.- Ala anterior del género Nectopsyche Müller

Nectopsyche gemmoides Flint

(Figs. 74, 75)

Nectopsyche gemmoides Flint, 1981: 61

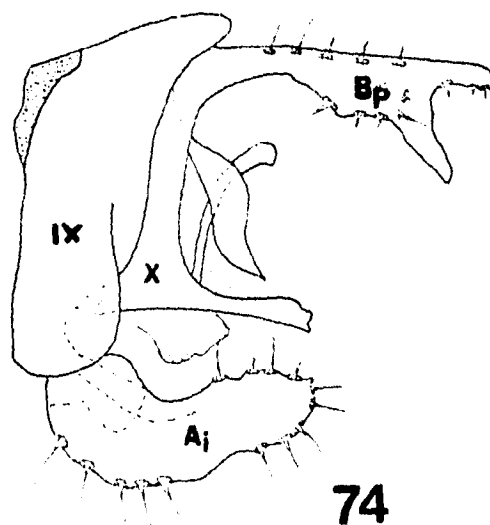
Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, blanco amarillento; alas blancas con pelos pardo amarillento claros y blancos. Alas anteriores con manchas negras y plateadas formadas por escamas. Estas manchas forman un patrón de círculos y bandas que sigue un modelo. Longitud total de las alas anteriores, 7 mm. Fórmula tibial 0-2-2.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral ancho, semirectangular; margen dorsal con un ápice dirigido posteriormente; brazo posterodorsal alargado, apicalmente dividido en dos lóbulos digitiformes, formando una "V". Décimo segmento en vista lateral alargado, digitiforme, con el ápice truncado, de cuya base se origina un filamento, curvado posteriormente. Apéndices inferiores en vista lateral con el margen ventral redondeado, extremo digitiforme, márgenes bordeados por sedas; margen dorsal con una muesca mesial, formando una "U" abierta. Phallus, en vista lateral, alargado, con el margen anterior dividido, margen posterior dividido en dos lóbulos, el mayor de ellos digitiforme y redondeado; margen ventral con un proceso dirigido posteriormente. Escleritos internos presentes y una gruesa espina visible en el margen dorsal.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México (Nueva localidad), Veracruz, Tabasco, Chiapas, GUATEMALA, COSTA RICA, TRINIDAD, PANAMA, ECUADOR, COLOMBIA, VENEZUELA, PARAGUAY.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2-VI-1990 (2473) A. Rojas.

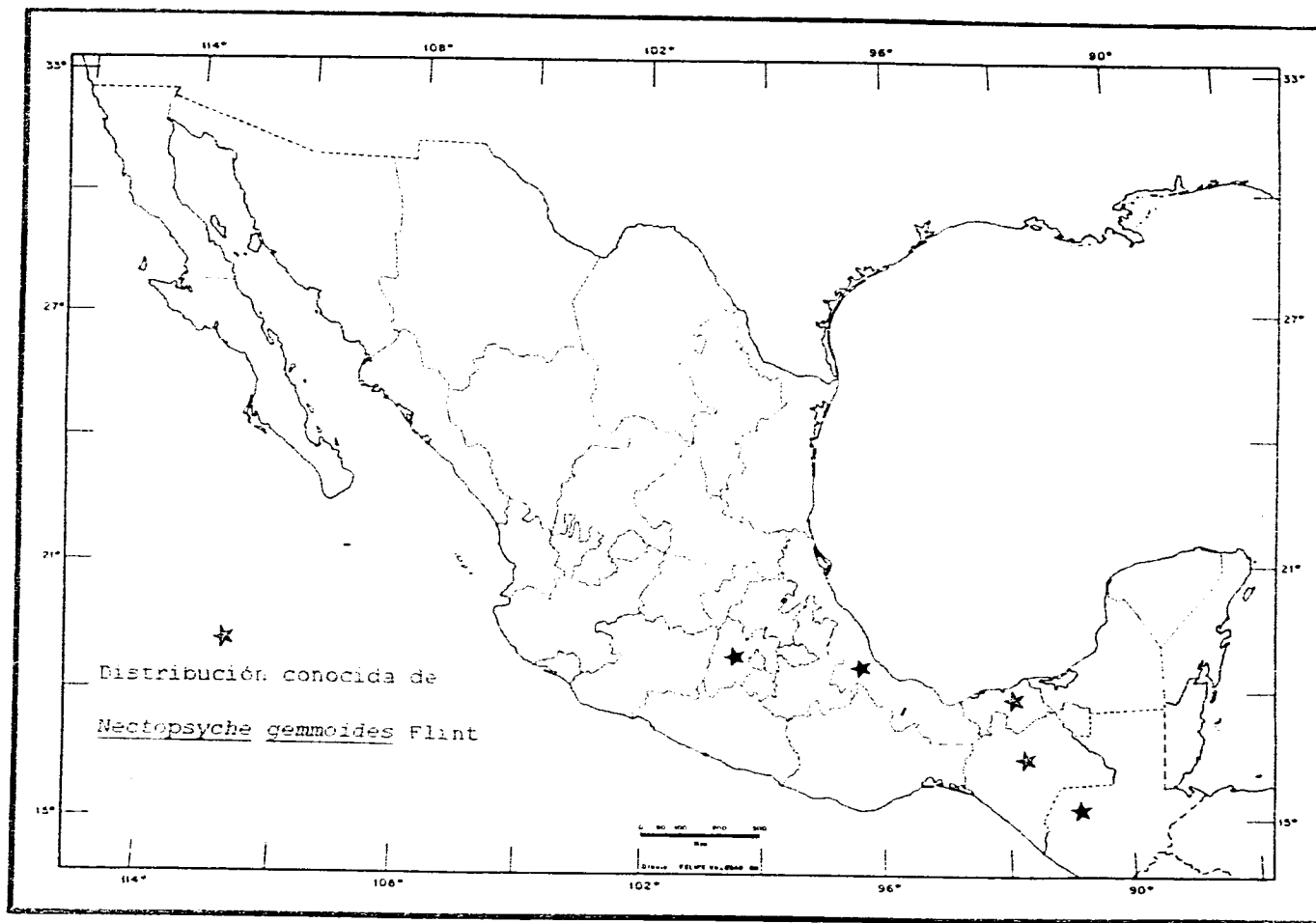


74



75

Fig. 74.- Genitales del macho de *Nectopsyche gemmoides* Flint, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 75.- ph. phallus, vista lateral.



Oecetis disjuncta (Banks)

(Figs. 76, 77)

<u>Oecitina disjuncta</u> Banks,	1920: 351.
<u>Oecetis disjuncta</u> , Ross,	1951: 74.
<u>Oecetis disjuncta</u> , Fischer,	1966: 154.
<u>Oecetis disjuncta</u> , Flint,	1967c: 174.
<u>Oecetis disjuncta</u> , Bueno y Flint,	1978: 213.
<u>Oecetis disjuncta</u> , Morse,	1993: 70.

Redescripción:

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo: amarillo parduzco; alas con puntos oscuros evidentes. Longitud total de las alas anteriores, 11 mm. Fórmula tibial 1-2-2.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral alargado, margen anterior recto; margen posterior con una prolongación hacia su parte media formando dos muescas. Décimo segmento en vista lateral digitiforme, alargado, fusionado en su base al noveno. Phallus, en vista lateral, tubular, curvado hacia la región ventral. Apéndices inferiores, en vista lateral anchos, fusionados basalmente al noveno segmento, semirectangulares hacia su porción ventral, con una escotadura en el margen posterior hacia la región media, apicalmente con un lóbulo redondeado y con sedas en el margen.

Distribución conocida.- EUA (CA), MEXICO: Baja California, Durango, Estado de México (Nueva localidad), Michoacán.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (15♂) A. Cadena; 2-VI-1990 (13♂) A. Rojas; 20,21-VII-1990 (8♂) R. Gaviño; 26-IV-1991 (5♂) R. Gaviño.

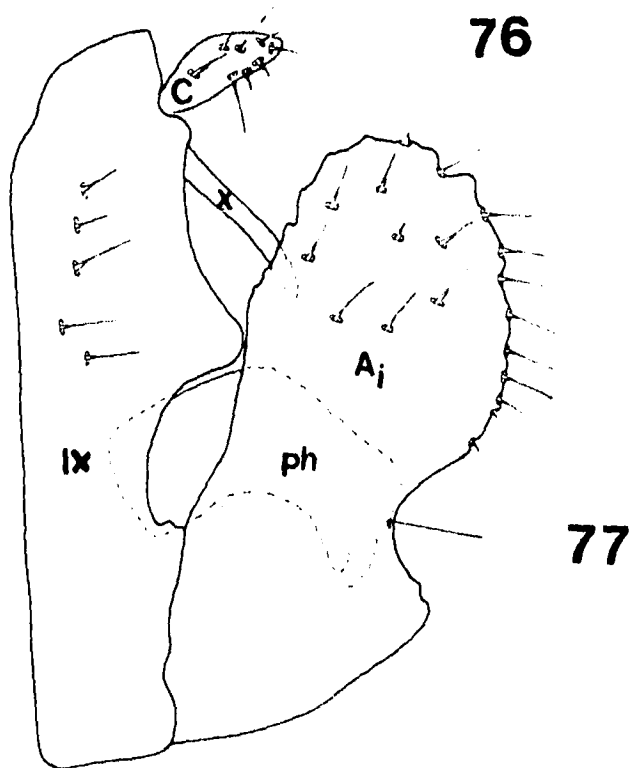
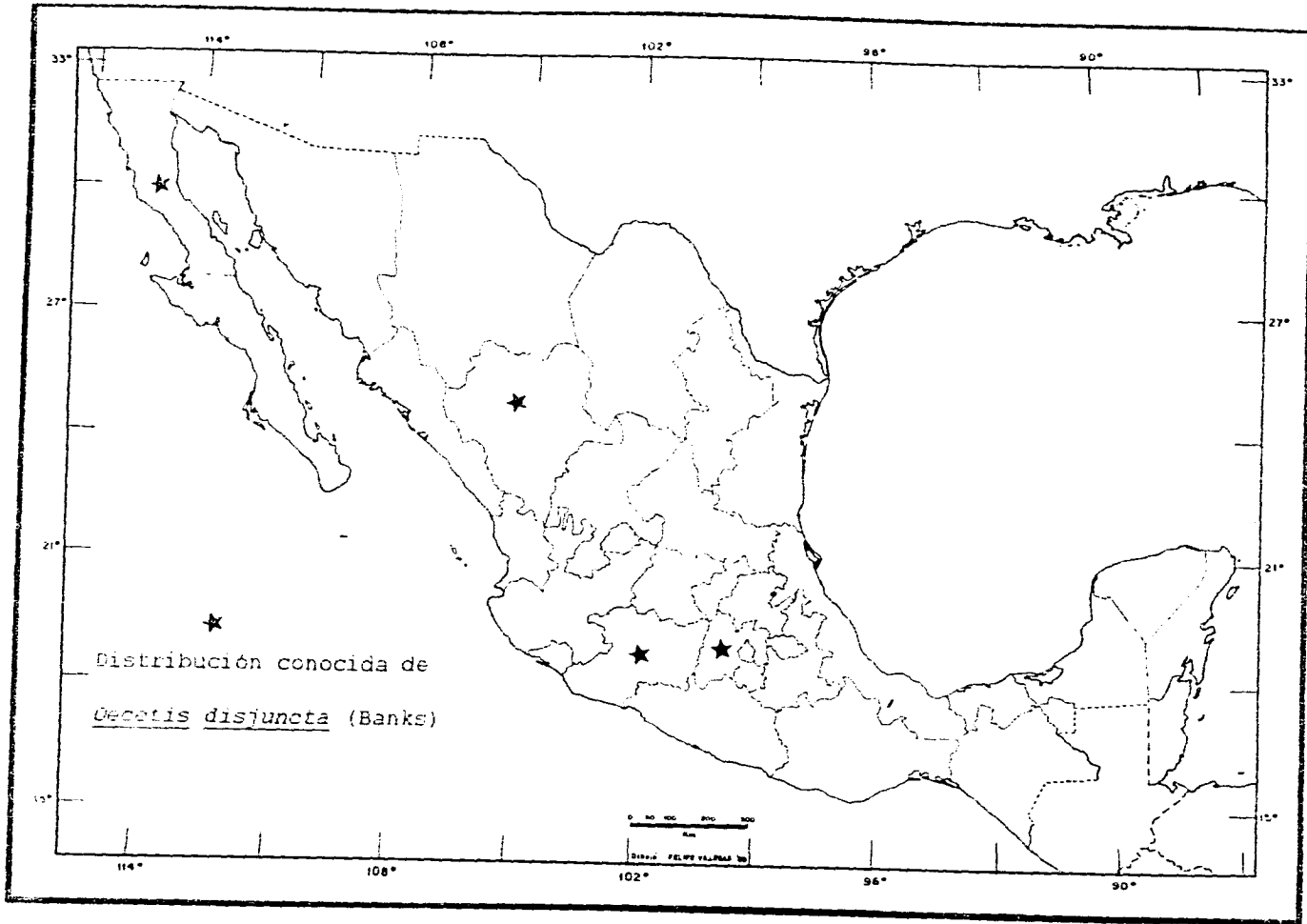


Fig. 76.- Genitales del macho de *Oecetis disjuncta* (Banks),
 vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento,
 Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 77.- ph. phallus, vista lateral.



Familia Lepidostomatidae

En México se encuentra representada por un género con 9 especies, que se distribuyen principalmente hacia el norte de la República; sin embargo, se pueden encontrar en zonas con bosques de pinos. Las larvas viven en aguas corrientes frías y limpias en las zonas de altas montañas. Construyen refugios en forma de sacos, con restos de materia orgánica; estos son en ocasiones de forma cuadrada, lo que es muy característico de esta familia (Bueno y Flint, 1978) (Fig. 78).

Los adultos presentan diversos caracteres sexuales secundarios, los cuales se han usado para asignar las especies a grupos de especies (Ross, 1944, 1946).

Lepidostoma Rambur

Este es un género Holártico al que se han asignado 65 especies conocidas de Norteamérica y México. En el resto del continente se encuentra ampliamente distribuido.

La larva varía en longitud alrededor de 10 mm. Los refugios del último estadio larval en muchas especies de Lepidostoma son de 4 lados, construidos por pequeñas piezas cuadradas de corteza u hojas; algunas de estas especies construyen refugios cilíndricos, a base de granos de arena en estadios tempranos, en tanto que los refugios de 4 lados son construidos durante los últimos estadios.

Otras especies construyen refugios con trozos de plantas colocados en espiral o transversalmente y granos de arena. La longitud del refugio es de aprox. 15 mm.

La larva de Lepidostoma se encuentra generalmente en manantiales fríos, principalmente en áreas de poco flujo, aunque también se pueden encontrar en lagos y corrientes temporales.

Las especies de este género tienen aparentemente cinco estadios larvales y son univoltinas, aunque algunas especies pueden ser univoltinas o bivoltinas. Las larvas son degradadoras, alimentándose de tejidos vegetales en descomposición (Unzicker et al., 1982).

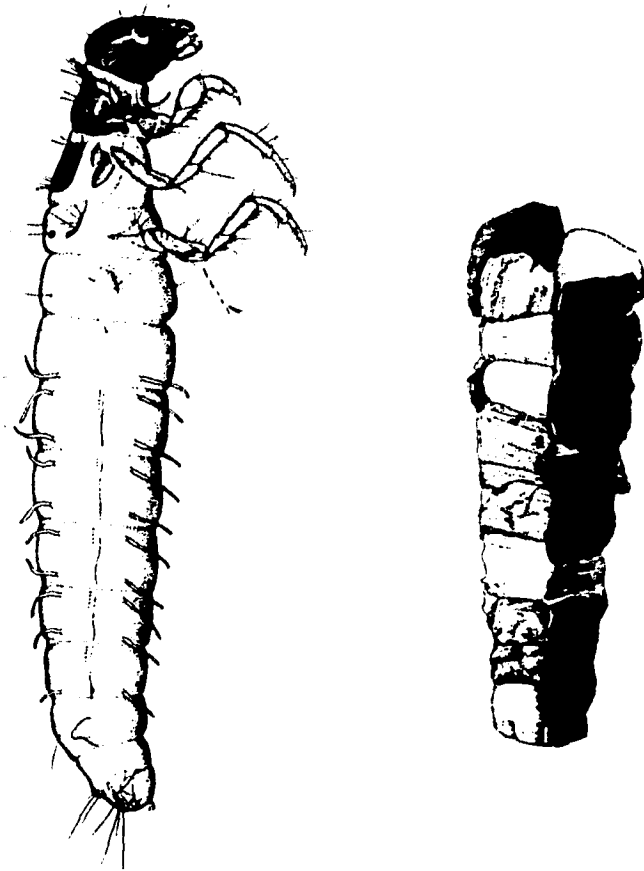


Fig. 78.- Esquema de la larva y refugio del género Lepidostoma Rambur (Familia Lepidostomatidae) (Tomado de Wiggins, 1977).

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DEL GENERO Lepidostoma
Rambur, PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Décimo segmento en vista lateral de forma semitriangular (fig.81).....L. knulli Ross
- 1a.- Décimo segmento en vista lateral de forma irregular, con procesos cortos.....2
- 2.- Décimo segmento en vista lateral con el extremo posterior aserrado (fig.79).....L. frontale (Banks)
- 2a.- Décimo segmento en vista lateral con el extremo posterior no aserrado.....3
- 3.- Apéndices inferiores en vista lateral, con el ápice lobulado (fig. 85).....L. sp. 1
- 3a.- Apéndices inferiores en vista lateral, con el ápice espatulado (fig. 83).....L. aztecum Flint & Bueno

Lepidostoma frontale (Banks)

(Figs. 79, 80)

<u>Eremopsyche frontalis</u>	Banks,	1901: 367.
<u>Lepidostoma frontalis</u> ,	Flint,	1967b: 24.
<u>Eremopsyche frontalis</u> ,	Fischer,	1970: 83.
<u>Lepidostoma frontalis</u> ,	Flint & Bueno,	1977: 83.
<u>Lepidostoma frontalis</u> ,	Bueno y Flint,	1978: 214.
<u>Lepidostoma frontale</u> ,	Weaver,	1983: 169.
<u>Lepidostoma frontale</u> ,	Morse,	1993: 67.

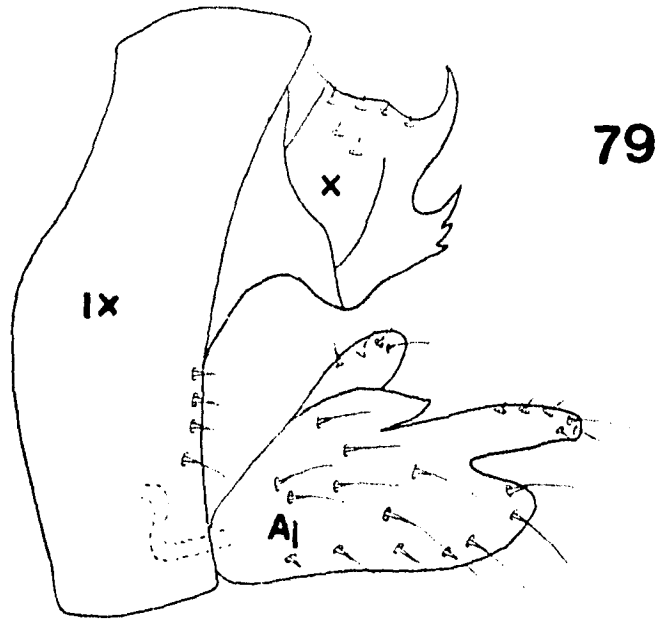
Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, parduzco; alas cubiertas de pelos dorados, alternados con algunos pelos negros. Longitud total de las alas anteriores, 8 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

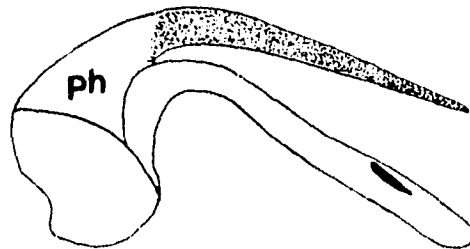
Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral semirectangular, margen anterior levemente curvado, margen posterior recto. Décimo segmento en vista lateral ancho, corto, porción ventral con una proyección, redondeada; porción dorsal con una muesca; porción posterior con tres agudas proyecciones, Apéndices inferiores en vista lateral angostos hacia la base, ensanchados y espatulados hacia la región media; margen dorsal con un lóbulo digitiforme, dirigido posterodorsalmente; región media del apéndice con dos lóbulos, el más dorsal corto, el ventral digitiforme más largo que el apéndice. Apéndices inferiores unidos al noveno segmento por una proyección estrecha y sigmoide ubicada en su base. Phallus, en vista lateral, alargado, estrecho y fuertemente curvado mesialmente, margen posterior con una aguda proyección dirigida ventralmente, extremo posterior dividido formando dos proyecciones agudas en forma de espadas.

Distribución conocida.- MEXICO: Veracruz, Hidalgo, Estado de México (Nueva localidad), Michoacán.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 17-VIII-1990 (1♂) A. Rojas; 6-VI-1991 (1♂) R. Gavilón.

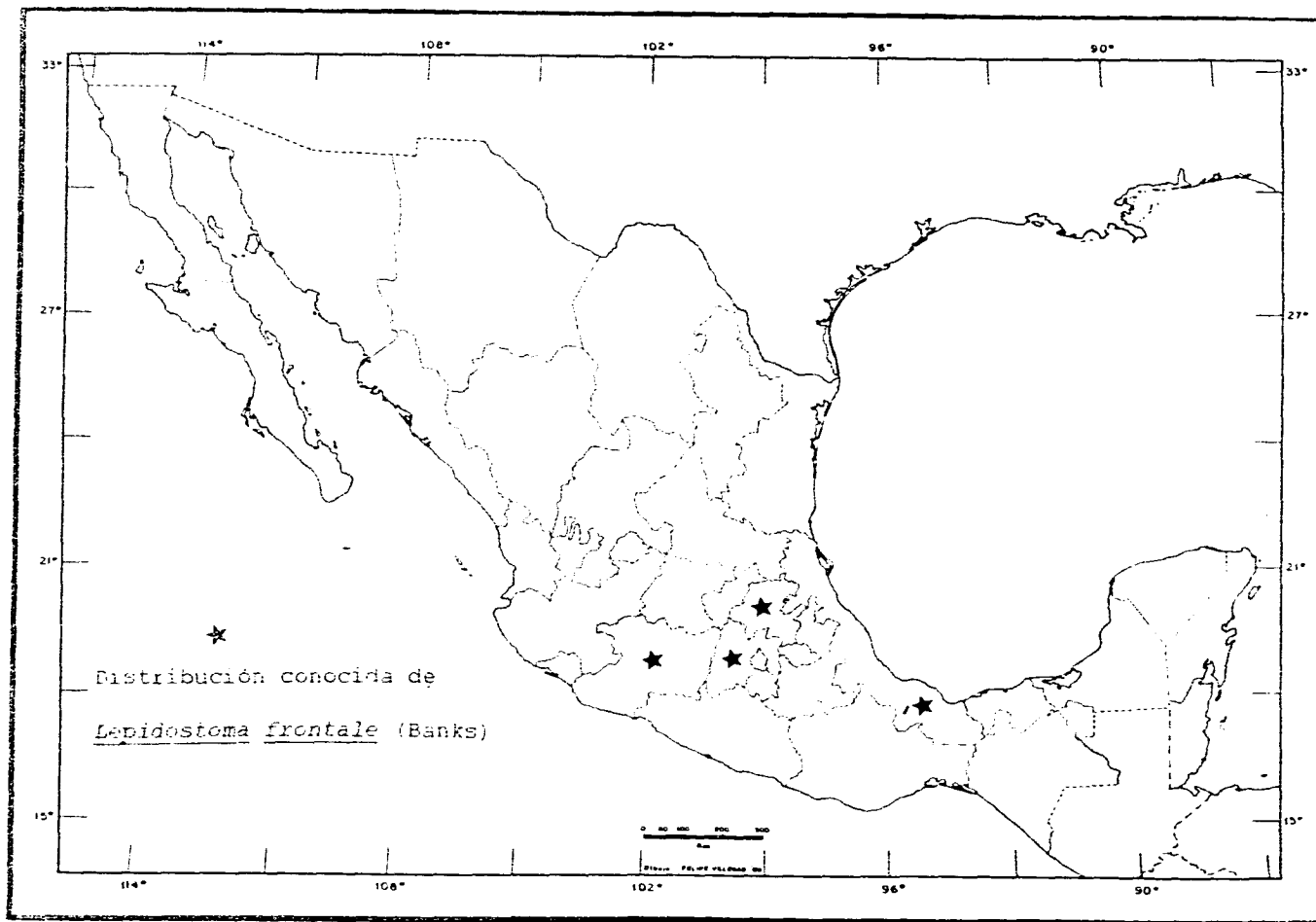


79



80

Fig. 79.- Genitales del macho de *Lepidostoma frontale* (Banks),
 vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento,
 Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 80.- ph. phallus, vista lateral.



Lepidostoma knulli Ross

(Figs. 81, 82)

<u>Lepidostoma</u>	<u>leechi</u>	Denning	1962: 37.
<u>Lepidostoma</u>	<u>knulli</u>	Fischer,	1960: 58.
<u>Lepidostoma</u>	<u>knulli</u>	Flint,	1967c: 175.
<u>Lepidostoma</u>	<u>knulli</u>	Flint & Bueno	1977: 381.
<u>Lepidostoma</u>	<u>Knulli</u>	Bueno y Flint,	1978: 214.
<u>Lepidostoma</u>	<u>knulli</u>	Weaver,	1983: 161.
<u>Lepidostoma</u>	<u>knulli</u>	Morse,	1993: 67.

Redescripción.

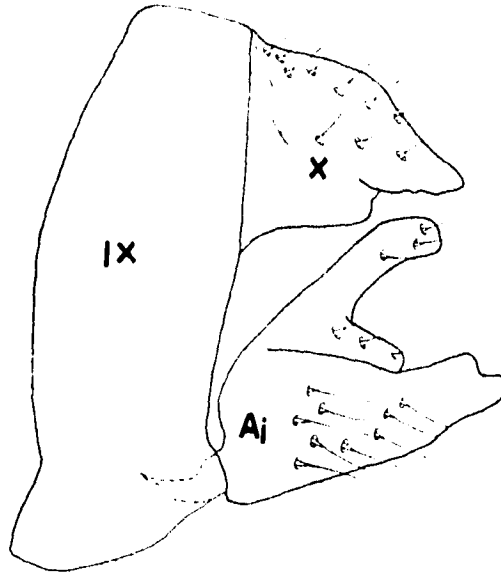
Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro con pelos dorados y negros, siendo estos más abundantes en la base de las antenas, palpos y borde superior de las alas anteriores. Longitud total de las alas anteriores, 8 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral rectangular, ancho, porción basal ligeramente prolongada anteriormente. Décimo segmento en vista lateral triangular; ancho en su base, margen ventral recto; margen dorsal redondeado. Apéndices inferiores con el margen ventral recto, con un proceso basodorsal, alargado, más ancho en la base, levemente constreñido hacia la región media; porción apical redondeada posterolateralmente, con una proyección ligeramente dividida. Apéndices inferiores en vista lateral unidos al noveno segmento por medio de una proyección anterior a manera de gancho. Phallus, en vista lateral, en forma de herradura, con dos varillas largas, internas esclerosadas, paralelas en posición dorsal, aproximadamente 2/3 de la longitud de esta estructura. La porción anterior del phallus más ensanchada que el resto, con un anillo membranoso.

Distribución conocida.- EUA (AZ), MEXICO: Durango, Estado de México, Michoacán.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 6-VI-1991 (1♂) A. Rojas.

81



82

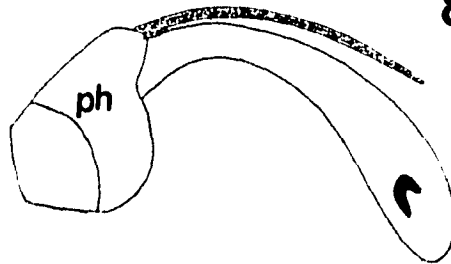
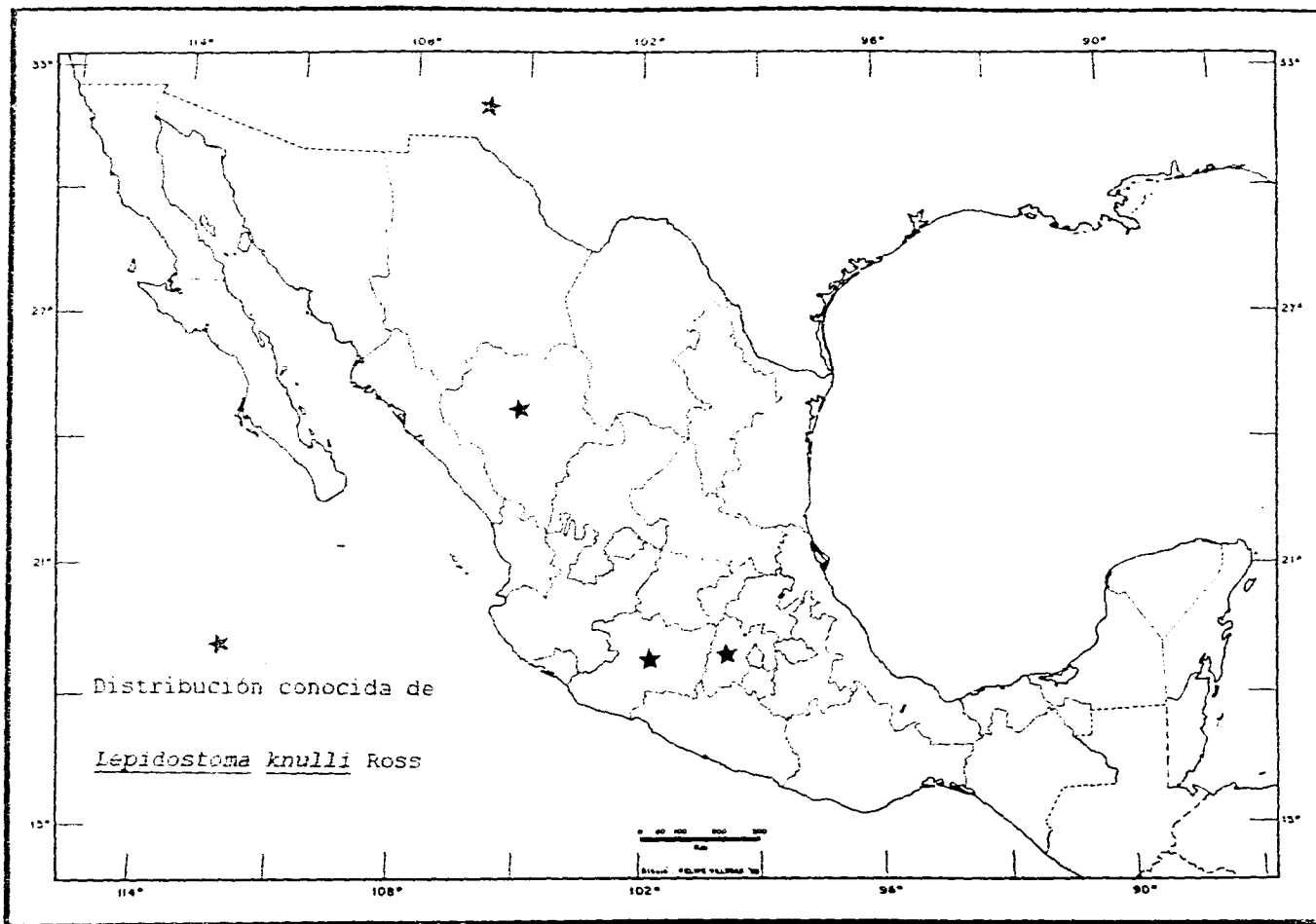


Fig. 81.- Genitales del macho de *Lepidostoma knulli* Ross, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 82.- ph. phallus, vista lateral.



Lepidostoma aztecum Flint & Bueno

(Figs. 83, 84)

Lepidostoma aztecum Flint & Bueno, 1977: 378.
Lepidostoma aztecum, Bueno y Flint, 1978: 214.
Lepidostoma aztecum, Weaver, 1983: 167.
Lepidostoma aztecum, Morse, 1993: 66.

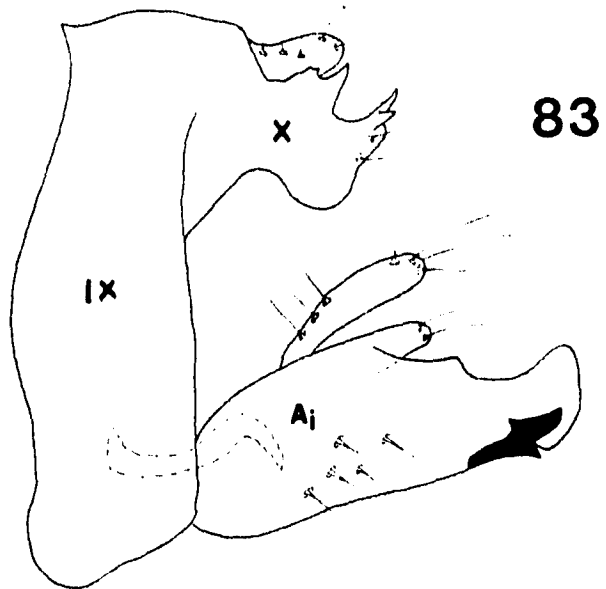
Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores, 10 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral alargado, rectangular. Décimo segmento en vista lateral ancho hacia el extremo anterior, con una depresión en el margen basal, con una proyección apical. Atras de ella se aprecia un lóbulo digitiforme y redondeado dirigido posteriormente. Apéndices inferiores en vista lateral estrechos hacia la base, margen ventral recto; porción posterior con dos espinas gruesas, cortas, fuertemente esclerosadas. Margen dorsal con dos lóbulos, el primero alargado, digitiforme, redondeado en el ápice, dirigido posterodorsalmente; siguiente lóbulo, corto, ancho, fusionado en su base al primero. Phallus, en vista lateral, curvo, ancho en su base con una proyección dorsal aguda, a manera de espina y una proyección lóbulada ventral, en cuyo extremo posterior se encuentra un esclerito interno.

Distribución conocida.- MEXICO: Morelos, Estado de México (Nueva localidad).

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, km 44 Carretera Federal 134 Toluca-Temascaltepec, 27-IV-1990 (6♂) J. Bueno; Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 16-I-1991 (1♂) R. Gaviño.



83

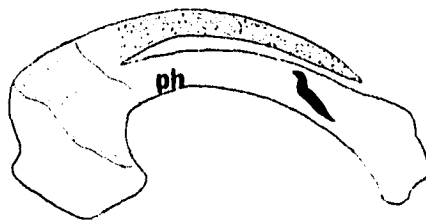
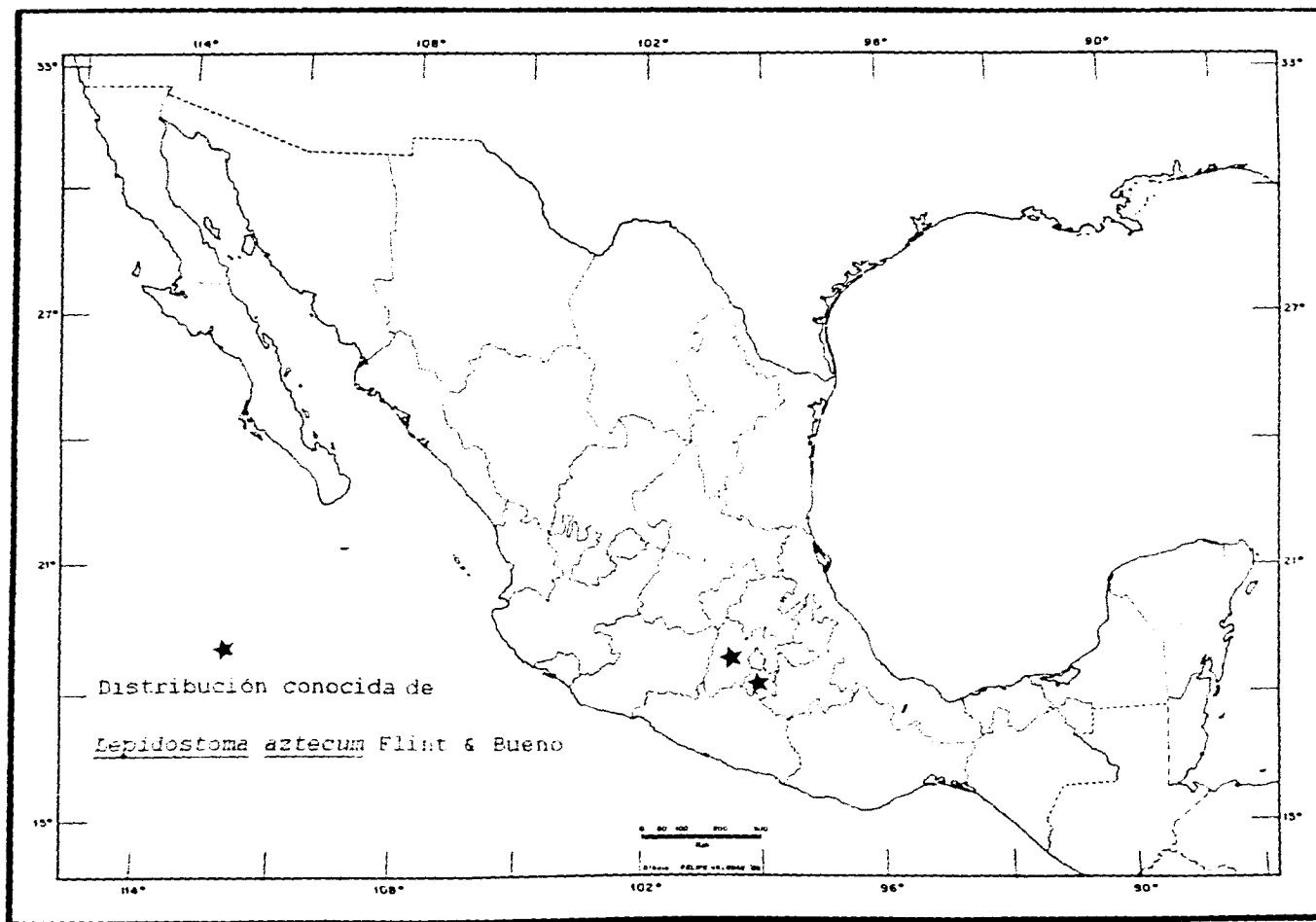


Fig. 83.- Genitales del macho de *Lepidostoma aztecum*, vista lateral, IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.
 Fig. 84.- ph. phallus, vista lateral.



Lepidostoma sp. 1

(Figs. 85, 86)

Descripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, parduzco con pelos dorados en las alas. Longitud total de las alas anteriores, 7 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral rectangular. Décimo segmento en vista lateral ancho en el extremo anterior; estrecho hacia el extremo posterior. Margen ventral con una depresión cóncava ocupando la mitad del margen, margen dorsal con dos procesos dentiformes dirigidos apicalmente. Apéndices inferiores en vista lateral, estrechos en la base anterior, formando cuatro lóbulos, el primero de ellos en posición anterodorsal, tubular, redondeado en el ápice y ligeramente más corto que los anteriores; el segundo de los lóbulos ancho en la base y agudo en el ápice, semejando una larga espina con la punta esclerosada, dirigida posteriormente; el segundo y tercer lóbulos semejantes al primero, elongados, cilíndricos y curvados en dirección dorsal; margen ventral recto. Phallus, en vista lateral, en forma de una herradura, con una varilla dorsal recta y esclerosada.

Distribución conocida.- MEXICO: Estado de México.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2-VI-1990 (1♂) A. Rojas.

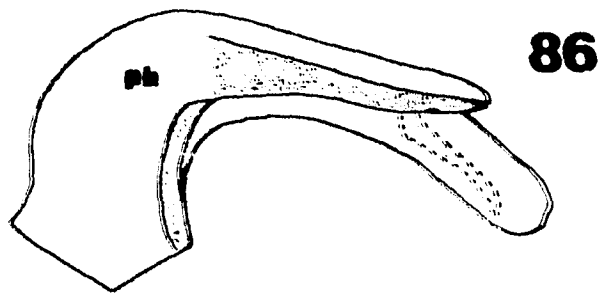
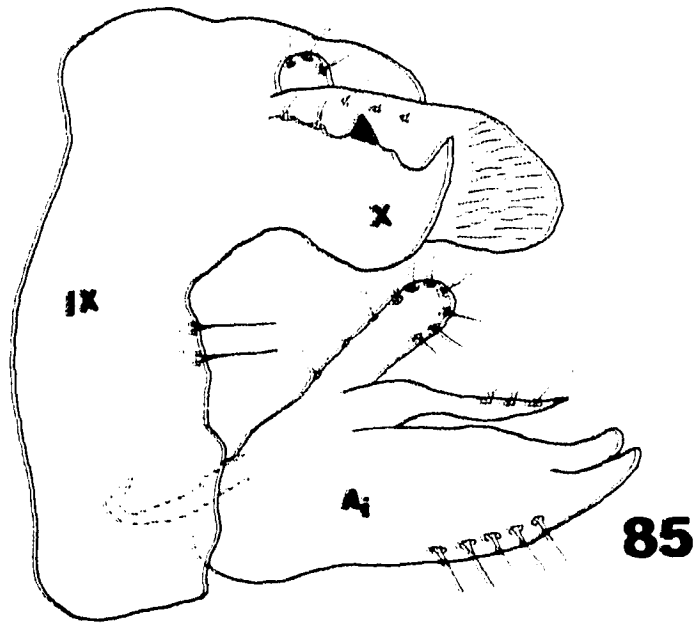


Fig. 85.- Genitales del macho de Lepidostoma sp. 1., vista lateral.
IX. noveno segmento, X. décimo segmento, Ai. apéndices inferiores.

Fig. 86.- ph. phallus, vista lateral.

Familia Helicopsychidae

El género típico de esta familia, Helicopsyche, se encuentra en muchas partes del mundo, aunque está ausente en gran parte del Norte, Centro de Europa y Asia. En América, la familia está representada por dos géneros Helicopsyche y Cochliopsyche (Tetanonema).

La larva mide alrededor de 8 mm de longitud; el abdomen está curvado para dar la forma helicoidal al refugio, presentando branquias simples y ramificadas. Las uñas de las propatas anales tienen una hilera larga de dientes.

El refugio de Helicopsyche es único entre los tricópteros, ya que está hecho en forma helicoidal, semejando una concha de caracol; mide aproximadamente 7 mm de diámetro y está construido de granos de arena (Fig. 87).

Esta familia está ampliamente distribuida en México y Centroamérica, ya que se le puede coleccionar en zonas tropicales y templadas del centro de la República. Se conocen 19 especies para México (Fernández, 1991).

Las larvas viven en aguas de corrientes frías y templadas, construyendo los refugios bien conocidos de pequeños granos de arena, en forma de caracol. Aunque los ambientes lóticos son su hábitat primario, se alimentan de materia orgánica que raspan del substrato, troncos sumergidos y otros objetos (Wiggins, 1977; Bueno y Flint, 1978).

Helicopsyche Von Siebold

El género se encuentra representado en muchas regiones faunísticas. En México se conocen dieciocho especies, de las cuales Helicopsyche borealis está ampliamente distribuida. El refugio como concha de caracol hecho de granos de arena proporciona una diagnosis inequívoca para las larvas de Helicopsyche. Su larva se asocia generalmente con aguas corrientes, aunque Helicopsyche borealis se encuentra en la orilla de los lagos (Wiggins, 1977).

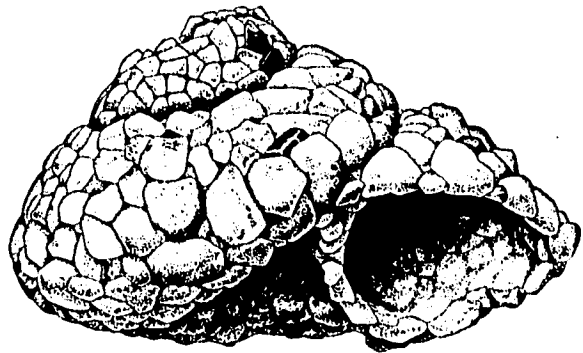


Fig. 97.- Esquema de la larva y refugio del género *Helicopsyche* Von Siebold (Familia Helicopsychidae) (Tomado de Wiggins, 1977).

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO Helicopsyche

Von Siebold PRESENTES EN EL ARROYO COLORADO

- 1.- Apéndices inferiores en vista lateral espatulados y con los bordes distales redondeados (Fig. 92).....
.....H. villegasi Denning & Blicke
- 1a.- Apéndices inferiores en vista lateral con el margen ventral mostrando una proyección aguda en su parte distal.....2
- 2.- Apéndices inferiores en vista ventral con el margen ventromesial con marcadas lobulaciones u ondulaciones (Fig. 91).....H. mexicana Banks
- 2a.- Apéndices inferiores en vista ventral con el margen ventromesial prácticamente recto (Fig. 89).....
.....H. borealis (Hagen)

Helicopsyche borealis (Hagen)

(Figs. 88, 89)

<u>Notidobia borealis</u> Hagen,	1861: 271.
<u>Helicopsyche borealis</u> , Ross,	1944: 266.
<u>Helicopsyche borealis</u> , Ross,	1951: 74.
<u>Helicopsyche borealis</u> , Fischer,	1970: 292.
<u>Helicopsyche borealis</u> , Bueno y Flint,	1978: 215
<u>Helicopsyche borealis</u> , Morse,	1993: 52.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores, 6 mm. Fórmula tibial 2-2-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral con forma de abanico, angosto en la base y hacia la porción dorsal ensanchado, curvado. Décimo segmento en vista lateral triangular, ancho hacia su porción anterior, angosto y alargado hacia su extremo posterior, semejando un pico. Cercos en vista lateral redondeados, con grandes sedas de su superficie. Apéndices inferiores en vista lateral angostos hacia la región ventral y ensanchados dorsalmente, curvados y espatulados, borde sinuoso, concavos en vista posterodorsal; en vista ventral convergentes, margen ventromesial liso. Lóbulo mesobasal corto, cilíndrico, curvado posteriormente, con un leve pico dirigido apicalmente; el margen posterior con gruesas sedas de aspecto dentiforme. Phallus largo y elongado, levemente curvado, angosto hacia su base y región media; ligeramente ensanchado posteriormente y sobresaliendo de los apéndices inferiores.

Distribución conocida.- CANADA, EUA, MEXICO: Baja California, Sonora, Puebla, Estado de México (Nueva localidad), Michoacán, Morelos, Chiapas, GUATEMALA, COSTA RICA, PANAMA.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (6♂) A. Cadena; 2-VI-1990 (14♂) A. Rojas; 26-IV-1991 (2♂) R. Gaviño.

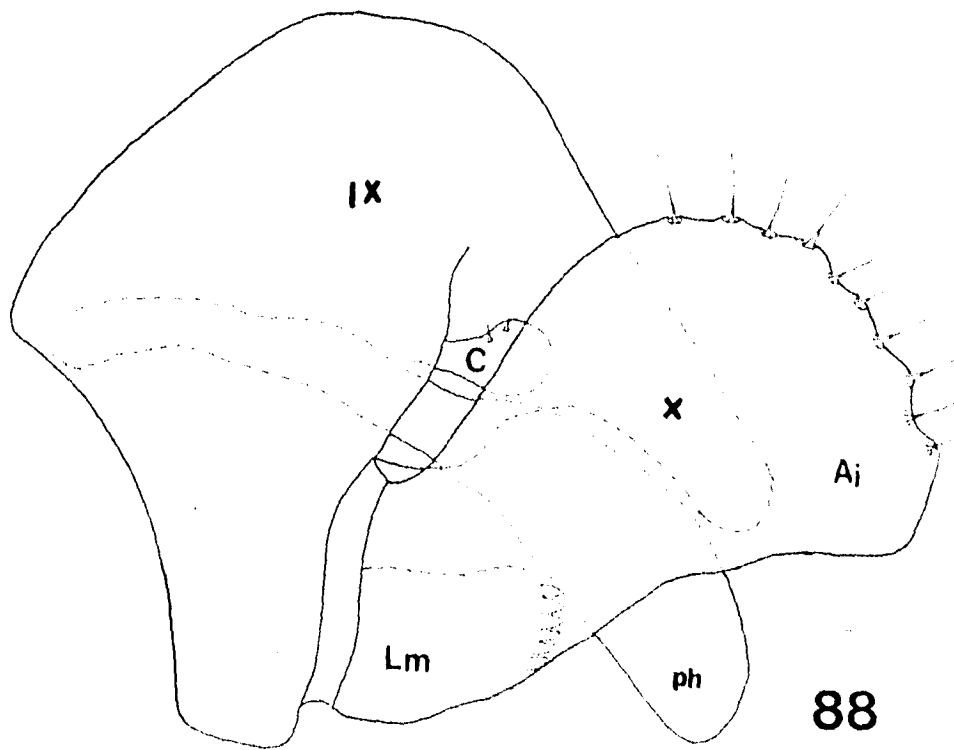
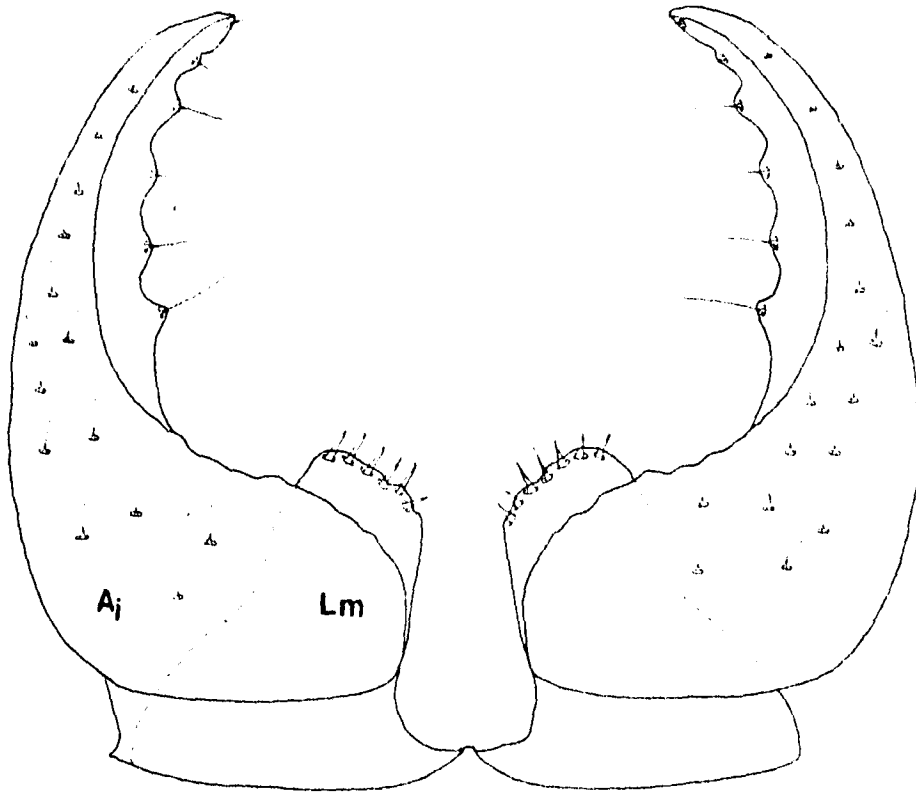
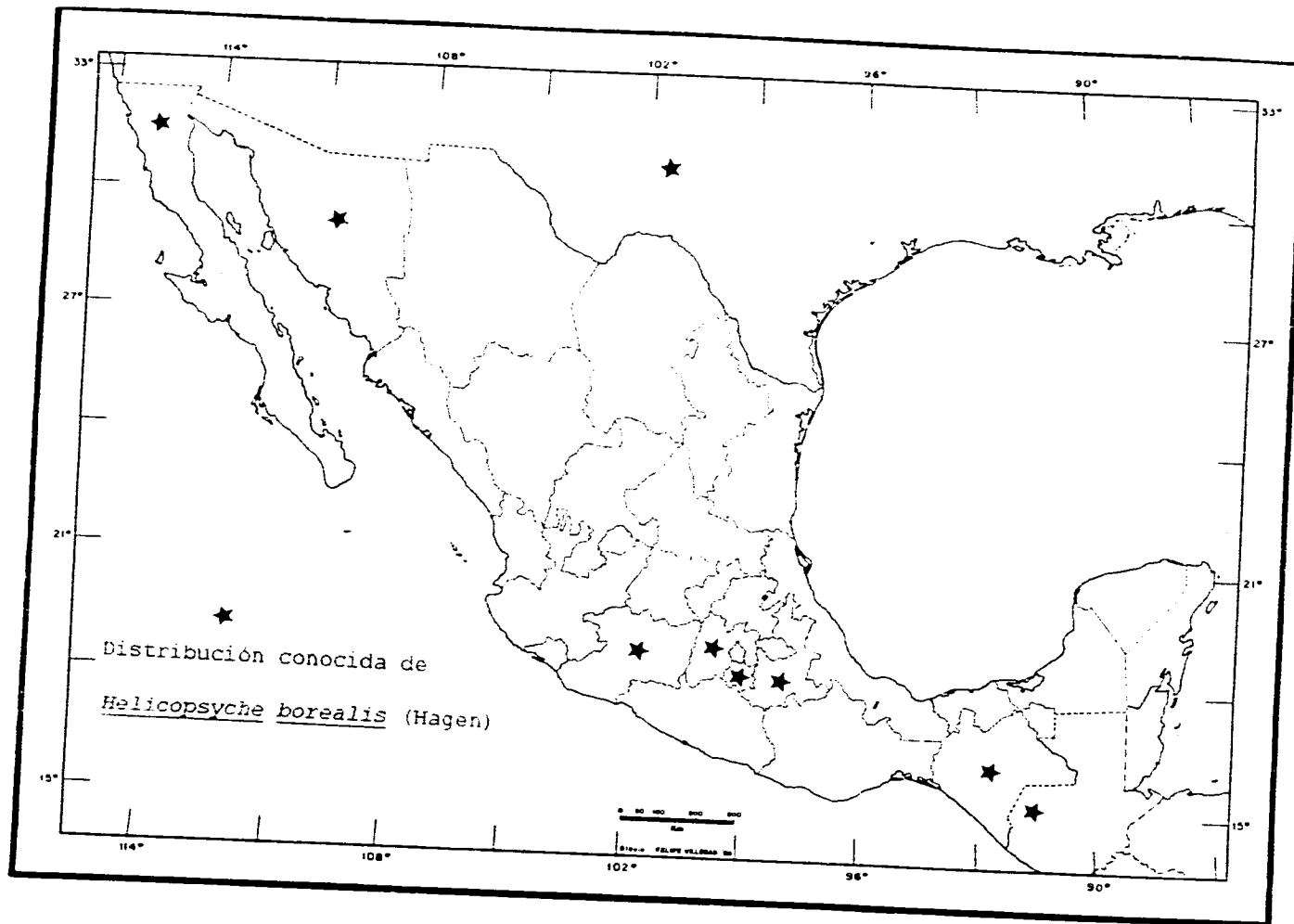


Fig. 88. - Genitales del macho de *Helicopsyche borealis* (Hagen),
 vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo
 segmento, C. cercos, Aj. apéndices inferiores, Lm.
 lóbulo mesobasal, ph. phallus.



89

Fig. 89. - Genitales del macho de *Helicopsyche borealis* (Hagen),
vista ventral. Aj. apéndices inferiores, Lm. lóbulo
mesobasal.



Helicopsyche mexicana Banks

(Figs. 90, 91)

<u>Helicopsyche mexicana</u>	Banks,	1901: 368.
<u>Helicopsyche mexicana</u>	Ross,	1944: 133.
<u>Helicopsyche mexicana</u>	Denning,	1964: 133.
<u>Helicopsyche mexicana</u>	Flint,	1967c: 176.
<u>Helicopsyche mexicana</u>	Fischer,	1970: 300.
<u>Helicopsyche mexicana</u>	Bueno y Flint,	1978: 215.
<u>Helicopsyche mexicana</u>	Morse,	1993: 53.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración general del cuerpo, pardo oscuro; alas cubiertas de pelos negros. Longitud total de las alas anteriores, 7.5 mm. Fórmula tibial 2-4-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral semitriangular, angosto y rectangular hacia la base ventral, ensanchado y espatulado en la región dorsal. Décimo segmento en vista lateral, alargado, elongado, digitiforme, más largo que en otras especies, sobrepasando casi un tercio de su longitud al apéndice inferior. Cercos en vista lateral redondeados, con largas sedas en su superficie. Apéndices inferiores en vista lateral rectangulares, curvos y más angostos hacia la región anteroventral, ensanchándose hacia la región dorsal; margen dorsal recto, con una proyección aguda posterodorsal. En vista posteroventral anchos y cóncavos. Lóbulo mesobasal en vista lateral, ancho y rectangular, con una proyección digitiforme hacia el octavo segmento; margen posterior, con gruesas espinas dentiformes; ventralmente con sedas largas y delgadas. Phallus, en vista lateral, elongado, semicircular en la base; en su parte media estrecho, en la porción posterior, levemente ensanchado, sobresaliendo de los apéndices inferiores.

Distribución conocida.- MEXICO: Baja California, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Estado de México (Nueva Localidad), Tlaxcala, Morelos, Michoacán, Oaxaca.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 3-VI-1988 (1♂) A. Cadena; 2-VI-1990 (2♂) A. Rojas; 15-III-1991 (2♂) R. Gaviño; 26-IV-1991 (1♂) A. Rojas.

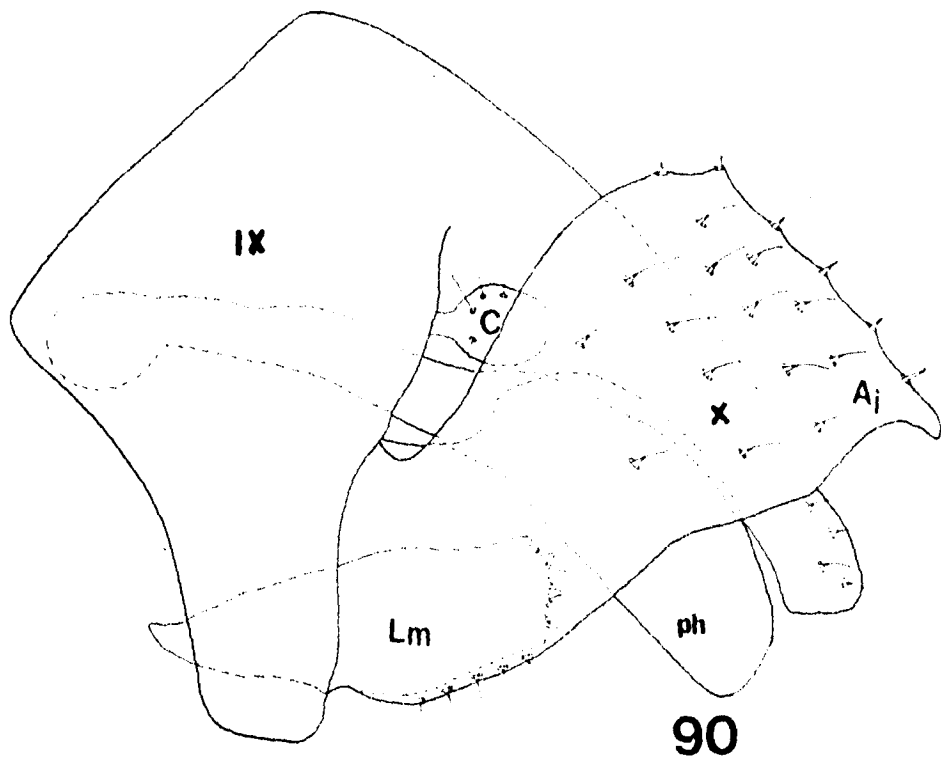


Fig. 90.- Genitales del macho de *Helicopsyche mexicana* Banks, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, C. cercos, Ai. apéndices inferiores, Lm. lóbulo mesobasal, ph. phallus.

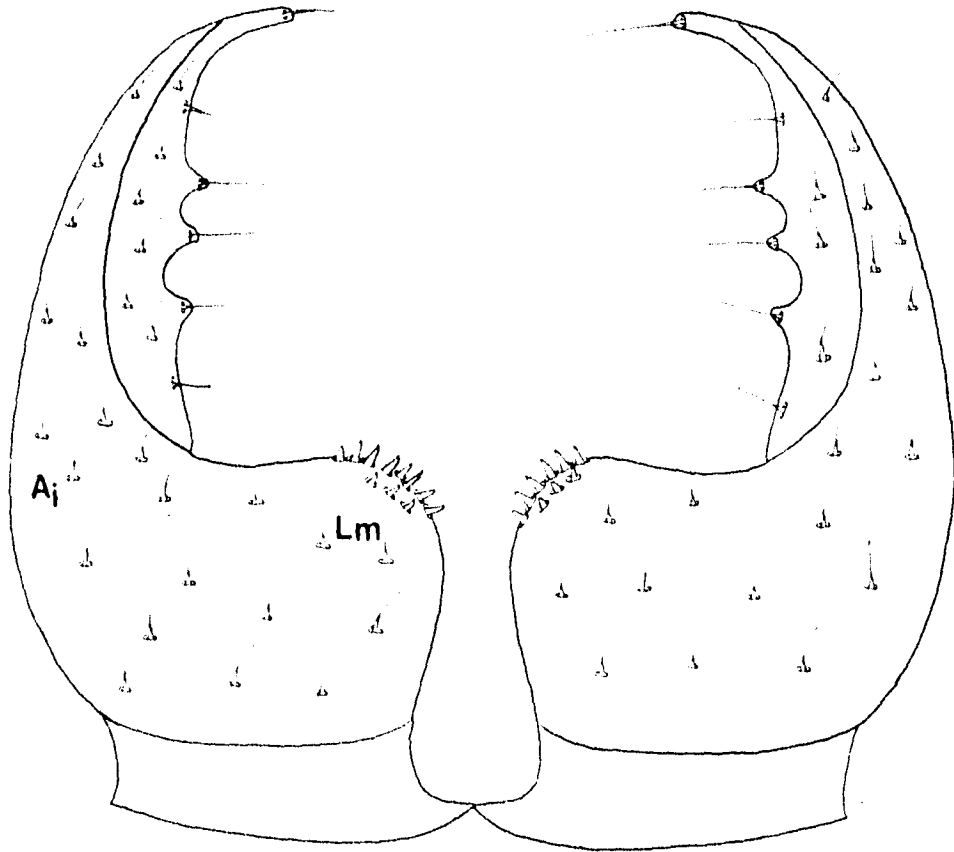
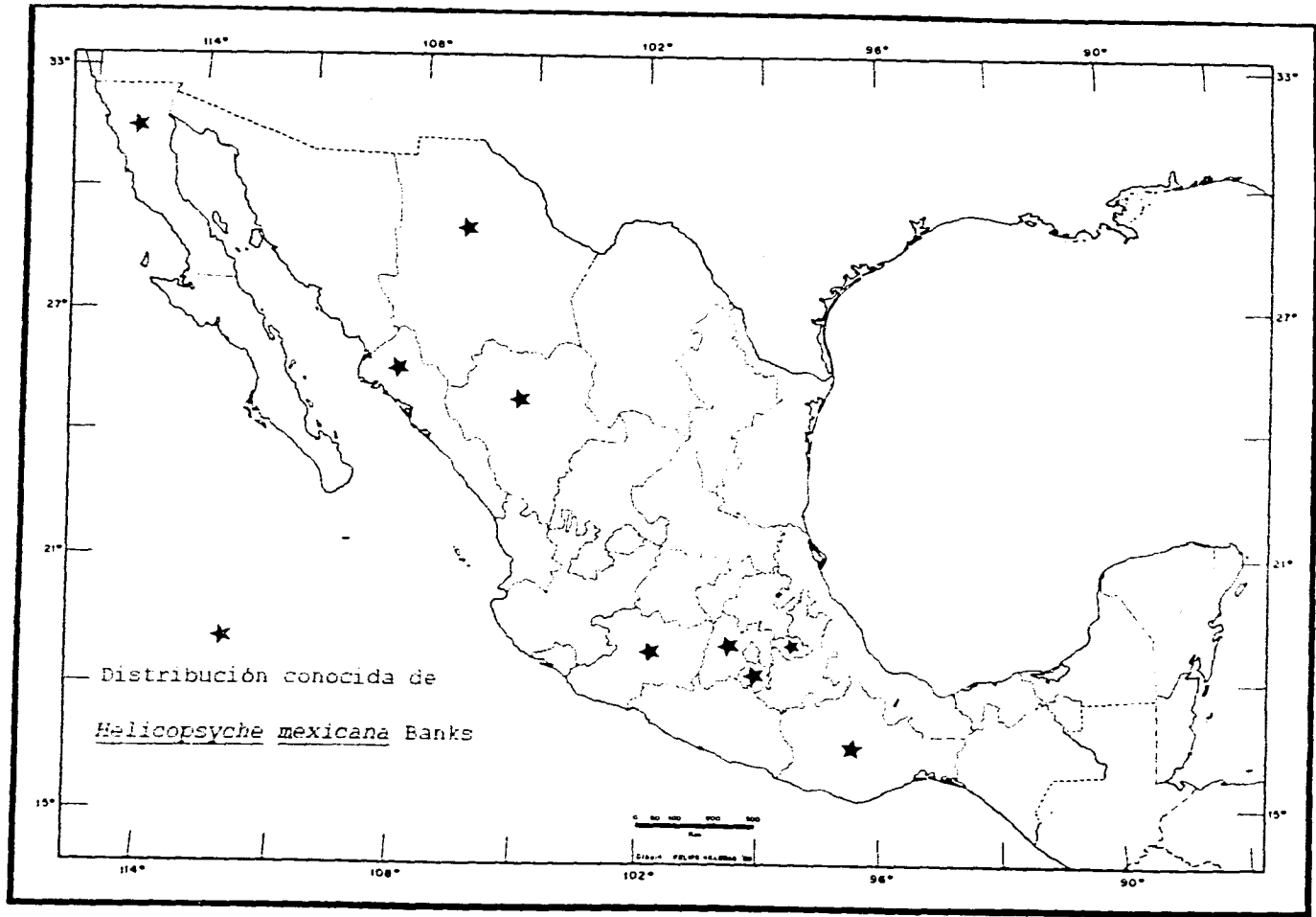


Fig. 91.- Genitales del macho de *Helicopsyche mexicana* Banks, vista ventral. Ai. apéndices inferiores, Lm. lóbulo mesobasal.



Helicopsyche villegasi Denning & Blickle

(Figs. 92, 93)

Helicopsyche villegasi Denning & Blickle, 1979: 29.

Redescripción.

Macho adulto.- Coloración del cuerpo, pardo oscuro. Longitud total de las alas anteriores, 6 mm. Fórmula tibial 2-2-4.

Genitales del macho.- Noveno segmento en vista lateral triangular, ancho ventralmente y angosto hacia la región dorsal. Décimo en vista lateral segmento alargado, angosto en la base y con una hilera de sedas en el margen dorsal. Cercos en vista lateral redondeados, con sedas presentes. Apéndices inferiores en vista lateral anchos, grandes y espatulados, borde dorsal redondeado, levemente sinuoso; borde posteroventral con una proyección a manera de gancho. En vista posteroventral, cóncavos y anchos, con la proyección posteroventral evidente. Lóbulo mesobasal en vista lateral semitriangular, ancho, con gruesas espinas dentiformes en el margen dorsal. Phallus, en vista lateral, alargado, angosto hacia la región media, porción posterior ensanchado y redondeado, abarcando desde el octavo segmento hasta el límite posterior de los apéndices inferiores.

Distribución conocida.- MEXICO: Durango, Zacatecas, Estado de México, Michoacán.

Material estudiado.- MEXICO: Estado de México, Temascaltepec, Real de Arriba, Arroyo Colorado, 2-VI-1990 (33) A. Rojas; 29-IX-1990 (13) R. Gaviño.

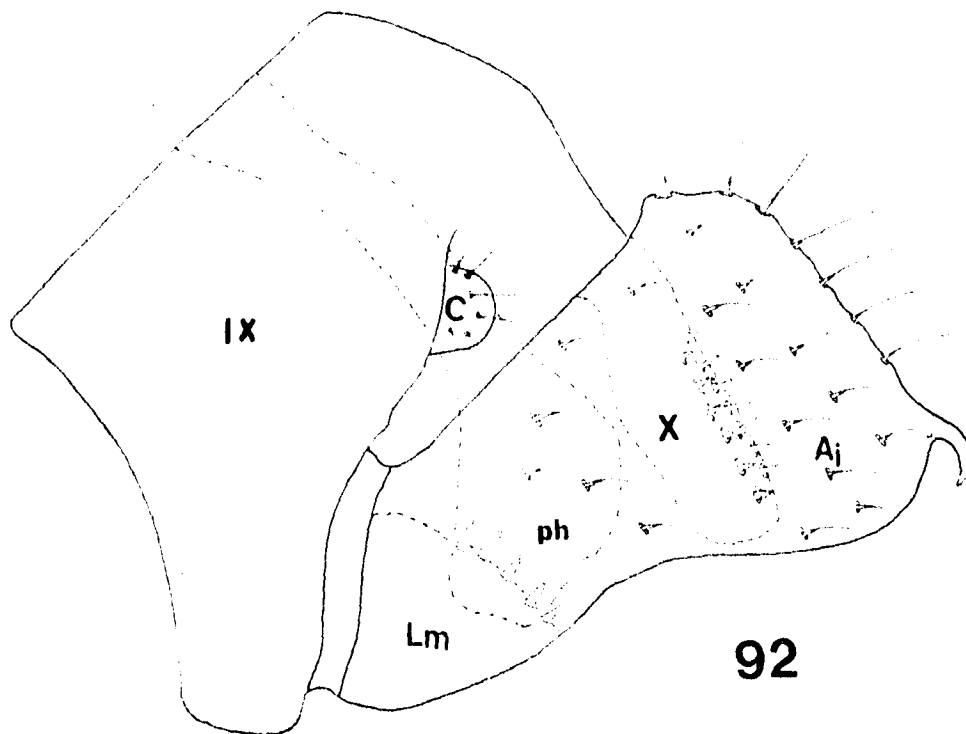


Fig. 92.- Genitales del macho de *Helicopsyche villegasi* Denning & Elickle, vista lateral. IX. noveno segmento, X. décimo segmento, C. cercos, Aj. apéndices inferiores, Lm. lóbulo mesobasal, ph. phallus.

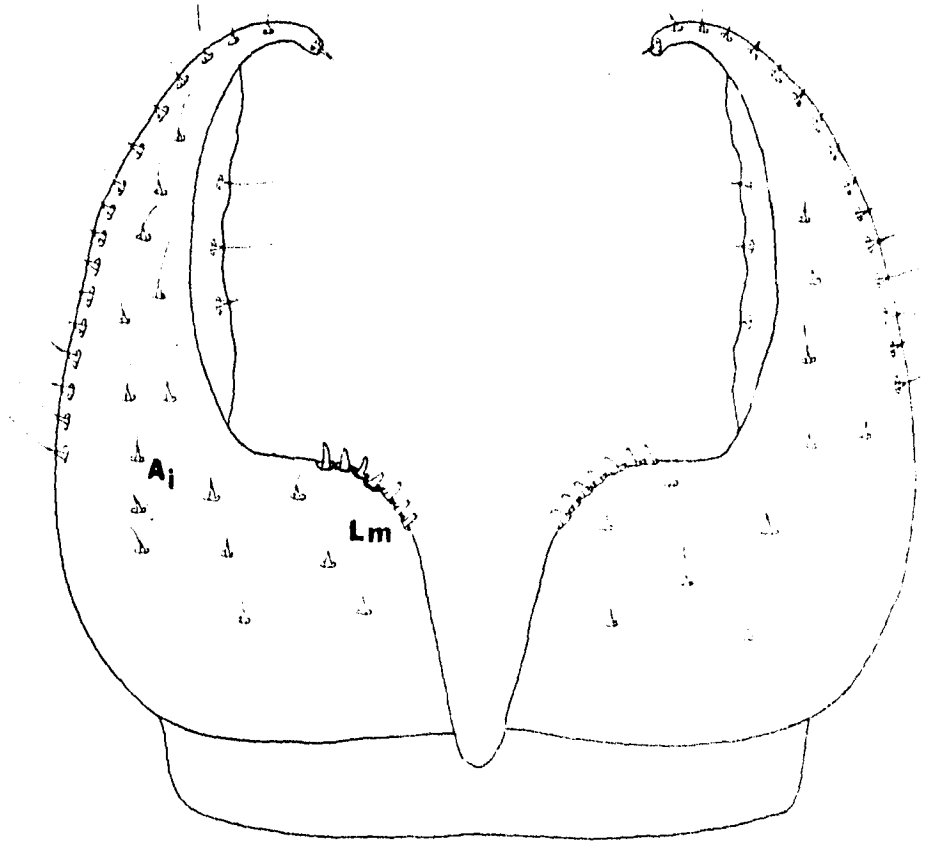
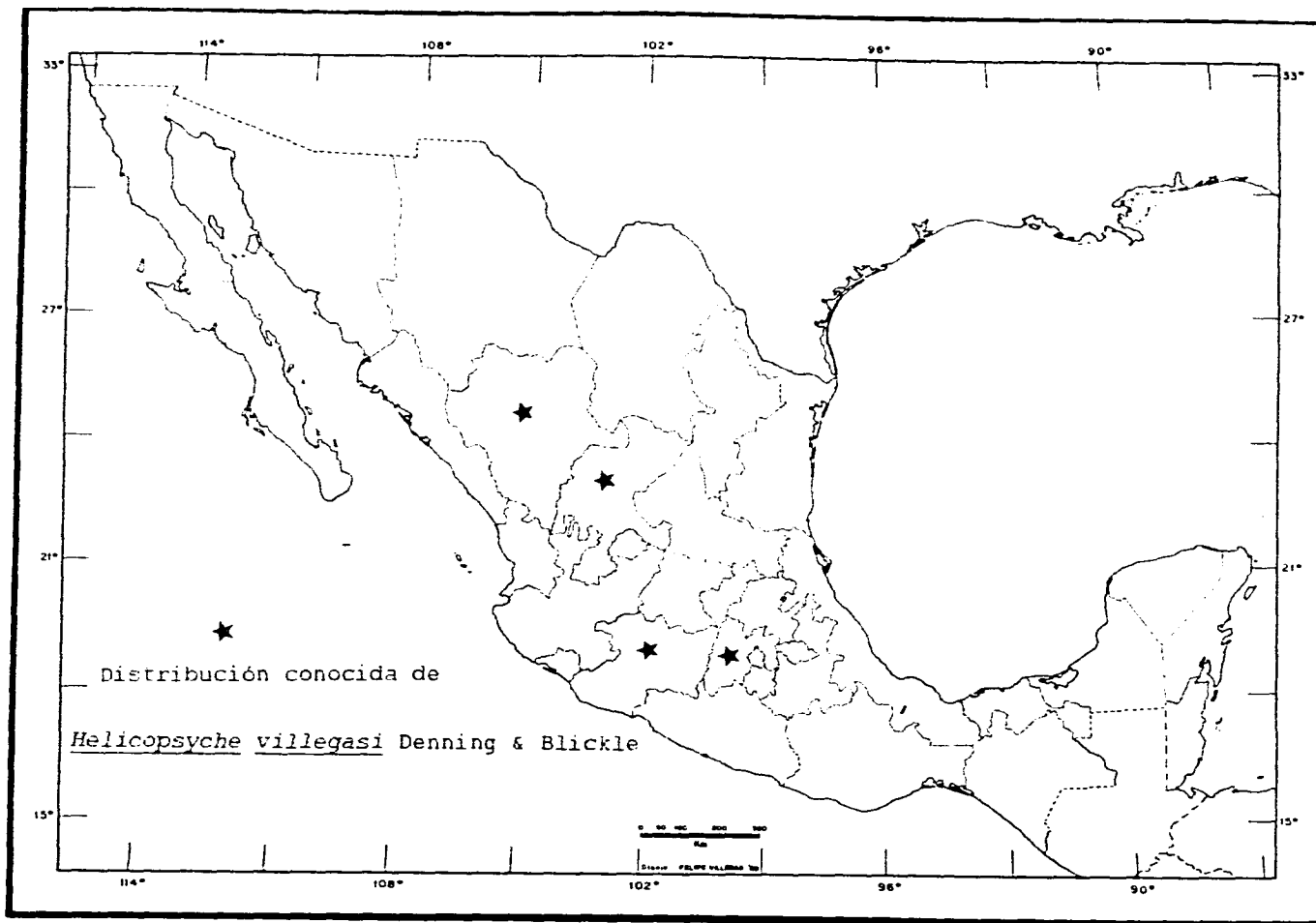


Fig. 93.- Genitales del macho de *Helicopsyche villegasi* Denning & Blicke, vista ventral. Ai. apéndices inferiores, Lm. lóbulo mesobasal.



DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del presente estudio (Cuadro 1), permiten observar que la época del año con mayor abundancia de individuos fue primavera, en tanto que durante el invierno se presentó el menor número de individuos, debido probablemente a las condiciones ambientales más frías y secas que prevalecen durante esta época del año en el Estado de México, como se observa en el climograma. Sin embargo, aunque disminuyen las poblaciones nunca desaparecen por completo debido a que estos insectos presentan generaciones bivoltinas y multivoltinas.

En el presente estudio se encontraron 29 especies pertenecientes a 9 familias y 16 géneros (Cuadros 1, 2, 3); de ellas, 3 especies de los géneros Culoptila, Ochrotrichia y Lepidostoma son nuevas, encontrándose en proceso de descripción.

La familia más abundante en cuanto a número de organismos fue la familia Leptoceridae con 500 individuos (Cuadro 3, Gráfica 1); esta enorme abundancia se ve favorecida porque el sustrato arenoso-rocoso que presenta el lecho del río es el adecuado para la construcción de su refugio, además de que esta localidad se encuentra en una zona de transición hacia características climáticas y altitudinales de áreas tropicales-húmedas, en las cuales esta familia presenta mayor diversidad.

A su vez, la familia menos abundante fue la familia Philopotamidae con 10 individuos (Cuadro 3, Gráfica 1).

Por otro lado, la familia con mayor diversidad en cuanto a géneros presentes fue Hydropsychidae, con los géneros Mexipsyche, Hydropsyche, Smicridea y Leptonema. Sin embargo, las familias con menor diversidad de géneros fueron Hydrobiosidae (género Atopsyche), Polycentropodidae (género Polycentropus), Hydroptilidae (género Ochrotrichia), Lepidostomatidae (género Lepidostoma) y Helicopsychidae (género Helicopsyche). El género con más especies fue Lepidostoma (Familia Lepidostomatidae) con las especies L. frontale (Banks), L. knulli Ross, L. aztecum Flint & Bueno y una nueva especie en proceso de descripción y los géneros con menos especies fueron Mexitrichia, Protoptila (Familia Glossosomatidae), Chimarra (Familia Philopotamidae), Mexipsyche, Hydropsyche, Smicridea (Familia Hydropsychidae), Nectopsyche y Oecetis (Familia Leptoceridae) con una sola especie.

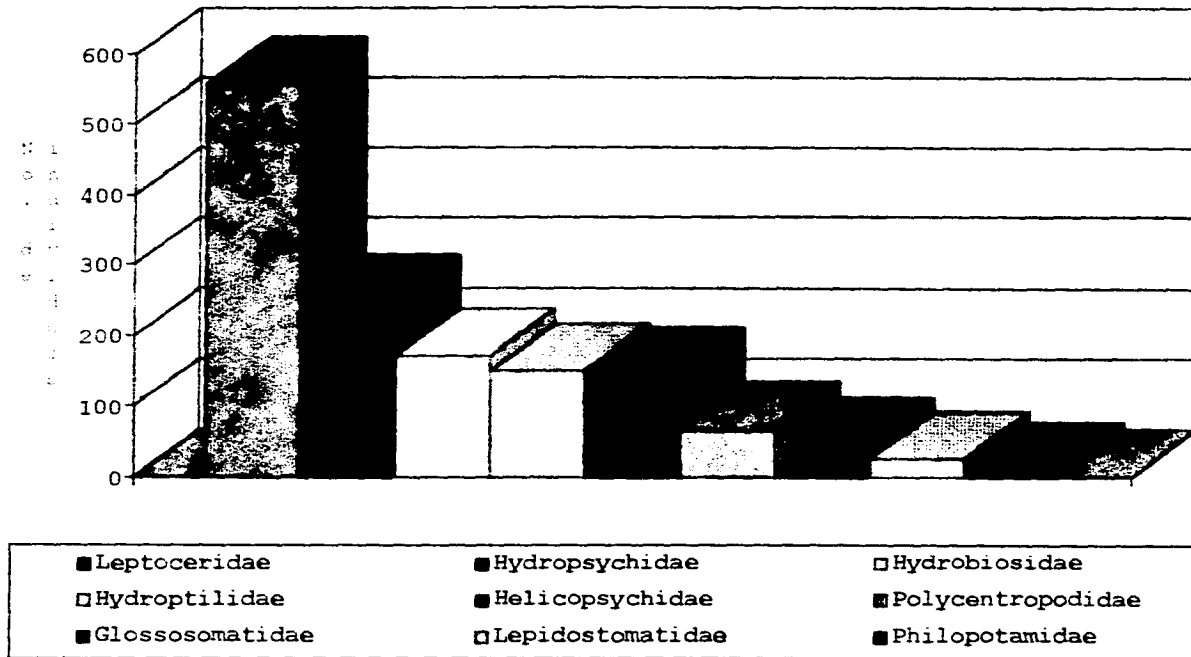
En cuanto a los estados inmaduros, estos se encontraron durante todo el año en el sustrato arenoso-rocoso con movimientos rápidos de agua, lo cual provee de una buena oxigenación a las larvas, hecho que es muy necesario para su desarrollo.

Biogeográficamente, el Estado de México y en particular el municipio de Temascaltepec, se encuentra localizado en la Zona de Transición Mexicana; esta situación lo ubica como una zona de gran biodiversidad. Halfter (1987), indica que la fisiografía de esta zona de transición es compleja y es el resultado de un evento histórico que ha prevalecido desde el Cenozoico Medio, dando como resultado la presencia de fauna de montañas frías con fauna de corredores húmedos tropicales.

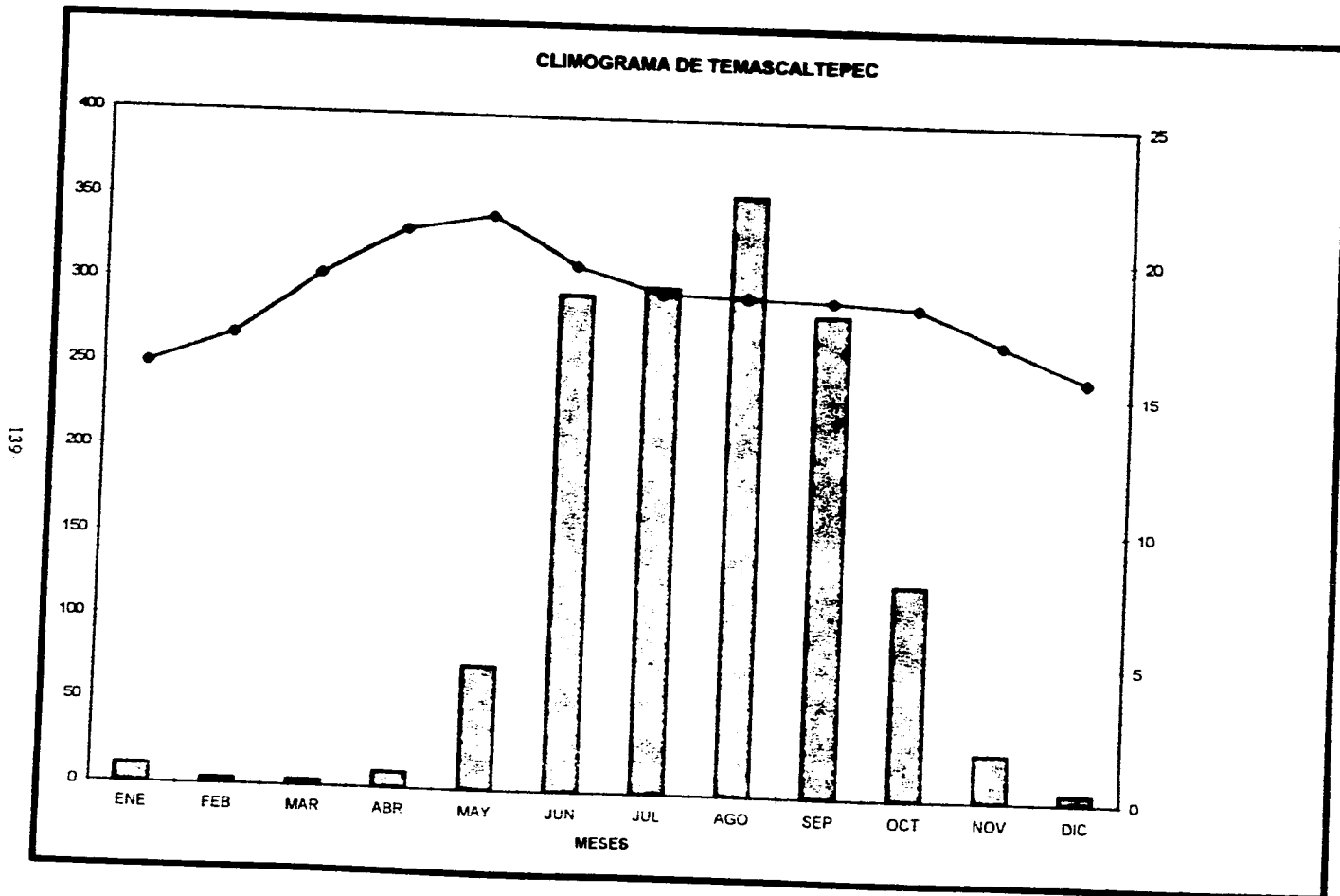
En cuanto a la distribución del Orden Trichoptera, como lo indican los antecedentes de este trabajo, son pocos los estudios realizados en estados específicos de la República Mexicana, por lo que este trabajo amplía los rangos de distribución de algunas especies. Tal es el caso de Wormaldia arizonensis, Atopsyche dampfi, Atopsyche majada, Mexitrichia meralda, Protoptila salta, Polycentropus ariensis, Ochrotrichia nigritta, Mexipsyche toschiae, Smicridea dispar, Nectopsyche gemmoides, Oecetis disjuncta, Lepidostoma frontale, Lepidostoma aztecum, Helicopsyche borealis y Helicopsyche villegasi, cuya colecta significa los primeros registros para el Estado de México.

Por otro lado, la diversidad de familias, géneros y especies encontradas durante este estudio, apoya el hecho de que en el Arroyo Colorado existe una buena calidad de agua, lo que permite el desarrollo de este orden.

GRAFICA 1.- Abundancia de individuos por familia.



CLIMOGRAMA DE TEMASCALTEPEC



139

LITERATURA CITADA.

- Armitage, B. & S. W. Hamilton. 1990. **Diagnostic Atlas of the North American Caddisfly Adults. II. Ecnomidae, Polycentropodidae, Psychomyiidae and Xiphocentronidae.** The Caddis Press. Athens. Al. 152.
- Banks, N. 1899a. Descriptions of New North American Neuropteroid Insects. **Trans. Am. Entomol. Soc.**, 25: 199-218.
- 1899b. New Neuropteroid Insects. **Trans. Am. Entomol. Soc.** XXII: 313-316.
- 1900. New Genera and Species of Nearctic Neuropteroid Insects. **Trans. Am. Entomol. Soc.**, 26: 239-259.
- 1901. A list of Neuropteroid Insects from Mexico. **Trans. Am. Entomol. Soc.**, 27: 361-371.
- 1903. Some New Neuropteroid Insects. **J. New York Entomol. Soc.** 9: 236-243.
- 1904. Neuropteroid Insects from New Mexico. **Trans. Am. Entomol. Soc.** 30: 97-110.
- 1905. Descriptions of New Nearctic Neuropteroid Insects. **Trans. Am. Entomol. Soc.** 32: 1-20.
- 1907. New Trichoptera and Psocidae. **J. New York Entomol. Soc.** 15:152-166.
- 1920. New Neuropteroid Insects. **Bull. Mus. Comp. Zool.** 64: 299-362.
- Barba, A. R. E. 1991. **Revisión Taxonómica del género Polycentropus Curtis para México. (Trichoptera: Polycentropodidae).** Tesis Profesional, Fac. de Ciencias. U. N. A. M. 98 p.
- Betten, C. 1934. The Caddis Flies or Trichoptera of New York. **New York St. Mus. Bull.**, 292: 1-576.
- Bringham, R. 1982. **Aquatic Insects and Oligochaetes of North and South Carolina.** Midwest Aquatic Enterprises. 300p.
- Borror, J. D., D. M. De Long, & C. A. Triplehorn. 1976. **An Introduction to the Study of Insects.** 4th Ed. Holt, Rinehart and Winston. 852 p.

- Bueno, S. J. 1977. Una nueva especie de Ochrotrichia Mosely (Insecta: Trichoptera: Hydroptilidae). **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.** 49(1): 141-144.
- 1980. Revisión Taxonómica para América del género Oecetis (Trichoptera : Leptoceridae). Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias. U. N. A. M. 137 p.
- 1981. Estudios en Insectos Acuáticos de México I. Trichoptera : Leptoceridae) Cinco Nuevas Especies de Oecetis Mc Lachlan. **Folia Entomol. Mex.** 49: 103-120.
- 1983a. Three New Species of Ochrotrichia (Metrichia) from Chiapas, México (Trichoptera: Hydroptilidae). **Proc. Biol. Soc. Wash.** 96(1): 79-83.
- 1983b. Five New Species of Caddisflies (Trichoptera) from México. **Proc. Entomol. Soc. Wash.** 85(3): 450-455.
- 1984a. Three New Species of the Genus Protoptila from Mexico and Costa Rica (Trichoptera: Glossosomatidae) **Proc. Biol. Soc. Wash.** 97(2): 392-394.
- 1984b. Description of the larva and the pupa of Mexipsyche toschiae (Denning) (Trichoptera: Hydropsychidae). **Proc. 4th Int. Symp. Trichoptera.**
- 1985. Estudios en Insectos Acuáticos III. Cinco Nuevas Especies de Chimarra Stephens (1829) de México y Centroamérica (Trichoptera: Philopotamidae). **Folia Entomol. Mex.** 59: 79-138.
- 1986. Estudios en Insectos Acuáticos VIII: Cinco nuevas especies de Tricópteros de México y Costa Rica (Trichoptera: Hydropsychidae). **Folia Entomol. Mex.** (68):53-65.
- 1990. Estudios en Insectos Acuáticos VIII. Revisión para México y Centroamérica del género Polyplectropus Ulmer (Trichoptera: Polycentropodidae). **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.** 61: 357-404.
- Bueno, S. J. & O. S. Flint. Jr. 1978. Catálogo Sistemático de los Tricópteros de México (Insecta: Trichoptera), con algunos registros de Norte, Centro y Sudamérica. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zool.** 49(1): 189-218.

- Bueno, S. J. y A. Contreras. 1986. Estudios en Insectos Acuáticos IV. Descripción de Tres Nuevas Especies de Tricópteros del género Lepidostoma (Trichoptera: Lepidostomatidae) de México. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. de México. Ser. Zool.** 56(1): 207-212.
- Bueno, S. J. & S. W. Hamilton. 1986. Estudios en Insectos Acuáticos VI: Cinco Especies Nuevas de Tricópteros de México: (Trichoptera: Polycentropodidae; Hydroptilidae; Hydropsychidae). **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zool.** 57(2):299-310.
- Bueno, S. J. & R. W. Holzenthal. 1986. Estudios en Insectos Acuáticos: V. Descripción de Tres Nuevas Especies de Tricópteros de México: (Trichoptera: Philopotamidae). **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx.** 57, Ser. Zool. (19):137-144.
- Bueno, S. J. & A. R. Harris. 1993. Estudios en Insectos Acuáticos de México. IX. Cuatro nuevas especies del género Alisotrichia (Trichoptera: Hydroptilidae). **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.** 64(1):49-60.
- Bueno, S. J. y C. M. Márquez. 1975. Algunos Insectos Acuáticos de la Presa de Valle de Bravo. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 36: 352-363.
- Bueno, S. J. y S. Santiago. 1979. Una nueva especie del Género Protoptila Banks (Trichoptera: Glossosomatidae) de Veracruz, México. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zool.** 50(1):477-480.
- Bueno, S. J., J. Padilla y M. Rivera. 1981. Observations on the Longitudinal Distribution of Trichoptera larvae in a stream at Zempoala, Morelos, México. **Proc. 3rd Int. Symp. Trichoptera** 20:33-38.
- Bueno, S. J., J. B. López y C. M. Márquez. 1981. Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del Río Lerma. **An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.** 8(1): 175-192.
- Carter, R. P. C. 1981. **Estudio Taxonómico de los Insectos del Orden Trichoptera del Río Tulancingo en la Región de Venados, Hidalgo.** Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, U.N.A.M. 119 p.
- Denning, D. G. 1941. Description of Three New Species of Mexican Chimarra (Trichoptera: Philopotamidae). **Entomol. News** 52:82-85.

- 1962. New Trichoptera. **Pan-Pac. Entomol.** 38: 33-40.
- 1964. Trichoptera of Baja California. **Pan-Pac. Entomol.** 40:128-134.
- 1965. New Hydropsychidae (Trichoptera). **J. Kans. Entomol. Soc.** 38: 75-84.
- 1966. New and interesting trichoptera. **Pan-Pac. Entomol.** 42: 228-238.
- Denning, D. G. & R. L. Blickle. 1979. New Species of Helicopsyche (Trichoptera: Helicopsychidae). **Pan-Pac. Entomol.** 55(1):27-33.
- Denning, D. G. & J. Sykora. 1966. New North American Trichoptera. **Can. Entomol.** 98: 1219-1226.
- DETENAL. 1979. Carta edafológica "Valle de Bravo" E14 A 46 Esc. 1: 50 000. DETENAL, México.
- Edwards, S. W. & C. R. Arnold. 1961. The Caddis Flies of the San Marcos River. **Tex. J. Sci.** 13: 398-415.
- Espinosa, F. M. 1985. Revisión Taxonómica del género Chimarra para México. (Trichoptera: Philopotamidae). Tesis Profesional, Fac. de Ciencias. U. N. A. M. 169 p.
- Fernández, G. D. 1991. Revisión Taxonómica del género Helicopsyche Von Siebold para México. (Trichoptera: Helicopsychidae). Tesis Profesional, Fac. de Ciencias. U. N. A. M. 91 p.
- Fischer, F. C. 1960. **Trichopterorum Catalogus.** Vol. I. Amsterdam 165 p.
- 1961. **Trichopterorum Catalogus.** Vol. II. Amsterdam 189 p.
- 1963. **Trichopterorum Catalogus.** Vol. IV. Amsterdam 233 p.
- 1966. **Trichopterorum Catalogus.** Vol. VII. Amsterdam 163 p.
- 1970. **Trichopterorum Catalogus.** Vol. XI. Amsterdam 316 p.
- 1971. **Trichopterorum Catalogus.** Vol. XII. Amsterdam 311 p.

- 1972. **Trichopterorum Catalogus**. Vol. XIII. Amsterdam
172 p.
- Flint, O. S. Jr. 1963. Studies on Neotropical Caddisflies, I:
Rhyacophilidae and Glossosomatidae (Trichoptera). **Proc.**
U. S. N. M. 114(3473): 453-478.
- 1967a. Studies of Neotropical Caddisflies, IV: New
Species From Mexico and Central America. **Proc. U. S. N. M.**
123(3608): 1-24.
- 1967b. Studies of Neotropical Caddisflies, V: Types of
species described by Banks and Hagen. **Proc. U. S. N. M.**
123(3617): 1-37.
- 1967c. Studies of Neotropical Caddisflies, VI: On a
Collection from Northwestern Mexico. **Proc. Entomol. Soc. Wash.**
69: 162-176.
- 1968. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey
of Dominica, 9. The Trichoptera (Caddis Flies) of the Lesser
Antilles. **Proc. U. S. N. M.** 125(3665): 1-86.
- 1971. Studies of Neotropical Caddisflies, XII:
Rhyacophyllidae, Glossosomatidae, Philopotamidae and
Psychomyiidae from the Amazon Basin (Trichoptera). **Amazoniana**
3: 1-67.
- 1972. Studies of Neotropical Caddisflies, XIII: The
genus *Ochrotrichia* from Mexico and Central America
(Trichoptera: Hydroptilidae). **Smithson. Contrib. Zool.**
118: 1-28.
- 1974. Studies of Neotropical Caddisflies, XVII: The
Genus *Smicridea* from North and Central America (Trichoptera:
Hydropsychidae) **Smithson. Contrib. Zool.** 167: 1-65.
- 1981. Studies of Neotropical Caddisflies, XXVIII: The
Trichoptera of the Rio Limón Basin, Venezuela. **Smith. Cont.**
Zool. 330: 1-61.
- 1982. Trichoptera of the Area Platense 2. Biología
Acuática. Inst. **Limnol. IIPLA Contrib. Cient.** 213.
- 1983. Studies of Neotropical Caddisflies, XXXIII:
New Species from Austral South America (Trichoptera)
Smithson. Contrib. Zool. 377: 1-100.

- 1991. Studies of Neotropical Caddisflies, XLV: The Taxonomy, Phenology and Faunistics of the Trichoptera of Antioquia, Colombia. *Smithson. Contrib. Zool.* 520: 1-134.
- Flint, O. S. Jr, & J. S. Bueno. 1977. Studies of Neotropical Caddis Flies, XXI: The Genus Lepidostoma (Trichoptera: Lepidostomatidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 90:375-387.
- Flint, O. S. Jr, J. F. Mc Alpine & H. H. Ross. 1987. A revision of the Genus Leptonema Guérin (Trichoptera: Hydropsychidae: Macronematidae). *Smithson. Contrib. Zool.* (450): 1-193.
- García, E. 1973. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen**, 2ª Ed. Instituto de Geografía, UNAM 246p.
- García, E. y R. Vidal-Zepeda. 1990. "Temperaturas Extremas" Carta IV.4.5. esc. 1:8,000,000 Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, UNAM.
- Haddock, J. D. 1977. The Biosystematics of the Caddis Fly Genus Nectopsyche in North America with Emphasys on the Aquatic Stages. *Amer. Mid. Nat.* 98(2): 382-421.
- Hagen, H. A. 1861. Synopsis of the Neuroptera of North America with a list of the South America species. *Smithson. Misc. Collect.* 4(1): 347.
- Halfter, G. 1987. Biogeography of the Montane Entomofauna of Mexico and Central America. *Ann. Rev. Entomol.* 32: 95-114.
- Hamilton, W. S. 1986. **Systematics and biogeography of the New World Polycentropus sensu stricto** (Trichoptera: Polycentropodidae). Ph. D. Dissertation, Clemson University. 257 p.
- Hernández, M. J. C. 1987. **Estudio Taxonómico de los Insectos del Orden Trichoptera del Río Tomata, Tlapacoya Estado de Veracruz**. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, U. N. A. M. 136 p.
- Hinton, H. E. 1949. On the funtion, origin and clasification of pupae. *Proc. Trans. Lond. Entomol. Nat. Hist. Soc.* 1947-48 : 111-154.
- INEGI. 1990. Carta topográfica "Valle de Bravo" E14 A 46 Escala 1: 50 000. INEGI, México.
- 1994. **Anuario Estadístico del Estado de México**, Ed. 1994. INEGI, México. 427 p.

- Ling, Sh-Win, 1938. A Few New Caddis Flies in the Collectios of the California. Academy of Sciences. *Pan-Pac. Entomol.* 14:59-69.
- López, R. J. E. 1987. *Revisión Taxonómica del género Protoptila Banks para México (Trichoptera: Glossosomatidae)*. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, U. N. A. M. 141 p.
- Mackay, R. J. & G. B. Wiggins. 1979. Ecological Diversity in Trichoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 24: 185-208.
- Margalef, P. R. 1983. *Limnologia*. Ediciones Omega, S. A. España. 951 p.
- Mc Cafferty, W. P. 1981. *Aquatic Entomology*. Science Books International. Boston, Mass. 448 p.
- Milne, L. J. 1936. *Studies in North American Trichoptera, 3*. Cambridge, Mass.: 56-125.
- Morse, J. C. 1993. A Checklist of the Trichoptera of North America, Including Greenland and Mexico. *Trans. Am. Entomol. Soc.* 119(1): 47-93.
- Mosely, M. E. 1933. A revision of the genus *Leptonema* (Trichoptera). *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Entomol.*:6-69.
- 1937. Mexican Hydroptilidae (Trichoptera). *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.* 86: 151-190.
- 1954. The *Protoptila* Group of the Glossosomatidae (Trichoptera: Rhyacophilidae). *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Entomol.* 3(9): 317-346.
- Nielsen, A. 1980. On the evolution of the phallus and other male terminalia in the Hydropsychidae with a proposal for a new generic name. *Proc. 3rd Int. Symp. Trichoptera*. 1980.
- Ornelas, F., L. Ornelas & N. Chávez. 1988. Análisis avifaunístico de la localidad de Temascaltepec, Estado de México, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool.* 58(1): 373-388.
- Reid, G. K. & R. D. Wood. 1976. *Ecology of Inland Waters and Estuaries* 2^o Ed. Van Nostrand Co. USA. 498p.
- Ross, H. H. 1938. Lectotypes of North American Caddisflies in the Museum of Comparative Zoology. *Psyche* 45: 1-61.

- 1944. The Caddis Flies or Trichoptera of Illinois.
Bull. Ill. Nat. Hist. Surv. Div. 23(1): 1-311.
- 1946. A Review of the Nearctic Lepidostomatidae
(Trichoptera). **Ann. Entomol. Soc. Amer.** 39:265-290.
- 1947. Descriptions and Records of North American
Trichoptera, with Synoptic Notes. **Trans. Amer. Soc.**
73:125-168.
- 1949. Xiphocentronidae, a new family of Trichoptera.
Entomol. News 60 (1) : 1-7.
- 1951. The Trichoptera of Lower California. **Proc. Calif.**
Acad. Sci. 27:65-76.
- 1953. Additional Material on the phylogeny and
dispersal of Atopsyche (Trichoptera: Rhyacophilidae). **J. Wash.**
Acad. Sci. 46: 397-401.
- 1956. **Evolution and Classification of The Mountain**
Caddisflies. University of Illinois Press. 195 p.
- 1959. New species of Chimarra from México and Central
America (Trichoptera:Philopotamidae). **Entomol. News** 70:169-
178.
- 1967. The evolution and past dispersal of the
Trichoptera. **Ann. Rev. Entomol.** 12:169-206.
- Ross, H. H. & W. E. King. 1952. Biogeographic and Taxonomic Studies
in Atopsyche (Trichoptera, Rhyacophilidae). **Ann. Entomol. Soc.**
Amer. 45(2): 177-204.
- Ross, H. H. & J. D. Unzicker. 1977. The relationships of the genera
of American Hydropsychinae as indicated by phallic structures
(Trichoptera, Hydropsychidae). **J. Georgia Entomol. Soc.** 12(4):
299-312.
- Schmid, F. 1989. Les Hydrobiosides (Trichoptera, Annulipalpia).
Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg. Entomol. 59:1-154.
- Secretaría de Gobernación. 1987. **Los Municipios del Estado de**
México. Secretaría de Gobernación, México. 608 p.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. **Síntesis geográfica**
del Estado de México. Secretaría de Programación y Presupuesto.
México. 9-125.

- Tufinio, A. S. 1986. **Revisión taxonómica del género *Atopsyche* para México (Trichoptera: Rhyacophilidae)**. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, U. N. A. M. 96p.
- Ulmer, G. 1905. Zur kenntniss aussereuropaischer Trichopteren. **Stett. Ent. Zeit.** 66: 1-119.
- Ulmer, G. 1907. **Genera Insectorum. Trichoptera**. Bruxelles. 259 p.
- Unzicker, J. D., V. H. Resh & J. C. Morse. 1982. Trichoptera. in: Bringham, R. (Ed.) 1982. **Aquatic Insects and Oligochaetes of North and South Carolina**. Midwest Aquatic Enterprises: 9.1-9.126.
- Usinger, L. R. (Ed.) 1974. **Aquatic Insects of California**. University of California Press. 508 p.
- Velasco, M. H. 1984. **Estudio taxonómico de los insectos del Orden Trichoptera del Río Amacuzac, Jojutla, Morelos, México**. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, U. N. A. M. 169 p.
- Vidal-Zepeda, R. 1990a. "Temperatura Media" Carta IV.4.4. Esc. 1:4,000,000. Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, UNAM.
- Vidal-Zepeda, R. 1990b. "Precipitación" Carta IV.4.6. Esc. 1:4,000,000. Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, UNAM.
- Wallace, J. B. & D. Malas. 1976. The fine structure of capture nets of larval Philopotamidae (Trichoptera), with special emphasis on *Dolophilodes distinctus*. **Can. J. Zool.** 54 (10): 1788- 1802.
- Weaver, S. J. III. 1983. **The evolution and classification of Trichoptera, with a revision of the Lepidostamatidae and North American Synopsis of this family**. Ph. D. Dissertation, Clemson University. 411 p.
- 1984. The evolution and classification of the Trichoptera part 1: the groundplan of Trichoptera. **Proc. 4th Int. Symp. Trichoptera:** 413-419.
- Wiggins, G. B. 1977. **Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera)**. University of Toronto Press. 401 p.