

1985 - B

78559543

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

*Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias*

---

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



**"ESTUDIO DESCRIPTIVO Y COMPARATIVO DE LAS LARVAS DE  
INSECTO EN LA ZONA PROFUNDA DE LOS LAGOS CHAPALA,  
CAJITILAN ( JALISCO ) Y ZIRAHUEN ( MICHOACAN )"**

**T E S I S   P R O F E S I O N A L**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

**I G N A C I O   S A L A Z A R   L O P E Z**

GUADALAJAR, JAL., JUNIO DE 1995



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Expediente .....

Número .....

Sección .....

C. IGNACIO SALAZAR LOPEZ.  
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "ESTUDIO DESCRIPTIVO Y COMPARATIVO DE LAS LARVAS DE INSECTO EN LA ZONA PROFUNDA DE LOS LAGOS DE CHAPALA, CAJITITLAN (JALISCO) Y ZIRAHUEN (MICHOACAN). EN EL AÑO DE 1986, DURANTE LAS ESTACIONES DE PRIMAVERA - VERANO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el Biol. Hector Romero Rodríguez.

A T E N T A M E N T E  
" PIENSA Y TRABAJA "  
"AÑO DEL BICENTENARIO"

Guadalajara, Jal., 03 de Septiembre de 1992.  
EL DIRECTOR



FACULTAD DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS

M. EN C. JUAN LUIS CIFUENTES LEMUS

EL SECRETARIO

BIOL. JESUS ALBERTO ESPINOSA ARIAS

c.c.p. Biol. Hector Romero Rodríguez, Director de tesis pte.-  
c.c.p. El expediente del alumno.

JLCL>JAEA>Cgr.

Al contestar este: oficio ctítese fecha y número

DIRECTOR DE LA DIVISION DE  
 CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES  
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 P R E S E N T E.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) pasante IGNACIO SALAZAR LOPEZ código 78559543 con el título "ESTUDIO DESCRIPTIVO Y COMPARATIVO DE LAS LARVAS DE INSECTO EN LA ZONA PROFUNDA DE LOS LAGOS DE CHAPALA, CAJITITLAN (JALISCO) Y ZIRAHUEN (MICHOACAN) EN EL AÑO DE 1986 DURANTE LAS ESTACIONES DE PRIMAVERA Y VERANO" que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva dar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 24 de MARZO de 1995.

EL DIRECTOR DE TESIS

EL ASESOR

M.C. HECTOR ROMERO RODRIGUEZ  
 NOMBRE Y FIRMA

  
 NOMBRE Y FIRMA

SINODALES

1. M.C. JOSE LUIS NAVARRETE H.  
 Nombre completo

  
 Firma

2. BIOL. GEORGINA QUIROZ ROCHA  
 Nombre completo

  
 Firma

3. BIOL. AGUSTIN CAMACHO RODRIGUEZ  
 Nombre completo

  
 Firma

## DEDICATORIA.

A la combinación de elementos más perfecta, pero que se le da un mal uso y que el tiempo demandará su mal aprovechamiento... El Agua.

A mis Padres, con mucho cariño.

Mercedes y  
José que recuerdo y extraño.

A mis hermanos.

Guadalupe, Socorro, Carmen, Antonia, Jesús, Luis, Mercedes,  
Jorge y Rosario.

A mi esposa:

María Elena.

Y muy en especial a mis hijas

Odette y San.

Y demando que:

Todo hombre "racional" que contamina no tiene oportunidad de  
arrepentirse.

## AGRADECIMIENTOS.

Al Centro de Estudios Limnológicos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo.

Al personal que laboraba en el Centro de Estudios Limnológicos durante la realización de este trabajo.

Al M. C. Héctor Romero Rodríguez, por la dirección de este trabajo.

A la Bióloga Adriana Ortiz Rojas, por sus asesorías tanto en campo como en laboratorio.

Al Dr. Joaquín Bueno Soria, al M. C. Enrique Cato y al investigador D. R. Oliver por su valiosa ayuda en la adquisición de literatura especializada.

A M. E. Dillon, quien fue la persona encargada de revisar la colección de fotografías.

A los Biólogos María Elena Cruz, Salvia Gutiérrez, Olivia Sánchez y Bernabé Aguilar, por su colaboración en los muestreos y separación de organismos.

Al maestro Tomás Rodríguez Gómez, por su ayuda en la redacción del trabajo.

Y a cada una de las personas que me motivaron a concluir el mismo. A todos, gracias.

## CONTENIDO.

	Pagina
Resumen.....	í
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Objetivos.....	5
Area de Estudio.....	6
Material .....	12
Metodología .....	13
Resultados .....	19
Discuciones .....	54
Conclusiones .....	56
Recomendaciones .....	58
Literatura citada .....	59

## RESUMEN

En el sustrato de la zona profunda de los lagos Chapala y Cajititlán (Jalisco) y Zirahuén (Michoacán) se realizaron dos muestreos: uno en el mes de abril correspondiente a la estación de primavera y el otro en el mes de julio que represento al verano, del año 1986. Para observar el comportamiento de la población bentónica durante las épocas de lluvias y estiaja, además se pretendió con este trabajo contribuir al conocimiento de la fauna bentónica de las aguas continentales.

Se obtuvieron trece géneros correspondientes a tres familias. En primavera se determinaron nueve formas larvarias de insecto siendo los siguientes: *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*, *Tanytarsus*, *Procladius*, *Ablabesmyia*, además dos larvas de insecto no determinadas y que fueron nombradas Forma A y Forma C (de la familia Chironomidae) y *Chaoborus* (de la familia Chaoboridae).

En el verano fueron determinadas once formas larvarias, siendo los siguientes géneros: *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*, *Alotanupus*, *Procladius*, *Ablabesmyia* y *Tanytus*, además a la Forma A y Forma C (de la familia Chironomidae) y a *Palpomyia* y *Chaoborus* (de las familias Heleidae y Chaoboridae respectivamente). Como se observa, el muestreo de verano fué más abundante que el de primavera.

En el lago de Zirahuén se colectaron las once formas larvarias pertenecientes a la familia Chironomidae y se reportan como registros nuevos así, como a *Palpomyia* de la familia Heleidae en el lago de Chapala y por último a los géneros *Chironomus* y *Procladius* en la laguna de Cajititlán.

De acuerdo a los organismos encontrados y en base a la literatura se concidero a Zirahuén como un lago oligo-mesotrófico, debido a que además del género *Tanytarsus* se encontró a *Chironomus*, el primero se desarrolla en sustratos con altas concentraciones de oxígeno y el segundo soporta concentraciones mínimas de oxígeno. A Chapala lo ubicamos como un lago meso-eutrófico ya que se encontró en su sustrato al género *Chaoborus* que es característico en lagos eutróficos, mientras que *Chironomus* estuvo ausente. Por último a Cajititlán como hipereutrófico, en esta laguna principalmente se encontró a *Chironomus*.

## INTRODUCCION

En la región profunda de los lagos, se encuentra una importante comunidad llamada bentos y a su vez ésta se divide en grupos de organismos, donde la mayoría están directamente influenciados por la calidad del agua y las condiciones físicas del medio (Welch, 1980).

El sustrato es un factor importante que controla las características de la comunidad y que al ser modificado por materiales orgánicos e inorgánicos desequilibra la proporción relativa de sus poblaciones de las cuales se puede obtener información de las características del lago (Welch, 1980).

Según Thienemann (1925, citado por Cole, 1975) el suplemento de oxígeno y la naturaleza del bentos pueden llegar a ser indicadores importantes para categorizar dos tipos de lagos; lagos eutróficos, que se caracterizan por presentar plantas acuáticas abundantes en la zona litoral, son poco profundos, sus aguas son de color amarillo pardusco de limitada transparencia, estos lagos son ricos en materia orgánica y la comunidad bentónica es pobre en especies. En este tipo de lago encontramos a larvas del género *Chironomus* (de la familia Chironomidae) que se caracteriza por tolerar bajas concentraciones de oxígeno, otro ejemplo es *Chaoborus* (de la familia Culicidae) que esta presente. Lagos oligotróficos, que por lo general son profundos, su margen es empinada con aguas de color azul o verde y el oxígeno disuelto de elevada concentración en todos sus niveles, plantas litorales escasas, gran diversidad en la fauna de la profundidad pero cuantitativamente pobre. El género *Tanytarsus* es una larva díptera (de la familia Chironomidae) que generalmente está presente en este tipo de lago en tanto que *Chaoborus* está ausente.

Los lagos mesotróficos ocupan una posición intermedia entre los extremos anteriores. Son intermedios con respecto al suministro de nutrientes, a la profundidad, a la productividad biológica, a la claridad de las aguas y al agotamiento del oxígeno.

El género presente en los lagos mesotróficos es *Sergentia* (Vallentine, 1978).

Uno de los objetivos de la Limnología es determinar la calidad del agua de ríos y embalses, por medio de factores físicos, químicos y biológicos. Tomando éste último, la intención de este trabajo es la

de contribuir al conocimiento de los insectos acuáticos de la zona profunda de los lagos Chapala y Zirahuén y la laguna de Cajititlán.

Es importante mencionar el papel que juegan los insectos acuáticos dentro de su ecosistema, ya que estos son considerados como indicadores del estado trófico de los lagos; condición secundariamente bien señalada por las larvas de insecto acuáticas, además junto con otros organismos bentónicos, están involucrados en la mineralización y el reciclaje de la materia orgánica producida en el cuerpo de agua o llevadas a él por fuentes externas. Asimismo son importantes como fuente de alimento para otros organismos de la comunidad.



## ANTECEDENTES

A través de los años el interés por nuestras aguas continentales ha crecido enormemente, ya que el líquido vital tiene cada vez más demanda por el crecimiento de la población.

El bentos en los lagos mexicanos ha sido muy poco estudiado. No así los análisis físico-químicos.

El estudio de los insectos acuáticos es muy importante desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, ya que colonizan todo tipo de agua, tanto naturales como artificiales, más aun habitan el bentos marino Pennak (1978).

En general se pueden hacer mención de los estudios limnológicos que se han realizado en los tres lagos, comensando por Cuesta-Terrón (1925) que evaluó la fauna malacológica e ictiológica del lago de Chapala (citado por Chavez, 1973).

Entre otros estudios se puede mencionar el trabajo realizado por Deevey (1957, citado por Chavez, 1973) "En el fondo del lago de Chapala existe una biomasa de organismos cuya magnitud es del orden de  $2.1 \times 10^8$  gr pues tiene una densidad media de  $1.9 \text{ g/m}^2$ , de cuyos componentes, *Chaoborus* es el más importante en términos de peso con  $7 \text{ g/m}^2$  y le sigue *Tanytus* y los anélidos tubificidos con  $0.37$  y  $0.304 \text{ g/m}^2$  respectivamente".

Anteriormente en Zirahuén, De Buen (1942) realizó una serie de exploraciones, para saber sus características generales. Desafortunadamente no incluyó al bentos dentro de estas exploraciones si acaso menciona algo del plancton, fitoplancton y zooplancton, así como la ictiofauna.

Sandoval (1979), menciona que las variedades de peces encontradas, la carpa y la pinta en su contenido estomacal, entre otros materiales, se encontró larvas de quironómidos y al bagre larvas de culícidos, odonatos y *Chaoborus*.

Bueno et al. (1981) con un trabajo en el río Lerma demostró que las comunidades de insectos acuáticos pueden reflejar las características físico-químicas del medio.

En la laguna de Cajititlán existen dos estudios limnológicos

realizados por SARH (1980) el primero habla de aspectos físico-químicos, y el último, es un poco más amplio mencionando los promedios obtenidos de la comunidad bentónica. "Los ostracodos representaron el grupo más abundante con 1866 org/m<sup>2</sup>; en segundo término los gasteropodos con 1513 org/m<sup>2</sup>; los pelecípodos con 357 org/m<sup>2</sup>, los insectos con 194 org/m<sup>2</sup>; los crustáceos con 90 org/m<sup>2</sup>, los hirudíneos con 41 org/m<sup>2</sup> y por último los nemátodos con 10 org/m<sup>2</sup>. La frecuencia de aparición de insectos, crustáceos, hirudíneos y nemátodos fue más bien esporádica", siendo *Clinotanypus* y *Harnischia* los géneros de insectos más abundantes.

SARH (1984), en su estudio de bentos menciona, que en la clase Insecta se registraron doce larvas diferentes siendo *Chaoborus* y *Procladius* los más abundantes en Chapala.

Estrada et al. (1983), hace referencia de la fauna existente en el lago de Chapala colectada, o bien únicamente observada como: Invertebrados (moluscos y crustáceos) y vertebrados (peces y aves).

Ortíz (1987) incluye a *Coelotanypus*, *Procladius*, *Cryptochironomus*, *Hexagenia* y *Corynoneura* como resultado de su trabajo en nueve puntos de muestreo en Chapala, predominando de esta lista al género *Procladius* y que se encontró mas o menos uniforme a *Chaoborus*.

Orozco (1990) realizó muestreos desde la zona supralitoral hasta la profunda en la Ensenada de San Nicolás lago de Chapala colectando al género *Chaoborus*, *Dicrotendipes*, *Chironomus* y *Ablabesmyia*. Además menciona que la comunidad bentónica tiende a disminuir conforme se avanza hacia zona de mayor profundidad. Uno de los componentes del bentos son algunas especies de larvas de insecto de la familia Chironomidae las cuales presentan una amplia distribución en el lago, tanto en la zona litoral como en la profunda.

## OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL:

1. Contribuir al conocimiento de la fauna bentónica de la zona profunda de los lagos de Chapala y Cajititlán (Jalisco) y Zirahuén (Michoacán).

### OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.1 Describir la morfología de las larvas colectadas en las estaciones primavera y verano de 1986.
- 1.2 Relacionar los organismos encontrados con las diferencias tróficas de los lagos.
- 1.3 Relacionar la presencia de organismos en cada tipo de sustrato.



BIBLIOTECA CENTRAL

## AREA DE ESTUDIO

### LAGO DE ZIRAHUEN.

El lago de Zirahuén se localiza en la parte central del estado de Michoacán, en el municipio de Villa Escalante, dentro de la región hidrológica No. 12 formando parte de la cuenca "Lerma-Chapala-Santiago", considerada como una subcuenca de la gran cuenca de Cuitzeo. Está delimitada por las coordenadas 19° 21' 32" latitud norte y 101° 46' 15" longitud oeste, aproximadamente a 2075 msnm con un área de 900 ha; se extiende con una longitud máxima de 4 Km este-oeste y de 3 Km norte-sur Chacón (1991).

Este lago junto con Pátzcuaro y Cuitzeo formaron parte de una cuenca pluvial que derramaba sus aguas en las cuencas del río Lerma (De Buen, 1943) y que fueron aislados por la formación de sucesivas barreras de origen tectónico-volcánico Barbour (1973, citado por SARH, 1982b) marcando el inicio de una evolución diferente.

La principal aportación de agua que recibe el lago es la precipitación pluvial, en forma secundaria llegan a él, el río la Palma y el arroyo Iriri. El lago no presenta salidas por lo que se clasifica como un sistema cerrado (Hutchinson, 1975).

En la región occidental del lago se encuentra el seno Copándaro y la costa del mismo nombre, a cuyo término se abren dos pronunciadas entrantes de las aguas, a continuación la costa de Tepanio y en el entrante oriental del lago desemboca la corriente más importante, el río la Palma. Hacia el margen suroeste el poblado Agua Verde y al norte el poblado de Zirahuén SARH (1982b).

Las laderas del lago, en gran parte están cubiertas de bosques de pino y encino distribuidos sobre lomeríos en altitudes que varía de 2300 a 2800 msnm, al suroeste se encuentran cubiertas por sembradíos y pastizales; las aguas se observan de color azul y profundas, presenta vegetación sumergida en las orillas pero sin plantas flotantes.

El clima es templado; el más húmedo de los templados con lluvias en verano, extremoso con oscilación entre los 7 y 14 grados, la temperatura media para 1986 fue de 18.6 °C.

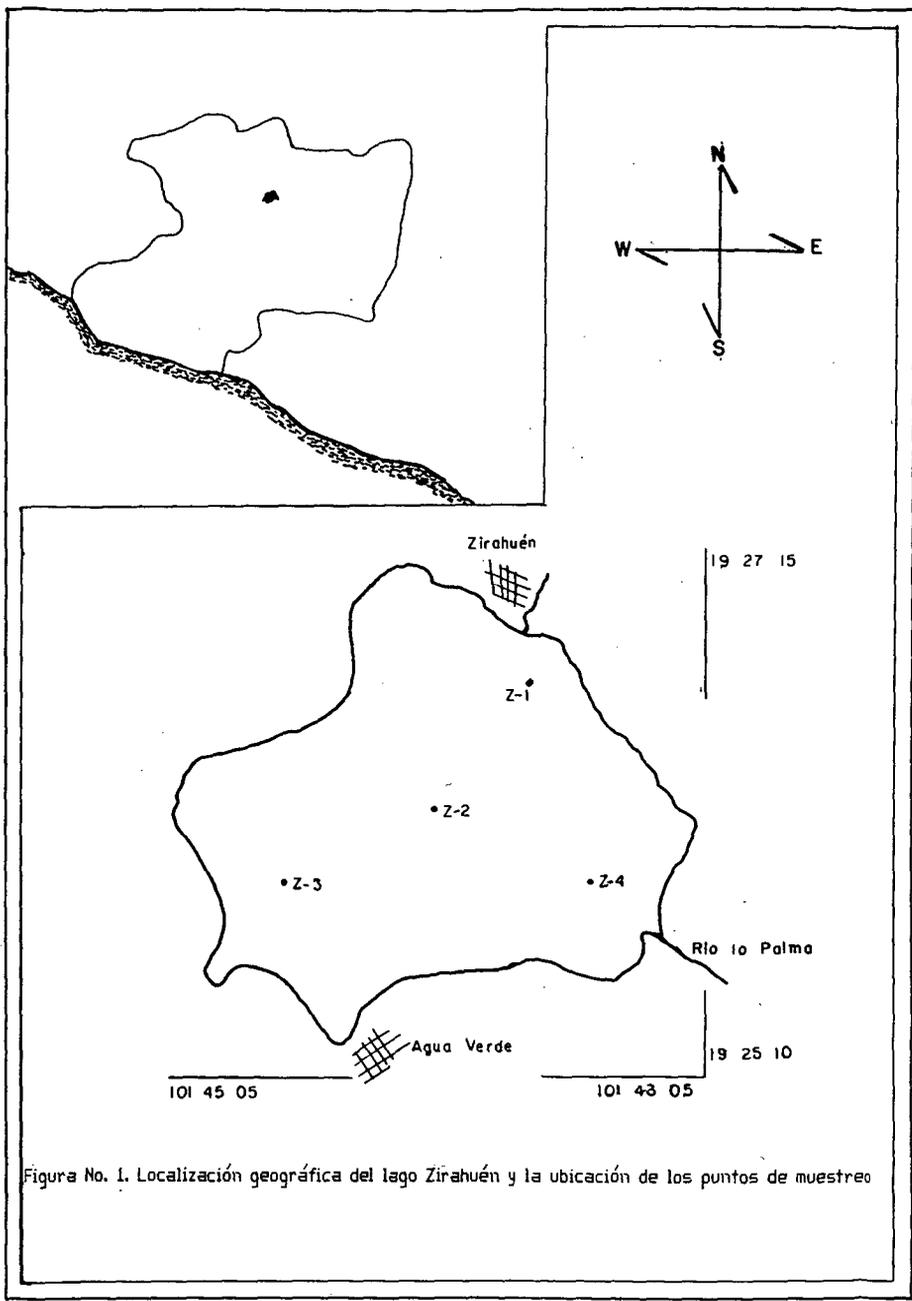


Figura No. 1. Localización geográfica del lago Zirahuén y la ubicación de los puntos de muestreo

## LAGO DE CHAPALA.

El lago de Chapala se encuentra ubicado en la parte sur de la altiplanicie mexicana, más específicamente dentro de lo que se denomina la Mesa Central. Se localiza entre las coordenadas de 20° 07' y 20° 21' norte y 102° 25' oeste; tiene una longitud máxima de 82.18 Km, una anchura promedio de 18.8 Km de norte a sur, una extensión aproximada de 1740 Km<sup>2</sup> y una altitud promedio de 1524.60 msnm (Estrada et al., 1983).

La profundidad promedio varía durante el año, pero normalmente es de 4.43 m registrando una máxima de 13.82 m (Estas mediciones son correctas cuando el lago está en la cota 94.98<sup>1</sup>, el nivel máximo que ha alcanzado el lago es la cota 99.38) SARH (1987).

La temperatura anual de la región es de 20 grados centígrados (Estrada et al., 1983).

Lo abastecen los aportes de los ríos Lerma y Duero con sus diferentes afluentes, ocasionalmente el río Zula y cada vez más escasos aportes del río de la Pasión. También los volúmenes que escurren de su cuenca local en tiempo de lluvias además de las aportaciones concentradas en la propia superficie del lago y se agregan los escurrimientos de varios de sus manantiales termales destacando el de San Juan Cosalá en la parte noreste del vaso (Escotto, 1986).

A Chapala se le considera un sistema abierto ya que posee una entrada (río Lerma) y una salida (río Santiago) (Hutchinson, 1975).

En lo administrativo, el lago se localiza en los estados de Jalisco y Michoacán, territorialmente les corresponde el 90 y 10 por ciento, respectivamente. En Jalisco los municipios ribereños son: La Barca, Jamay, Ocotlán, Poncitlán, Chapala, Jocotepec, Tuxcueca y Tizapán el Alto; en Michoacán, Cojumatlán de Régules, Venustiano Carranza y Briseñas.

El clima en Chapala es muy agradable ya que los inviernos son templados y el gran número de días despejados en esa época hace que el sol caliente agradablemente la zona. El verano, además de que las temperaturas no son muy altas, la presencia de nublados, no permite un calentamiento excesivo del medio ambiente (Estrada et al., 1983).

<sup>1</sup>Las cotas son convencionales y se fijaron en relación a un punto dado, que fue establecido en el puente sobre el río Santiago, en Cuizco, Jalisco, asignandosele la cota 100 -- (1526.20 msnm). En la actualidad ya no existe dicho puente.

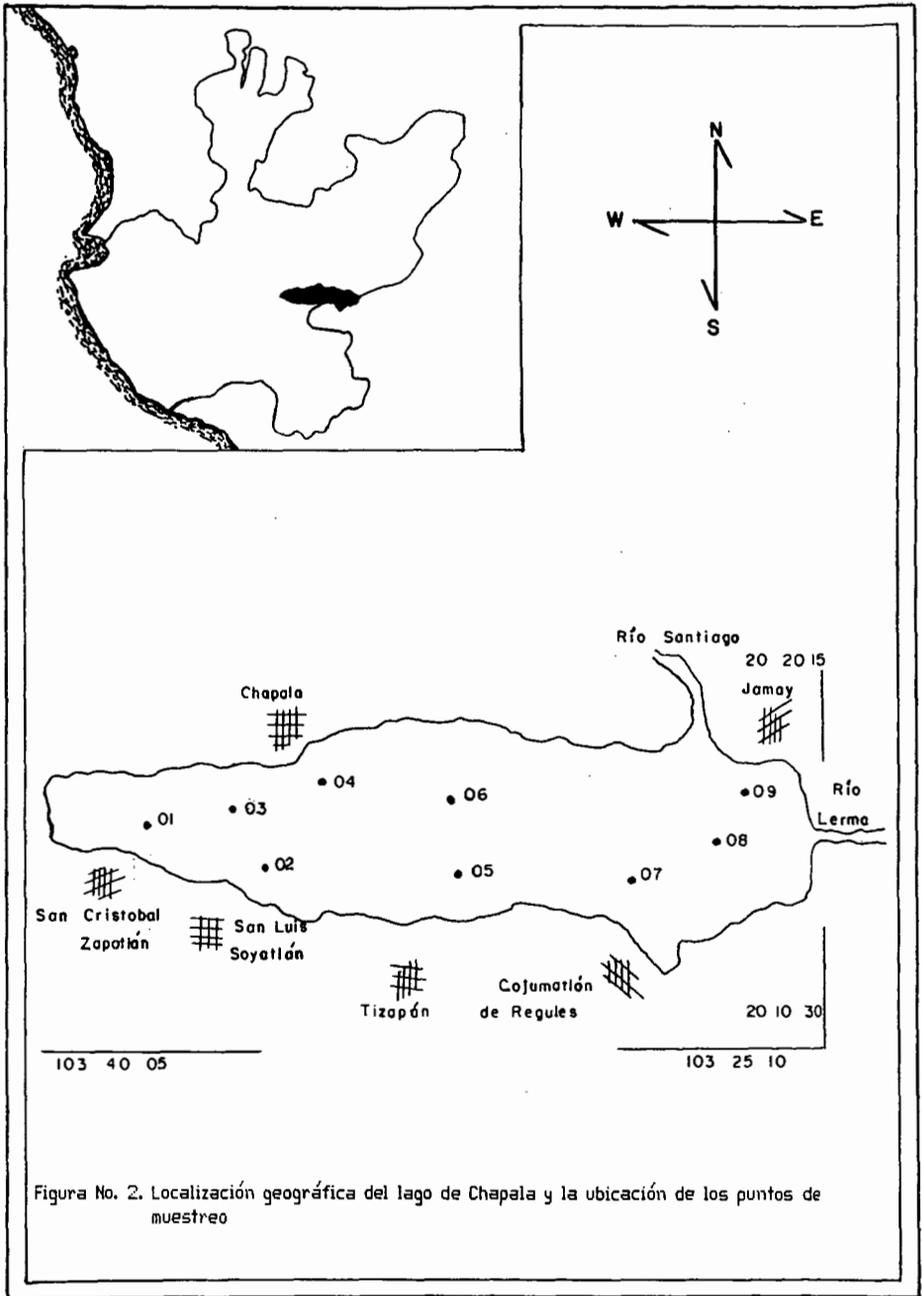


Figura No. 2. Localización geográfica del lago de Chapala y la ubicación de los puntos de muestreo

## LAGUNA DE CAJITITLAN.

En la región central del estado de Jalisco, dentro del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, está situada la laguna de Cajititlán. Al igual que Chapala, pertenece a la región hidrológica número 12 y a la cuenca del Lerma-Chapala-Santiago SARH (1980).

Geográficamente la encontramos entre las coordenadas 20° 25' latitud norte y 130° 19' de longitud oeste, tiene una altitud de 1551 msnm SARH (1987).

La laguna tiene una longitud máxima de 7.8 Km y una anchura máxima de 3.7 Km de norte a sur. Tiene una profundidad promedio de 1.69 m registrando una máxima de 3.5 m . Cuenta con una capacidad de 45 millones de metros cúbicos y un área de embalse de 1700 Ha. SARH (1987).

La temperatura anual promedio que reporta la estación climatológica de la región es de 22 grados centígrados SARH (1980).

Este embalse se encuentra en una cuenca cerrada, su principal aporte es el arroyo los Sabinos que también es su principal fuente de contaminación. Sus aguas son utilizadas para riego SARH (1980).

La laguna de Cajititlán se comunica por la carretera Guadalajara-Chapala, en la cual existe una desviación de 7 Km que conduce a la laguna. Las poblaciones que se encuentran en la ribera del embalse son; Cuescomatitlán, San Lucas Evangelista y San Juan Evangelista, todas ellas pertenecientes al municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

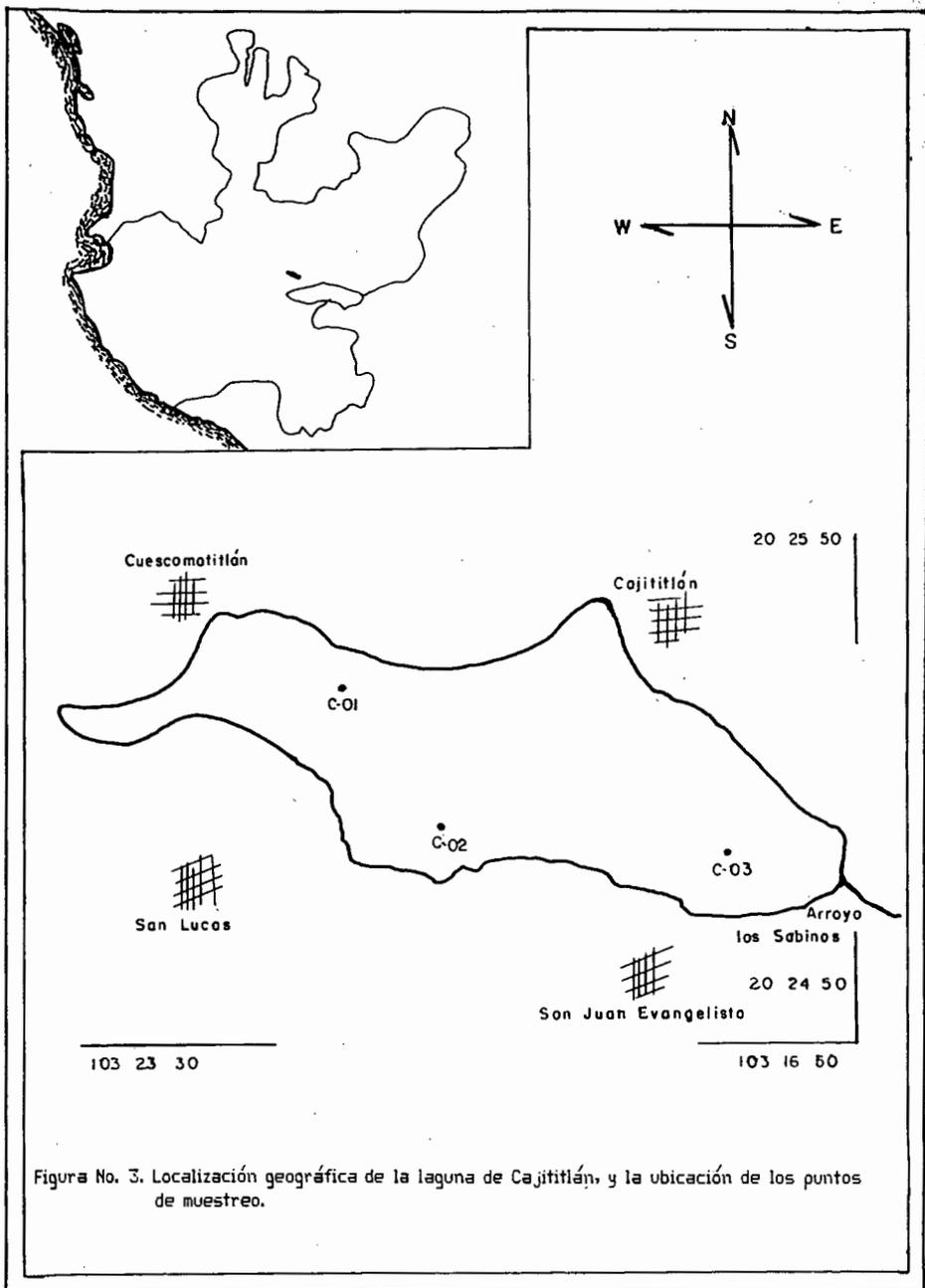


Figura No. 3. Localización geográfica de la laguna de Cajititlán, y la ubicación de los puntos de muestreo.

## MATERIAL

El siguiente listado comprende el material y equipo utilizado durante el desarrollo del trabajo.

### CAMPO

Lancha con motor  
Tamíz marca Remplasa, # 40 de 0.2 mm de abertura  
Fracos de boca ancha de 250 c.c  
Cubeta de plástico, cap. 12 litros.  
Termómetro de campo.  
Brújula.  
Disco Secchi.  
Formol al 5%  
Botella Wincler.  
Draga Ekman con mensajero.  
Libreta de campo.  
Cinta maskintape.  
Pinzas de joyero.  
Pinceles delgados.  
Marcador indeleble.  
Alcohol al 70% .

### LABORATORIO

Agujas de disección  
Tamiz de 0.2 mm de luz de malla.  
Pinzas finas.  
Pincel delgado.  
Microscopio de disección.  
Microscopio compuesto  
Fijador CMCP-10 (50%).  
Colorante CMCP-9AF (50%).  
KOH (Hidróxido de potasio) al 10%.  
Formol al 5%.  
Mica de reloj.  
Cajas de petri.  
Charola extendida.  
Cubre y porta-objetos.  
Hojas, lápiz y crayolas.



## METODOLOGIA.

### LOCALIZACION DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.

Los criterios tomados para determinar la ubicación de las estaciones de muestreo fueron los siguientes:

- a). Las estaciones fueron ubicadas en la zona profunda de cada uno de los lagos.
- b). Se tomó en cuenta a los principales poblados que se localizan en la ribera y
- c). La desembocadura de sus afluentes más importantes debido a los desechos y a las descargas que estos aportan.

Tomando como referencia estudios limnológicos ya realizados en el lago de Chapala, se dividió en tres regiones y dentro de cada una se ubican las estaciones elegidas para el muestreo (SRH, 1974).

ZONA JOCOTEPEC:		SIMBOLOGIA
	01 San Cristóbal Zapotitlán	SC
	02 San Luis Soyatlán Sur	SLs
	03 San Luis Soyatlán Norte	SLn
ZONA CHAPALA:		
	04 Chapala	Ch
	05 Tizapán	Ti
	06 Centro del lago	C
ZONA OCOTLAN:		
	07 Cojumatlán de Régules	CR
	08 Río Lerma	RL
	09 Lerma/Jamay	LJ

En Cajititlán son tres estaciones y se identifican de la siguiente manera:

- C-01 Cuescomatitlán
- C-02 San Juan Evangelista
- C-03 Desembocadura del arroyo los Sabinos.

En Zirahuén fueron cuatro las estaciones con la siguiente ubicación.

- Z-1 Frente al poblado de Zirahuén
- Z-2 Centro del lago
- Z-3 Frente al poblado de Agua Verde
- Z-4 Desembocadura del río la Palma.

#### VOLUMEN DE LA MUESTRA.

El número de dragas que se tomaron en las estaciones de muestreo de Chapala y Cajititlán, quedó determinado con base en los estudios realizados por SRH (1974) y SARH (1982a) respectivamente. Quedando establecido el número mínimo de dos dragas por punto de muestreo de cada uno de estos lagos.

Para Zirahuén fue necesario hacer un muestreo preliminar ya que se tenía poca información, procediendo de la siguiente manera: se eligieron al azar dos puntos para extraer 10 muestras de cada uno, luego el lodo fue pasado por el tamíz y enjuagado varias veces hasta retirar las partículas compactas como arena o arcillas, el material remanente sobre la malla del tamíz fue la muestra colectada. Luego se paso a frascos de boca ancha y se preservó el material con Formol al 5%.

En el laboratorio se llevo a cabo la separación de los organismos posteriormente se contabilizó el número de organismos, sumando los nuevos de las sucesivas dragas en cada sitio de muestreo y cuando ya no aparecieron larvas nuevas o diferentes de las obtenidas, entonces quedo determinado el número mínimo apropiado de dragas, quedando en cuatro dragas por estación de muestreo.

El dispositivo de recolección para este trabajo fue la draga Ekman ya que su uso está limitado a lodos blandos, fangos o arenas finas y para aguas lénticas (Lind, 1979).

#### FECHAS DE LOS MUESTREOS

Se efectuaron dos muestreos, el primero en abril y el segundo en julio, que corresponden a primavera y verano respectivamente.

La elección de estos meses para realizar los muestreos se basa-

en que en las épocas de estiaje y lluvias se pudieran percibir cambios en las comunidades del ecosistema acuático provocado por el cambio de una estación a otra.

Las fechas exactas de muestreo dependieron, del lapso para primavera y verano de 1986, de la posibilidad de disponer del equipo (propiedad de la SARH) en el área de estudio, por lo tanto para el ciclo de primavera el muestreo se llevó a cabo en Chapala los días 10 y 15 del mes de abril, para Cajititlán los días 17 y 18 del mismo mes y para Zirahuén 25, 26 y 27 de abril.

Para el ciclo de verano las fechas fueron del 14 al 17 de julio, 7 y 8 de julio y 24 y 25 del mismo mes para Chapala, Cajititlán y Zirahuén respectivamente del año 1986.

#### RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS.

Una vez localizados los puntos de muestreo en cada lago se procedió de la siguiente manera:

Para dar inicio se tiró el ancla al fondo. Luego se tomaron los parámetros físicos del momento como son: temperatura ambiente, superficial, fondo y profundidad y por último disco Secchi.

La draga provista de una cuerda se deslizó lentamente para no provocar corrientes en su recorrido y cuando faltaba medio metro para tocar la superficie del fondo se dejó caer para que se enterrara en el sustrato, para luego accionar el cerrado de la draga enviando el mensajero. Se subió la draga llena a la superficie lentamente para evitar derrames, luego el contenido se vertió a una cubeta con capacidad de 12 litros, de plástico.

A la cubeta se le agregaron cuatro litros de agua del mismo embalse, para disolver las partículas y con una espátula con sumo cuidado, se le dió vueltas en sentido de un reloj para que el material se homogenizara y presentara una consistencia fina.

El lodo se paso a traves de la malla o tamíz de 0.2 mm de luz. Se enjuagó varias veces hasta retirar todo el material pesado (arenas y arcillas principalmente).

El material biológico remanente sobre la malla fue colectado en frascos de boca ancha de 250 c.c . Para la selección del material biológico, se emplearon unas pinzas finas para la remoción de los ejemplares, luego fue preservado con formol al 5% (Lind, 1979). Cada muestra fue etiquetada con datos generales de colecta como: fecha, nombre de lago y estación de muestreo.

En el laboratorio, la separación de organismos de cada estación muestreada se hizo de la siguiente manera:

El frasco que contenía el material se vertió al tamiz para eliminar el formol enjuagándolo constantemente, luego se pasó a la charola extendida con agua destilada, separando las larvas que sobresalieron a simple vista y se agregaron a los organismos separados en el campo. Cabe mencionar que en el laboratorio fue cambiada la solución de conservación de los especímenes, debido a lo desagradable que es trabajar con el formol, por alcohol al 70%.

En una caja de petri marcada en campos con la crayola (para facilitar el separado) se pasó la muestra restante de la charola, a través de un microscopio estereoscópico para apartar a los organismos pertenecientes a los diferentes taxones con ayuda de un pincel fino.

A simple vista fueron separados cuatro grupos de larvas de insecto, es decir, un grupo de color verde-amarillo, con protuberancias (propatas) largas, otro de tono rosado con protuberancias cortas, otro grupo parecido al anterior pero de color rojo y con tubulos ventrales en el onceavo segmento abdominal y por último unas larvas de color blanco con ojos muy notables.

Después de terminar de separar las muestra y para facilitar la identificación de los organismos se optó por seguir el método que suscribe Mason (1973) y a continuación se describe:

En un vaso de precipitado de capacidad 25 ml se vertieron 15 ml de KOH (hidróxido de potasio) al 10% en solución, luego se colocaron ahí los organismos. Posteriormente se calentó sin dejar que hirviera hasta lograr el aclare de los mismos (este paso es muy importante ya que se facilita la identificación porque se elimina toda impureza que pudiera obstruir la visibilidad de ciertas estructuras).

Luego se separó la cabeza del cuerpo con la ayuda de las agujas de disección y fueron montadas sobre porta-objetos procurando que la cabeza quedara con la parte ventral hacia el frente, luego se agregó el colorante con el fijador y se colocó un cubre-objetos.

Por último se dejaron secar las laminillas por espacio de 24 a 36 hrs, para luego ser examinadas en el microscopio compuesto.

Para la identificación de los organismos encontrados, se utilizaron las claves de los siguientes autores:

Edmondson (1959).  
Mason (1973).  
Merritt y Cummins (1983).  
Pennak (1978) y  
Saether (1970).

Para corroborar las determinaciones taxonómicas fue enviada una colección de fotografías al Centro de Investigaciones Biosistémicas de Ottawa, Ontario Canadá, siendo M. E. Dillon la persona encargada de revisar la colección y como resultado de éstas, es que se coincide con la mayoría de los géneros descritos en este trabajo.

Es oportuno mencionar, que para el análisis del sustrato se tomó una muestra de cada punto de muestreo exclusivamente para este fin y enviado al Laboratorio Regional de Suelos y Apoyos Técnicos de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

## ORDENAMIENTO SISTEMÁTICO DE LOS ORGANISMOS ENCONTRADOS

### FAMILIA CHIRONOMIDAE.

Sub Familia	Chironominae
Tribu	Chironomini
Géneros	<i>Chironomus</i> Meigen. <i>Cryptochironomus</i> Keiffer. <i>Polipedium</i> Keiffer <i>Forma A</i> <i>Forma B</i> <i>Forma C</i>
Tribu	Tanytarsini
Género	<i>Tanytarsus</i> Van der Wulp.
Sub Familia	Tanypodinae
Tribu	Macropelopiini
Género	<i>Alotanypus</i> Roback.
Tribu	Procladiini
Género	<i>Procladius</i> Skuse.
Tribu	Pentaneurini
Género	<i>Ablabesmyia</i> Johannsen
Tribu	Tanypodini
Género	<i>Tanypus</i> Meigen

### FAMILIA HELEIDAE

Género	<i>Palpomyia</i> Meigen
--------	-------------------------

### FAMILIA CULICIDAE

Sub Familia	Chaoborinae
Género	<i>Chaoborus</i>



BIBLIOTECA CENTRAL

## RESULTADOS.

En las tablas 1 y 2 respectivamente, se indican los resultados de la identificación de las larvas de insecto colectadas durante los muestreos de primavera y verano del año 1986 en los tres lagos ya referidos.

En la tabla 1 correspondiente al mes de abril representando a la primavera, en el lago de Chapala, se observa una considerable distribución del género *Chaoborus* ya que se hace presente en 6 de 9 puntos de muestreo, en la estación 04 que se encuentra frente al poblado de Chapala, mostró el mayor número de géneros, siendo éstos *Cryptochironomus*, *Procladius* y *Chaoborus* que según Merritt y Cummins (1983) presentan una amplia distribución en la zona profunda.

En el caso de Zirahuén en la misma tabla, manifiesta una mayor diversidad con un total de 8 géneros, de los cuales 7 se hicieron presentes en la estación Z-3 y 6 en la Z-1 que están ubicadas frente a los poblados de Agua Verde y Zirahuén respectivamente. El género *Procladius* se mostró en los cuatro puntos de muestreo, siguiéndole *Ablabesmyia* en tres, la Forma A también en tres y *Chironomus* en tres. Por último, la tabla 1 en el mismo lago hay dos observaciones que resaltar como es la presencia del género *Tanytarsus*, que fue encontrado en la estación Z-3 y como ya antes ha sido mencionado, este género está presente en lagos con altas concentraciones de oxígeno Thienemann (1925, citado por Cole, 1975), la otra observación es que en la estación Z-4 solamente se da a conocer un solo género, cabe hacer mención que este punto de muestreo se ubica en la desembocadura del río la Palma.

La laguna de Cajititlán mostró la más baja diversidad en cuanto al número de géneros, ya que solamente apareció el género *Chironomus* en los tres puntos de muestreo, sin embargo, cabe resaltar que este género se caracteriza por estar presente en embalses con muy bajas concentraciones de oxígeno.

ORGANISMOS	CHAPALA									ZIRAHUEN				CAJITILAN		
	ESTACIONES									DE				MUESTREO		
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	Z1	Z2	Z3	Z4	C01	C02	C03
Fam: Chironomidae Sub Fam: Chironominae Tribu: Chironomini Géneros:																
<i>Chironomus</i>										X	X	X		X	X	X
<i>Cryptochironomus</i>				X						X		X				
<i>Polypedilum</i>										X						
Forma A										X	X	X				
Forma B												X				
Forma C																
Tribu: Tanytarsini Género: <i>Tanytarsus</i>												X				
Sub Fam: Tanypodinae Tribu: Macropelopiini Género: <i>Alotanypus</i>																
Tribu: Procladiini Género: <i>Procladius</i>				X						X	X	X	X			
Tribu: Pentaneurini Género: <i>Ablabesmyia</i>										X	X	X				
Tribu: Tanypodini Género: <i>Tanypus</i>																
Familia: Meleidae Género: <i>Palpomyia Tibialis</i>																
Fam: Culicidae Sub Fam: Chaoborinae Género: <i>Chaoborus</i>				X	X	X	X	X	X							
TOTAL DE GENEROS	-	-	-	3	1	1	1	1	1	6	4	7	1	1	1	1

Cuadro 1.- Lista de organismos colectados por estación de muestreo, en abril de 1986.

ORGANISMOS	CHAPALA									ZIRAHUEN				CAJITILAN		
	ESTACIONES DE MUESTREO									Z1	Z2	Z3	Z4	C01	C02	C03
	01	02	03	04	05	06	07	08	09							
Fam: Chironomidae Sub Fam: Chironominae Tribu: Chironomini Géneros:																
<i>Chironomus</i>											X	X				X
<i>Cryptochironomus</i>				X								X				
<i>Polypedilum</i>													X			
Forma A										X	X	X	X			
Forma B																
Forma C													X			
Tribu: Tanytarsini Género: <i>Tanytarsus</i>																
Sub Fam: Tanypodinae Tribu: Macropelopiini Género: <i>Alotanypus</i>													X			
Tribu: Procladini Género: <i>Procladius</i>				X						X	X	X	X	X		
Tribu: Pentaneurini Género: <i>Ablabesmyia</i>										X	X		X			
Tribu: Tanypodini Género: <i>Tanypus</i>								X					X			
Familia: Heleidae Género: <i>Palpomyia Tibialis</i>								X								
Fam: Culicidae Sub Fam: Chaoborinae Género: <i>Chaoborus</i>	X	X			X	X										
TOTAL DE GENEROS	1	1	-	2	1	1	-	2	-	3	4	4	7	1	-	1

Cuadro 2.- Lista de organismos colectados por estación de muestreo, en julio de 1986.

En la tabla 2, se enlistan los géneros que se colectaron en el mes de julio, representando al verano del año 1986. Y como se observa en esta tabla, hay una mayor diversidad de géneros respecto al muestreo de abril, por ejemplo en Chapala aparecen 5 géneros, en Zirahuén 9 y en Cajititlán dos.

En la estación 04 de Chapala repitieron *Cryptochironomus* y *Procladius*, y en la 08 se presentaron los géneros *Tanytus* y *Palpomyia*. *Chaoburus* en esta ocasión solo apareció en la 01, 02, 05 y 06.

En el lago de Zirahuén la estación Z-4 que en abril fue la más pobre en diversidad, en el muestreo de julio fue todo lo contrario ya que en total se obtuvieron 7 géneros, siguiendole la Z-3 con cuatro, la del centro del lago la Z-02 con cuatro y por último la Z-01 con tres.

De los géneros que llamaron la atención en este lago fueron *Procladius* que se presentó en todas las estaciones al igual que la Forma A, luego *Ablabesmyia* en tres puntos de muestreo, y *Chironomus* que se encontró en la Z-02 y Z-03, así como *Tanytarsus* no se presentó.

Para la laguna de Cajititlán, se registran solamente en la C-01 a *Procladius* y en la C-03 a *Chironomus*.

ORGANISMOS	TIPOS DE SUSTRATOS		
	ARENA	LIMO	ARCILLA
<i>Chironomus.</i>	x	x	
<i>Cryptochironomus.</i>	x	x	
<i>Polypedilum.</i>	x	x	
<i>Tanytarsus.</i>	x		
<i>Alotanypus.</i>	x		
<i>Procladius.</i>	x	x	
<i>Ablabesmyia.</i>	x	x	
<i>Tanypus.</i>	x		x
<i>Palpomyia.</i>			x
<i>Chaoborus.</i>	x		x
Forma A.	x	x	
Forma B.	x		
Forma C.	x		
TOTAL DE GENEROS	12	6	3

Cuadro 3.- Relación de organismos con el tipo de sustratos en el que fueron encontrados.

El resultado de la determinación de textura del sustrato de cada uno de los lagos, realizada por el Laboratorio Regional de Suelos y apoyo técnico de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, fue el siguiente:

En el lago de Chapala se determinó que en las estaciones 01, 02, 05, 06, 07, 08 y 09 el sustrato está constituido principalmente de arcilla, en tanto que la 03 y la 04 por arena.

En la laguna de Cajititlán se determinó que el sustrato en los tres puntos de muestreo esta constituido principalmente de limo.

Para el lago Zirahuén, en la estación Z-1 se determinó a limo y en la Z-2, Z-3 y Z-4 a arena.

Cabe hacer la aclaración que los tres componentes del sustrato determinados se encontraron mezclados, pero siempre hubo un predominio de alguno, por ejemplo, en la estación Z-2 de Zirahuén, se determinaron los siguientes porcentajes: Arena 73%, arcilla 11% y limo 16% por lo que se consideró a arena como el principal componente de ese punto de muestreo.

En la tabla 3 se enlistan los organismos encontrados y además aparecen los tipos de sustratos determinados, notándose una gran preferencia por el tipo de sustrato constituido principalmente de arena, ya que en este tipo de sedimento se encontraron a la mayoría de los organismos determinados de los que se mencionan a la Forma B, Forma C, *Tanytarsus*, *Alotanypus*, *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*, *Procladius*, *Ablabesmyia*, *Tanypus*, *Chaoborus* y la Forma A.

El segundo sustrato en importancia por la relación con los organismos encontrados es el que está constituido por limo. Las larvas de insecto que se hicieron presentes en este tipo de sedimento fueron *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*, *Procladius*, *Ablabesmyia* y Forma A. Aunado a lo anterior, se menciona que además de encontrar estas larvas de insecto en limo, también fueron encontradas en arena ya anteriormente mencionado.

En lo que se refiere al último tipo de sustrato, que es el que esta constituido por arcilla, como se observa en la tabla 3 hay una gran disminución de larvas encontradas en ese tipo de sustrato ya que sólo se encontró a *Palpomyia*, *Tanypus*, y *Chaoborus*, además que éstos últimos (*Tanypus* y *Chaoborus*) fueron encontrados en arena.

## GENERALIDADES DE LAS FAMILIAS ENCONTRADAS.

La familia Chironomidae es el grupo más importante de insectos acuáticos. Las larvas y pupas de las diversas especies colonizan todo tipo de agua, tanto naturales como artificiales, tales como fuentes frías y termales, quebradas, lagos, charcas, agua axilar de plantas, así como tanques y sistemas de agua urbanos. Más aún, esta familia ha logrado colonizar el bentos litoral marino (Pennak, 1978).

Las larvas de los quironómidos son principalmente herbívoros o detritívoros. Algunos son carnívoros parciales u obligados, p. ej., especies de la subfamilia Tanypodinae.

En la familia Chaoboridae, la gran mayoría de las larvas que han sido estudiadas son predadoras y se alimentan de pequeños artrópodos acuáticos. Las antenas de las larvas se han modificado para la captura de las presas (Pennak, 1978).

El período para que se realice la metamorfosis total, desde el huevo hasta el imago eclosionado es muy variable dependiendo de la especie, de la temperatura del agua y de la disponibilidad de alimento para las larvas. Requiere un mínimo de una semana y en contraposición a esta cifra pueden permanecer huevecillos viables hasta varios años. Algunas especies requieren de 10 o más semanas en condiciones favorables. La mayoría de especies tropicales de chironómidos producen muchas generaciones por año (Oliver, 1971).

Los estados larvales abarcan más del 90 % del ciclo de vida (Figura 1 ). Los estados de pupa e imago son cortos. El imago vive de un día a pocos días. Durante este período se alimenta de las exudaciones de las plantas, cumpliendo así con los requerimientos energéticos para la reproducción. La cópula generalmente tiene lugar en el aire cuando una hembra se acerca al enjambre de machos. Algunas especies copulan en sustratos tales como el suelo, la superficie del agua y la vegetación.

Las larvas de muchas especies de quironómidos muestran una fuerte selectividad por los hábitats. Por lo tanto, pueden ser usados como organismos indicadores de la calidad de agua y de las alteraciones que ella sufre por la actividad humana (Cole, 1975).

La larva de Chironómido construye un tubo de seda sobre el sustrato para usarlo como madriguera, en ocasiones este escondrijo es construido sobre palos o piedras sumergidas.

Dentro de esta familia, el color de las larvas cuando están vivas varía de amarillo, verde y rojo.

A las larvas de este grupo se les conoce con el nombre de gusanos de sangre por la presencia de hemoglobina así como por su apariencia y su talla larga.

El rango de su talla, también es muy variado ya que puede medir de uno a veinte milímetros de largo; la cabeza tiene forma de cápsula y está esclerotizada, posee estructuras sensoriales y mandíbulas para uso alimenticio. El cuerpo está formado de ocho a doce segmentos; los tres primeros se hinchan para rodear el cefalotórax durante el desarrollo pupal.

El cuerpo está provisto de flecos esparcidos en los márgenes laterales. Posee un par de propatas en el primer segmento torácico y en el último segmento abdominal; en las propatas lleva espinas y/o garras agrupadas en sus márgenes distales.

En la parte dorsal del último segmento, tiene un par de papilas preanales, y de dos a seis agallas anales localizadas entre éstas y las propatas posteriores.

Algunas larvas de Chironómidos poseen en el onceavo segmento abdominal de uno a dos pares de agallas de "sangre" en forma tubular (parecidas a salchichas), aunque varía en el tamaño con el instar o etapa de la larva (Hilsenhoff, 1966; citado por Mason, 1973).



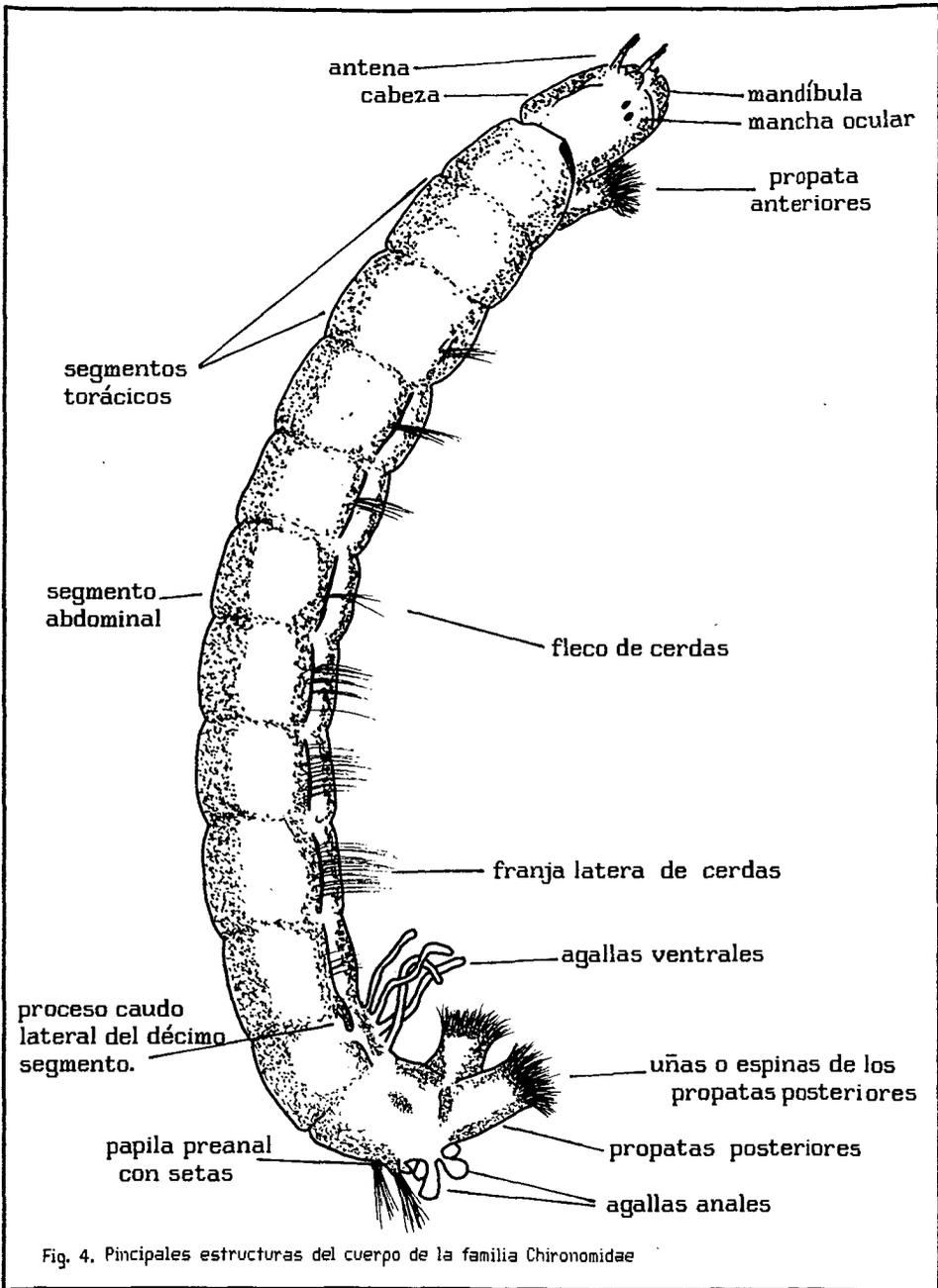
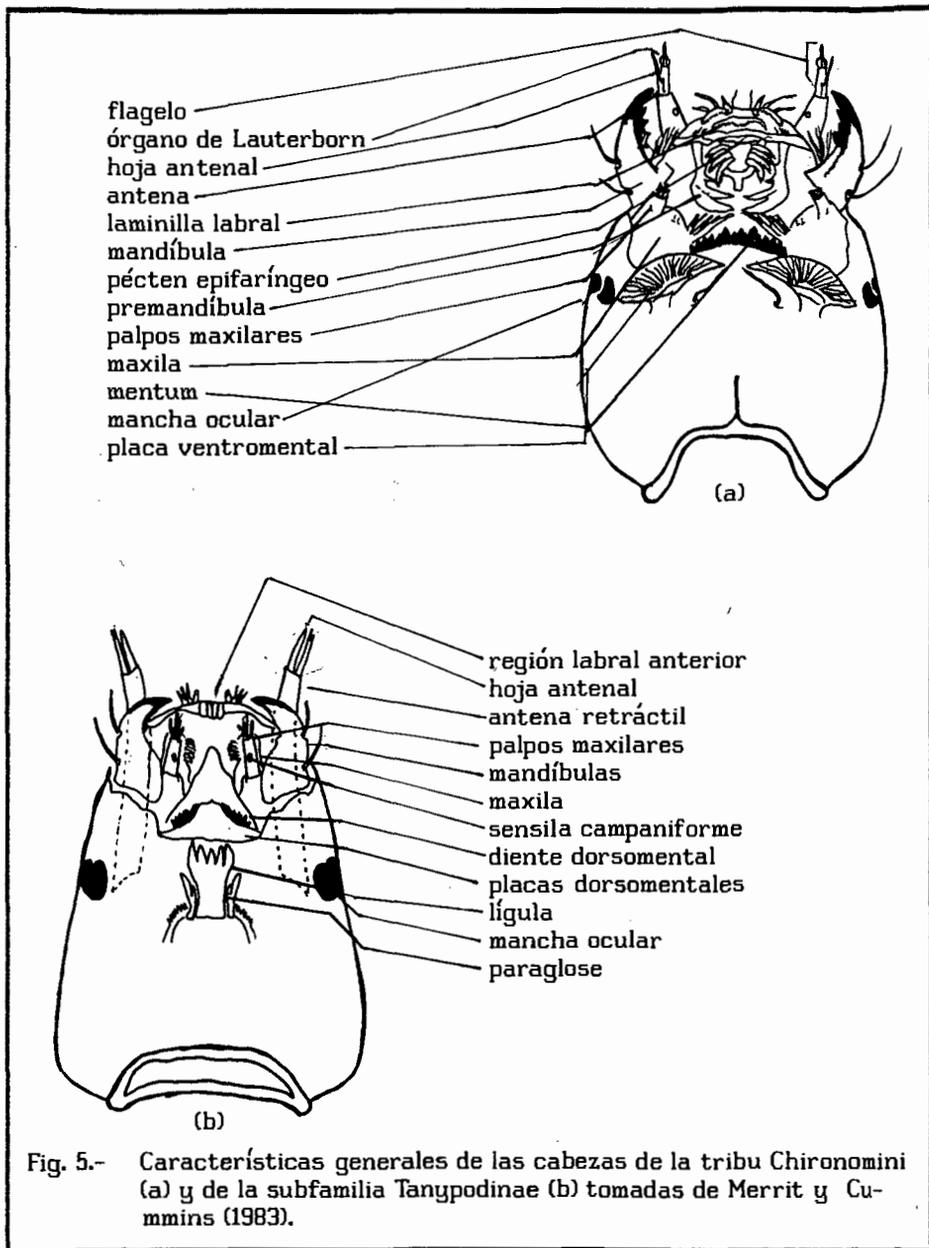


Fig. 4. Principales estructuras del cuerpo de la familia Chironomidae



## DESCRIPCION DE CADA UNA DE LAS FORMAS ENCONTRADAS.

### FAMILIA Chironomidae

#### *Chironomus* Meigen

(Fig. 6)

- Antenas:** No retráctiles, con cinco artejos que se elevan de un tubérculo; el primero es largo y no curvo y los órganos de Lauterborn son cortos.
- Mandíbulas:** Con dientes terminales oscuros y agudamente punteados.
- Premandíbulas:** Bífidas.
- Méntum:** Dentada, los dientes son puntiagudos, se dirigen hacia la parte anterior de la cabeza; El diente medio tiene ranuras laterales dando la apariencia de un diente trífido, los demás dientes laterales van creciendo en tamaño dando al méntum una forma convexa. En total son 13 dientes.
- Placas - ventromentales:** Bien desarrolladas y con estriaciones conspicuas, el apice medio de las placas están separadas por una distancia igual a lo ancho del diente medio. El margen anterior de las placas es lisa.
- Propatas:** Reducidas, un par en cada polo.
- Procercos:** Son variables, menos de 4 veces más largos que anchos.
- Palpos maxilares:** No más de 3 veces más largos que anchos, en el octavo segmento tiene 2 pares de túbulos ventrales. Pécten epifaríngeo con diez o más dientes.
- Color:** Rojo.
- Distribución:** Se encontro en los lagos Zirahuén y Cajititlán.



Fig. 6. Género *Chironomus*.

A, antena. B, mandíbula. C, premandíbula. D, mentum. E, placas ventromentales y F, pécten epifaríngeo.

***Cryptochironomus* Kieffer**  
(Fig. 7)

- Antenas:** No retráctiles saliendo de un tubérculo, tiene 5 artejos, el primero es largo.
- Mandíbulas:** Con dientes punteados y oscuros en la parte anterior y con un penacho en la región de la mandíbula.
- Méntum:** Con 5 dientes laterales, el diente medio del mentum tiene forma de cúpula y es de color claro, las orillas y los dientes laterales son mas grandes que el diente medio, por lo que el mentum tiene forma cóncava.
- Premandíbulas:** Bien desarrolladas y con estriaciones conspicuas, son muy grandes, abarcan todo lo ancho de la cabeza pero están separadas. El margen anterior es liso.
- Propatas:** Variables, menos de 4 veces más largos que anchos.
- Color:** Rosadas.
- Distribución** Se encontró en Zirahuén y Cajititlán.

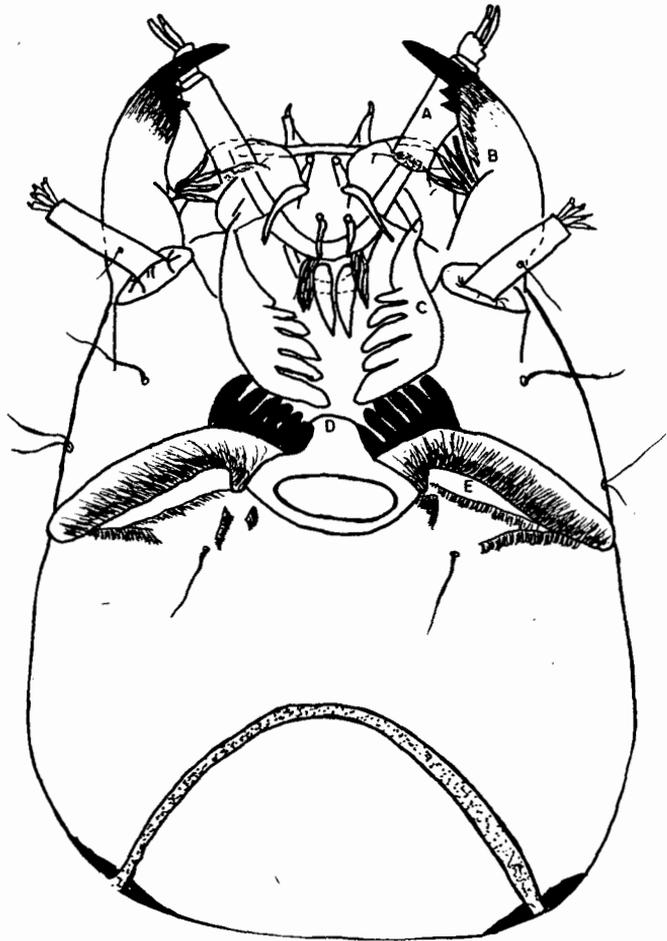


Fig. 7. Representación del género *Cryptochironomus*.  
A, antena. B, mandíbula. C, Premandíbula. D, mentum. E, placa ventromentales.

*Polypedilum* Kieffer  
(Fig.8)

- Antenas:** No retráctiles, se proyectan de tubérculos carnosos, cinco artejos, el primero es elongado y no es curvo, junto con el segundo artejo se proyecta la hoja antenal, la cual va más allá del último artejo antenal.
- Mandíbulas:** Con diferentes terminales; son claros y agudamente punteados.
- Premandíbula:** Bífidas bien desarrolladas.
- Méntum:** Con 16 dientes dirigidos anteriormente, son punteados y oscuros; Los primeros dientes laterales son mucho más pequeños que los dientes medios no fusionados.
- Placas ventromentales:** Son separadas por una distancia igual a lo ancho de los dientes medios, el margen anterior no presenta bordes ondulados, posee finas estriaciones.
- Procercos:** Tubérculos carnosos originándose en la superficie dorsal del segmento preanal, se presenta por pares.
- Propatas:** Reducidas, se encuentran en la parte ventral superior y posterior. Segmentos bien definidos, sin túbulos ventrales.
- Pécten epifaríngeo:** Simple con 2 placas individuales.
- Color:** Rosado.
- Distribución:** Se encontró en Zirahuén solamente.

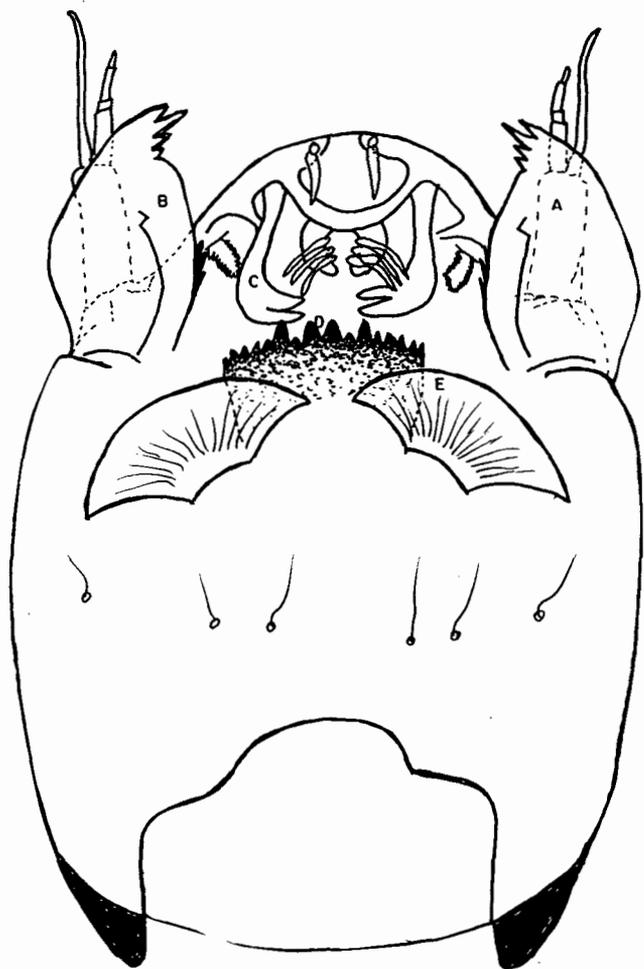


Fig. 8. Representación del género *Polypedilum*.

A, antena. B, mandíbula. C, premandíbula. D, méntum. E, placa ventromental.

## FORMA A

(Fig. 9)

- Antenas:** No retráctiles, el primer artejo es recto y largo sale con el segundo artejo una hoja antenal que no va más allá de la combinación de los artejos 2-5.
- Mandíbulas:** Punteadas, no presenta dientes como tales, pero sí unas muescas en la región interior de las mismas.
- Maxilas:** No más de dos veces más largas que anchas.
- Premandíbulas:** Bien desarrolladas y definidas, con un ensanchamiento antes de la flexión para formar la terminación bífida.
- Sensila labral:** Con dos segmentos.
- Méntum:** Con 11 dientes; 5 laterales y un medio trilobulado, el cuarto lateral muy reducido y el más lateral muy elongado.
- Placas ventromentales:** Bien desarrolladas y con estrías definidas; muy separadas una de otra.
- Propatas:** Originándose en el segmento ventral del segmento abdominal terminal y en la superficie ventral del primer segmento torácico; en ambos casos se presentan en pares y un poco reducidas. No tiene túbulos ventrales en el antepenúltimo segmento abdominal.
- Color:** Rosadas.
- Distribución:** Únicamente se encontró en Zirahuén.
- Observación:** Esta larva fue denominada así, únicamente para separarla de otras ya plenamente identificadas ya que, hay rasgos suficientes para no considerársele dentro de las descritas.

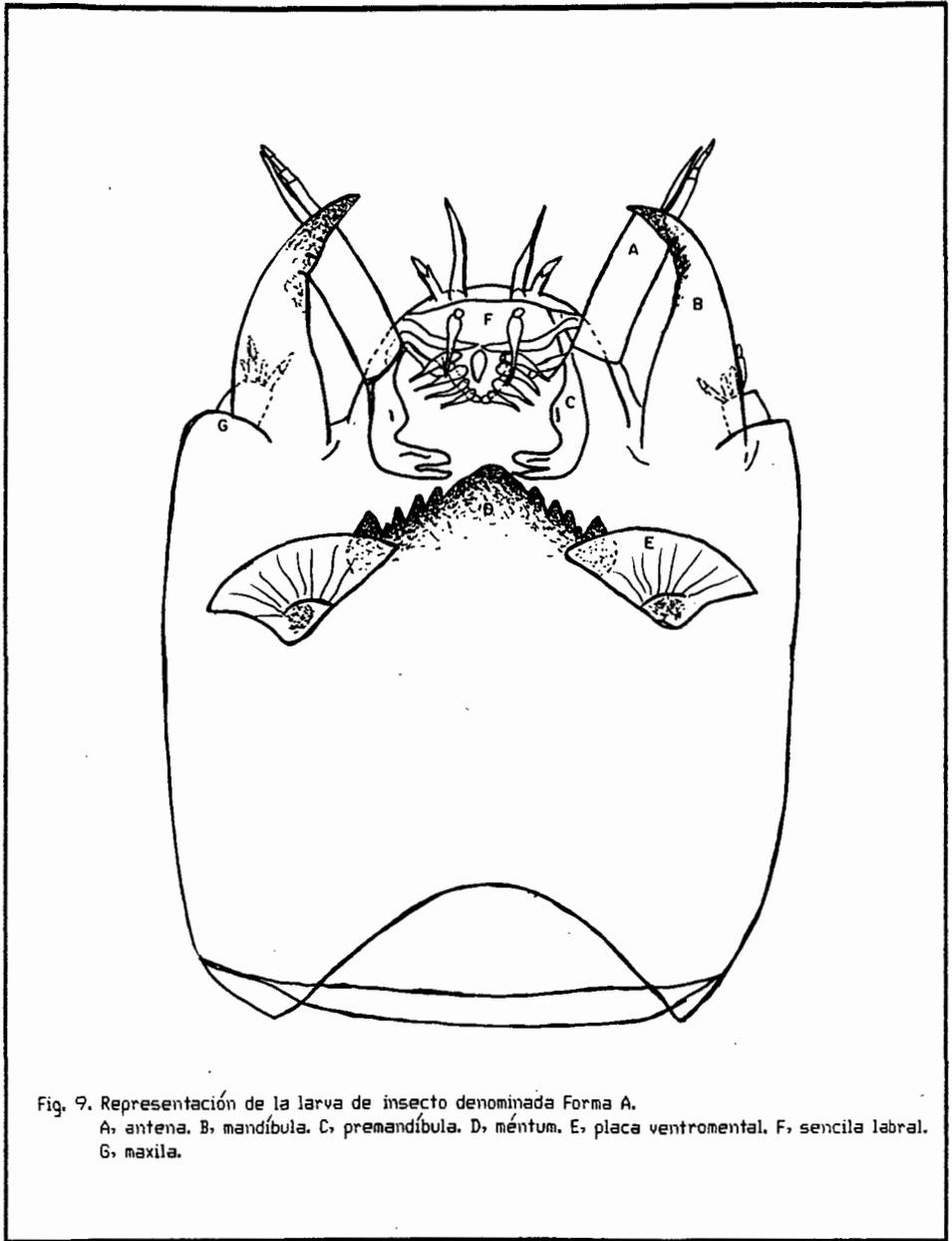


Fig. 9. Representación de la larva de insecto denominada Forma A.  
A, antena. B, mandíbula. C, premandíbula. D, mentum. E, placa ventromental. F, sencila labral.  
G, maxila.

## FORMA B

(Fig. 10)

- Antenas:** No retráctiles, de 5 artejos, el primero, en relación a los demás es más largo, no es curvo, sale con el segundo artejo una hoja antenal que no va más allá de la combinación de los artejos 2-5.
- Mandíbulas:** Punteadas, con una serie de muesca, además presenta cerdas justo antes de la base.
- Maxilas:** Más de dos veces más largas que anchas y con segmentos antenales muy largos.
- Premandíbulas:** Bífidas. Bien desarrolladas.
- Sensila labral:** Con dos segmentos.
- Méntum:** Con 6 dientes laterales, un diente medio bifurcado, al igual que la FORMA A, tiene el penúltimo diente más lateral reducido, y el último elongado.
- Placas ventromentales:** Bien desarrolladas, con bordes lisas y separadas una de la otra.
- Propatas:** Por pares en el margen ventral del segmento abdominal terminal y superficial.
- Procercos:** Carnosos, originándose en la superficie dorsal del segmento preanal, generalmente en pares. No presenta túbulos ventrales.
- Color:** Rosado.
- Distribución:** Sólo en Zirahuén.
- Observación:** Esta larva de insecto fue denominada así, para únicamente para separarla de otras ya plenamente identificadas ya que, hay rasgos suficientes para no considerarla dentro de las ya descritas.

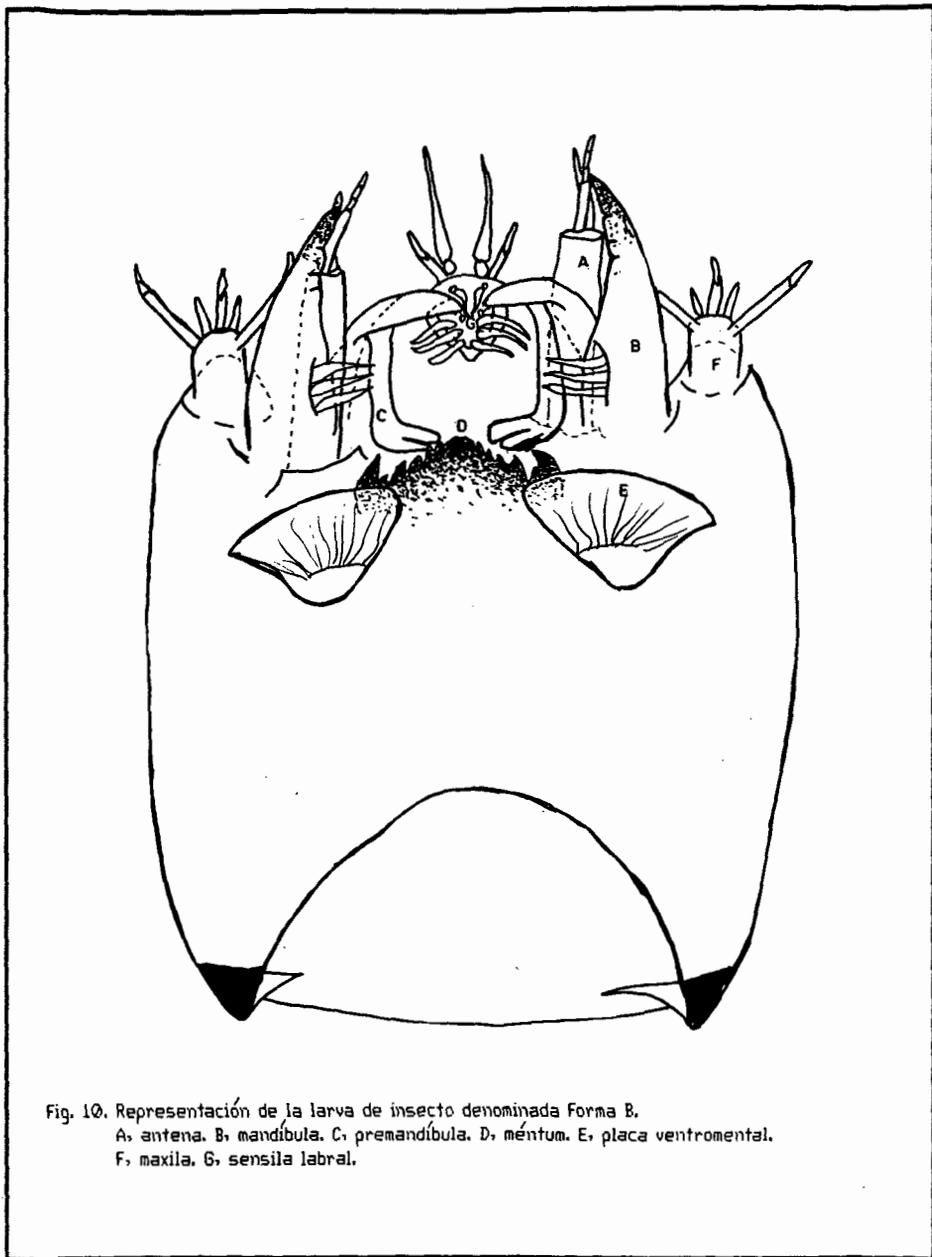


Fig. 10. Representación de la larva de insecto denominada Forma B.  
A, antena. B, mandíbula. C, premandíbula. D, mentum. E, placa ventromental.  
F, maxila. G, sensila labral.

## FORMA C

(Fig. 11)

- Antenas:** No retráctiles, con 6 artejos, el primero no es muy largo, órganos de Lauter Born alternados en la base del segundo y tercer artejo, hoja antenal larga.
- Premandíbulas:** Bífidas, bien desarrolladas.
- Mandíbulas:** Más o menos robustas, con cinco dientes terminales, agudamente punteadas y oscuras.
- Méntum:** Once dientes; cinco laterales oscuros y un diente medio claro y simple no presenta lóbulos.
- Placas ventromentales:** Con bordes lisos, las placas están separadas por una distancia igual a lo ancho del diente medio.
- Propatas:** Al igual que las anteriores, se presentan por pares en ambas extremidades.
- Color:** Rosadas.
- Distribución:** Zirahuén.
- Observación:** Esta forma la he denominado así, únicamente para separarla de otras ya plenamente identificadas y hasta lo que he revisado en la bibliografía y consultado con los especialistas, hay rasgos suficientes para no considerársele dentro de las ya descritas.

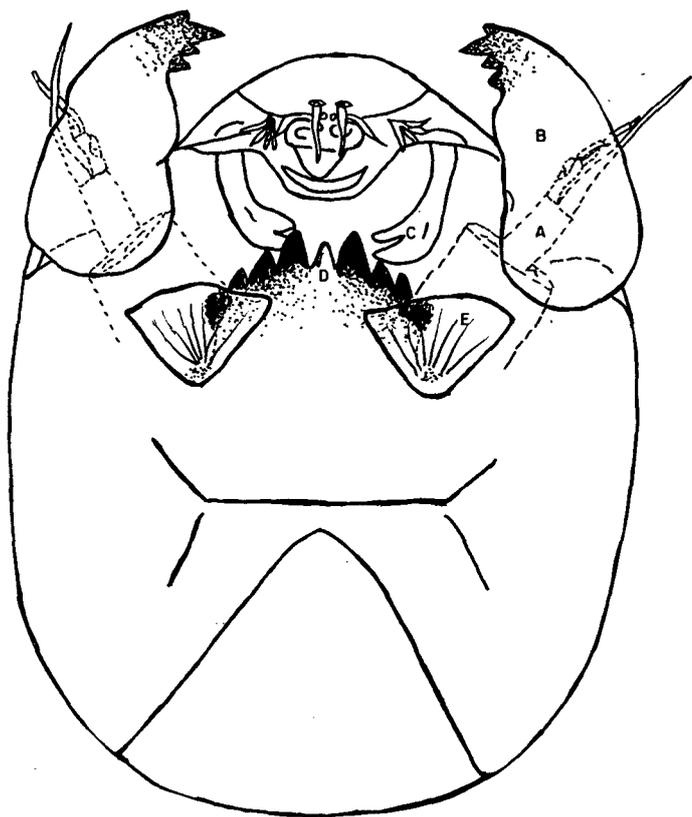


Fig. 11. Representacion de la larva de insecto denominada Forma C.  
A, antena. B, mandibula. C, premandibula. D, mentum. E, placa ventromental.

**Tanytarsus Van der Wulp**

(Fig. 12)

- Antena:** No retráctiles, elevándose de un tubérculo, 5 artejos, el primero muy largo y recto, del segundo sale el tercero y junto a este sale el tallo del órgano de Lauterborn, que es muy largo y termina con los órganos del mismo. Cabe hacer mención que tanto el segundo artejo y los tallos de los órganos de Lauterborn no son anillados, característica que es común e importante para diferenciar otros géneros de la tribu. El tubérculo antenal es simple, es decir, sin espuela.
- Mandíbula:** Con 5 dientes terminales ; son oscuros y agudamente punteados.
- Premandíbulas:** Bien desarrolladas y definidas, son trífidas.
- Méntum:** Con 11 dientes punteados y dirigidos hacia la parte anterior de la cabeza, el diente medio presenta muescas dando la apariencia de ser 3 dientes.
- Placas**
- Ventromentales:** Bien desarrolladas y con estrías conspicuas. Casi se unen las placas en la línea media ventral de la cabeza, el bordo anteromedial es punteado.
- Procercos:** Tubérculos carnosos originándose en la superficie dorsal del segmento preanal, se presentan en pares.
- Propatas:** Reducidas, en la parte ventral superior y posterior. Sin túbulos ventrales.
- Color:** Rosadas.
- Distribución:** Se encontró en Zirahuén.

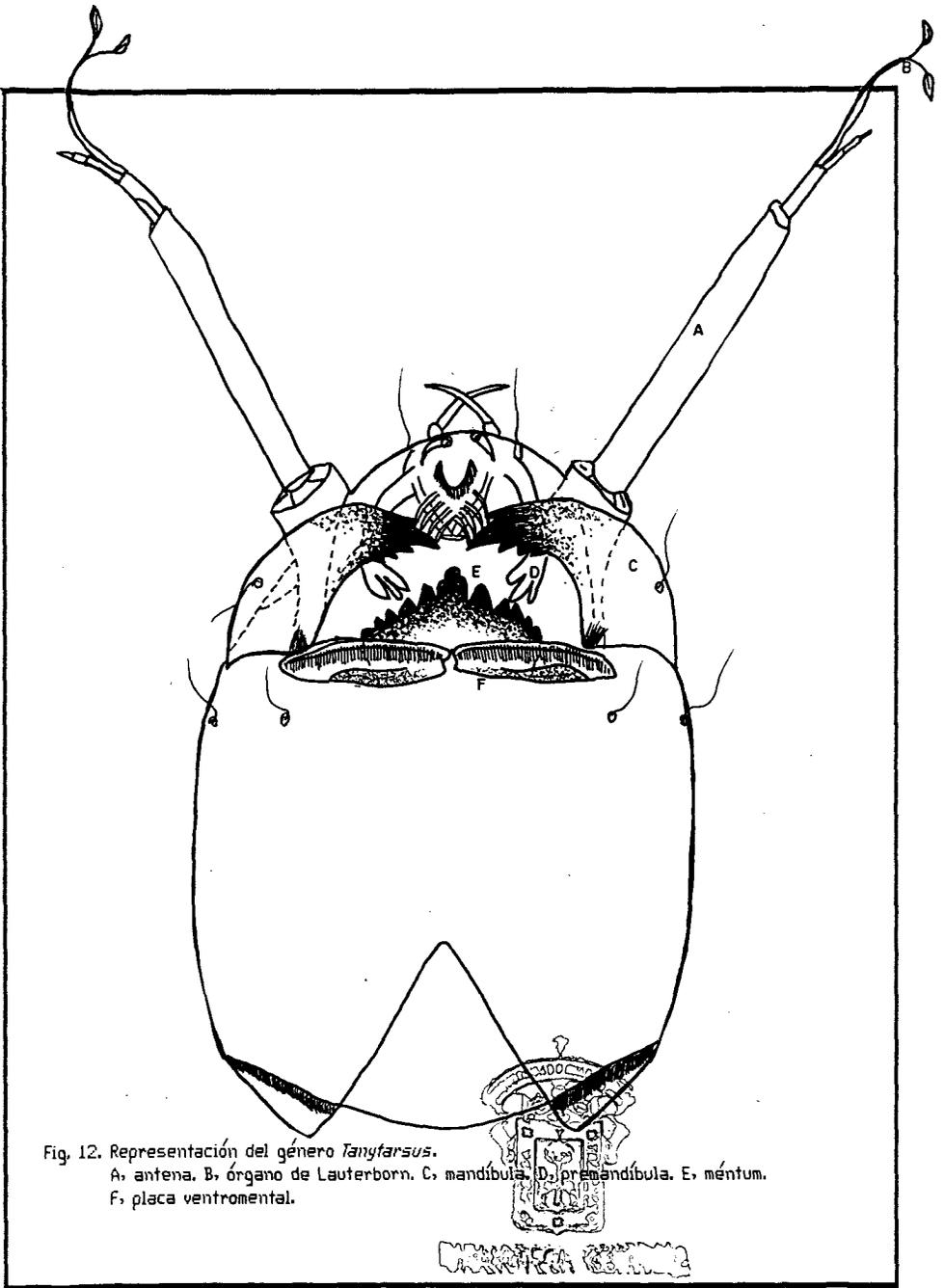


Fig. 12. Representación del género *Tanytarsus*.  
A, antena. B, órgano de Lauterborn. C, mandíbula. D, premandíbula. E, mentum.  
F, placa ventromental.

*Alotanypus* Roback

(Fig. 13).

- Antenas: Retráctiles, ocupa poco más de 1/4 de la longitud de la cabeza.
- Mandíbulas: Sin lóbulos definidos en la base.
- Lígula: Con 5 dientes; los primeros dientes laterales, son curvados hacia afuera. Los dientes le dan una apariencia cóncava a la lígula. Paraglosa Bífida.
- Palpos maxilares: Cuatro veces más largos que anchos y algo campaniformes, el segundo segmento antenal 4 o 5 veces más largo que ancho.
- Placas dorsomentrales: Con 7 dientes.
- Cuerpo: Color rosado, segmentos abdominales con pelos laterales, cabeza reducida anteriormente.
- Propatas: Anteriores y posteriores alargadas.
- Procercos: Presentes.
- Distribución: Fue encontrado en Zirahuén.

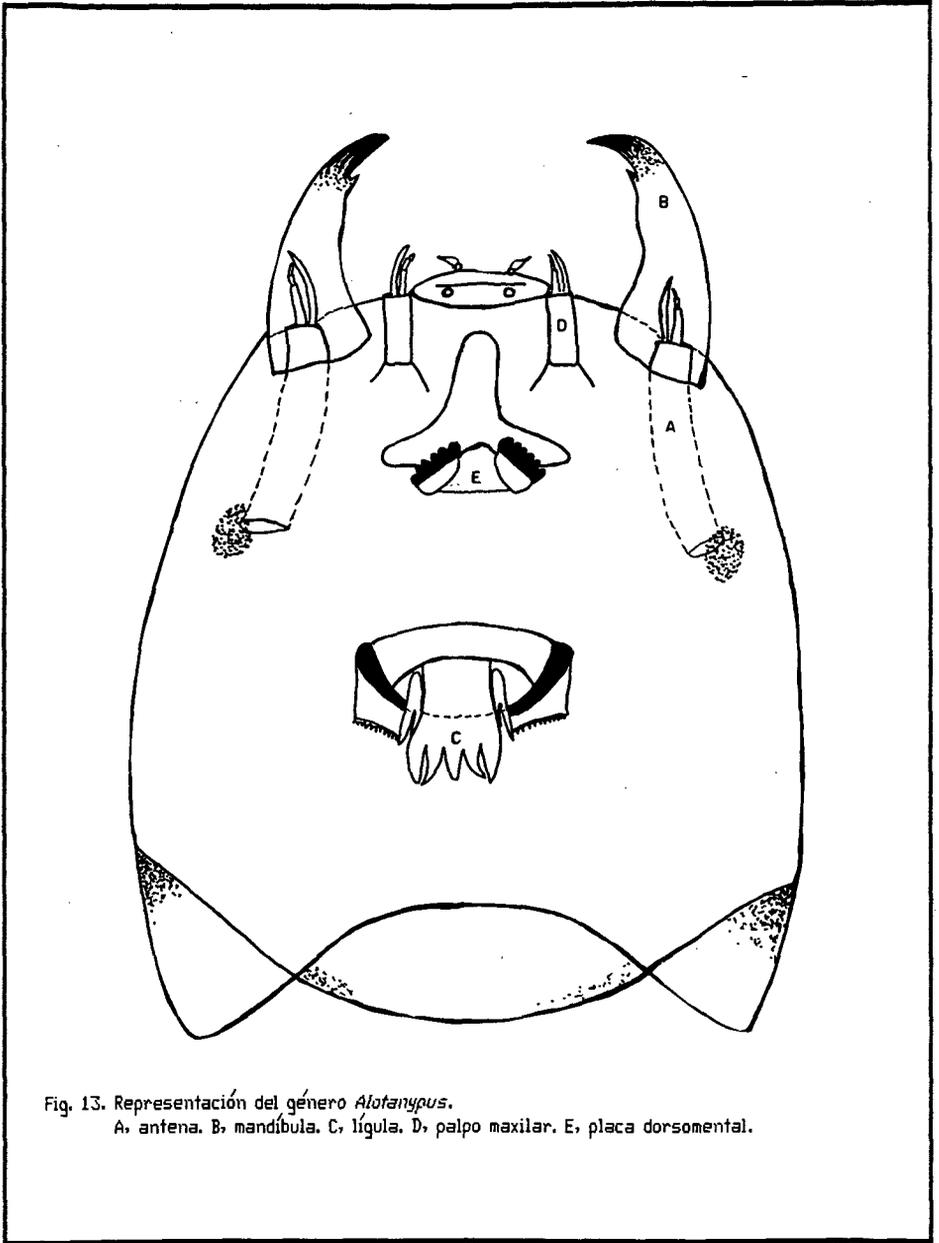


Fig. 13. Representación del género *Alotanypus*.

A, antena. B, mandíbula. C, lígula. D, palpo maxilar. E, placa dorsomental.

***Procladius* Skuse**  
(Fig. 14)

- Antenas:** Son retráctiles, abarcan poco más o menos de 1/4 de todo lo largo de la cabeza. Tiene un radio de 3.5 veces más larga que ancha. La hoja antenal tan larga como la unión de los artejos 2-4.
- Mandíbula:** No presenta bulbos conspicuos en la base.
- Lígula:** Con 5 dientes oscuros, formando una estructura cóncava: Paraglose con un diente alargado y menos de 7 dientes accesorios a cada lado.
- Placas dorsomentrales:** Con 7 o menos dientes definidos.
- Palpos maxilares:** Con un segmento basal.
- Cuerpo:** Color amarillo-rosado, segmentos abdominales con flecos de pelos laterales. Propatas alargadas tanto posteriores como anteriores, las primeras originándose en el margen ventrolateral del segmento abdominal terminal: generalmente en pares y con garras. Las anteriores se originan en la superficie ventral del primer segmento torácico.
- Procercos:** Tubérculos carnosos originándose en la superficie dorsal del segmento preanal, generalmente está en pares.
- Distribución** Se encontró en los tres lagos.

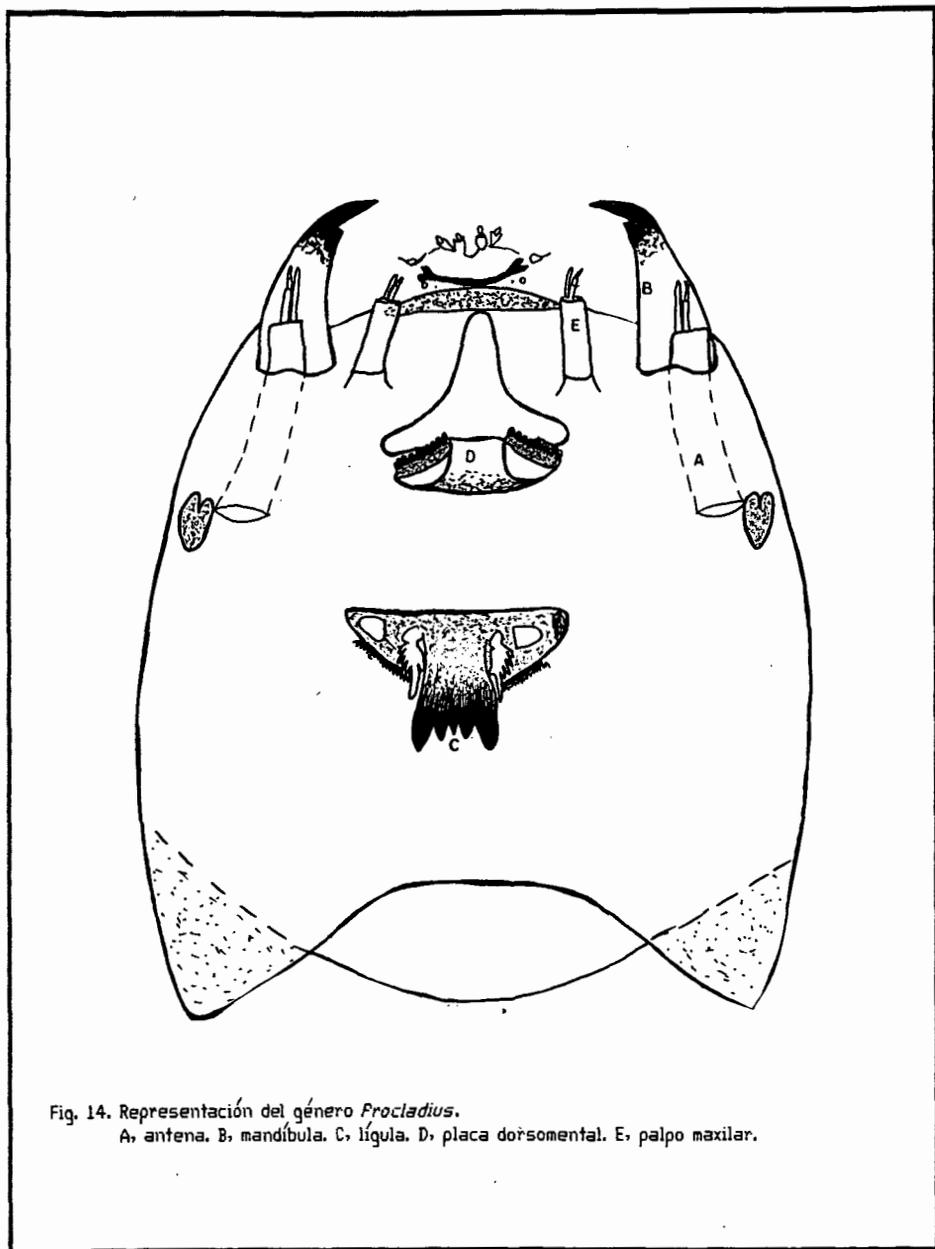


Fig. 14. Representación del género *Procladius*.

A, antena. B, mandíbula. C, lígula. D, placa dorsomental. E, palpo maxilar.

***Ablabesmyia* Johannsen**  
(Fig. 15)

- Antenas:** Retráctiles, abarca poco más de 1/2 de longitud de la cabeza, la hoja antenal sale junto al segundo artejo que se proyectan hasta el cuarto artejo antenal.
- Mandíbula:** No presenta bulbos definidos en la base.
- Lígula:** Con 5 dientes oscuros, notándose el diente medio más pequeño que los laterales, dando una forma cóncava. Paraglose bifido, pero un diente más alargado.
- Placas dorsomentrales:** Ausentes.
- Palpos maxilares:** Con tres segmentos basales.
- Cuerpo:** Verde con pequeñas manchas café en la parte terminal de cada segmento, en los segmentos abdominales faltan los flecos con pelos. Propatas posteriores y anteriores alargadas. Procercos presentes.
- Distribución:** Encontrado únicamente en Zirahuén.

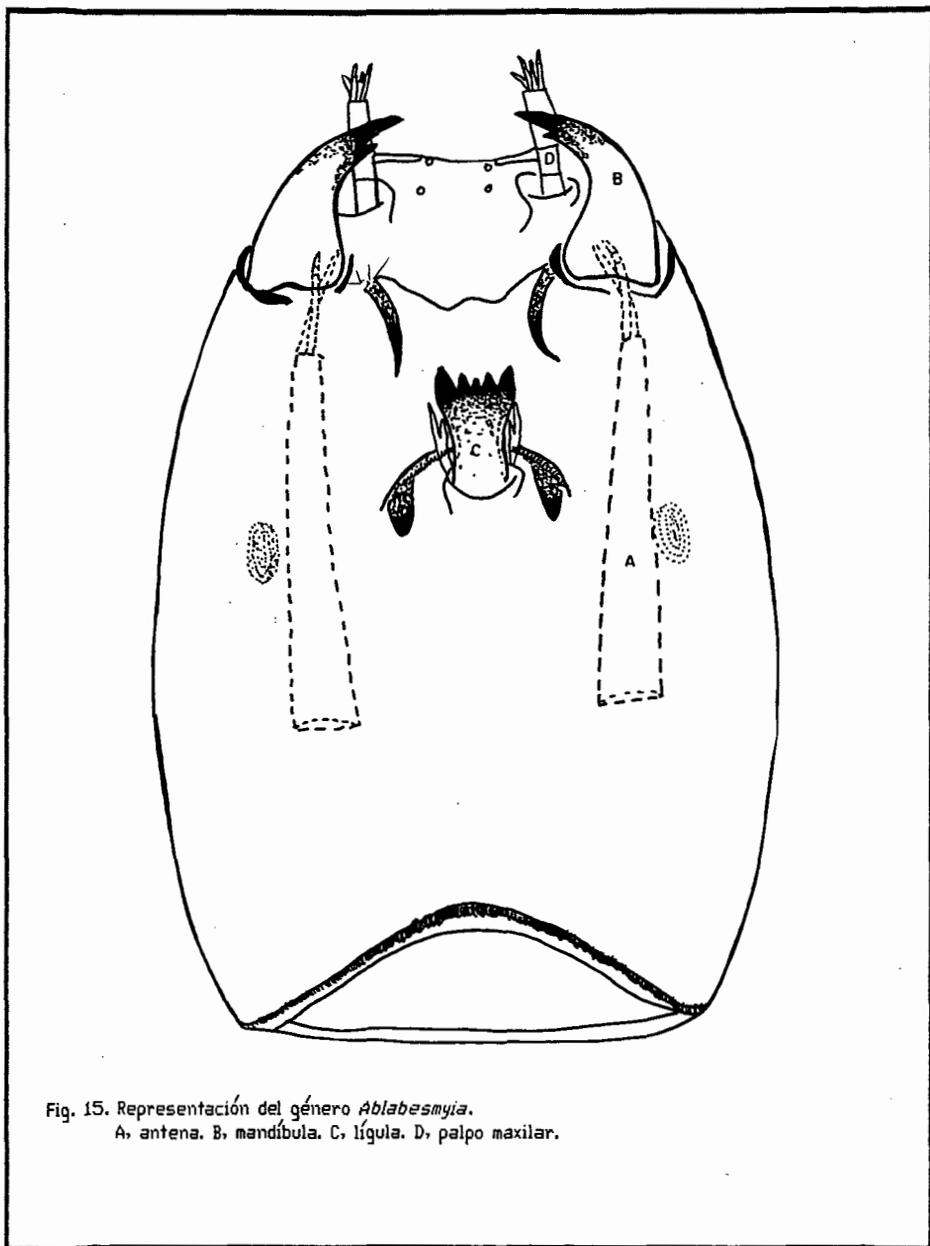


Fig. 15. Representación del género *Ablabesmyia*.  
A, antena. B, mandíbula. C, lígula. D, palpo maxilar.

*Tanytus* Meigen  
(Fig. 16)

- Antena: Retráctiles, abarcan poco más de  $1/3$  de lo largo de la cabeza, siendo 3.5 veces más larga que ancha.
- Mandíbula: Presenta bulbos en su base y los dientes laterales muy pequeños.
- Lígula: Es de color claro; con 5 dientes acomodados de tal modo que forman un arco convexo. Dientes dorsomediales presentes en placas bien definidas.
- Palpos maxilares: Con un segmento basal.
- Cuerpo: Amarillo a rosado, presencia de flecos con pelos laterales en los segmentos abdominales. Procercos presentes, propatas largas. Cabeza reducida anteriormente.
- Distribución: Se encontró en Chapala y Zirahuén.

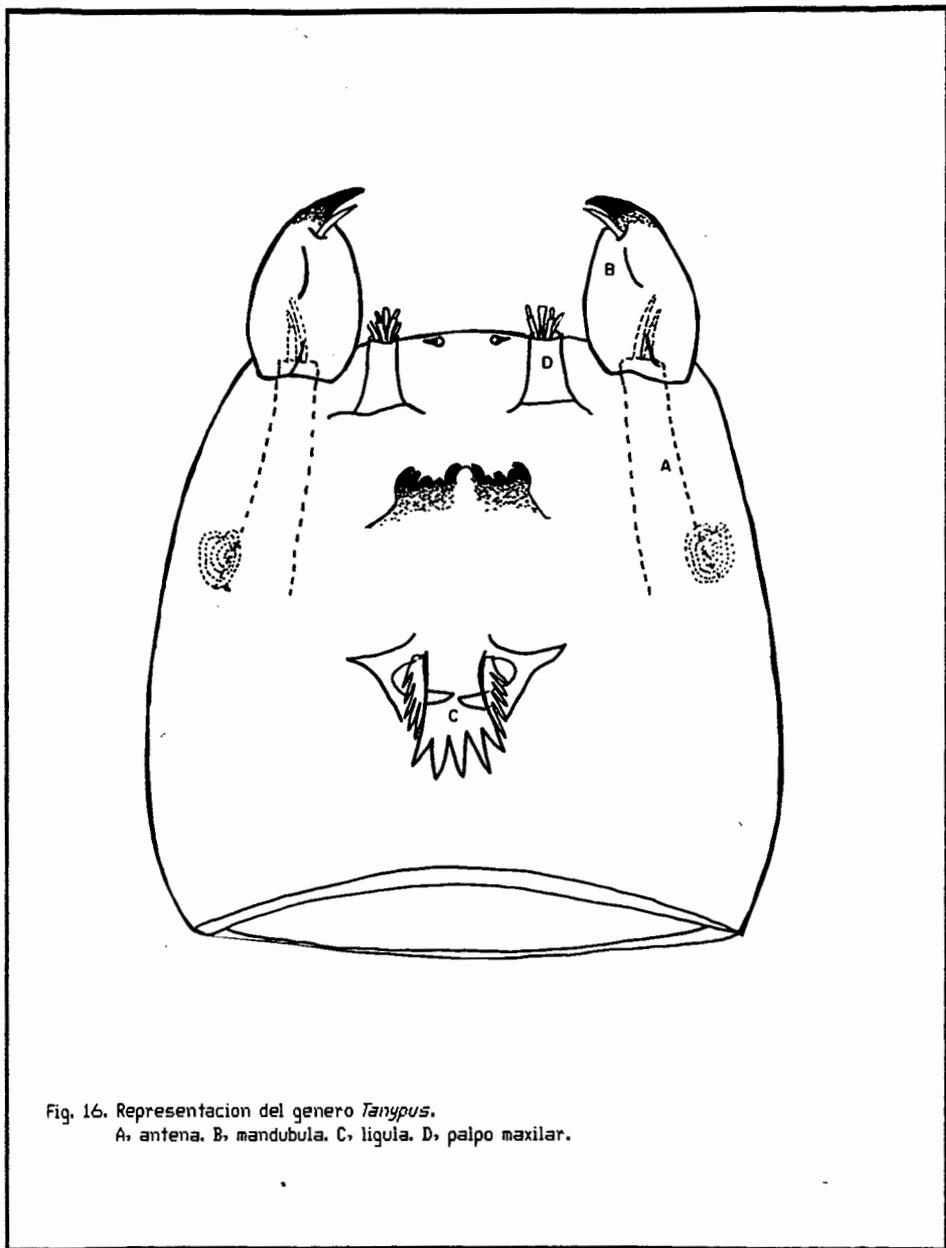


Fig. 16. Representacion del genero *Tanypus*.  
A, antena. B, mandubula. C, ligula. D, palpo maxilar.

***Palpomyia Meigen***

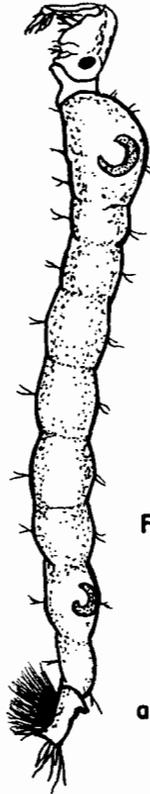
(Fig. 17b)

- Cabeza:** En forma de pera, es corta pero es más larga que ancha, está bien desarrollada y la cápsula bien esclerotizada, es más estrecha que los segmentos del cuerpo.
- Cuerpo:** De 9 a 10 mm. de longitud, no es curvado. Consta de 12 segmentos, posee cerdas anales en el último segmento, son tan cortas como el último segmento o bien pueden estar ausentes. Propatas ausentes en el protorax.
- Distribución:** Lago de Chapala.

***Chaoborus* Lichtenstein**  
(Fig. 17a)

- Cabeza:** Posee ojos muy notables, además tiene un cuerno respiratorio que puede estar cerrado o bien se cierra casi hasta la punta.
- Antenas:** Bien desarrolladas, en un órgano prencil con largas y duras espinas apicales.
- Cuerpo:** Presenta órganos hidrostáticos (sacos aereos) en el torax y en el septimo segmento abdominal. El octavo segmento abdominal sin la presencia de un sifón respiratorio, además los espiráculos son sesiles ó están localizados en el ápice de un tubo corto, presentando éste mayor anchura que longitud.
- Distribución:** Presenta una amplia distribución en Chapala.

FIG. 17 (a y b)



GENERO  
Chaoborus. sp

FAM: Culicidae  
SUBFAM: Chaoborinae

a



GENERO  
Palpomyia. sp.

FAM: Heleidae

b

## DISCUSIONES

Después de los dos muestreos realizados y luego del separado de los ejemplares, se obtuvo una colección de tres familias en total, de las cuales, Chironomidae fue la más abundante ya que fue representada por un total de once géneros.

De acuerdo a los resultados obtenidos y en base a los trabajos realizados anteriormente se llegó a las siguientes discusiones: en Chapala, Deevey (1957, citado por Chávez, 1973); Orozco (1990), Ortíz (1987) y SARH (1984), abordaron en un apartado de su trabajo a la entomología acuática de la zona profunda, en donde reportan de la familia Chironomidae los siguientes géneros; *Tanytus*, *Procladius*, *Ablabesmyia*, *Dicrotendipes*, *Coelotanytus*, *Chironomus* y *Cryptochironomus*, así como a *Corynoneura* y *Exagenia* y de la familia Chaoboridae al género *Chaoborus*, coinciden en señalar que *Procladius* y *Chaoborus* son los géneros que con más frecuencia se encontraron. Cabe hacer mención que en los muestreos realizados en este trabajo los dos géneros anteriores fueron encontrados con mayor frecuencia, predominando *Chaoborus* y se completa la lista con *Cryptochironomus* y *Tanytus*. Y como un nuevo registro a *Palpomyia* de la familia Heleidae.

En el caso de la laguna de Cajititlán, SARH (1982a), menciona que de la comunidad bentónica, los insectos acuáticos tuvieron una frecuencia de aparición esporádica. Siendo los géneros más abundantes *Clinotanytus* y *Harnischia*. En el presente trabajo se registraron los géneros *Chironomus* y *Procladius*, como nuevos en esta laguna.

Para Zirahuén es muy escasa la literatura, solo Chacón y Múzquiz (1991), reportan a las larvas de insecto de la familia Chironomidae como el segundo componente del bentos en cuanto a abundancia, quedando abajo de los oligoquetos, aunque las larvas presentan una amplia distribución. Al igual que Chacón, se encontró a la familia Chironomidae, de ésta se identificaron un total de once géneros.

Los once géneros se reportan como nuevos en este lago y son los siguientes: *Chironomus*, *Cryptochironomus*, *Polypedilum*, *Tanytarsus*, *Alotanytus*, *Procladius*, *Ablabesmyia* y *Tanytus*, además a la Forma A, Forma B y Forma C., predominando de esta lista a *Procladius*, que se presentó en ambos muestreos y en todos los puntos del muestreo, siguiéndole la Forma A y *Ablabesmyia*.

El sustrato es considerado como una variable significativa que puede determinar la distribución de las larvas de insecto en habitats dulce acuícolas, debido al papel que juegan estos organismos en él, por ejemplo, se alimentan del plancton que se deposita sobre el fondo, además se entierran en el fango y agitan y remueven el agua con sus movimientos, permitiendo la penetración del oxígeno a las capas inferiores o profundas (Osorio-Taffall, 1944).

La distribución de los organismos en los tipos de sustrato se puede considerar como el resultado de la asociación de éstos con alguno de los sustratos en los cuales encontrarían las condiciones adecuadas para su sobrevivencia.

El criterio tomado para considerar a Zirahuén, Chapala y Cajititlán como oligotrófico, mesotrófico y eutrófico respectivamente esta basado en estudios ya realizados anteriormente, en la laguna de Cajititlán (SARH, 1980), en el lago de Zirahuén (SARH, 1982b) y en Chapala (Ortiz, 1987).

De acuerdo a la clasificación que Thienemann (1925, citado por Cole, 1975) hace sobre los lagos y retomando los ejemplos de organismos que ahí se desarrollan y comparando estos datos con los resultados de este trabajo, podemos mencionar que aún cuando los tres lagos en estudio no cumplen con las características citadas para poder considerar a Zirahuén como oligotrófico a Chapala como mesotrófico y Cajititlán como eutrófico, si se encuentran en diferente grado trófico. En cuanto a los tipos de organismos encontrados, el género *Tanytarsus* que se caracteriza por no tolerar bajas concentraciones de oxígeno, fue encontrado en Zirahuén, pero no lo suficientemente abundante como para considerar a este lago como oligotrófico. Además en este mismo lago fue encontrado el género *Chironomus* y pudiera deberse a que existe en el fondo o sustrato materia orgánica en descomposición, o por la profundidad que presenta el vaso lacustre.

En Chapala no fue encontrado el ejemplo anterior, ni tampoco el dado por un lago eutrófico y mucho menos el género *Sargentia* que según Vallentine (1978), esta presente en un lago mesotrófico, considerado así el lago de Chapala.

El lago eutrófico se caracteriza por la presencia de los géneros *Chironomus* y *Chaoborus*, pertenecientes a las familias Chironomidae y Chaoboridae respectivamente, en la zona profunda. De estos dos ejemplares en la laguna de Cajititlán sólo *Chironomus* fue determinado.

## CONCLUSIONES

1.- Con la identificación y descripción de las larvas encontradas en la zona profunda de los lagos Chapala y Cajititlán (Jalisco) y Zirahuén (Michoacán) se logró nuestro objetivo general, ya que se contribuyó o en su caso se amplió el conocimiento de la fauna bentónica, en especial a la de los insectos acuáticos.

2.- Como resultado de los dos muestreos estacionales (primavera-verano) efectuados, se identificaron un total de trece formas, pertenecientes a tres familias. De estas, Chironomidae fue la más ampliamente distribuida, apareciendo en casi todas las estaciones de muestreo ubicadas en los tres lagos, con un total de 11 géneros. Las otras dos familias presentes fueron Chaoboridae y Heleidae con un representante cada una.

3.- En el lago de Chapala se registró la mayor abundancia de familias habiéndose encontrado las tres familias antes mencionadas, pero *Chaoborus* de la familia Chaoboridae, fue el género más abundante ya que se encontró en la totalidad de las estaciones de muestreo, excepto en la 03.

En Cajititlán predominó el género *Chironomus* de la familia Chironomidae ya que se encontró en todos los puntos de muestreo de primavera y en verano solo fue encontrado en la C-03, además del género *Procladius* en la C-01.

También en Zirahuén, la familia Chironomidae se hizo presente con 11 formas, de las cuales ocho están plenamente determinadas y en las tres restantes existen algunos problemas para lograr su identificación.

De las formas más abundantes encontramos a *Procladius* que se encontró en todos los puntos de muestreo tanto en primavera como en verano, siguiéndole la Forma A, ausente solo en el punto de muestreo Z-4 en primavera.

4.- De los muestreos realizados, el de verano fue el que mostró una mayor diversidad ya que se determinó en este muestreo a las tres familias antes referidas, además un mayor número generico en los tres lagos. Un dato interesante es que en primavera en el lago Zirahuén fue encontrado el género *Tanytarsus* y en Cajititlán solo a *Chironomus*. Estas determinaciones en base a la literatura nos refleja el proceso de eutroficación que están experimentando los la-

gos en estudio, debido a que *Tanytarsus* solo se le encontró en esta época y unicamente en la estación 2-3 y a *Chaoborus* que fué localizado en el lago de Chapala.

5.- Se observo una preferencia por el tipo de sustrato constituido principalmente de arena, ya que de las 13 formas determinadas 12 fueron encontradas sobre este tipo de sustrato siguiendole el limo de las cuales 6 se encontraron sobre este sustrato.

En el sustrato constituido principalmente de arcilla se observo una disminuci3n considerable ya que solo se encontro sobre este sustrato a 3 g3neros.

## RECOMENDACIONES

Una de las inquietudes que nos guiaron a realizar este trabajo fué la de aplicar el conocimiento de las aguas continentales, específicamente de la fauna bentónica de los tres lagos antes mencionados y tratar de dar un diagnóstico de la calidad del agua desde el punto de vista biológico por medio de las larvas de insecto.

Consideramos de suma importancia que se deje de hablar, escribir y prometer, sino que se actúe para conservar nuestros recursos limnéticos que conlleven a un mejor aprovechamiento del agua.

Recomendamos determinar el área mínima de muestreo para realizar estudios cuantitativos y acompañarlos de análisis químicos del agua, que correlacionen la calidad del agua con las fluctuaciones poblacionales durante un ciclo anual.

Hacer las determinaciones de las larvas de insecto a nivel de especie, ya que por ejemplo, dentro del género *Chironomus*, existe la especie *Ch. plumosus*, que tolera mínimas concentraciones de oxígeno en el agua. Si recordamos, en el lago de Zirahuén fué encontrado el género *Chironomus*, por lo anterior sería muy importante llegar hasta especie debido a la importancia ecológica que representa.

El uso de la draga Ekman en la laguna de Cajititlán, resulto muy problemática, ya que el fondo o sustrato se encuentra cubierto por gran cantidad de materia orgánica en descomposición, sobre todo lirio acuático que impedía la penetración adecuada de la draga, algo parecido paso en Chapala en la estación 03, solo que aquí el suelo se encontraba muy compacto. En ambos casos es necesario buscar otros sistemas de muestreo, debido a las condiciones del sustrato ya que influyó de manera significativa en la escasa obtención de organismos.

Por último se pretende que las descripciones morfológicas de los ejemplares encontrados sean utilizadas a manera de información básica en trabajos sobre este tema y en los lagos referidos en este trabajo.

## LITERATURA CITADA.

- Bueno, S. J. , J. B. López-Aguado y M. C. Márquez. 1981. Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del río Lerma. An. Inst. Cs. del Mar y Limnología. Univ. Nal. Auton. de México. 8 (1). 175-182 pp.
- Cole, A. G. 1975. Textbook of Limnology. The C. Mosby Company St. Luis.
- Chacón, T. A. y E. I. Múzquiz. 1991. Biología Acuática 2 (El lago de Zirahuén, Michoacán). Sría. de Difusión de la Cultura. Edit. Univ. México. 1-28 pp.
- Chávez, A. E. 1973. Datos hidrológicos del lago de Chapala, Jalisco. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. XXXIV: 125-146 pp.
- De Buen, F. , 1943. Los lagos Michoacanos. Características Generales del lago Zirahuén. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. tomo IV nos. 3-4: 211-231 pp.
- Edmondson, W. T. 1959. Fresh water Biology. S. E. Jhon Wiley Sons. Inc. United States.
- Escotto, J. J. , 1986. Lago de Chapala. Edición UNED. Gobierno de Jalisco, México. 72 pp.
- Estrada, F. E. , E. T. Flores y J. E. Michel. 1983. Lago Chapala. Invesrtigación Actualizada. Inst. de Geog. y Est. , Inst. Astron. y Meteorología. Univ. de Guadalajara. 11-69 pp.
- Hutchinson, G. E. 1975. A Treatise on limnology. I. Geography, Physics, and Chemistry. New York, John Wiley and Sons, Inc.
- Lind, O. W. , 1979. Handbook of common methods in Limnology the C. V. Mosby Company St. Louis Mo.

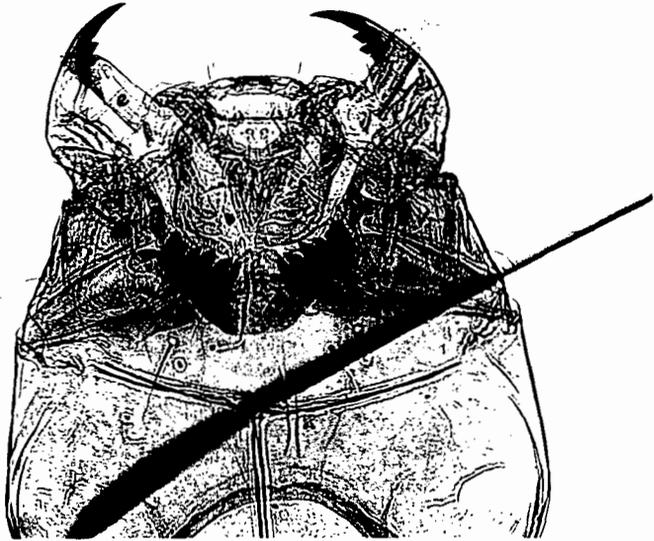
- Mason, W. T. , Jr. 1973. An Introduction to the Identification of Chironomid Larvae. Analytical Quality Control Laboratory National Environmental Research Center. U. S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio. 1-63 pp.
- Merritt, R. W. y K. W. Cummins. 1983. Introduction to the Aquatic Insect, of North America, Cap. 25 Chironomidae. Kendall/Hunt pub. Co. Iowa. E.U.A. 551-652 pp.
- Oliver, D. R. 1974. Life History of the Chironomidae. Entomology Research Institute, Canada Department of Agriculture, Ottawa, Ontario, Canada. 211-225. pp.
- Orozco, F. R. 1990. Dípteros acuáticos, en la Ensenada de San Nicolás, lago de Chapala, Jal. México. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Biológicas, Univ. de Guad.
- Ortíz, R. A. , 1987. Contribución al conocimiento de los macroinvertebrados bentónicos de 9 puntos de la zona profunda del lago de Chapala, Jal. México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Univ. Aut. de Guad. 71 pp.
- Osorio-Tafall, B. F. 1944. Biodinamica del lago de Patzcuaro. Primer - Ensayo de Interpretación de sus Relaciones Tróficas Laboratorio de Hidrología. Esc. Nal. de Cs. Biológicas, - I. P. N. México, D.F.
- Pennak, R. W. , 1978. Fresh Water Invertebrates of the U.S. The Ronald Press Company, New York. 681-699 pp.
- Saether, A. O., 1979. Nearctic and Palaeartic *Chaoborus* (Diptera: Chaoboridae). Fisheries Research Board of Canada, Freshwater Institute Winnipeg, Manitoba, Ottawa.
- Sandoval, de P. F. 1979. Guía de información Técnica sobre el lago de Chapala. Gobierno de Jalisco, Secretaría General, Unidad Editorial, Guadalajara, Jal., México.
- SARH, 1982a. Estudio Limnológico de la laguna de Cajititlán, Jal. Centro de Estudios Limnológicos., México. 20 pp.

- SARH, 1982b. Estudio de la calidad del agua del lago de Zirahuén. Protección y Ordenación Ecológica del edo. de Michoacán, México.
- SARH, 1987. Proyecto de Eutroficación en lagos Calidos. Centro de Estudios Limnológicos., México.
- SARH, 1984. Estudio de bentos del lago de Chapala. Centro de Estudios Limnológicos., México.
- SRH, 1974. Estudio de la Contaminación en el lago de Chapala, VI etapas. Sría. Rec. Hidráulicos, Subsecretaría de Planeación., Inst. Ing. U.N.A.M.
- Vallentyne, J. R. 1978. Introducción a la Limnología, los lagos y el Hombre. Editorial Omega. Barcelona España.
- Welch, E. B., 1980. Ecological Effects of Waste Water. Cambridge University Press. Ney York.



**Fig. 18.**

*Chironomus* sp. 10X. a) Méntum, b) Mandíbulas, c) Antena, d) Región epifaríngea.  
nota: en el diente medio del méntum da la apariencia de ser tres dientes.  
la región epifaríngea consta de 15 dientes pequeños.



**Fig. 19**

*Cryptochironomus* sp. 10X. Vista de la cabeza. a) observe en el mentum, el diente medio que es ancho y claro, flanqueado por los dientes laterales., b) Placa ventromental. c) Premandíbula, d) Mandíbula y e) Antena.



Fig. 20  
*Polypedilum* sp.  
Vista de la cabeza 10X.

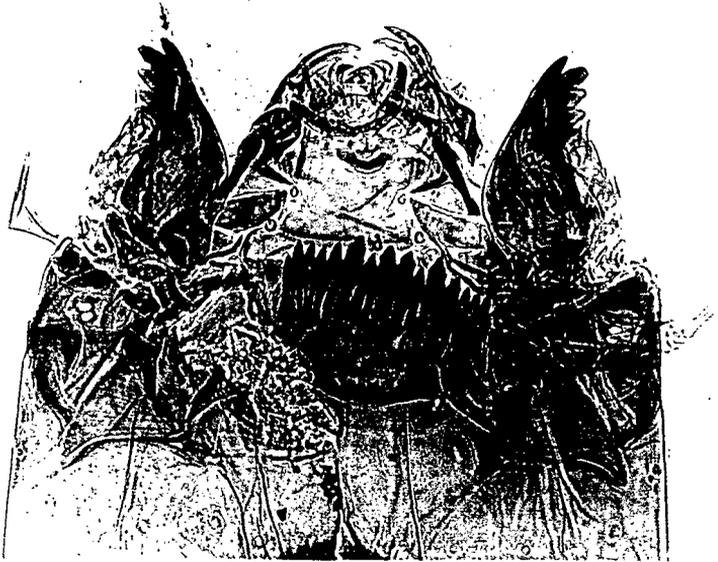


Fig. 21  
*Polypedilum* sp. 25X. a) Mandíbula, b) Premandíbula, c) Placa ventromental, d) observe, en el mentum los primeros dientes laterales son más pequeños que los dientes medios.



**Fig. 22**

Forma A. Vista de la cabeza 10X. a) Antena, b) Mandíbula; observe las ranuras en su parte interior  
b) Méntum con 11 dientes, el último lateral muy elongado., c) Placa ventromental, d) Premandíbula.

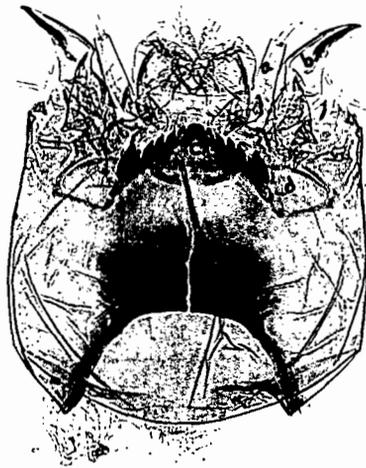


Fig. 23

Forma B. Vista de la cabeza 10X. a) Antena, b) mandíbula, c) mentum con 6 dientes; el último muy elongado, el diente medio se observa partido a la mitad, d) placa ventromental.

Fig. 24  
Forma C.  
Vista de la cabeza 10X

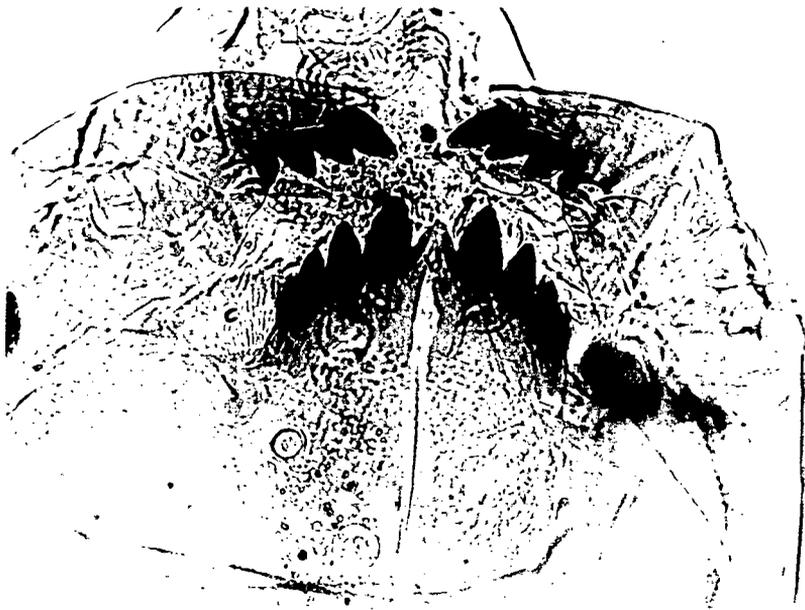
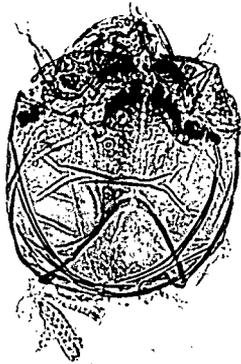


Fig. 25  
Forma C. 25X. a) Mandibula; con 5 dientes punteados y oscuros. b) Mentum con 5 dientes laterales oscuros y el diente medio es claro. c) Placa ventromental, bien separada una de otra, presenta bordes lisos.

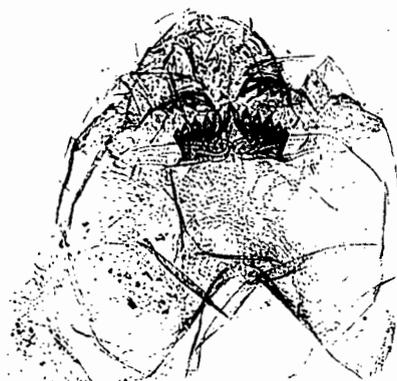


Fig. 26  
*Tanytarsus* sp. 10X  
 Vista de la cabeza  
 observe la longitud de  
 las antenas.



Fig. 27  
*Tanytarsus* sp. 25X. a) Mandíbula; observe los dientes agudamente punteados. b) Méntum con 11 dientes el medio da la apariencia de ser tres dientes. c) Placas ventromentales; casi se unen en la línea media ventral de la cabeza.

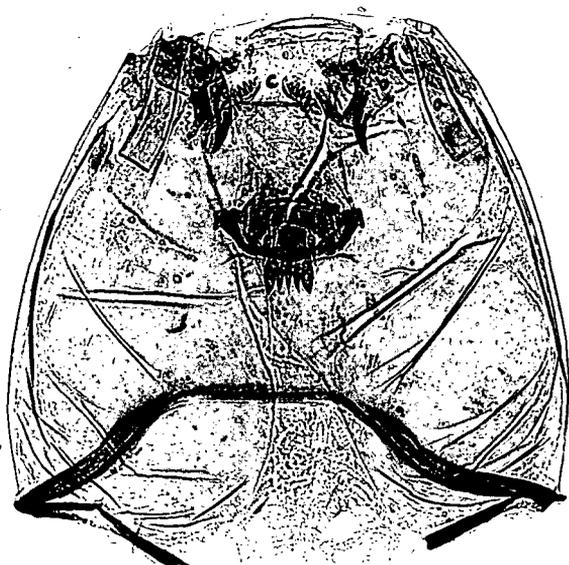


Fig. 28  
*Atofanypus* sp. 10X.  
 Vista de la cabeza  
 a) Antena retraída  
 b) Mandíbula  
 c) Dientes dorsometales



Fig. 29  
*Atofanypus* sp. 25X. Un acercamiento a la lígula, observe su color claro, además los segundos dientes, están curvados hacia fuera.



**Fig. 30**

*Procladius* sp. 25X. Vista de la cabeza. a) Lígula; observe los cinco dientes punteados y oscuros b) Dientes dorsometales, c) Antena, d) Mandíbula.

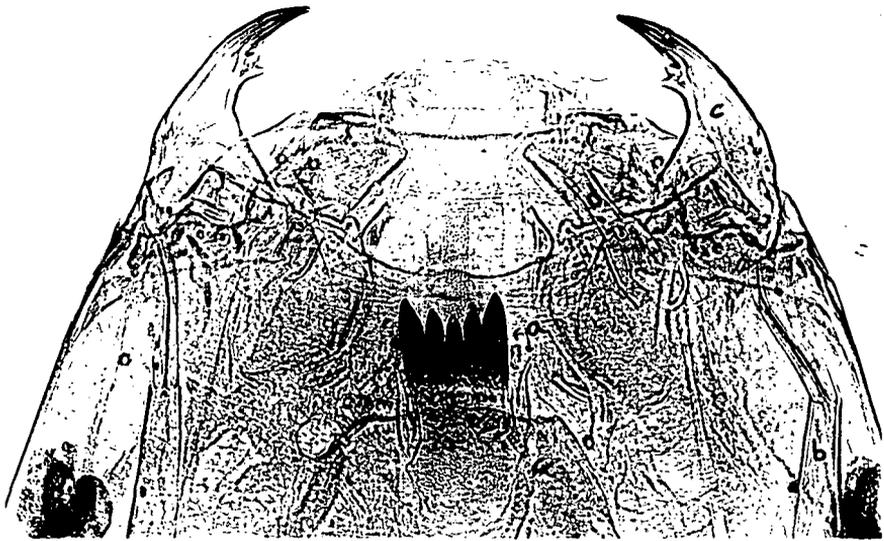


Fig. 31

*Ablabesmyia* sp. 25X. a) Lígula y paraglose, b) Antena retraída, c) Mandíbula, d) Palpo maxilar.

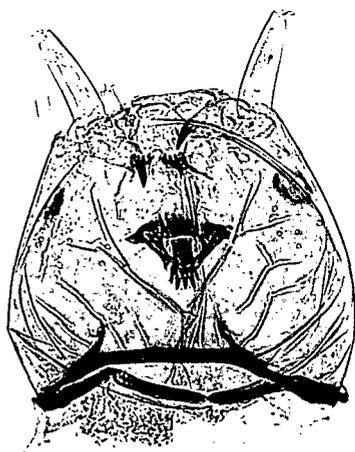


Fig. 32  
*Tanypterus* sp.  
Vista de la cabeza 10X.



Fig. 33  
*Tanypterus* sp. 25X. a) Dientes dorsomediales, b) Lígula, c) Mandíbula.