



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"DISTRIBUCION DE LAS LARVAS DE
CHIRONOMIDAE (Insecta: Díptera) EN EL BAJO RIO
COATZACOALCOS, VERACRUZ, MEXICO Y SU
RELACION CON ALGUNOS PARAMETROS
FISICOQUIMICOS".

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 :

DAVID FLORES HERNANDEZ

México, D. F.



Julio de 1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Dirección.....	1
Agradecimientos.....	11
I.- RESUMEN.....	4
II.- INTRODUCCION.....	7
III.- OBJETIVOS.....	11
a.- Objetivo General	
b.- Objetivos Especificos	
IV.- ANTECEDENTES	
a.- Revisión Bibliográfica	12
i.- Generalidades de la familia Chirono- midae.....	13
b.- Descripción del Área de estudio.....	23
i.- Ubicación Geográfica.....	24
ii.- Clima.....	26
iii.- Datos Meteorológicos	26
V.- MATERIAL Y METODO	
a.- Parámetros Biológicos.....	27
i.- Colecta.....	27
ii.- Preservación.....	27
iii.- Identificación.....	28
b.- Parámetros Físicoquímicos.....	29
i.- Potencial Hidronio (pH).....	29
ii.- Temperatura.....	29
iii.- Oxígeno Disuelto.....	30
iv.- Salinidad.....	31
v.- Demanda Química de Oxígeno.....	31
vi.- Demanda Bioquímica de Oxígeno...	31
c.- Proceso de datos.....	33
i.- Análisis de Olmstead-Tuckey.....	33
ii.- Análisis estadístico MINIES.....	33
VI.- ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	
a.- Biológicos.....	35
b.- Físicoquímicos.....	40
c.- Relación entre los resultados biológicos y físicoquímicos.....	42
VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
VIII.- LITERATURA CITADA.....	53
IX.- APENDICE I.....	57
X.- APENDICE II.....	74

INDICE DE FIGURAS

Mapa 1.- Mapa de ubicación del área de estudio.....	99
Mapa 2.- Mapa de ubicación de estaciones.....	100
Figura C1.- Larva de <i>Tanypodinae</i>	64
Figura C2.- Capsula de la cabeza de <i>Procladius</i> sp.....	64
Figura C3.- Paraglosa de <i>Psectrotanypus</i> sp.....	64
Figura C4.- Arraigamiento de los dientes dorsometales (vista ventral).....	64
Figura C5.- Palpo maxilar de <i>Ablabesmya</i> sp.....	64
Figura C6.- Arraigamiento de los dientes dorsometales de <i>Coelotanypus</i> sp.....	64
Figura C7.- Apice de la antena de <i>Procladius</i> sp.....	64
Figura C8.- Paraglosa de <i>Procladius</i> sp.....	64
Figura C9.- Mandibula de <i>Psectrotanypus</i> sp.....	64
Figura C10.- Mandibula de <i>Psectrotanypus</i> sp.....	64
Figura C11.- Ligula de <i>Psectrotanypus</i> sp.....	65
Figura C12.- Ligula de <i>Coelotanypus</i> sp.....	65
Figura C13.- Tres tipos de ligula de <i>Tanypus</i> sp.....	65
Figura C14.- Ligula de <i>Procladius</i> sp.....	65
Figura C15.- Ligula de <i>Ablabesmya</i> sp.....	65
Figura C16.- Arraigamiento de los dientes dorsometales de <i>Psectrotanypus</i> sp.....	65
Figura C17.- Complejo prementohipofaríngeo de <i>Procladius</i> sp.....	65
Figura C18.- Dientes dorsometales de <i>Tanypus</i> sp.....	65
Figura C19.- Arraigamiento de los dientes dorsometales en <i>Psectrotanypus</i> sp.....	65
Figura C20.- Capsula de la cabeza de <i>Tanypodinae</i>	66
Figura C21.- Cápsula de la cabeza de <i>Chironomini</i>	67
Figura C22.- Cápsula de la cabeza de <i>Tanytarsini</i>	68
Figura C23.- Antena de <i>Tanytarsus</i> sp.....	69
Figura C24.- Antena de <i>Rheotanytarsus</i> sp.....	69
Figura C25.- Segundo segmento de la antena de <i>Tanytarsus</i> sp.....	69
Figura C26.- Segundo segmento de la antena de <i>Rheotanytarsus</i> sp.....	69
Figura C27.- Prominencia en el ápice del tuberculo de la antena de <i>Tanytarsus</i> sp.....	69
Figura C28.- Prominencia en el ápice del tuberculo de la antena de <i>Tanytarsus</i> sp.....	69
Figura C29.- Mentum de <i>Lenziella</i> sp.....	69
Figura C30.- Mentum de <i>Rheotanytarsus</i> sp.....	69
Figura C31.- Mentum de <i>Tanytarsus</i> sp.....	69
Figura C32.- Mentum de <i>Paratendipes</i> sp.....	70
Figura C33.- Mentum de <i>Cryptochironomus</i> sp.....	70
Figura C34.- Antena de <i>Cryptochironomus</i> sp.....	70
Figura C35.- Palpo maxilar de <i>Beckidia</i> sp.....	70

*Nota: La letra "C" junto al número de la figura indica que son esquemas utilizados para las claves de identificación tomados y/o modificados de Merrit & Cummins (1984)

Figura C36.- Mentum de <u>Paralauterborniella</u> sp.....	70
Figura C37.- Mentum de <u>Endochironomus</u> sp.....	70
Figura C38.- Mentum de <u>Stenochironomus</u> sp.....	71
Figura C39.- Mentum de <u>Parachironomus</u> sp.....	71
Figura C40.- Mentum de <u>Beckidia</u> sp.....	71
Figura C41.- Mentum de <u>Polypedilum</u> sp.....	71
Figura C42.- Mandibula de <u>Stenochironomus</u> sp.....	71
Figura C43.- Mentum de <u>Polypedilum</u> sp.....	71
Figura C44.- Mentum de <u>Parachironomus</u> sp.....	71
Figura C45.- Mentum de <u>Goeldichironomus</u> sp.....	72
Figura C46.- Mentum de <u>Dicrotendipes</u> sp.....	72
Figura C47.- Mentum de <u>Xenochironomus</u> sp.....	72
Figura C48.- Mentum de <u>Einfeldia</u> sp.....	72
Figura C49.- Segmentos abdominales de <u>Goeldichironomus</u> sp.....	72
Figura C50.- Mentum de <u>Glyptotendipes</u> sp.....	72
Figura C51.- Mentum de <u>Dicrotendipes</u> sp.....	72
Figura C52.- Mentum de <u>Pseudochironomus</u> sp.....	73
Figura C53.- Mentum de <u>Pseudochironomus</u> sp.....	73
Figura C54.- Mentum de <u>Pseudochironomus</u> sp.....	73

Tabla 1.- Descripción de los parámetros meteorológicos.....	75
Tabla 2.- Total de géneros encontrados (org/litro).....	76
Tabla 3.- Parámetros fisicoquímicos por estación.....	78
Tabla 4.- Estaciones y rangos fisicoquímicos.....	79
Tabla 5.- Rangos de distribución por género.....	83
Tabla 5a.- Datos complementarios para el análisis de Olmstead Tuckey.....	84
Tabla 6.- Estadística descriptiva de los géneros dominantes..	85
Tabla 7.- Estaciones con mayor abundancia.....	88
Tabla 8.- Estaciones con menor abundancia.....	88

Gráfica 1.- Abundancia por subfamilias.....	89
Gráfica 2.- Abundancia por géneros.....	90
Gráfica 3.- Análisis bidimensional (Olmstead-Tuckey).....	91
Gráfica 4.- Explicación de las gráficas estadísticas.....	92
Gráfica 5.- Estadística descriptiva del pH.....	93
Gráfica 6.- Estadística descriptiva de la temperatura.....	94
Gráfica 7.- Estadística descriptiva del Oxígeno disuelto.....	95
Gráfica 9.- Estadística descriptiva de la salinidad.....	96
Gráfica 9.- Estadística descriptiva de la DQO.....	97
Gráfica 10.- Estadística descriptiva de la DBO.....	98

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio de la distribución de las larvas de Chironomidae (Insecta:Diptera) a lo largo del bajo río Coatzacoalcos, Veracruz, México, como un trabajo complementario al proyecto "Caracterización Biológica y Físicoquímica del Bajo río Coatzacoalcos" (G-1011) del Instituto Mexicano del Petróleo.

En este estudio se tomaron 14 muestras por triplicado del bentos de cada margen del río Coatzacoalcos, desde el muelle de PEMEX en la ciudad de Minatitlán hasta la desembocadura con el mar, y 5 muestras del río Uxpanapa en su parte terminal, como estaciones control, teniendo un total de 114 muestras en 19 estaciones. Para cada estación se tomaron registros de los siguientes parámetros físicoquímicos: Temperatura, Salinidad, Potencial Hidronio (pH), Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBD) y Demanda Química de Oxígeno (DDO).

Se obtuvo un listado con los géneros encontrados de las subfamilias Chironominae, Tanypodinae y Diamasinae:

Beckidia Saether
Crytochironomus Kieffer
Dicrotendipes Kieffer
Einfeldia Kieffer
Endochironomus Kieffer
Glyetotendipes Kieffer

Goeldichironomus Fittkau
Lenziella Kieffer
Parachironomus Lenz
Paralauterborniella Lenz
Paratendipes Kieffer
Polypedilum Kieffer
Pseudochironomus Saether
Rheotanytarsus Bause
Stenochironomus Kieffer
Tanytarsus Sublette
Xenochironomus Kieffer
Ablabesomya Johannsen
Coelotanytus Kieffer
Procladius Skuse
Psectrotanytus Kieffer
Tanytus Meigen
Dianaxa Meigen

Se realizó un análisis bidimensional o análisis de Dimstead-Tuckey para obtener los géneros dominantes del total de las muestras, estos fueron: Polypedilum, Coelotanytus, Dicoretendipes, Pseudochironomus, Cryptochironomus, Rheotanytarsus y Paralauterborniella. A este conjunto de organismos se les relacionó con los parámetros fisicoquímicos aplicándoles estadística descriptiva y se obtuvo que algunos géneros son más tolerantes que otros cuando ocurren cambios en los parámetros antes mencionados.

Se observó que el género Dicoretendipes tiene una tolerancia

muy amplia a algunas variaciones fisicoquímicas extremas, y que Polypedilum y Coelotanypus son los más abundantes.

Se incluye una clave dicotómica para subfamilias y géneros de larvas de Chironomidae (Insecta:Diptera) para el bajo río Coatzacoalcos.

II.- INTRODUCCION

El continuo crecimiento demográfico con la consiguiente expansión industrial, el gran uso de pesticidas agrícolas y el transporte marítimo de diversos productos entre otras causas, han traído como consecuencia, una severa alteración de los diferentes hábitats. La contaminación del aire, suelo y agua se ha convertido en un problema de interés mundial que requiere de soluciones a corto plazo.

Los países en desarrollo industrial como lo es México, están sintiendo las consecuencias de dicho proceso, por tal motivo, encontramos zonas con graves alteraciones en sus elementos bióticos y abióticos, lo que afecta al desarrollo de ciertas actividades humanas.

En lo que respecta a trabajos enfocados a problemas de contaminación tanto marinos como limnológicos, se han realizado diversos estudios tomando en cuenta parámetros fisicoquímicos así como biológicos y en algunos casos la interacción entre estos dos tipos de parámetros; logrando de esta manera una mejor interpretación de los resultados ya que el punto de vista es más amplio haciendo un estudio de tipo integral.

Es de interés mencionar que la zona del río Coatzacoalcos, Veracruz en la que se vierten los drenajes de las ciudades de Coatzacoalcos, Minatitlán y Nanchital, se han instalado una serie de complejos industriales, cuyos desechos cubren una gran gama de sustancias orgánicas e inorgánicas (Ochoa, et al.1972); algunas de las cuales son vertidas directamente y en gran cantidad en el río Coatzacoalcos y en la región marina adyacente, lo que ha afec-

tado a los recursos hidrobiológicos que forman parte de la dieta básica de los habitantes de la región.

El estudio de la fauna de un ecosistema en un río, el cual esta sujeto a cambios fisicoquímicos, provocados por las descargas de aguas de desecho, muestra un panorama general de las condiciones que prevalecen en este medio. En particular, el estudio del bentos, juega un papel muy importante, ya que tanto las características fisicoquímicas de los sedimentos, como las del agua que arrastra son factores que determinan la distribución de algunos organismos ya sean vertebrados o invertebrados. (Hynes, 1970).

Algunos organismos bentónicos, presentan una gran selectividad de su hábitat por lo que se les considera como indicadores biológicos de la calidad del agua, siendo importantes en los estudios ecológicos en materia de contaminación acuática. Dentro de este grupo de organismos indicadores, encontramos a los insectos, que desde el punto de vista biológico son sin lugar a dudas el grupo más grande dentro del reino animal. Los insectos pueden ser encontrados en una gran variedad de hábitats, lo que les ha proporcionado un alto grado de especialización y adaptación. (Stanford, 1986).

Menos del 1% del total de especies adultas viven dentro del medio acuático o dependen de él en alguna parte de su ciclo de vida, no obstante, todas las especies de Plecópteros, Epheméropteros y Tricópteros, tienen algún estadio acuático, estos órdenes

son relativamente pequeños y de menor significancia numérica, cuando se les compara con los grandes órdenes como los Coleópteros, Dípteros, Hemipteros, Hymenópteros y Lepidópteros, en los cuales solo un pequeño porcentaje de sus especies son acuáticos o semiacuáticos (Pennak, 1983).

Dentro de los Dípteros, una de las familias más importantes como bioindicadores de contaminación es la familia Chironomidae, la cual es sumamente compleja, de aproximadamente 4000 especies descritas y de distribución mundial. Los adultos miden menos de 10 mm. de largo, las larvas son delgadas, alargadas, cilíndricas, y miden de 2 a 30 mm. de largo (Mason, 1975).

Las larvas pertenecientes a esta familia, presentan un par de "patas falsas" en el primero y último segmento abdominal, poseen branquias anales localizadas en el penúltimo segmento abdominal. El cuerpo puede ser de color blanco, amarillento, azulado, rosa o rojo oscuro, este último producido por una serie de hemoglobulinas que son características de algunas especies, cuyas larvas son llamadas comúnmente "gusanos rojos".

Las larvas de quironómidos se establecen casi en cualquier tipo de vegetación y en todo tipo de fondo en los cuerpos de agua dulce; muchas especies construyen con algas, granos de arena y algunos otros materiales, tubos en los que habitan. Se alimentan principalmente de plantas y detritos orgánicos (Reiss, 1982).

Desde otro punto de vista los quironómidos forman parte del segundo eslabón de la cadena trófica, son parte muy importante en la alimentación de los peces (Chavez y Huerta, 1984). El uso de las larvas de quironómidos como indicadores de estados eutróficos fue usado en 1920 para algunos lagos en Europa (Mason, 1975).

El presente estudio de investigación es parte complementaria del proyecto G-1011 (Caracterización Biológica y Fisicoquímica del bajo río Coatzacoalcos, Veracruz) realizado para PEMEX, por el Departamento de Estudios Ecológicos del Instituto Mexicano del Petróleo.

III.- OBJETIVOS

III.a.- General: El objetivo de este proyecto es contribuir al conocimiento de la distribución de las larvas de la familia Chironomidae en el bajo río Coatzacoalcos y su relación con algunos parámetros fisicoquímicos.

III.b.- Específicos:

1.- Elaborar una lista de los géneros de larvas de la familia Chironomidae presentes en el bentos del río Coatzacoalcos, Veracruz durante la época de verano (Agosto-Septiembre de 1987).

2.- Este proyecto pretende establecer relaciones de presencia, y ausencia de larvas a nivel género de la familia Chironomidae (Insecta:Diptera), tomando en cuenta las variaciones de los siguientes parámetros fisicoquímicos:

- a.-Temperatura
- b.-Salinidad
- c.-Potencial Hidronio (pH)
- d.-Oxígeno Disuelto
- e.-Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- f.-Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

IV.- ANTECEDENTES

IV.a.- Revisión Bibliográfica

Los estudios realizados en torno al conocimiento de la familia Chironomidae en México, realmente son pocos, de los cuales es de importancia mencionar a Pearse (1936), con registros de larvas e imagos en los cenotes de Yucatán; Vargas (1946), describe la especie Macropelopia cublesi en México, Vockeroth (1949), hace un estudio taxonómico de los quironómidos en México, Roback (1965), presenta nuevas descripciones del género Cosigtenypus en México y Centroamérica; Serra-Tosio (1977), describe dos especies nuevas de la subfamilia Diamesinae, Chávez y Huerta (1984), con un estudio de anátidos donde citan quironómidos como alimento de peces; Treviño y Magaña (1985), en un estudio en la zona metropolitana donde observaron algunas larvas de quironómidos, Stanford (1986), en un estudio de contaminación y diversidad reporta quironómidos en un transecto del río Blanco, Veracruz; Cramer (1988), realiza un estudio de ácaros acuáticos y su relación parasitaria con quironómidos adultos en el Estado de México, como tesis doctoral.

IV.a.i.- Generalidades de la familia Chironomidae

Dentro de la clasificación de Chironomidae existe una confusión por el doble nombre utilizado para una familia. El nombre Tendipes Meigen fue usado antes que Chironomus Meigen por muchos taxónomos como género tipo de la familia. La Comisión de Nomenclatura Zoológica recientemente suspendió los nombres de Meigen 1800, quedando vigentes los de 1803 (Fitkau, 1966), y como resultado el nombre Tendipes fue suprimido en favor de Chironomus. Esta acción nos indica que el nombre correcto de la familia es Chironomidae y no Tendipedidae (Oliver, 1971).

Dentro de la familia Chironomidae se reconocen siete subfamilias: Tanypodinae, Podominae, Aphroteniinae, Telmatogetoninae, Diamesinae, Orthoclaadiinae y Chironominae. Cada subfamilia exceptuando Telmatogetoninae incluyen algunas tribus.

La distribución de la familia Chironomidae es mundial, constituyendo de una quinta a la mitad del total del número de especies de la fauna ártica (Oliver, 1968). Entre los extremos geográficos los quironómidos han invadido cada hábitat acuático o húmedo incluyendo arcos periféricos a los océanos (Oliver, 1971).

Muchos géneros de las subfamilias Tanypodinae y Chironominae son esencialmente termófilos y adaptados para vivir en aguas estancadas, aunque pueden encontrarse géneros en aguas frías y/o

corrientes, ambas subfamilias se encuentran en todas las regiones geográficas exceptuando la Antártica, son muy abundantes en climas cálidos de la zona Holártica y tienen un decremento en número cuando se incrementa la latitud o su equivalente climatológico (Oliver, 1971).

Los quironómidos de Centroamérica son mucho menos conocidos que aquellos de Sudamérica Tropical. Solamente 80 especies se citan hasta 1982. Sin embargo, se puede estimar que el número de especies debe ser de 1500 a 2000. Un gran número de éstas, probablemente se encuentran también en Sudamérica. No hay ningún lago ni río centroamericano, para el cual la fauna de quironómidos haya sido satisfactoriamente analizada, ya sea cualitativa o cuantitativamente. Por lo tanto cualquier generalización concerniente a la fauna de quironómidos de Centroamérica, debe ser considerada tentativa (Hurlbert, En prensa).

Con la excepción de la mayor parte de México, Centroamérica pertenece a la región faunística Neotropical y su fauna de quironómidos está estructurada de manera correspondiente. Solo unas pocas especies parecen haberse originado en la región Neártica. Por otra parte solo un número reducido de taxa neotropicales parece haberse extendido a la región Neártica y estos en su mayoría, llegan solo hasta la parte sur de esta región.

Actualmente en México la distribución de quironómidos se da en tierras bajas y/o montañas, considerando que su dispersión no hubiese sido posible de efectuarse antes del Jurásico, ni durante gran parte de este periodo, debido probablemente a que la radia-

ción evolutiva de este grupo no tuvo lugar sino hasta finales del Jurásico y porque a lo largo de este mismo tiempo casi toda la Zona de Transición Mexicana estaba cubierta por aguas marinas (Cramer, 1988).

Actualmente el endemismo de los quironómidos en centroamérica es difícil de evaluar. Han sido identificados varios géneros y especies de este grupo que hasta la fecha solo se han encontrado en Centroamérica. Sin embargo, su distribución geográfica completa se desconoce aún. Las variaciones altitudinales de la fauna de quironómidos centroamericanos son difíciles de determinar. En las tierras bajas encontramos como predominantes a especies de las subfamilias Chironominae y Tanypodinae, como suele ser el caso en las regiones tropicales (Reiss, En prensa).

Los quironómidos adultos viven por algunos días, aunque ciertas especies sobreviven por varias semanas, estos llevan acabo las funciones de reproducción y dispersión, como regla general no necesitan alimentarse lo cual es reflejado en la condición usual de su aparato digestivo (desde sus partes bucales hasta su intestino) reducido o atrofiado (Meritt & Cummins, 1984).

Las larvas de quironómidos son conocidos por alimentarse de una gran cantidad de sustratos orgánicos por ejemplo:

- 1).- pequeñas partículas detriticas (hojas y astillas de madera).
- 2).- partículas detriticas medias depositadas dentro o sobre los sedimentos.

- 3).- partículas finas de detritos en suspensión transportadas o depositadas.
- 4).- algas bentónicas.
- 5).- plantas vasculares.
- 6).- esporas de hongos e hifas.
- 7).- animales, (como simples depredadores, frecuentemente de otras larvas de quironómidos, o como parásitos de varios taxa, inclusive presentando una relación de comensalismo).

Morfología Externa: Las larvas maduras de quironómidos tienen un intervalo de talla entre 2 y 30 mm. existen tres divisiones en su cuerpo: cabeza, tórax y abdomen, cada una de éstas tienen estructuras que pueden ser utilizadas para la diagnosis a nivel género. Estas divisiones pueden aparecer de color amarillo pálido o blanco cuando se preservan o algunas veces de pigmentaciones variadas.

La pigmentación común incluye el amarillo oscuro, pardo, negro o amarillo, con el margen posterior negro en el caso de la cápsula de la cabeza y amarillo, verde, azul, violeta, naranja o pardo en el caso de tórax y abdomen. También la presencia de hemoglobina en algunas larvas vivas producen un fuerte color rojo sangre, el cual cambia a rojo difuso, naranja rojizo o pardo cuando son preservadas en etanol.

Cabeza: La cabeza tiene forma de una cápsula totalmente esclerotizada y nunca es completamente retráctil. Los platos parabolales tienen características de importancia diagnóstica, están asociados a los escleritos laterales, dorsales, el labrum y el mentum (Figuras C20, C21 y C22).

Las estructuras sensitivas, situadas en la porción dorsal de la cápsula de la cabeza son: manchas oculares, antenas, numerosas setas y evaginaciones planas. Las manchas oculares, se encuentran dorsal y dorsolateralmente en la cabeza, las antenas nacen también en la cabeza anteriormente a las manchas oculares excepto en las larvas de la subfamilia Tanypodinae las cuales tienen antenas retráctiles dentro de la cápsula de la cabeza. Las sedas, se originan en todos los escleritos de la cápsula de la cabeza, pero dorsalmente solo las sedas del labrum son de importancia diagnóstica, éstas son pareadas y están referidas desde S-I hasta S-IV, varios pliegues o lamelas pueden originarse cerca o en las bases de estas sedas, particularmente de la S-I.

Las estructuras asociadas con la alimentación, muestran variaciones según el género de quironómidos, en general estas estructuras están concentradas anteroventralmente en la cápsula de la cabeza incluyendo la región del mentum y la superficie ventral del labrum. Se incluyen en esta categoría la epifaringe, mandíbulas, maxilas, complejo prementohipofaríngeo y el mentum (figs. C20, C21 y C22).

La epifaringe y las premandíbulas, se originan de la superficie lateral del labrum y generalmente consiste en tres pliegues que pueden ser simples o tener numerosos dientes apicales, en algunos géneros los pliegues pueden estar fusionados con la epifaringe y parecer como un simple plato o barra. Las premandíbulas, son móviles y pueden tener una cúspide apical roma, o en el caso de algunos géneros depredadores pueden tener de uno a varios dientes desiguales, estas son vestigiales o se carece de ellas en las larvas de las subfamilias Tanypodinae y Podominae.

Los pares de mandíbulas y maxilas se encuentran ventrales a las premandíbulas y pueden tener fuertes dientes laterales a veces romos o pueden ser elongados y con dientes apicalmente punteados y punzocortantes. La maxila es generalmente clara y esta esclerotizada por lo que se dificulta su observación, esta sostiene un palpo maxilar el cual es detectable en la superficie anteroventral. El complejo prementohipofaríngeo y el mentum se encuentran en la parte medioventral de la cápsula de la cabeza y solo en la subfamilia Tanypodinae está armado apicalmente con una ligula que es visible fácilmente. En muchas otras larvas de quironómidos el mentum puede presentarse obscuro en gran parte del complejo prementohipofaríngeo.

El mentum es una estructura de doble pared que consiste en el dorsomentum y ventromentum, en las tribus Chironomini, Pseudochironomini y Tanytarsini, el ventromentum esta muy expandido lateralmente bajo los platos paralebiales. En la mayoría de los

generos de Chironómidae excluyendo a la subfamilia Tanypodinae, el plato dorsomental está generalmente bien esclerosado y tiene dientes conspicuos, en este caso el término mentum es simplemente usado para referirse al margen dentado del plato dorsomental. En la subfamilia Tanypodinae, el plato ventromental se presenta membranoso o escasamente esclerosado y es difícil de ver.

Tórax: El tórax de las larvas, consiste en los tres primeros segmentos después de la cápsula de la cabeza, está claramente demarcado en las larvas de cuarto estado, el cual se conoce frecuentemente como prepupa; en este estado el tórax se expande y se van formando las estructuras propias de la pupa, en ocasiones algunas de estas estructuras como, el órgano respiratorio y las sedas pronunciadas son visibles, lo cual evidencia la asociación del estado larvario con el estado de pupa.

Ventralmente, en el primer segmento torácico nacen un par de propatas con una base común y bifurcadas apicalmente, en algunos generos no se encuentran bifurcadas y es una simple propata que puede estar reducida o ser vestigial. Las propatas estan generalmente armadas en su parte apical con ganchos esclerosados en los cuales su tamaño es de importancia especifica, asi como las sedas que nacen en los segmentos del tórax.

Abdomen: El abdomen de las larvas consiste en todos los segmentos postorácicos que incluyen estructuras para la identificación como son: sedas, propatas, túbulos anales, procercos,

túbulos ventrales y sedas supraanales. En todos los Tanypodinae con excepción de la tribu Pentaneurini, los márgenes laterales de los segmentos anteriores al quinto segmento, están equipados con densas hileras de sedas terminadas en peines laterales marginales. Como en el caso de las propatas del tórax (propatas anteriores), también existen propatas posteriores en el abdomen, con poca variación en estructura y también con ganchos apicales que ocasionalmente pueden estar fusionados o extremadamente reducidos.

Los túbulos anales, se presentan en el segmento anal en la mayoría de los géneros de quironómidos y se originan entre el margen basal de las propatas posteriores. Estos túbulos generalmente se presentan como estructuras pareadas y ocasionalmente con un arreglo de una a tres. En el dorso del segmento preanal, se encuentra un par de tubérculos o procercos con sedas. Estas últimas algunas veces duras, pueden ser basales o laterales presentándose en estos tubérculos también con regiones esclerosadas o pigmentadas.

Ciclo de vida: Los dípteros de la familia Chironomidae presentan un desarrollo holometabolo pudiéndose distinguir cuatro etapas en su ciclo de vida que son: huevo, larva, pupa y adulto.

Los huevos están protegidos por una matriz gelatinosa, la cual se expande en el agua, la forma de la masa y el arreglo de estos varía de acuerdo con la subfamilia. El agrupamiento de los huevecillos puede darse de dos maneras, una lineal y compacta, que es

característica de las subfamilias Orthoclaadiinae y Diamesinae. El segundo tipo de agrupamiento es característico de Tanypodinae, este es esférico a veces cilíndrico con forma de gota o higo y ocasionalmente estos huevecillos los fijan a objetos sólidos por un tallo gelatinoso. Los huevos están acomodados periféricamente o esparcidos dentro de la matriz.

La duración del estado de huevo es un aspecto del ciclo de vida que ha sido descuidado en la literatura por haber sido determinado solo en el laboratorio; no obstante, se sabe que la duración de esta etapa es dependiente de la temperatura. La incubación, es un proceso que ha sido raramente descrito, en la especie Calopspectra neoflavellus, la prolarva por medio de ingestión de agua se expande hasta romper el corion con las propatas anteriores y posteriores, en otras especies la ruptura del huevo ocurre con la superficie dorsal de la cabeza (Oliver, 1971).

Dentro de las larvas, se pueden reconocer cuatro estadios que han sido citados para Tanypodinae, Diamesinae, Orthoclaadiinae y Chironominae; las cuales, pueden ser separadas de acuerdo a la longitud y ancho de la cápsula de la cabeza. En la primera etapa, la larva eclosiona y nada en el agua alrededor de la masa de huevos, ésta es fotopositiva y permanece en el plancton hasta encontrar un hábitat adecuado. La energía requerida para nadar es obtenida a partir de su alimentación de algas y detritos suspendidos en el agua, pero su nutrición está derivada en principio de los restos del huevo.

Una vez encontrado el hábitat adecuado, la larva de primera y segunda etapa, establecen un modo de vida que permanecerá hasta antes de transformarse en pupa. Todos los quironómidos con excepción de los depredadores, construyen un tubo en el sustrato en el cual viven, éste está hecho a base de partículas del mismo sustrato, unidas con una secreción de sus glándulas salivales. Algunas larvas penetran en el sustrato algunos centímetros pero, en ambos hábitats tanto lóticos como lénticos se pueden encontrar hasta una profundidad de 10 cm. , ésta varía dependiendo de la concentración de oxígeno.

Las larvas registran ciertos movimientos, los cuales en su mayoría son nocturnos, ya que de esa manera son menos vulnerables a la depredación de los peces, estos movimientos se pueden considerar como migratorios, ya que después de un tiempo regresan a su lugar de origen. Cuando el oxígeno sufre un decremento , algunos quironómidos dejan el fondo, son llevados por la corriente del agua y regresan a éste cuando el nivel del oxígeno está reestablecido. De cualquier manera los factores químicos, físicos y biológicos interactúan con el hábitat y crecimiento de las larvas.

IV.b.- Descripción del Área de Estudio

La ciudad y puerto de Coatzacoalcos tiene una importancia estratégica, desde el momento mismo de su establecimiento en el año de 1522, pues era el paso obligado en el camino hacia el sureste del país y la península de Yucatán. Desde entonces el río Coatzacoalcos ha jugado un papel muy importante para la navegación y está frecuentemente sujeto a cambios debido a los deshechos que se vierten a éste. Es de interés mencionar que desde 1909 en que fue fundada la primera refinería en Minatitlán, se inician las descargas de la industria petroquímica en este río, haciéndose poco a poco más frecuentes y abundantes con la progresiva industrialización del puerto (Moncada, 1984).

El río Coatzacoalcos, nace en la Sierra Atravesada en el estado de Oaxaca, a más de 2000 m. de altitud; tras unos 37 Km de recorrido hacia el Noroeste, cambia de dirección hacia el Oeste y la conserva por unos 36 Km hasta el poblado de María Chimalapa, donde se inicia el último recorrido de este río antes de llegar al mar, teniendo este tramo una longitud de 153 Km. Su cuenca de captación es de 21120 Km², la cual pertenece al estado de Veracruz (Rosas, 1974). El área de estudio se encuentra entre los 94°23' y los 94°25' de longitud Oeste, y los 18°06' y 18°09' de latitud Norte, limitada río abajo por la desembocadura al golfo de México y río arriba por el poblado de Minatitlán, Ver. (Mapa No.1).

Los principales afluentes que recibe el río Coatzacoalcos son:

el río Jaltepec y el río Solosuchil a la altura de Suchiapa, Ver.; el río Coachapa 5 Km arriba de Minatitlán; el río Uxpanapa 1 Km abajo de Minatitlán, existen otros afluentes de longitud breve de los cuales cabe destacar el río Calzadas.

A lo largo del río se localizan tres islas: isla Yaquero, isla Tacoteno o del Diablo e isla Pajaritos. Entre los arroyos encontramos el arroyo San Francisco, localizado 375 m. aguas arriba de la isla Tacoteno, este arroyo es receptor de una parte los efluentes de la refinería de Minatitlán. El arroyo Teapa localizado entre la confluencia del río Calzadas y el Coatzacoalcos, descarga su contenido 100 m. aguas arriba del puente Coatzacoalcos I, después de pasar cerca de los complejos industriales Pajaritos y Cangrejera y de recibir los efluentes de Tetraetilo Mexicana S.A. con un volumen de descarga de 302 l/min; Ind. Química del Itsmo S.A. con 240 metros cúbicos al día; Sales del Itsmo S.A. con un volumen de descarga variable y el complejo petroquímico de Pajaritos con 10 metros cúbicos por día y 160 ton/día de desechos sólidos. (Ochoa et al., 1972).

IV.b.i.- Ubicación Geográfica.

Las estaciones de muestreo están situadas a lo largo del bajo río Coatzacoalcos, de Minatitlán a la desembocadura al mar y la porción terminal del río Uxpanapa (Mapa 1) de acuerdo con la ubicación misma que se le dió para el proyecto G-1011 realizado en el Instituto Mexicano del Petróleo, como se describe a continuación:

- Estación 1 - ubicada a la altura de los muelles de PEMEX en Minatitlán.
- Estación 2 - a un lado del pantano Santa Alejandrina a 200 m. río abajo del muelle de PEMEX en Minatitlán.
- Estación 3 - a un kilómetro río arriba de la desembocadura del río Uxpanapa.
- Estación 4 - a un kilómetro río abajo de la desembocadura del río Uxpanapa.
- Estación 5 - en la punta Noreste de la isla Yequero.
- Estación 6 - entre la punta Sur de la isla Tacoteno y la desembocadura del arroyo San Francisco.
- Estación 7 - a medio kilómetro río abajo de la punta Noreste de la isla Tacoteno.
- Estación 8 - río abajo de la isla Tacoteno a tres kilómetros y medio de esta.
- Estación 9 - a medio kilómetro río abajo del muelle de PEMEX en Nanchital.
- Estación 10 - a 700 m. río arriba de la isla Pajaritos y a un kilómetro río abajo de la desembocadura del río Calzadas.
- Estación 11 - en el río Teapa medio kilómetro antes de desembocar al río Coatzacoalcos.
- Estación 12 - a medio kilómetro río abajo del puente "Coatzacoalcos I".
- Estación 13 - a un kilómetro de la desembocadura al mar.
- Estación 14 - en el río Calzadas a un kilómetro río arriba del cruce con la carretera Coatzacoalcos-Minatitlán.

Estaciones ubicadas en el río Uxpanapa:

- Estación U1 - 100 m antes de la desembocadura al río Coatzacoalcos.
- Estación U2 - a un kilómetro y medio río arriba de la desembocadura al Coatzacoalcos.
- Estación U3 - a tres kilómetros río arriba de la desembocadura al Coatzacoalcos.
- Estación U4 - en la punta Norte de la isla San Carlos.
- Estación U5 - en la punta Sur de la isla San Carlos

Las estaciones llamadas "U" fueron tomadas como puntos control, ya que el río Uxpanapa no recibe descargas importantes por parte de la industria en general, y es por lo tanto una de las áreas de comparación con el río Coatzacoalcos.

La ubicación gráfica de las estaciones se ilustra en el Mapa No.2

ii.- Climatología

La región de Coatzacoalcos tiene un clima de tipo Am(i')gw" que corresponde a un clima húmedo con lluvias en verano, con poca oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5 y 7 °C. Marcha tipo Ganges, esto es el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada lluviosa, con dos máximos de lluvia separados por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa según Köppen modificado por García (1988).

iii.- Meteorología

Los datos meteorológicos de la zona de estudio por día para el muestreo realizado se encuentran en la tabla No.1.

V.- MATERIAL Y METODOS

V.a.- Parámetros Biológicos

Para el muestreo de las estaciones en el área de estudio se utilizó una embarcación con motor fuera de borda, en cada estación se monitorearon ambos márgenes del río, ya que las condiciones de cada margen pueden cambiar en sus características fisicoquímicas y por tanto tener repercusión en la presencia o ausencia de los organismos y la distribución de los mismos.

V.a.i.- Colecta.

Para la recolecta se utilizó una red de tipo cuchara diseñada previamente de acuerdo con las condiciones del relieve del río, la boca de esta red fue de 40cm² en semicírculo con una luz de malla de 1 mm. La red sumergida manualmente en el sedimento se arrastró unos dos metros aproximadamente de afuera hacia adentro hasta llevarla a la superficie, una vez fuera del agua se vació en una bolsa de plástico agregándole de 50 a 100 ml de formaldehído al 10% dependiendo del tamaño de la muestra.

V.a.ii.- Preservación.

Una vez obtenidas todas las muestras y después de 24 horas de fijación se coloca cada muestra en una cubeta graduada para obtener el volumen de los sedimentos, se pasan a través de un tamiz con luz de malla de 250 micras y se conservan los organismos en alcohol etílico al 70%.

V.a.iii.- Identificación.

Ya en el laboratorio se identifica el material biológico de cada muestra en grandes grupos, posteriormente de las muestras de insectos se separan los quironómidos colocándolos en tubos entomológicos debidamente etiquetados con el número de estación, el volumen de la muestra y el margen del río donde fue tomada ésta.

Para cada tubo entomológico se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo agrupándose los organismos según sus características semejantes más visibles, utilizando la clave para subfamilias y géneros de Merrit & Cummins (1984) y Mason (1973).

Después se realizó por disección la separación de la cápsula de la cabeza del cuerpo de cada larva haciendo preparaciones temporales de las cabezas de las larvas en glicerina. En la bibliografía se sugiere quitar o remover el tejido sobrante de la cabeza con hidróxido de potasio (KOH) al 10%, elevando su temperatura por unos minutos, pero esto no dió resultados positivos, ya que aplicando esta técnica, al colocar el cubreobjetos se rompe la cápsula de la cabeza lo cual impidió la identificación.

Por esto, se siguió el siguiente método, las cabezas se transfirieron directamente del alcohol al 70% al portaobjetos con glicerina, poniéndose la cápsula de la cabeza ventralmente, ayudándose en la observación con un microscopio estereoscópico de disección. Se puso un cubreobjetos sobre la cabeza del quironómido, evitando las burbujas de aire dentro de la preparación y se presionó tratando de no romper la cápsula de la cabeza, para su mejor observación en el microscopio óptico.

V.b.- Parámetros Fisicoquímicos

V.b.i.-Potencial Hidrogeno.

Parámetro utilizado para medir el grado de acidez o alcalinidad de una solución. Las variaciones extremas de acidez en cuerpos receptores incrementan la corrosión, precipitación, volatilización, acentúa la toxicidad de otros contaminantes, así como la propia, mientras que a pH básico favorece la emulsificación de aceites.

En aguas estuarinas el intervalo normativo es de 6.5 a 8.6 (SARH, 1975), valores de pH fuera de especificación afectan la tasa metabólica del consumo de nutrientes. Con valores de pH extremos perecen la mayoría de los organismos, incluyendo el plancton y las bacterias responsables de la degradación de contaminantes orgánicos (IMP, 1989).

Las muestras para determinación del pH fueron tomadas por medio de una botella Van-Dorn y su determinación se realizó con un potenciómetro marca Corning.

V.b.ii.- Temperatura.

La importancia fundamental de la temperatura, está dada por el efecto sinérgico que tiene con contaminantes específicos, así como por la influencia directa que tiene sobre las características fisicoquímicas del agua. El incremento en la temperatura

favorece la dilución de sólidos, evaporación de compuestos aromáticos, aumenta la toxicidad de algunos contaminantes (fenoles, amonio, cianuros y otros), y disminuye la capacidad de dilución de gases como el oxígeno disuelto. Por otra parte temperaturas relativamente bajas disminuyen las tasas metabólicas e incrementan la toxicidad de compuestos aromáticos (IMP, 1989).

En aguas estuarinas, los rangos de variación pueden ser amplios y se producen lentamente. La temperatura, en este sentido, puede ser un factor limitante para la vida acuática sobretodo para organismos que no toleran variaciones importantes (esteno-termos).

La temperatura fue tomada por medio de un termómetro de "aguja" introduciéndolo en los sedimentos.

V.b.iii.-Oxígeno disuelto (ppm).

Su importancia radica en que es un elemento esencial para el desarrollo de la vida. Los ríos contienen una reserva abundante de oxígeno aun cuando se presente escasez de fitoplancton, por el intercambio agua-aire. Sin embargo, la fauna acuática es muy sensible a la deficiencia de oxígeno. La temperatura y la salinidad influyen directamente sobre el equilibrio del oxígeno en el agua, un incremento en estos parámetros produce una disminución en la solubilidad del oxígeno.

Las muestras de oxígeno disuelto se preservaron siguiendo las indicaciones del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" 18a. ed. y se analizó por el método de Winckler modificado (APHA, 1983).

V.b.iv.-Salinidad (pp mil).

Sus variaciones están modificadas por la influencia del régimen pluvial y fluctuación de mareas, sobre todo en la parte más baja de los ríos. Se espera que la salinidad en los ríos sufra variaciones de acuerdo a la distancia al mar, con valores generalmente bajos.

Los organismos estuarinos comúnmente soportan amplias variaciones en la salinidad, por lo que este factor rara vez es limitante en estos ecosistemas.

Para la salinidad se tomaron muestras de fondo y se determinaron tratando de mantener la misma temperatura para todas las muestras, analizándose mediante un salinómetro de inducción marca Beckman.

V.b.v.-Demanda Bioquímica de Oxígeno y V.b.vi.-Demanda Química de Oxígeno (ppm).

Son parámetros de control de la calidad del agua, que proporcionan información complementaria referente al contenido de materia orgánica e inorgánica en un sistema.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) es la cantidad de oxígeno requerida para la descomposición de materia orgánica por acción microbiológica, después de un período de incubación de 5 días. La demanda química de oxígeno (DQO) proporciona una medida de la cantidad total de oxígeno requerido para la oxidación completa de la materia presente, en condiciones drásticas.

Las muestras de DBO y DQO se tomaron solo de superficie y se preservaron y analizaron siguiendo las indicaciones del "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" (APHA, 1983).

V.c.-Proceso de datos

V.c.i.- Análisis de asociación Oimstead-Tuckey

Se empleó la prueba de asociación de Oimstead-Tuckey o Análisis Bidimensional (Sokal y Rohlf, 1985; García de León 1988) para los géneros de la familia Chironomidae con base en el análisis de la abundancia promedio, frecuencia de aparición y la media de cada una de estas variables (Tabla 3), se establecieron cuatro cuadrantes con las siguientes características:

Cuadrante "A".- Géneros Dominantes: Con una abundancia y frecuencia de aparición altas.

Cuadrante "B".- Géneros Constantes: Con abundancia baja y frecuencia de aparición alta.

Cuadrante "C".- Géneros Ocasionales: Con abundancia alta y frecuencia de aparición baja.

Cuadrante "D".- Géneros Raros: Con abundancia y frecuencia de aparición bajas.

V.c.ii.- Análisis estadístico. Una vez obtenidos los géneros dominantes con la prueba antes mencionada, se relacionaron con los parámetros fisicoquímicos aplicando estadística descriptiva en las estaciones donde fueron encontrados.

Para el análisis estadístico mencionado anteriormente se utilizó el programa computacional MINIES, en el cual se analiza la media, desviación estandar, coeficiente de variación, límite

inferior, límite superior, valor máximo, valor mínimo y el intervalo de confianza. Este programa fue diseñado por el Biólogo Jesús Ochoa V. del Depto. de Estudios Ecológicos del IMP, con base en Parker (1976), Middlebrooks (1976), Reyes (1978) y Sokal y Rolf (1985).

VI.- ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

VI.a.- Resultados Biológicos

Por medio de la identificación se encontraron 23 géneros de larvas pertenecientes a tres subfamilias de la familia Chironomidae (Chironominae, Tanypodinae y Diamesinae), en el bentos del río Coatzacoalcos, Ver. los cuales se enlistan a continuación:

Familia Chironomidae

Subfamilia Chironominae

- Género Beckidia Saether
- Género Cryptochironomus Kieffer
- Género Dicrotendipes Kieffer
- Género Einfeldia Kieffer
- Género Endochironomus Kieffer
- Género Glyptotendipes Kieffer
- Género Goeldichironomus Fittkau
- Género Lenziella Kieffer
- Género Parachironomus Lenz
- Género Paralauterborniella Lenz
- Género Paratendipes Kieffer
- Género Polypedilum Kieffer
- Género Pseudochironomus Saether
- Género Rheotanytarsus Bause
- Género Stenochironomus Kieffer
- Género Tanytarsus Sublette
- Género Xenochironomus Kieffer

Subfamilia Tanypodinae

Género **Ablatonyx** Johannsen

Género **Coslotanyx** Kieffer

Género **Procladius** Skuse

Género **Psectrotanyx** Kieffer

Género **Tanyx** Meigen

Subfamilia Diamesinae

Género **Diamesa** Meigen

En cuanto a la abundancia por subfamilias tenemos que del total de las larvas encontradas, el 58.8% corresponde a la subfamilia Chironominae, el 27.7% a la subfamilia Tanypodinae, el 2.8% para la subfamilia Diamesinae y los organismos incompletos ocuparon el 8.6% de este total (gráfica 1).

El número de larvas identificadas en cada estación se puede observar en la tabla 2, así como el número de organismos no identificados o incompletos y los totales de aquellos encontrados por estación.

De los 23 géneros recolectados destacan como los más abundantes Polypedilum y Coelotanypus, ambos presentes en 23 y 24 puntos de muestreo respectivamente, con un intervalo de abundancia mínimo de 1 y máximo de 18 para Polypedilum, y un mínimo de 1 y máximo de 15 para Coelotanypus. Y para algunos géneros como Beckidia, Einfeldia, Endochironomus, Lenziella, Parachironomus, Paratendipes, Stenochironomus, Psectrotanypus y Ianypus su abundancia es mínima ya que solo se presentaron una vez en alguna estación.

De las larvas que se identificaron a subfamilia pero no a nivel genérico, se registraron 21; además de las 24 larvas incompletas que hacen un total de 371 individuos encontrados.

Para la abundancia por estación tenemos que la 9 derecha fue la estación más abundante con 37 larvas, mientras que las estaciones 2, 3, 9, 12, 13 y U2 izquierdas fueron las que no presentaron ninguna larva.

Tomando en cuenta la diversidad de quironómidos, se encontró a la estación 4 izquierda como la más diversa con un índice de diversidad de Shannon de 2.05 y diversidad máxima de 2.19, uniformidad de 0.93 y dominancia 0.06 (Tabla 2). Le sigue la estación 6 derecha con un índice de diversidad de Shannon de 2.01 y diversidad máxima de 2.19, uniformidad de 0.91 y dominancia de 0.08. En tercer lugar la estación 6 izquierda con un índice de diversidad de Shannon de 1.91, diversidad máxima de 1.94, uniformidad de 0.97 y dominancia de 0.02. (Tabla 2), estas estaciones coinciden en que se encuentran cerca de ríos aportadores al Coatzacoalcos, lo cual podría tomarse como un aporte de aguas menos influenciadas por la industria o asentamientos humanos.

Las estaciones menos diversas son: La U1 izquierda con un índice de diversidad de Shannon de 0.45, diversidad máxima de 0.69, uniformidad de 0.65 y dominancia de 0.34; en segundo lugar de menos diversidad se encuentra la estación U1 derecha con un índice de diversidad de Shannon de 0.59, diversidad máxima de 0.69, uniformidad 0.86 y dominancia de 0.13; en tercer lugar tenemos a la estación 14 izquierda con un índice de diversidad de Shannon de 0.63, diversidad máxima de 0.69, uniformidad de 0.91 y dominancia de 0.08 (tabla 2). Esta última al igual que la estación 11 están influenciadas por los desechos vertidos por la industria al río Calzadas y al río Teapa respectivamente, mientras que las estaciones 2, 3, 9, 12, 13 izquierdas, en las que no se presenta diversidad, podrían verse afectadas por el continuo dragado del canal de navegación ubicado del lado izquierdo del río Coatzacoalcos.

En cuanto a la abundancia por género cabe destacar los siguientes (tabla No.5 y gráfica No.2):

Polypedilum - 131 larvas

Coelotanypus - 75 larvas

Dicrotendipes - 28 larvas

Pseudochironomus - 18 larvas

Cryptochironomus - 11 larvas

Ablebsayia - 9 larvas

Diamasa - 9 larvas

Rheotanytarsus - 9 larvas

b).- Resultados Fisicoquímicos

De las 19 estaciones monitoreadas, solo la estación 11 fue muestreada a la mitad del río, ya que la diferencia entre el margen derecho y el margen izquierdo no es significativa. (mapa No.2 y tabla No.3).

Potencial Hidrógeno.-

De los valores observados para el pH el registro más alto se encontró en la estación 11, con un pH de 9.3 y el más bajo en la estación 2 derecha con 6.7 (tabla No.3).

Temperatura.-

La temperatura varió en un intervalo de 25.8°C a 33.7°C correspondiendo la más baja a la estación U4 derecha y la más alta a la estación 11 (tabla No.3).

Oxígeno disuelto.-

Este parámetro osciló en un rango de 3.4 a 5.8 ppm. encontrándose el valor más bajo en la estación 11 y el más alto en las estaciones 6 izquierda, 8 derecha y U5 derecha (tabla No.3).

Salinidad.-

Los valores de salinidad se registraron con un intervalo de 0.09 o/oo a 0.54 o/oo. Debido a que para esta época del año el río no se comporta como estuario, la salinidad es muy baja en toda el área y por lo tanto se realizó un porcentaje de los resultados registrados en las estaciones, obteniendo como media

para este parámetro 0.13 o/oo. De aquí tenemos que el 83% del total de las estaciones se encuentran en o por debajo de la media; el 58% de las estaciones presentan el valor mínimo del intervalo registrado, cabe señalar que las estaciones 14 derecha y 14 izquierda son las que presentan la mayor salinidad, este es un detalle que debe tomarse en cuenta, ya que por su ubicación se ven influenciadas por la industria, que vierte aguas de desecho ricas en sales. Por cercanía al mar podría esperarse que la estación 13 izquierda o derecha fuera la más influenciada por este parámetro, pero el gasto hidráulico para esta época es tan grande, que el efecto de la marea se ve disminuido (tabla No.3).

Demanda Química de Oxígeno.-

La demanda química de oxígeno registró un intervalo de 9.24 a 398.9 ppm. obteniéndose el valor mínimo en las estaciones 8 izquierda y 9 derecha mientras que el valor más alto se registró en la estación 4 izquierda (tabla No.3).

Demanda Bioquímica de Oxígeno.-

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno la estación 4 izquierda fue la más alta registrando un valor de 200.6 ppm. y la estación 6 izquierda obtuvo el valor más bajo 2.38 ppm. (tabla No.3).

c).- Relación de los parámetros Biológicos y Fisicoquímicos

En cuanto a la abundancia total, se obtuvo que las estaciones 9 derecha, 14 derecha, U1 derecha y U3 derecha sobresalen por haber registrado más de 20 larvas, esto se puede analizar más claramente observando la tabla 7 donde también se incluyen los parámetros fisicoquímicos y la abundancia y riqueza por estación.

Tomando en cuenta los parámetros fisicoquímicos como son: pH, temperatura, oxígeno disuelto y salinidad, en las estaciones antes mencionadas se observa que se encuentran menos influenciadas, sin embargo la abundancia se ve modificada al sufrir un decremento de la DBD y DQD.

Por otra parte, si comparamos las estaciones 9 derecha, U1 derecha, y U3 derecha con la 14 derecha se presentan variaciones, el pH es mayor por lo menos en 0.4 unidades, en la temperatura varía hasta 2.5°C más de la temperatura de las otras estaciones, en cuanto al oxígeno disuelto en la 14 derecha se obtuvo el más bajo con una diferencia de 1.3 ppm. y en la salinidad tiene una diferencia mayor de 0.41 oo/o. (tabla No.7).

Pasando ahora a las estaciones sin abundancia total tenemos a las estaciones 2, 3, 9, 12, 13 y U2 izquierdas, como se muestra en la tabla B junto con sus parámetros fisicoquímicos, en esta tabla se puede observar que el pH es en tres estaciones menor de 7.0, la temperatura se encuentra por abajo de los 26.8°C ó por

arriba de los 28°C. En cuanto al oxígeno disuelto y la salinidad no hay diferencia significativa.

Analizando las tablas 7 y 8 se puede observar claramente que las estaciones más abundantes estuvieron en el margen derecho mientras que las menos abundantes fueron las muestreadas del lado izquierdo, como se mencionó anteriormente esto puede deberse al continuo dragado del canal de navegación.

Con respecto a los parámetros fisicoquímicos no hay una diferencia significativa entre el grupo de estaciones mayor abundancia total y el grupo de estaciones con menor abundancia total, cabe la posibilidad de que la diversidad tanto como la abundancia, se vean fuertemente influenciadas por otro tipo de parámetros tal vez químicos y que pueden estar asociados con las descargas de la industria química y petroquímica situada a los lados del río Coatzacoalcos.

Esto se puede ejemplificar claramente en las estaciones 2 izquierda y 3 izquierda donde se observa que están influenciadas por las descargas de la ciudad de Minatitlán así como por el complejo petroquímico que ahí se encuentra. La estación 9 izquierda por la influencia del río Calzadas, el cual lleva las descargas industriales, mientras que las estaciones 12 izquierda y 13 izquierda pueden estar influenciadas por las descargas de la ciudad de Coatzacoalcos (mapa No.2)

Al observar detenidamente la ubicación de las estaciones mencionadas anteriormente tenemos que cuatro de estas seis están influenciadas por las descargas de ciudades no tanto por la acción de los complejos petroquímicos, esto nos podría indicar

que algunos géneros de la familia Chironomidae pueden verse mermados en su abundancia cerca de asentamientos humanos afectando estos, en algunas ocasiones, más que ciertos desechos de la industria.

Por otra parte podemos observar en este río un comportamiento que Odum (1971) describe como un habitat de canal en el cual su biota se parece a la de los raciones pero las propiedades de este río son muy estables, cambiando solo en los aportadores al Coatzacoalcos, lo cual provee de estratificaciones en cuanto a los parámetros físicos, químicos y biológicos. Esto apoya la idea de que hubiera microhabitats en las zonas aledañas a las ciudades de Coatzacoalcos y Minatitlán, siendo estas zonas demasiado impactadas por contaminantes biológicos y químicos como para que la fauna de quironómidos pueda sobrevivir en estas condiciones.

En cuanto a los resultados obtenidos por el análisis de Olmstead-Tuckey destacan como géneros dominantes, Polypedilum, Gaelotanytus, Dicretendipes, Pseudochironomus, Cryptochironomus, Rhectenytercus y Paraleuterochironella. Como único género constante se encontró Glyptotendipes, los ocasionales: Tanytercus, Xenochironomus y Diamphes. Por géneros raros encontramos al resto de los citados (gráfica 3).

Una vez obtenidos los géneros dominantes se aplicó la estadística descriptiva a los parámetros fisicoquímicos de las estaciones en las cuales fueron encontrados estos géneros (tabla 6).

De ahí y observando las gráficas de embolos para cada parámetro tenemos que en cuanto al pH, **Dicrotendices** resulto ser el género que no presenta una selectividad marcada hacia este parámetro, pues se encontro con un intervalo desde 6.9 a 9.3 . un intervalo de confianza con limite inferior de 6.85 y limite superior de 8.06. En tanto que el género más selectivo hacia el pH fué **Paraleuterborniella** encontrado con un rango de 7.0 a 7.1 y un intervalo de confianza con un limite inferior de 6.98 y limite superior de 7.09 (gráfica 5).

Podria señalarse a **Polycedilum** y **Coelotonyxa** como géneros sin selectividad hacia este parámetro, pero el rango en el cual fueron encontrados estos dos géneros (6.8-7.5), no es comparable con el género **Dicrotendices** (grafica 5, tabla 5).

En el análisis estadístico de la temperatura, se obtuvo un género estenotermo, **Pseudochironomus** el cual presenta un rango de temperatura que va de 25.8°C a 26.9°C y un intervalo de confianza con limite inferior de 26.25°C y un limite superior de 26.67°C. Tambien se observó un género euritermo, **Dicrotendices** para el cual la temperatura no es un factor determinante ya que se encuentra en un intervalo muy amplio que va de 26.0°C a 33.7°C y un intervalo de confianza con un limite inferior de 26.66°C y limite superior de 30.61°C.(gráfica 6).

Por lo que toca al oxígeno disuelto, es **Dicrotendices** el género que soporta bajas concentraciones de oxígeno disuelto presentando un minimo de 3.4 ppm. y un máximo de 5.5 ppm. tenien-

do un intervalo de confianza de 3.99 ppm. como limite inferior y 5.06 como limite superior. Mientras que de los demás generos sobresalen **Coccolonyxus** y **Polysodilum** por tener un intervalo de confianza muy estrecho y limites minimo y maximo muy amplios. Esto nos sugiere la idea de que puede haber diferencia a nivel de especie para cada género en cuanto a la tolerancia a la falta o abundancia de oxigeno disuelto (gráfica 7).

Aunque los registros de salinidad fueron muy bajos y homogéneos vuelve aparecer el género **Discospondium**, como un género al cual, los pequeños cambios en este parametro no afectan en su aparición, encontrandolo en un rango de 0.09 a 0.54 oo/o y un intervalo de confianza con un limite inferior de 0.04 y un limite superior de 0.42 oo/o. Por otra parte aparecieron tres generos registrados solo con bajas salinidades, los tres con el mismo intervalo de confianza esto es, con un limite inferior de 0.08 y un limite superior de 0.09 oo/o, destacando con el rango más reducido el género **Paralauteborniella** que solo se encontró en estaciones con registro de salinidad de 0.09 oo/o (gráfica 8).

Analizando los resultados de la Demanda Quimica de Oxigeno (DQO) y la Demanda Bioquimica de Oxigeno (DBO) se observa que el comportamiento de las siete especies dominantes ante estos parametros es similar.

En cuanto a los generos que soportan la demanda quimica de oxigeno más alta, encontramos a **Coccolonyxus**, **Oboloxycerus**, **Pseudochironomus** y **Discospondium**, teniendo la variación más alta

el género **Rheotaxyterus** con un mínimo de 9.24 ppm. y un máximo de 398.9 ppm. El género que presenta la menor tolerancia en cuanto a la DBO es **Paraleuterborniella** con un mínimo de 9.24 y un máximo de 58.89 ppm. (gráfica 9).

Dentro de los resultados del análisis de la demanda bioquímica de oxígeno observamos a los géneros **Cryptochironomus**, **Coelotanytus**, **Rheotaxyterus**, **Pseudochironomus** y **Dicriptendiaea** presentando estos una tolerancia muy alta hacia este parámetro, con un máximo de 200.6 ppm. En tanto que el género **Paraleuterborniella** es el más restringido hacia la tolerancia de una alta demanda bioquímica de oxígeno presentando un mínimo de 2.38 ppm. y un máximo de 39.12 ppm. En la variación más alta de este parámetro vuelve a aparecer el género **Rheotaxyterus** con un mínimo de 2.38 y un máximo de 200.6 ppm. (gráfica 10).

Al considerar estos dos parámetros como indicadores de contaminación orgánica e inorgánica (APHA, 1983) podríamos señalar al género **Rheotaxyterus** como un organismo capaz de soportar cierto grado de contaminación. Por lo contrario, el género **Paraleuterborniella** presenta una baja tolerancia hacia los cambios en este tipo de parámetros.

Haciendo un análisis global de los resultados es posible señalar al género **Paraleuterborniella** como un organismo con alta selectividad a los cambios fisicoquímicos, por el contrario el

género **Discobionella** como un organismo capaz de tolerar severos cambios en cuanto a estos parámetros. El uso de estos dos géneros en un estudio de calidad del agua es factible ya que estos organismos podrían ocupar un lugar dentro de los bioindicadores de contaminación. Si se quisiera más específico en cuanto al parámetro a analizar, podríamos tomar otros géneros como indicadores, por ejemplo, **Rhizosolenia** que aunque fue encontrado en habitats con un pH de 6.9 a 7.1 (tabla No.4), lo cual nos indicaría que es muy selectivo, o sea no tolera amplias variaciones en el pH. Hart (1979) encuentra este mismo género con una variación de 5.5 a 8.8 de pH.

La diferencia en cuanto a los resultados obtenidos por Hart y Fuller (1979), con los observados en el presente estudio, cabe la posibilidad de que se deba a la relación interespecífica con los parámetros, lo cual nos habla de que la tolerancia al pH es diferente para algunas especies de este género.

En cuanto a la temperatura uno de los géneros que podría usarse como indicador para cambios de temperatura sería **Pseudoschizoneura** que en este caso fue encontrado en habitats con temperaturas desde 25.8 hasta 26.9°C (tabla No.4).

El género **Cryptoschizoneura** por su baja tolerancia hacia la falta de oxígeno disuelto quizá pueda ser utilizado como un bioindicador de este parámetro, esto concuerda con los resultados de Hart, (op cit), el cual cita este género en habitats con una variación de 5 a 13 ppm. mientras que en este trabajo se observa una variación de 4.4 a 5.4 ppm.

La salinidad presenta tres géneros como posibles indicadores: **Paraleuterochloella**, **Chestonyxaceus** y **Pseudochlorella** de los cuales el primer género no se presentó en estaciones con salinidad diferente a 0.09 oov. (tabla No.4), aunque como se mencionó anteriormente las diferencias de salinidad entre estaciones no son significativas debido al gasto hidráulico de la época es de interés hacer un seguimiento de los cambios de salinidad en las diferentes temporadas del año y correlacionarlos con los géneros anteriormente mencionados.

La demanda química de oxígeno es la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia contenida en una muestra susceptible a oxidación por un fuerte oxidante químico (APHA, 1983). La demanda bioquímica de oxígeno, determina el oxígeno requerido para la oxidación bioquímica de materia orgánica.

La DBO es proporcional a la cantidad de materia biodegradable, entonces es posible medir el consumo de oxígeno provocado por una carga orgánica determinada por una cantidad de deshecho biodegradable.

Los ensayos químicos (DQO) para evaluar el consumo potencial del oxígeno permiten obtener valores diferentes de la DBO por el hecho de oxidar también compuestos reductores inorgánicos asimismo compuestos orgánicos estables bioquímicamente (detergentes sintéticos, plásticos, etc.) o de biodegradación lenta (celulosa, quitina). (APHA, 1983).

Al establecer la relación entre la DBO y la DQO (DBO/DQO), tenemos que cuando el resultado es igual a 1 entonces el consumo

potencial de oxígeno está dado por compuestos reductores inorgánicos así como por materia orgánica biodegradable en la misma proporción, esto nos habla de un situación con un eutrofismo acentuado, lo cual podemos apreciar en los puntos de muestreo 3, 9, 13, y U2 izquierdos donde no se presentó ningún quironómido y los resultados de la relación DBD/DQO son los más altos del total de las estaciones.

Al observar la situación geográfica de los puntos de muestreo 3 y U2 izquierdos podemos inferir que estas están influenciadas por los pantanos aledaños, el punto 9 izquierdo, por el río Calzadas portador de una gran cantidad de nutrientes y sales vertidos en aguas de deshecho de la industria que se encuentra río arriba y el punto 13 izquierdo influenciado por la ciudad de Coatzacoalcos, Ver.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El estudio de los quironómidos representa en México un campo de trabajo muy amplio y prácticamente desconocido, del cual se pueden obtener muchos beneficios tanto en cultivo para la alimentación de peces como para utilizarlos como bioindicadores de la calidad del agua.
- El río Coatzacoalcos presenta diferentes microhábitats en donde los quironómidos pueden desarrollarse. Son de particular importancia las zonas aledañas a asentamientos humanos donde en este estudio se presentó una baja población de los mismos.
- En cuanto a la presencia por subfamilias, se observa una marcada dominancia de la subfamilia *Chironominae* siendo casi el 60% del total de los quironómidos encontrados, en concordancia con lo descrito por Reiss (1982).
- De los 23 géneros encontrados, 7 fueron dominantes y de estos destacan los géneros *Polyedilum* y *Coelotanytus* por ser los más constantes en casi todas las estaciones.
- Se observó que el género *Dicrotendipes* tiene una tolerancia muy amplia a las variaciones extremas de los parámetros físico-químicos analizados en el presente estudio.

- Las larvas que presentaron la menor abundancia pueden justificarse su presencia debido a que pudieran haber sido arrastradas hasta los puntos de muestreo por la corriente, recordando que para el periodo del año cuando se hizo este estudio nos encontramos en la época de lluvias.

- Este estudio se considera un proyecto preliminar sobre una gran cantidad de trabajos que se pueden realizar a corto y largo plazo, tanto en el río Coatzacoalcos como en otros ríos que estén sujetos descargas de la industria y asentamientos humanos.

Se recomienda para estudios posteriores, hacer colectas estacionales durante un ciclo anual, para observaciones del Bentos muestrear con dragas o nucleadores para obtener muestras de más profundidad, hacer colectas de adultos por medio de trampas de luz, redes aéreas y redes de golpeo, también es de particular interés realizar correlaciones entre coliformes fecales y total de larvas de quironómidos.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- American Public Health Association. 1983. Standars Methods for the examination of water and wastewater. ed.18. American Public Association Inc. New York, U.S.A. pp.1193
- Chavez, M.T. y Huerta, A. 1984. Estudio ecológico de la comunidad de anátidos migratorios ivernantes en el ex-lago de Texcoco y alternativas de su manejo. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM. México.124pp.
- Cramer, H.C. 1988. Acaros dulceacuicolas (Acarida : Prostigmata) del arroyo Peña Blanca en San Francisco Oxtotilpan, México. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. México. 269pp.
- Fittkau, E.J. 1966, Chironomus nicht Tendipes, Arch. Hydrobiol. 62:279-71. Alemania.
- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México. 143pp.
- García de León, L.A. 1988. Generalidades del Análisis de Cumulos y Análisis de Componentes Principales. Pub. Instituto de Geografía, UNAM. México.246pp.
- Hart, Jr. C.W. y Fuller, S.S.H. 1979. Pollution Ecology of Estuarine Invertebrates. Academic Press. U.S.A. 372pp.
- Hurlbert, S.H. (in Press). 1982 (ed): Aquatic Biota of Mexico and Central America. Department of Biology, San Diego State University, San Diego California 92182, U.S.A.
- Hynes, H.B.N. 1970. The Ecology of Running Waters. 4th. Ed. University of Toronto Press, Canada. 269pp.
- Instituto Mexicano del Petróleo. 1989, Informe Final a PEMEX sobre el proyecto "Evaluación de la calidad del agua del Río Coatzacoalcos Veracruz. No publicado.

- Johannsen, O.A. 1937. Aquatic Diptera III Chironomidae: subfamilies Tanyptodinae, Diamesinae and Orthocladiinae. Mem. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta. 205:3-84.
- Kieffer, J.J. 1916. Diapriidae. Das Tierreich, 44 Friedlander und Sonn, Berlin. 627 p.
- Lenz, F. 1951. Neue Beobachtungen zur Biologie der Jungendstadien der Tendipedengattung ~~Parachironomus~~ Lenz. Zool. Anz. 147:95-111
- Mason, W.T. 1973. An introduction to the identification of Chironomid larval. Analytical Quality Control, Lab. of Natural Environmental Research Center, U.S. Environmental Protection Agency, Ohio, U.S.A. 95pp.
- Mason, W.T. 1975. Chironomid (Diptera) as biological indicators of water quality. Analytical Quality Control, Lab. of Natural Environmental Research Center, U.S. Environmental Protection Agency, Ohio, U.S.A.
- Merritt, R.W. and Cummins, K.W. 1984. An introduction to Aquatic Insects of North America. 2nd. Ed. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt, 722p.
- Middlebrooks, 1976. Statistical Calculations, How to solve statistical. Ed. Ann Arbor Sci. Pub. Inc. U.S.A.
- Moncada, M.O. 1984. "Coatzacoalcos el costo del desarrollo" en: El puerto Industrial de Salina Cruz, Oaxaca. Seminario Franco-Mexicano, Julio 1982. México: Instituto de Geografía, UNAM. p. 77-93.
- Odum, P.E. 1971. Ecología. 3a. Ed. Interamericana, México. 639pp.
- Ochoa, A. et al 1972. Estudio de la Contaminación en el Bajo Río Coatzacoalcos. An. Esc. Nal. Cienc. Biol. I.P.N. México
- Oliver, D.R. 1968 Adaptations of Arctic Chironomidae. Ann. Zool. Fenn. 5:111-18. Canada.

- Oliver, D.R. 1971 Life history of the Chironomidae. Am. Rev. Ent. 16:211-230. Canada.
- Parker, R.F. 1976. Estadística para Biólogos. Ed. Omega S.A. Barcelona, España. 243p.p.
- Pearse, A.S. 1936 Chironomid larvae from Yucatan. p.151 In: A.S. Pearse, E.P. Creaser and F.G. Hall, The Cenotes of Yucatan.
- Pennak, R.W. 1983. Fresh Water invertebrates of the United States. Ronad Press, New York, U.S.A.
- Reiss, F. (in Press) 1982. The Chironomidae Larvae. In Aquatic Biota of Mexico and Central America.
- Reyes, C.P. 1978. Bioestadística Aplicada. Ed. Trillas, Mexico.
- Roback, S.S. 1965 New species and records of *Coelotanypus* from Mexico and Central America with a key to the new world species south of the United States (Diptera:tendipedidae). Ent. News 76:29-41. U.S.A.
- Rosas, P.I. 1974. Cuantificación de Mercurio en la biota relacionada con el Río Coatzacoalcos. Tesis, Fac. de Ciencias U.N.A.M. Mexico.
- Sæther, O.A. 1977. Taxonomic studies on Chironomidae: *Nanoscladius*, *Pseudochironomus* and the *Harnischia* complex. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 196:1-143.
- SAHR, 1975. Reglamento para la prevención de la contaminación de Aguas. publicado por la Dirección General de Protección y Ordenación Ecológica. p.p. 143.
- Serra-Tosio, B. 1977. Deux nouvelles especes de Diamesinae du Mexique. Bull. Soc. Ent. Fr. 82:99-104.
- Sokal, R. y Rolf, F. 1985. Biometry. Copyright by W.H. Freeman and Company. U.S.A.

- Stanford, C.S.G. 1986. Consideraciones preliminares sobre la contaminación y diversidad de la entomofauna acuática en un transecto del río Blanco, Veracruz, México. tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM.
- Sublette, J.E. 1964b. Chironomidae midges of the California II Tanipodinae, Podominae and Diamesinae. Proc. U.S. Nat. Mus. 115:85-136.
- Treviño, L. y Maqaña P. 1985. Rehabilitación de la laguna de Xochiaca. proyecto 4333. Informe Interno del Instituto de Ingeniería, UNAM. México.
- Vargas, L. 1946 Macropelopia roblesi (Tendipedidae, Diptera) n sp neotropical procedente de Chiapas Mexico. Rev. Inst. Sal. Enf. Trop. (Mexico), 7:79-84.
- Vargas, L. 1952 Tendipes (Limnochironomus) californicus y Tendipes (Limnochironomus) figueroai n sp. (Diptera, Tendipedidae). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 13:47-51.
- Vockeroth, J.R. 1949 Taxonomic studies in the Tendipedidae of Mexico (Diptera, Nematocera). Master thesis, Univ. Saskatchewan 64 pp. Canada.

APENDICE I

CLAVE PARA TRIBUS O SUBFAMILIAS DE LARVAS DE CHIRONOMIDAE DEL RIO
COATZACOALCOS.

- 1).- Antenas retráctiles, complejo prementohipofaríngeo con una ligula dentada en número de 4 a 8 dientes, mentum enteramente membranoso o con dientes arraigados en platos conspicuos (figs. C1 a C20) - - - - - Ianypodinae
- 1').- Antenas no retráctiles, complejo prementohipofaríngeo sin ligula dentada, mentum enteramente dentado - - - - - 2
- 2).- Platos ventromentales bien desarrollados, con estriaciones conspicuas (figs. C21, C22) - - - - - Chironominae - - - - - 3
- 2').- Platos ventromentales no desarrollados ó cuando estan desarrollados no tienen estriaciones aunque pueden tener sedas, tercer segmento de las antenas con áreas de esclerotización reducida dando una apariencia de anulaciones - - - - -
- - - - - Diamantinae
- 3).- Antena arraigada en un tubérculo distinguible, primer segmento de la antena elongado y poco curvado, organos sensitivos de las antenas muy largos y conspicuos (fig. C22) - - - - -
- - - - - Ianypodini
- 3'). Antena no arraigada en un tubérculo distinguible, primer segmento de la antena elongado pero no curvado, organos sensitivos de las antenas no largos - - - - - 4
- 4).- Los dientes laterales más exteriores redondeados y dirigidos lateralmente (figs. C52 a C54) - - - - - Pseudochironomini
- 4').- Los dientes laterales más exteriores generalmente punteados y dirigidos anteriormente (fig. C21) - - - - - Chironomini

CLAVE PARA GENEROS DE LARVAS DE LA FAMILIA CHIRONOMIDAE EN EL RIO
COATZACOALCOS

Subfamilia Tanypodinae

- 1).- Segmentos abdominales con pelos laterales bien definidos, dientes dorsomediales presentes en platos bien definidos o arraigados en filas longitudinales - - - - - 2
- 1').- Segmentos abdominales con pelos no bien definidos, dientes dorsomediales ausentes o extremadamente reducidos - - - - -
(figs. C5 y C15) - - - - - *Ablepsomyia* Johannsen
- 2).- Dientes dorsomediales arraigados en filas longitudinales, ligula con 6 o 7 dientes, cápsula de la cabeza pronunciada y adelgazada anteriormente - - - - - *Coelotanypodini* - - - - - 3
- 2').- Dientes dorsomediales presentes en platos bien definidos, ligula con 4 - 5 dientes, cápsula de la cabeza redondeada anteriormente - - - - - 4
- 3).- Ligula con 7 dientes color pardo, mandíbula sin forma de un gancho y sin base bulbosa (figs. C6 y C12) - - - - -
- - - - - *Coelotanypus* Kieffer
- 3').- Ligula con 5 dientes amarillo pálido o de color café claro formando un arco convexo, mandíbula con base bulbosa y dientes laterales muy pequeños, (figs. C13 y C18) - - - - -
- - - - - *Tanypodini* - - - - - *Ionyxus* Meigen
- 4).- Ligula cuando se presenta con dientes estos son 5, claros y formando un arco concavo, paraglossa con un diente principal y de uno a siete dientes accesorios a cada lado - - - - - 5
- 4').- Ligula con 4 dientes claros, paraglossa pectinada o desigualmente bifida - - - - - *Macropelopiini* - - - - - 5'

5).- Ligula con 5 dientes, hojas de las antenas subiguales en cuanto al largo de los segmentos 2, 3 y 4 juntos (figs. C2, C7, C8, y C17) - - - - - **Procladius** Skuse

5').- Ligula con 4 dientes, hojas de las antenas sin las características anteriores. (figs. C3, C9, C10, C11, C16, C19) - - - - - **Psectropterus** Kieffer

Subfamilia Chironominae

Tribu Tanytarsini

1).- Tallo de los órganos sensitivos de las antenas de menos de 1.2 veces la longitud de los segmentos 3, 4 y 5 juntos - - - - 2

1').- Tallo de los órganos sensitivos de las antenas mayor de 1.2 veces la longitud de los segmentos 3, 4 y 5 juntos - - - - 3'

2).- Organos sensitivos de las antenas menos de 4 veces la longitud de sus tallos - - - - - 3

2').- Organos sensitivos de las antenas tan largos como la longitud de sus tallos, (fig. C29) - - - - - **Leptotarsus** Kieffer

3).- Porción distal del segundo segmento de las antenas ampliamente expandido, mentum arqueado (figs. C23, C25, C27, C28 y C31) - - - - - **Tanytarsus** Sublette

3').- Porción distal del segundo segmento de las antenas no expandido, mentum no arqueado (figs. C24, C26 y C30) - - - - - **Rhectropterus** Bause

Tribu Chironomini

1).- Antena con 6 segmentos, organos sensitivos de la antena largos y alternando en los apices de los segmentos 2 y 3 - - - - 2

- 1').- Antena generalmente con 5 a 8 segmentos, cuando están presentes 6 segmentos los órganos sensitivos de las antenas no alternan en los ápices de los segmentos 2 y 3 - - - - - 4
- 2).- Mentum con un simple diente amplio de color claro y 6 pares de dientes laterales más pigmentados (fig. C36)- - - - -
- - - - - **Paraleuterboriella** Lenz
- 2').- Mentum con diente medio pareado - - - - - 3
- 3).- El diente medio del mentum distinguiblemente más claro que los laterales exteriores - - - - - **Microstodius** Kieffer
- 3').- Los cuatro dientes medios del mentum distinguiblemente más claros que los laterales exteriores (fig. C32)- - - - -
- - - - - **Parastodius** Kieffer
- 4).- Mentum con 5 dientes laterales (figs. C33 y C34) - - - - -
- - - - - **Cryptochironomus** Kieffer
- 4').- Mentum con 7 dientes laterales - - - - - 5
- 5).- Mentum con dientes pareados - - - - - 6
- 5').- Mentum con dientes no pareados - - - - - 9
- 6).- Mentum cóncavo que consiste en 10 dientes oscuros, mandíbulas cortas y robustas (figs. C38 y C42)- - - - -
- - - - - **Stenochironomus** Kieffer
- 6').- Mentum sin las características anteriores - - - - - 7
- 7).- Dientes medios del mentum parcialmente fusionados y distinguiblemente más anchos que cada uno de los dientes laterales (figs. C39 y C44) - - - - - **Parochironomus** Lenz
- 7').- Dientes medios del mentum no parcialmente fusionados ó si están fusionados no son más anchos que los laterales - - - - - 8
- 8).- Primer diente lateral del mentum mucho más corto que los

dientes medios y que el segundo lateral, platos ventromentales menos de tres veces más anchos que su máxima longitud. (figs. C41 y C43) - - - - - **Polysphium** Kieffer

8').- Primer diente lateral del mentum igual o más largo que los dientes medios los cuales están parcialmente fusionados, platos ventromentales 3 a 4 veces más anchos que largos (fig. C37) - - - - -

- - - - - **Endochironomus** Kieffer
9).- Apices medios de los platos ventromentales en contacto ó separados por una distancia menor del ancho del diente medio - - - - -

- - - - - 13
9').- Apices medios de los platos ventromentales separados por una distancia igual o más grande del ancho del diente medio - - - - -

- - - - - 10
10).- Palpo maxilar cuatro veces más largo que ancho, dientes laterales del mentum proyectados anteriormente hacia el diente medio dando al mentum una apariencia cóncava (figs. C35 y C40) - - - - -

- - - - - **Beckidia** Saether
10').-Palpo maxilar no más de tres veces más largo que ancho, los dientes laterales exteriores se reducen en tamaño o en ancho dando una apariencia convexa al mentum - - - - -

- - - - - 11
11).- Platos ventromentales menos de dos veces tan anchos como largos y generalmente con pequeñas crenulaciones a lo largo del margen anterior del diente medio, primer diente lateral alargado y a veces punteado (figs. C46 y C51) - - - - -

- - - - - **Dicretendites** Kieffer
11').- Platos ventromentales menos anchos que largos, diente medio redondeado, margen anterior sin crenulaciones - - - - -

- - - - - 12
12).- Diente medio extendido anteriormente hacia el primer late-

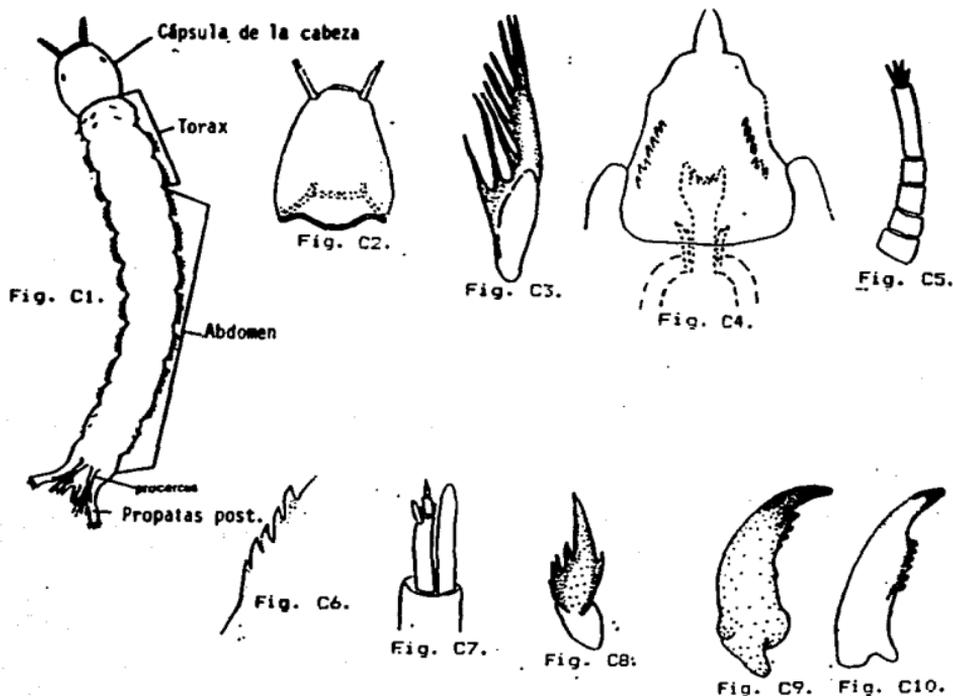
ral, el cuarto diente lateral esta reducido (fig. C48) - - - - -
 - - - - - **Einfeldia** Kieffer
 12).- Diente medio deprimido incluyendo al primer lateral o muy
 abierto extendiendose anteriormente distante del primer diente
 lateral y el cuarto diente no esta reducido (fig. C50) - - - - -
 - - - - - **Qivatatendiana** Kieffer
 13).- Mentum muy arqueado alternando largos y pequeños dientes
 (fig. C47) - - - - - **Xenochironomus** Kieffer
 13).- Mentum no arqueado con dientes laterales sobrepuestos,
 (figs. C45 y C49) - - - - - **Goeldichironomus** Fittkau

tribu **Pseudochironomini**

Pseudochironomus Saether: Tubérculos de las antenas más anchos
 que largos, primer segmento de las antenas no largo y curvado,
 antena con cinco segmentos, platos ventromentales muy cerca de la
 línea media y estos son cuatro veces más anchos que largos y
 redondeados en el ápice interior, dientes laterales de las mandí-
 bulas largos y distinguibles (figs. C52, C53 y C54).

Subfamilia **Diamosinae**

Diamos Meigen: Segmentos abdominales sin sedas erectas o elonga-
 das, cuando ocasionalmente estan presentes son más cortas que el
 largo de un segmento, mentum con dientes laterales mínimos fre-
 cuentemente cubiertos por los platos ventromentales, mandíbulas
 con dientes laterales sin forma de gancho.



- Fig. C1.- Larva de Tanypodinae sp. (vista dorsal)
 Fig. C2.- Cápsula de la cabeza de Procladius sp. (vista dorsal)
 Fig. C3.- Paraglosa de Psectrotanypus sp.
 Fig. C4.- Arraigamiento de los dientes dorsometales (vista ventral)
 Fig. C5.- Palpo maxilar de Ablabesmyia sp.
 Fig. C6.- Arraigamiento de los dientes dorsometales de Coelotanypus sp.
 Fig. C7.- Apice de la antena de Procladius sp.
 Fig. C8.- Paraglosa de Procladius sp.
 Fig. C9.- Mandíbula de Psectrotanypus sp.
 Fig. C10.- Mandíbula de Psectrotanypus sp.



Fig. C11.



Fig. C12.

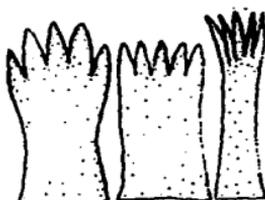


Fig. C13.



Fig. C14.



Fig. C15.



Fig. C16.



Fig. C17.



Fig. C18.

Fig. C19.

Fig. C11.- Lígula de Psectrotanypus sp.

Fig. C12.- Lígula de Coelotanypus sp.

Fig. C13.- Tres tipos de lígula de Ianypus sp.

Fig. C14.- Lígula de Procladius sp.

Fig. C15.- Lígula de Ablabesmyia sp.

Fig. C16.- Arraigamiento de los dientes dorsometales de Psectrotanypus sp.

Fig. C17.- Complejo prementohipofaríngeo de Procladius sp.

Fig. C18.- Dientes dorsometales de Ianypus sp.

Fig. C19.- Arraigamiento de los dientes dorsometales en Psectrotanypus sp.

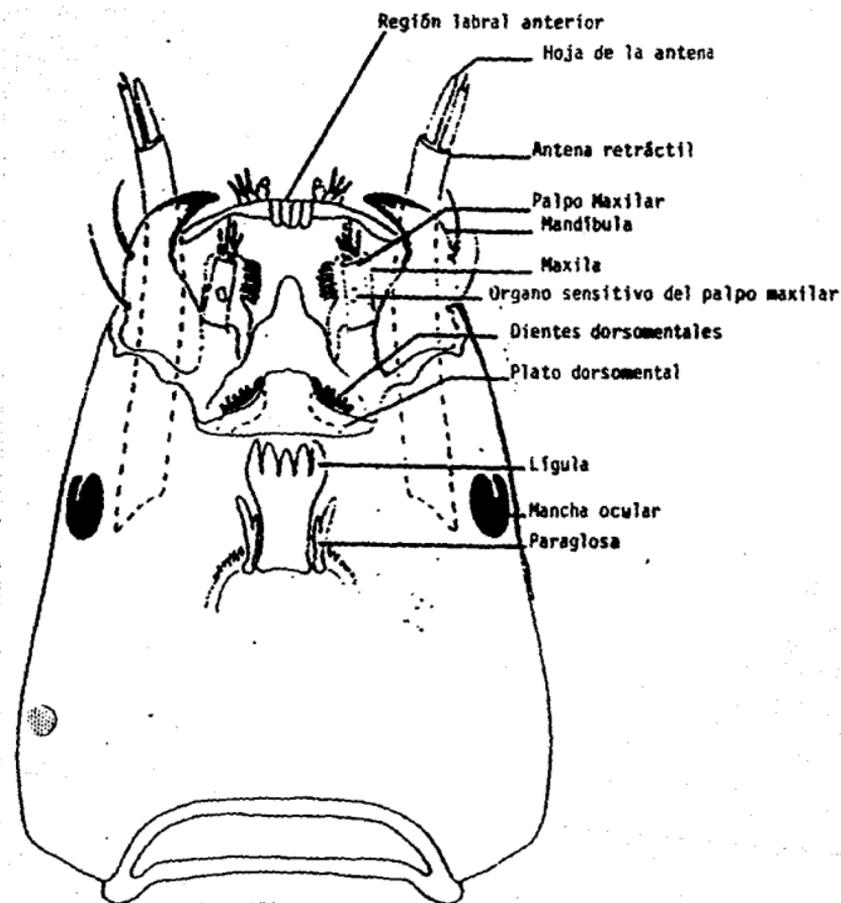


Fig. C20

Fig. C20.- Cápsula de la cabeza de Tanypodinae (vista ventral)

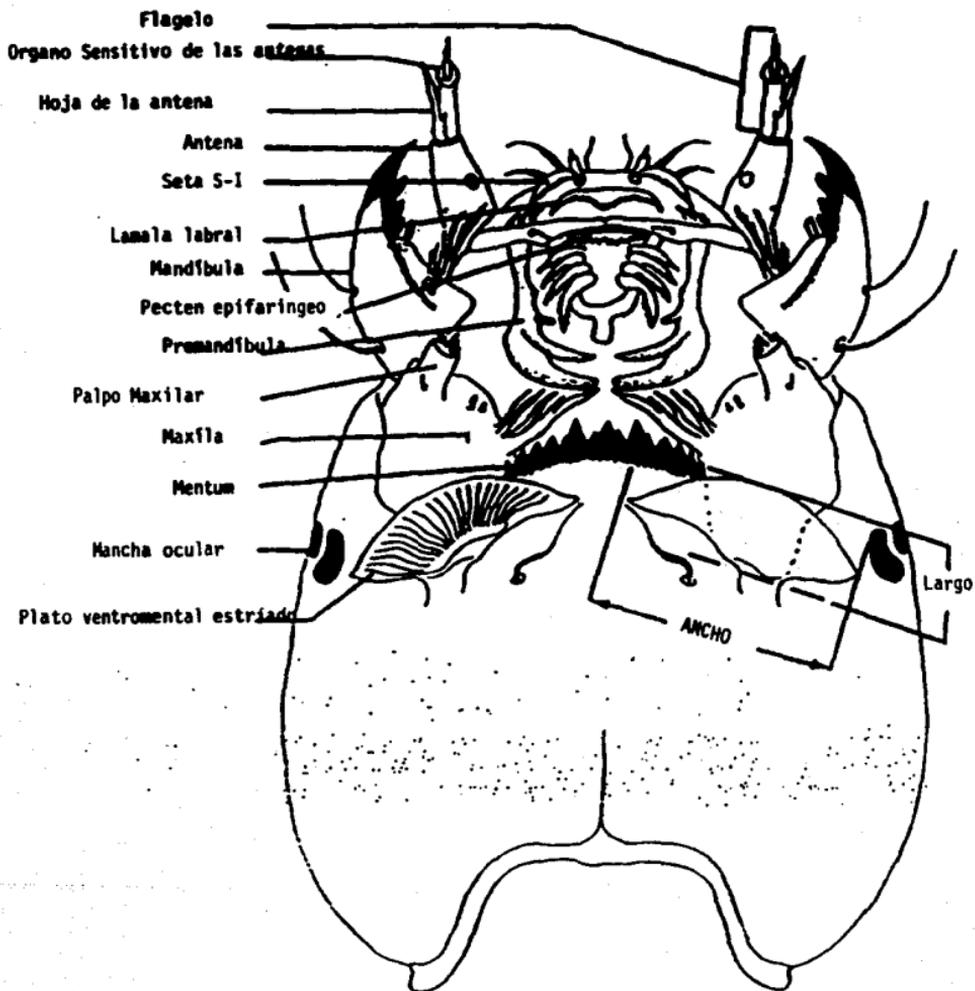


Fig. C21

Fig. C21.- Cápsula de cabeza de Chironomini (vista ventral)

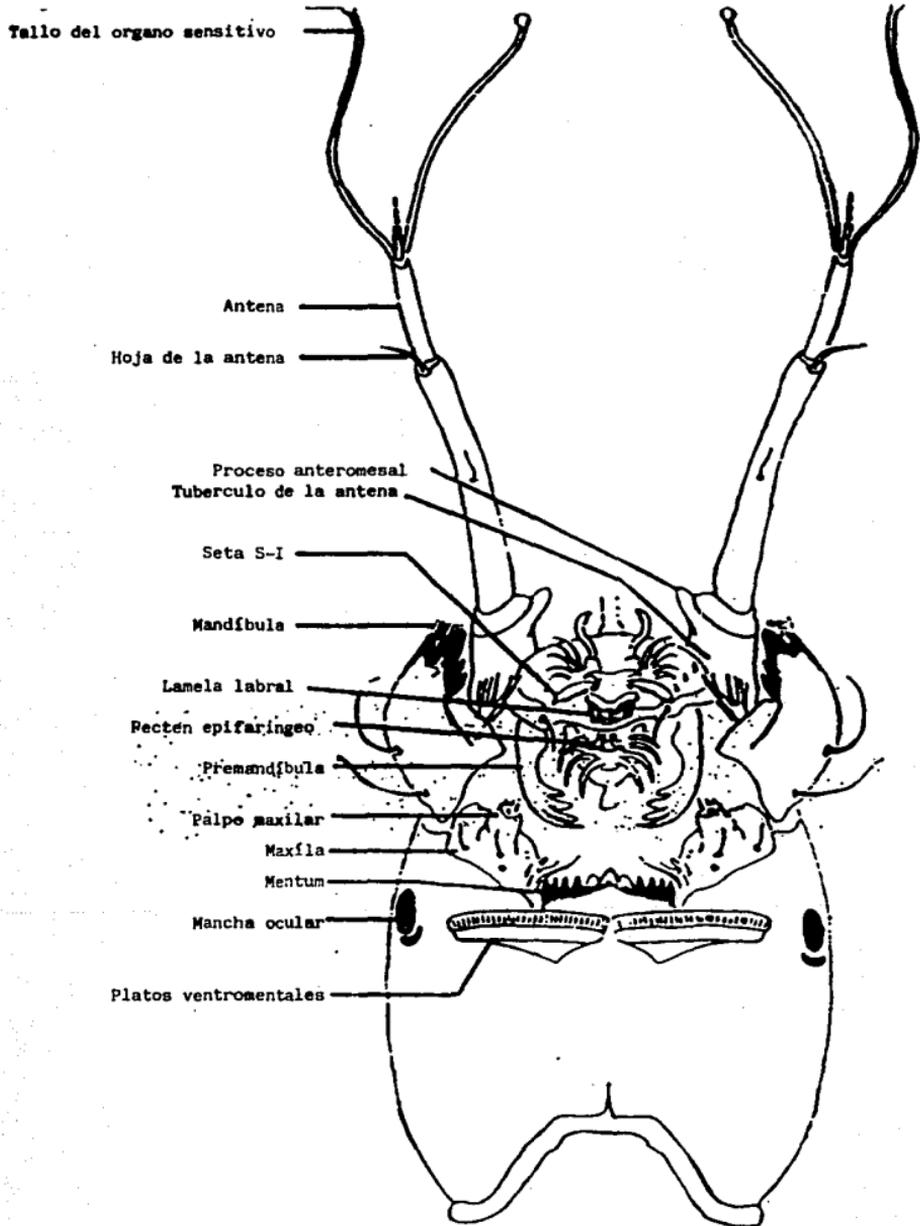


Fig. C22.- Cápsula de la cabeza de Tanitarsini (vista ventral)



Fig. C23



Fig. C24



Fig. C25



Fig. C26



Fig. C27



Fig. C28



Fig. C29



Fig. C30



Fig. C31

Fig. C23.- Antena de Tanytarsus sp.

Fig. C24.- Antena de Rheotanytarsus sp.

Fig. C25.- Segundo segmento de la antena de Tanytarsus sp.

Fig. C26.- Segundo segmento de la antena de Rheotanytarsus

Fig. C27.- Prominencia en el ápice del tuberculo de la antena de Tanytarsus

Fig. C28.- Prominencia en el ápice del tuberculo de la antena de Tanytarsus

Fig. C29.- Mentum de Lenziella

Fig. C30.- Mentum de Rheotanytarsus

Fig. C31.- Mentum de Tanytarsus



Fig. C32



Fig. C33



Fig. C34



Fig. C35

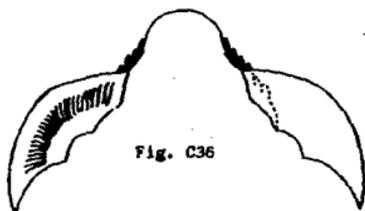


Fig. C36

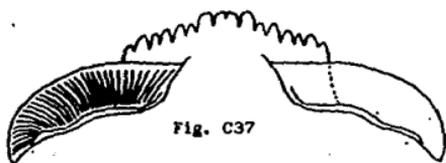


Fig. C37



Fig. C38

- Fig. C32.- Mentum de Paratendipes sp.
Fig. C33.- Mentum de Cryptochironomus sp.
Fig. C34.- Antena de Cryptochironomus sp.
Fig. C35.- Palpo maxilar de Beckidia sp.
Fig. C36.- Mentum de Paralauterborniella sp.
Fig. C37.- Mentum de Endochironomus sp.
Fig. C38.- Mentum de Stenochironomus sp.



Fig. C39

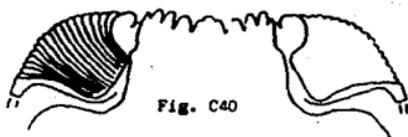


Fig. C40



Fig. C41



Fig. C42



Fig. C43



Fig. C44

- Fig. C39.- Mentum de Parachironomus sp.
Fig. C40.- Mentum de Beckidia sp.
Fig. C41.- Mentum de Polypedilus sp.
Fig. C42.- Mandibula de Stenochironomus sp.
Fig. C43.- Mentum de Polypedilus sp.
Fig. C44.- Mentum de Parachironomus sp.



Fig. C45

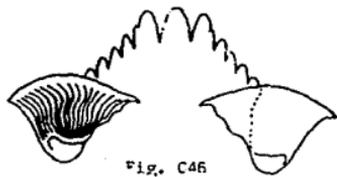


Fig. C46

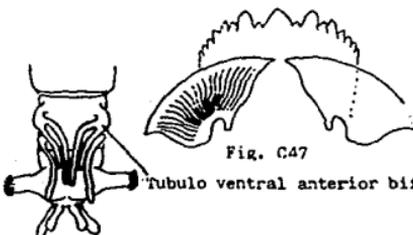


Fig. C47

Tubulo ventral anterior bifurcado

Fig. C49

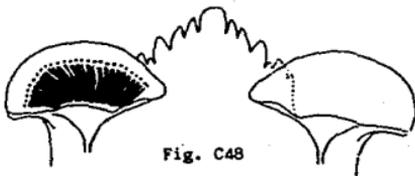


Fig. C48

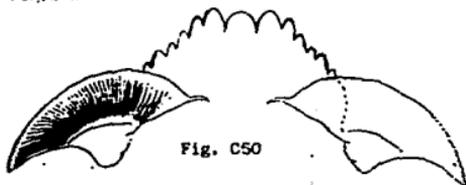


Fig. C50

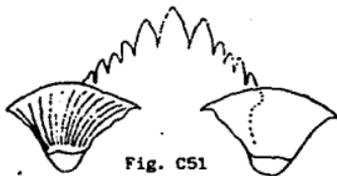


Fig. C51

- Fig. C45.- Mentum de Goeldichironomus sp.
Fig. C46.- Mentum de Dicrotendipes sp.
Fig. C47.- Mentum de Xenochironomus sp.
Fig. C48.- Mentum de Einfeldia sp.
Fig. C49.- Segmentos posteriores abdominales de Goeldichironomus sp.
Fig. C50.- Mentum de Glyptotendipes sp.
Fig. C51.- Mentum de Dicrotendipes sp.

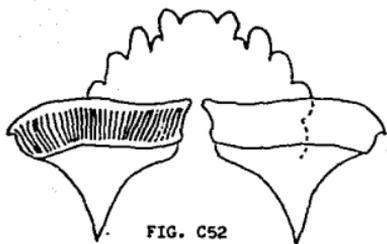


FIG. C52

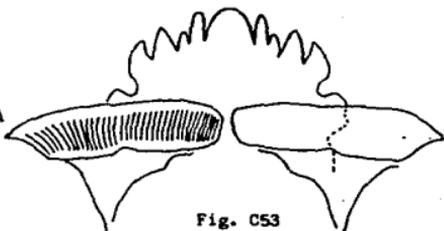


Fig. C53



Fig. C54

Fig. C52.- Mentum de Pseudochironomus sp.

Fig. C53.- Mentum de Pseudochironomus sp.

Fig. C54.- Mentum de Pseudochironomus sp.

APENDICE II

TABLA No.- 1 PARAMETROS METEOROLOGICOS DURANTE EL MUESTREO

Fecha	TEMPERATURA °C				PRESION (KPA)			HUMEDAD RELATIVA (%)			VIENTO		PREC. PLU. mm.
	termómetros		Max.	Min.	Media	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.	m/seg	Dir.	
seco	hum.												
26-AGO-87	28.6	25.6	31.1	26.0	1012.8	1014.2	1011.0	80	88	68	4.4	NNE	9.7
27-AGO-87	28.2	25.5	31.0	25.0	1012.5	1014.0	1010.7	81	86	75	3.1	NE	14.5
28-AGO-87	28.3	26.0	30.3	23.8	1012.9	1014.0	1011.1	83	92	74	2.0	NNE	0.0
29-AGO-87	27.7	25.4	30.4	24.5	1013.2	1015.1	1011.1	83	94	71	3.0	N	40.0
30-AGO-87	27.4	25.2	29.9	24.8	1012.5	1014.3	1010.2	84	92	72	3.1	N	15.1
31-AGO-87	28.2	25.4	31.0	23.4	1011.6	1012.6	1009.7	80	90	71	2.7	NNW	20.6
01-SEP-87	28.0	25.0	31.4	24.8	1011.7	1013.1	1010.3	79	89	70	3.8	N	0.0
02-SEP-87	27.9	25.3	30.0	26.2	1011.9	1013.5	1009.9	82	88	74	3.3	N	0.0
03-SEP-87	27.9	25.0	31.1	23.2	1010.6	1013.1	1008.6	80	87	71	4.8	NNW	2.1
04-SEP-87	28.3	25.4	30.8	24.9	1009.2	1011.0	1007.3	80	94	70	3.3	N	13.8

Tabla No. 2

TOTAL DE GÉNEROS DE LA FAMILIA CHIRONOMIDAE ENCONTRADOS EN EL BENTOS DE CADA MARGEN DEL RÍO COATZACOALCOS (org/litro)

ORGANISMOS	1DE	111	2DE	211	3DE	311	411	412	5DE	511	6DE	611	7DE	711	8DE	811	9DE	911	10DE	1011	11	12DE	1211	13DE	1311	14DE	1411	
Subfam. CHIRONOMINAE																												
Baetis					1																							
Cricotopus							1		1		1	1						6										
Microtendipes								1														2	1		1		12	4
Einfeldia		1																										
Edochironomus						1												1										
Nilotendipes											1																	
Baetochironomus				1								1																
Lunellia										1												2						
Parachironomus							1																					
Paraleutborniella		1									1	1			4			1										
Paratendipes											1	1																
Polydorus			2		1					2	2	1	2			1			10		2	1			2			
Pseudochironomus	1		1																									
Blattamblypterus					1						4		1	2														
Pimochironomus																												
Tanytarsus																	2											
Isotrichomus																												
No ident. a Genero				1		1				1					1	2						3		1				
Sub.Fam. TANYPTORINAE																												
Melobesia			1							1	1	1						1										
Coelotanyptus	1	2			3				1		1	1		2		1	2	1		2	2		1		1		1	
Praxinos																												
Psectrotanyptus												1																
Tanyptus																												
No ident. a Genero							2		1																			
Sub.Fam. DIAPYCNINAE																												
Dipansia			1						1		3								6									
No ident. a Genero																												
Destruídos	2				1				4	3	1	2	3	3	1	1			1									
ABUNDANCIA	2	8	5	0	10	0	10	10	11	15	16	11	11	9	5	4	37	0	4	15	2	2	0	4	0	7	5	
BIOMASA	2	8	4	0	5	0	4	6	5	6	5	4	4	2	2	7	0	2	3	1	2	0	2	2	4	2	4	
BIOMASA CHIRONOMIDAE	10.69	11.32	11.38		11.47		11.22	11.25	11.47	11.47	12.01	11.91	10.97	10.95	10.69	10.69	11.78		10.69	10.95		10.69		11.05		10.95	10.55	
BIOMASA HAUTON	10.69	11.38	11.38		11.61		11.22	11.25	11.61	11.79	12.19	11.94	11.05	11.69	10.69	10.69	11.94		10.69	11.09		10.69		11.09		11.38	10.47	
UNIFORMIDAD	1	10.95	1		10.91		10.91	10.91	10.82	10.71	10.77	10.88	10.86	1	1	10.71		1	10.97		1	10.97		1		10.59	10.91	
DOMINANCIA	0	10.94	0		10.08		10.10	10.06	10.08	10.19	10.05	10.02	10.11	10.11	0	0	10.20		0	10.13		0	10.05		10.11	10.00		

TABLA No.2 (continuacion)

RIO USPANAPA (Control)

ORGANISMOS	U1DE	U1I2	U2DE	U2I2	U3DE	U3I2	U4DE	U4I2	U5DE	U5I2
Subfam. CHIRONOMINAE										
<i>Beckidia</i>										
<i>Criatichironomus</i>							1			
<i>Dicretendipes</i>					2					6
<i>Einditeidia</i>										
<i>Endochironomus</i>										
<i>Glyptotendipes</i>					1					
<i>Gouldichironomus</i>										
<i>Lenziella</i>										
<i>Parachironomus</i>										
<i>Paralauterborniella</i>										
<i>Paratendipes</i>										
<i>Polypedilum</i>	15	1			14	5	5	18	4	8
<i>Pseudochironomus</i>						7	2			
<i>Rhectanypus</i>										
<i>Stenochironomus</i>										
<i>Tanitarsus</i>										
<i>Xenochironomus</i>										
No ident. a Genero							1			1
Sub.Fam. TANYPODINAE										
<i>Ablabesmyia</i>					1					1
<i>Coslotanypus</i>	6	5	2		6	4	3	15	7	2
<i>Procladius</i>										
<i>Psectrotanypus</i>										
<i>Tanypus</i>						1				
No ident. a Genero										
Sub.Fam. DIAMESINAE										
<i>Diamesa</i>										
No ident. a Genero										
Destruídos		2								
ABUNDANCIA	21	8	2	0	24	17	12	33	11	18
RIQUEZA	2	2	1	0	5	4	4	2	2	4
DIVERSIDAD SHANNON	0.59	0.45	-----	-----	1.13	1.23	1.24	0.68	0.65	1.14
DIVERSIDAD MAXIMA	0.69	0.69	-----	-----	1.61	1.38	1.38	0.69	0.69	1.38
UNIFORMIDAD	0.86	0.65	-----	-----	0.71	0.88	0.89	0.99	0.94	0.82
DOMINANCIA	0.13	0.34	-----	-----	0.29	0.11	0.11	0.01	0.05	0.17

TABLA No. 3 P A R A M E T R O S F I S I C O Q U I M I C O S

ESTACION	FECHA	HORA	pH	TEM oC	OD ppm	SAL oo/o	DQO ppm	DBO ppm
1 DER	29-AGS-87	11:39	16.9	26.4	14.5	10.11	79.92	41.20
1 IZO	29-AGS-87	12:40	17.0	26.5	14.3	10.09	58.89	39.12
2 DER	29-AGS-87	13:34	16.7	26.9	14.4	10.10	26.64	17.32
2 IZO	29-AGS-87	13:00	16.9	26.8	14.2	10.10	88.34	50.10
3 DER	29-AGS-87	14:05	16.9	26.6	14.4	10.10	44.17	25.12
3 IZO	29-AGS-87	14:26	16.9	26.7	14.3	10.10	26.64	18.50
4 DER	29-AGS-87	15:08	17.0	26.3	14.7	10.09	55.40	31.27
4 IZO	29-AGS-87	15:27	17.0	26.6	14.8	10.09	398.90	200.60
5 DER	29-AGS-87	16:18	16.9	26.6	14.8	10.09	11.08	4.76
5 IZO	29-AGS-87	15:57	16.9	26.5	14.4	10.09	33.24	20.02
6 DER	1-SEP-87	11:54	17.1	27.0	14.9	10.09	28.20	4.76
6 IZO	1-SEP-87	11:20	17.0	27.4	15.8	10.09	9.24	2.38
7 DER	1-SEP-87	12:10	17.0	28.2	15.0	10.09	18.80	9.50
7 IZO	1-SEP-87	12:18	17.1	29.5	14.8	10.09	47.00	25.40
8 DER	1-SEP-87	15:50	17.0	26.8	15.8	10.10	27.84	17.90
8 IZO	1-SEP-87	15:35	17.0	26.8	14.7	10.10	9.24	3.56
9 DER	1-SEP-87	14:50	17.0	27.1	14.9	10.09	9.24	4.00
9 IZO	1-SEP-87	15:19	17.0	28.7	15.2	10.09	18.48	11.62
10 DER	1-SEP-87	14:17	17.1	26.8	14.7	10.20	18.48	10.19
10 IZO	1-SEP-87	13:48	17.1	27.2	15.2	10.15	18.48	11.38
11	2-SEP-87	11:03	19.3	33.7	13.4		14.00	
12 DER	2-SEP-87	11:30	16.9	28.8	14.6	10.09	36.32	24.15
12 IZO	2-SEP-87	12:10	17.0	28.6	14.9	10.13	45.40	24.75
13 DER	2-SEP-87	16:00	16.8	28.0	14.8	10.27	36.32	26.16
13 IZO	2-SEP-87	15:30	16.8	28.0	15.2	10.13	36.32	27.41
14 DER	2-SEP-87	9:47	17.5	29.5	14.0	10.52	33.00	22.41
14 IZO	2-SEP-87	10:10	17.4	29.8	14.1	10.54	34.00	20.03
U1 DER	30-AGS-87	12:18	17.1	27.0	15.2	10.09	53.28	26.64
U1 IZO	30-AGS-87	12:41	17.2	26.4	15.1	10.09	46.23	30.36
U2 DER	30-AGS-87	13:16	17.1	27.0	15.2	10.09	73.62	44.81
U2 IZO	30-AGS-87	13:25	17.1	27.9	15.3	10.09	17.20	14.60
U3 DER	30-AGS-87	14:25	17.1	26.1	15.3	10.09	266.40	140.50
U3 IZO	30-AGS-87	14:11	17.1	26.6	15.4	10.09	32.25	27.72
U4 DER	30-AGS-87	15:35	17.1	25.8	15.4	10.09	79.92	39.96
U4 IZO	30-AGS-87	15:25	17.1	27.0	15.5	10.09	16.13	11.68
U5 DER	30-AGS-87	16:24	17.2	25.9	15.8	10.16	159.80	87.15
U5 IZO	30-AGS-87	16:16	17.0	26.0	15.5	10.09	106.50	60.50

TABLA No.4

ESTACIONES Y RANGOS

ORGANISMOS	ESTACION	pH	TEM oC	OD ppm	SAL oo/o	DDO ppm	DBO ppm
Subfam. CHIRONOMINAE							
<u>Beckidia</u>	13 DER	6.9	26.6	4.4	0.10	44.17	25.12
<u>Criotichironomus</u>	15 DER	6.9	26.6	4.8	0.09	11.08	4.76
	16 DER	7.1	27.0	4.9	0.09	28.20	4.76
	16 IZQ	7.0	27.4	5.8	0.09	9.24	2.38
	19 DER	7.0	27.1	4.9	0.09	9.24	4.00
	13 DER	6.8	28.0	4.8	0.27	36.32	26.16
	104 DER	7.1	25.8	5.4	0.09	79.92	39.96
<u>Dicrotendipes</u>	14 IZQ	7.0	26.6	4.8	0.09	398.90	200.60
	111	9.3	33.7	13.4		14.00	
	112 DER	6.9	28.8	4.6	0.09	36.32	24.15
	114 DER	7.5	29.5	4.0	0.52	33.00	22.41
	114 IZQ	7.4	29.8	4.1	0.54	34.00	20.03
	103 DER	7.1	26.1	5.3	0.09	266.40	140.50
	105 IZQ	7.0	26.0	5.5	0.09	106.50	60.50
<u>Einfeldia</u>	11 IZQ	7.0	26.5	4.3	0.09	58.89	39.12
<u>Endochironomus</u>	19 DER	7.0	27.1	4.9	0.09	9.24	4.00
<u>Glyptotendipes</u>	13 DER	6.9	26.6	4.4	0.10	44.17	25.12
	14 IZQ	7.0	26.6	4.8	0.09	398.90	200.60
	16 DER	7.1	27.0	4.9	0.09	28.20	4.76
	17 IZQ	7.1	29.5	4.8	0.09	47.00	25.40
	103 DER	7.1	26.1	5.3	0.09	266.40	140.50
<u>Goeldichironomus</u>	12 DER	6.7	26.9	4.4	0.10	26.64	17.32
	16 IZQ	7.0	27.4	5.8	0.09	9.24	2.38
	110 IZQ	7.1	27.2	5.2	0.15	18.48	11.38
<u>Lenziella</u>	15 IZQ	6.9	26.5	4.4	0.09	33.24	20.02
<u>Parachironomus</u>	14 DER	7.0	26.3	4.7	0.09	55.40	31.27
<u>Paralauterborniella</u>	11 IZQ	7.0	26.5	4.3	0.09	58.89	39.12
	16 DER	7.1	27.0	4.9	0.09	28.20	4.76
	16 IZQ	7.0	27.4	5.8	0.09	9.24	2.38
	17 IZQ	7.1	29.5	4.8	0.09	47.00	25.40
	19 DER	7.0	27.1	4.9	0.09	9.24	4.00
<u>Paratendipes</u>	16 DER	7.1	27.0	4.9	0.09	28.20	4.76

TABLA No.4 (continuacion)

<u>Polyommidulum</u>	11 IZQ	7.0	26.5	4.3	10.09	58.89	39.12
	13 DER	6.9	26.6	4.4	10.10	44.17	25.12
	14 DER	7.0	26.3	4.7	10.09	55.40	31.27
	15 DER	6.9	26.6	4.8	10.09	11.08	4.76
	15 IZQ	6.9	26.5	4.4	10.09	33.24	20.02
	16 DER	7.1	27.0	4.9	10.09	28.20	4.76
	16 IZQ	7.0	27.4	5.8	10.09	9.24	2.38
	17 DER	7.0	28.2	5.0	10.09	18.80	9.50
	18 DER	7.0	26.8	5.8	10.10	27.84	17.90
	19 DER	7.0	27.1	4.9	10.09	9.24	4.00
	10 DER	7.1	26.8	4.7	10.20	18.48	10.19
	10 IZQ	7.1	27.2	5.2	10.15	18.48	11.38
	13 DER	6.8	28.0	4.8	10.27	36.32	26.16
	14 DER	7.5	29.5	4.0	10.52	33.00	22.41
	14 IZQ	7.4	29.8	4.1	10.54	34.00	20.03
	101 DER	7.1	27.0	5.2	10.09	53.28	26.64
	101 IZQ	7.2	26.4	5.1	10.09	46.23	30.36
	103 DER	7.1	26.1	5.3	10.09	266.40	140.50
	103 IZQ	7.1	26.6	5.4	10.09	32.25	27.72
	104 DER	7.1	25.8	5.4	10.09	79.92	39.96
	104 IZQ	7.1	27.0	5.5	10.09	16.13	11.68
	105 DER	7.2	25.9	5.8	10.16	159.80	87.15
	105 IZQ	7.0	26.0	5.5	10.09	106.50	60.50
<u>Pseudochironomus</u>	11 DER	6.9	26.4	4.5	10.11	79.92	41.20
	12 DER	6.7	26.9	4.4	10.10	26.64	17.32
	14 DER	7.0	26.3	4.7	10.09	55.40	31.27
	14 IZQ	7.0	26.6	4.8	10.09	398.90	200.60
	15 DER	6.9	26.6	4.8	10.09	11.08	4.76
	15 IZQ	6.9	26.5	4.4	10.09	33.24	20.02
	103 IZQ	7.1	26.6	5.4	10.09	32.25	27.72
	104 DER	7.1	25.8	5.4	10.09	79.92	39.96
<u>Rheotanytarsus</u>	13 DER	6.9	26.6	4.4	10.10	44.17	25.12
	14 IZQ	7.0	26.6	4.8	10.09	398.90	200.60
	15 IZQ	6.9	26.5	4.4	10.09	33.24	20.02
	16 DER	7.1	27.0	4.9	10.09	28.20	4.76
	16 IZQ	7.0	27.4	5.8	10.09	9.24	2.38
<u>Stenochironomus</u>	14 IZQ	7.0	26.6	4.8	10.09	398.90	200.60
<u>Tanitarus</u>	18 IZQ	7.0	26.8	4.7	10.10	9.24	3.56
<u>Xenochironomus</u>	14 IZQ	7.0	26.6	4.8	10.09	398.90	200.60
	15 DER	6.9	26.6	4.8	10.09	11.08	4.76
No ident. a Genero	12 DER	6.7	26.9	4.4	10.10	26.64	17.32
	13 DER	6.9	26.6	4.4	10.10	44.17	25.12
	14 DER	7.0	26.3	4.7	10.09	55.40	31.27
	15 DER	6.9	26.6	4.8	10.09	11.08	4.76
	17 IZQ	7.1	29.5	4.8	10.09	47.00	25.40
	18 DER	7.0	26.8	5.8	10.10	27.84	17.90
	19 DER	7.0	27.1	4.9	10.09	9.24	4.00
	10 IZQ	7.1	27.2	5.2	10.15	18.48	11.38
	12 DER	6.9	28.8	4.6	10.09	36.32	24.15
	104 DER	7.1	25.8	5.4	10.09	79.92	39.96
	105 IZQ	7.0	26.0	5.8	10.09	106.50	60.50

TABLA No.4 (continuacion)

=====							
Sub.Fam. TANYPODINAE:							
<u>Ablabesmya</u>	12 DER	6.7	26.9	14.4	10.10	26.64	17.32
	15 IZQ	6.9	26.5	14.4	10.09	33.24	20.02
	16 DER	7.1	27.0	14.9	10.09	28.20	4.76
	16 IZQ	7.0	27.4	15.8	10.09	9.24	2.38
	17 IZQ	7.1	29.5	14.8	10.09	47.00	25.40
	19 DER	7.0	27.1	14.9	10.09	9.24	4.00
	114 DER	7.5	29.5	14.0	10.52	33.00	22.41
	1U3 DER	7.1	26.1	15.3	10.09	266.40	140.50
	1U5 IZQ	7.0	26.0	15.5	10.09	106.50	60.50
<u>Coelotanyous</u>	11 DER	6.9	26.4	14.5	10.11	79.92	41.20
	11 IZQ	7.0	26.5	14.3	10.09	58.89	39.12
	13 DER	6.9	26.6	14.4	10.10	44.17	25.12
	14 IZQ	7.0	26.6	14.8	10.09	398.90	200.60
	15 DER	6.9	26.6	14.8	10.09	11.08	4.76
	16 IZQ	7.0	27.4	15.9	10.09	9.24	2.38
	17 DER	7.0	28.2	15.0	10.09	18.80	9.50
	18 DER	7.0	26.8	15.8	10.10	27.84	17.90
	18 IZQ	7.0	26.8	14.7	10.10	9.24	3.56
	19 DER	7.0	27.1	14.9	10.09	9.24	4.00
	110 DER	7.1	26.8	14.7	10.20	18.48	10.19
	110 IZQ	7.1	27.2	15.2	10.15	18.48	11.38
	112 DER	6.9	28.8	14.6	10.09	36.32	24.15
	113 DER	6.8	28.0	14.8	10.27	36.32	26.16
	114 DER	7.5	29.5	14.0	10.52	33.00	22.41
	1U1 DER	7.1	27.0	15.2	10.09	53.28	26.64
	1U1 IZQ	7.2	26.4	15.1	10.09	46.23	30.36
	1U2 DER	7.1	27.0	15.2	10.09	73.62	44.81
	1U3 DER	7.1	26.1	15.3	10.09	266.40	140.50
	1U3 IZQ	7.1	26.6	15.4	10.09	32.25	27.72
	1U4 DER	7.1	25.8	15.4	10.09	79.92	39.96
	1U4 IZQ	7.1	27.0	15.5	10.09	16.13	11.68
	1U5 DER	7.2	25.9	15.8	10.16	159.80	87.15
	1U5 IZQ	7.0	26.0	15.5	10.09	106.50	60.50
<u>Procladius</u>	15 IZQ	6.9	26.5	14.4	10.09	33.24	20.02
	17 DER	7.0	28.2	15.0	10.09	18.80	9.50
<u>Psectrotanyous</u>	16 DER	7.1	27.0	14.9	10.09	28.20	4.76
<u>Tanyous</u>	1U3 IZQ	7.1	26.6	15.4	10.09	32.25	27.72
No ident. a Genero	14 DER	7.0	26.3	14.7	10.09	55.40	31.27
	14 IZQ	7.0	26.6	14.8	10.09	398.90	200.60
=====							

TABLA No.4 (continuacion)

Sub.Fam. DIAMESINAE							
<u>Diamesa</u>							
12 DER	6.7	26.9	4.4	0.10	26.64	17.32	
14 IZQ	7.0	26.6	4.8	0.09	398.90	200.60	
16 DER	7.1	27.0	4.9	0.09	28.20	4.76	
19 DER	7.0	27.1	4.9	0.09	9.24	4.00	
No ident. a Genero							
Destruídos							
11 IZQ	7.0	26.5	4.3	0.09	58.89	39.12	
13 DER	6.9	26.6	4.4	0.10	44.17	25.12	
14 IZQ	7.0	26.6	4.8	0.09	398.90	200.60	
15 DER	6.9	26.6	4.8	0.09	11.08	4.76	
15 IZQ	6.9	26.5	4.4	0.09	33.24	20.02	
16 DER	7.1	27.0	4.9	0.09	28.20	4.76	
16 IZQ	7.0	27.4	5.8	0.09	9.24	2.38	
17 DER	7.0	28.2	5.0	0.09	18.80	9.50	
17 IZQ	7.1	29.5	4.8	0.09	47.00	25.40	
18 DER	7.0	26.8	5.8	0.10	27.84	17.90	
19 DER	7.0	27.1	4.9	0.09	9.24	4.00	
1U1 IZQ	7.2	26.4	5.1	0.09	46.23	30.36	

TABLA No. 2

RANGOS DE DISTRIBUCION

ORGANISMOS	RANGO pH	RANGO TEMP	RANGO OD	RANGO SAL	RANGO SOC	RANGO DBO
Subfam. CHIRONOMINAE	Min-Max	Min-Max	Min-Max	Min-Max	Min-Max	Min-Max
<i>Bethia</i>	16.9-6.9	26.0-26.5	14.4-4.4	10.09-0.15	9.24-17-44.17	125.12-15.12
<i>Cryptotendipes</i>	16.9-7.1	26.6-28.0	14.8-5.8	10.09-0.15	9.24-79.92	2.38-39.96
<i>Cryptotendipes</i>	16.9-9.3	26.0-27.7	13.4-5.5	10.09-0.15	14.00-398.9	120.03-200.6
<i>Einfeldia</i>	17.0-7.0	26.5-26.5	14.3-4.3	10.09-0.15	16.89-53.89	139.12-39.12
<i>Engelmannia</i>	7.0-7.0	27.1-27.1	14.9-4.9	10.09-0.09	9.24-9.24	4.00-4.00
<i>Glyptotendipes</i>	16.9-7.1	26.1-29.5	14.4-5.3	10.09-0.15	28.20-198.90	4.76-200.60
<i>Glyptotendipes</i>	16.7-7.1	26.9-27.4	14.4-5.6	10.09-0.15	9.24-26.64	2.38-17.72
<i>Leucella</i>	16.9-6.9	26.5-26.5	14.4-4.4	10.09-0.15	32.24-33.24	120.02-20.02
<i>Parachironomus</i>	7.0-7.0	26.3-26.7	14.7-4.7	10.09-0.09	55.40-55.40	31.27-31.27
<i>Paratendipes</i>	17.0-7.1	26.5-29.5	14.3-5.8	10.09-0.09	9.24-58.89	2.38-39.12
<i>Paratendipes</i>	17.1-7.1	27.0-27.0	14.9-4.9	10.09-0.09	26.20-28.20	4.76-4.76
<i>Polyneilus</i>	16.8-7.5	25.8-29.8	14.0-5.8	10.09-0.54	9.24-266.40	2.38-140.5
<i>Pseudochironomus</i>	16.7-7.1	26.3-26.9	14.4-5.4	10.09-0.11	111.06-398.90	4.76-200.60
<i>Rhodanilacus</i>	16.9-7.1	26.6-27.4	14.4-5.8	10.09-0.10	9.24-398.90	2.38-200.60
<i>Stenochironomus</i>	17.0-7.0	26.6-26.6	14.5-4.5	10.09-0.09	398.9-398.9	1200.6-200.6
<i>Tanypus</i>	17.0-7.0	26.6-26.6	14.7-4.7	10.10-0.10	9.24-9.24	3.58-3.58
<i>Tanypus</i>	16.9-7.0	26.6-26.6	14.8-4.8	10.09-0.09	111.06-398.9	4.76-200.60
No ident. a Genero	16.7-7.1	26.0-29.5	14.4-5.8	10.09-0.15	9.24-106.50	4.00-60.50
Sub. Fam. TANPODINAE						
<i>Abrahamys</i>	16.7-7.5	26.0-29.5	14.0-5.8	10.09-0.52	9.24-260.40	2.38-140.50
<i>Coelintanus</i>	16.8-7.5	25.8-29.5	14.0-5.8	10.09-0.52	9.24-398.9	2.38-200.60
<i>Procladius</i>	16.9-7.0	26.5-28.2	14.4-5.0	10.09-0.09	18.80-33.24	9.50-20.02
<i>Psectrochanus</i>	17.1-7.1	27.0-27.0	14.9-4.9	10.09-0.09	28.20-28.20	4.76-4.76
<i>Tanypus</i>	17.1-7.1	26.6-26.6	15.4-5.4	10.09-0.09	32.25-32.25	127.72-27.72
No ident. a Genero	17.0-7.0	26.3-26.6	14.7-4.8	10.09-0.09	55.40-398.90	31.27-200.60
Sub. Fam. DIAMESINAE						
<i>Diamasa</i>	16.7-7.1	26.6-27.1	14.4-4.9	10.09-0.10	9.24-398.90	4.00-200.60
No ident. a Genero						
Lestrucidos		26.4-29.5	14.3-5.8	10.09-0.10	9.24-398.90	4.00-200.60

TABLA 5-A

DATOS COMPLEMENTARIOS PARA EL
ANALISIS DE OLMSTEAD-TUCKEY

ORGANISMOS	ABUN. ORG/M3	% ABUN.	DEN	LN DEN	% DEN	FREC. APAR.	%FREC APAR.

Subfam. CHIRONOMINAE							
<u>Berkidie</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Criptochironomus</u>	11	2.97	1.83	0.60	4.04	6	4.3478
<u>Dicrotendipes</u>	28	7.56	4	1.38	8.84	7	5.0724
<u>Eindifeldia</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Endochironomus</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Glyptotendipes</u>	6	1.62	1.2	0.18	2.65	5	3.6231
<u>Gouldichironomus</u>	4	1.08	1.33	0.28	2.94	3	2.1739
<u>Lenziella</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Parachironomus</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Paralauterborniella</u>	8	2.16	1.6	0.47	3.53	5	3.6231
<u>Paratendipes</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Polypedilum</u>	131	35.4	5.69	1.73	12.5	23	16.666
<u>Pseudochironomus</u>	18	4.86	2.25	0.81	4.97	8	5.7971
<u>Rheotanytarsus</u>	9	2.43	1.8	0.58	3.98	5	3.6231
<u>Stenochironomus</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Tanytarsus</u>	2	0.54	2	0.69	4.42	1	0.7246
<u>Xenochironomus</u>	4	1.08	2	0.69	4.42	2	1.4492
No ident. a Genero	18	4.86	1.63	0.48	3.60	11	7.9710

Sub.Fam. TANYPODINAE							
<u>Ablabeomya</u>	9	2.43	1	0	2.21	9	6.5217
<u>Coelotanypus</u>	75	20.2	3.12	1.13	6.90	24	17.391
<u>Procladius</u>	2	0.54	1	0	2.21	2	1.4492
<u>Psectrotanypus</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
<u>Tanypus</u>	1	0.27	1	0	2.21	1	0.7246
No ident. a Genero	3	0.81	1.5	0.40	3.31	2	1.4492

Sub.Fam. DIAMESINAE							
<u>Diamesa</u>	9	2.43	2.25	0.81	4.97	4	2.8985
No ident. a Genero	0	0	0	0	0	0	0

Destruídos	24	6.48	2	0.69	4.42	12	8.6956

TOTAL	370	100	45.2	10.9	100	138	100

TABLA No. - 6 ESTADISTICA BASICA DE LOS
 GENEROS DOMINANTES

Criotochironomus

	pH	TEM	O.D.	SAL	DQO	DBO
Media	16.95	26.46	4.8	0.09	89.66	47.85
Desv. Est.	0.13	0.32	0.4	0.007	127.4	62.88
Coef. Var.	1.88	1.21	8.4	7.93	142.08	131.4
Lim. Inf.	16.86	26.25	4.53	0.08	5.49	6.3
Lim. Sup.	17.03	26.67	5.06	0.09	173.84	89.4
Máximo	7.1	26.9	5.4	0.11	398.9	200.6
Mínimo	6.7	25.8	4.4	0.09	11.08	4.76
Int. Conf.	0.08	0.21	0.26	0.004	84.17	41.55
Num. Dat.	8	8	8	8	8	8

Dicratandines

	pH	TEM	O.D.	SAL	DQO	DBO
Media	17.45	28.64	4.52	0.23	127.01	78.03
Desv. Est.	0.84	2.74	0.74	0.22	148.46	75.62
Coef. Var.	11.2	9.59	16.51	96.04	116.88	96.91
Lim. Inf.	16.85	26.66	3.99	0.04	20.22	15.66
Lim. Sup.	18.06	30.61	5.06	0.42	233.81	140.39
Máximo	9.3	33.7	5.5	0.54	398.9	200.6
Mínimo	6.9	26	3.4	0.09	14	20.03
Int. Conf.	0.6	1.97	0.53	0.18	106.79	62.36
Num. Dat.	7	7	7	6	7	6

Polypedilum

	pH	TEM	O.D.	SAL	DQO	DBO
Media	17.06	27	5	0.14	52.03	29.28
Desv. Est.	0.15	1.02	0.53	0.12	58.1	31.07
Coef. Var.	2.19	3.79	10.63	87.37	111.66	106.12
Lim. Inf.	17.01	26.63	4.81	0.1	31.29	18.18
Lim. Sup.	17.12	27.37	5.18	0.19	72.78	40.37
Máximo	7.5	29.8	5.8	0.54	266.4	140.5
Mínimo	6.8	25.8	4	0.09	9.24	2.38
Int. Conf.	0.05	0.36	0.18	0.04	20.74	11.09
Num. Dat.	23	23	23	23	23	23

TABLA No. 6 (continuacion)

Rheotanytarsus

	pH	TEM	O.D.	SAL	DOO	DBO
Media	16.98	26.82	4.86	10.092	1102.75	50.57
Desv. Est.	10.08	0.37	0.57	10.004	166.03	84.42
Coef. Var.	1.19	1.4	11.78	4.86	161.59	166.92
Lim. Inf.	6.9	26.46	4.31	0.08	-55.4	-29.84
Lim. Sup.	17.05	27.17	5.4	0.09	260.9	130.99
Máximo	7.1	27.4	5.8	0.1	398.9	200.6
Mínimo	6.9	26.5	4.4	0.09	9.24	2.38
Int. Conf.	10.07	0.35	0.54	10.004	158.15	80.42
Num. Dat.	5	5	5	5	5	5

Pseudochironomus

	pH	TEM	O.D.	SAL	DOO	DBO
Media	16.95	26.46	4.8	0.09	89.66	47.85
Desv. Est.	10.13	0.32	0.4	10.007	127.4	62.88
Coef. Var.	1.88	1.21	8.4	7.93	142.08	131.4
Lim. Inf.	16.86	26.25	4.53	0.08	5.49	6.3
Lim. Sup.	17.03	26.67	5.06	0.09	173.84	89.4
Máximo	7.1	26.9	5.4	0.11	398.9	200.6
Mínimo	6.7	25.8	4.4	0.09	11.08	4.76
Int. Conf.	10.08	0.21	0.26	10.004	84.17	41.55
Num. Dat.	8	8	8	8	8	8

Coelotanytus

	pH	TEM	O.D.	SAL	DOO	DBO
Media	17.04	26.96	5.02	0.12	68.5	37.98
Desv. Est.	10.13	0.89	0.48	0.09	90.92	46.18
Coef. Var.	1.96	3.3	9.73	74.01	132.73	121.58
Lim. Inf.	16.99	26.65	4.85	0.09	36.78	21.87
Lim. Sup.	17.09	27.27	5.19	0.16	100.22	54.1
Máximo	7.5	29.5	5.8	0.52	398.9	200.6
Mínimo	6.8	25.8	4	0.09	9.24	2.38
Int. Conf.	10.04	0.31	0.17	0.03	31.71	16.11
Num. Dat.	24	24	24	24	24	24

TABLA No. 6 (continuacion)

Paralauterborniella

	pH	TEM	O.D.	SAL	DOO	DBO
Media	17.04	27.5	4.94	0.09	30.51	15.13
Desv. Est.	10.05	1.16	0.54	0.002	22.29	16.39
Coef. Var.	0.77	4.23	10.95	0.002	73.05	108.33
Lim. Inf.	16.98	26.39	4.42	0.08	9.28	-0.48
Lim. Sup.	17.09	28.6	5.45	0.09	51.74	30.74
Máximo	7.1	29.5	5.8	0.09	58.89	39.12
Mínimo	7	26.5	4.3	0.09	9.24	2.38
Int. Conf.	10.05	1.1	0.51	0.002	21.23	15.61
Num. Dat.	5	5	5	5	5	5

TABLA No.7 ESTACIONES CON MAS ABUNDANCIA DE ORGANISMOS

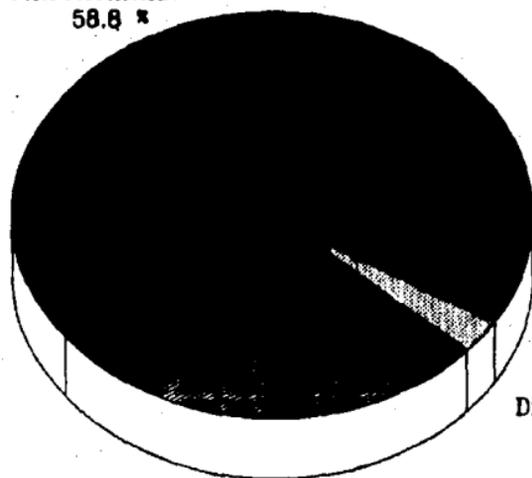
ESTACION	Ab.	Riq.	pH	TEM oC	OD ppm	SAL oo/o	DQO ppm	DBO ppm
9 DER	137	8	17.0	27.1	14.9	10.09	9.24	4.00
14 DER	120	4	17.5	29.5	14.0	10.52	33.00	22.41
U1 DER	121	2	17.1	27.0	15.2	10.09	53.28	26.64
U3 DER	124	5	17.1	26.1	15.3	10.09	266.40	140.50

TABLA No.8 ESTACIONES CON MENOS ABUNDANCIA DE ORGANISMOS

ESTACION	Ab.	Riq.	pH	TEM oC	OD ppm	SAL oo/o	DQO ppm	DBO ppm
2 IZQ	10	0	16.9	26.8	14.2	10.10	88.34	50.10
3 IZQ	10	0	16.9	26.7	14.3	10.10	26.64	18.50
9 IZQ	10	0	17.0	28.7	15.2	10.09	18.48	11.62
12 IZQ	10	0	17.0	28.6	14.9	10.13	45.40	24.75
13 IZQ	10	0	16.8	28.0	15.2	10.13	36.32	27.41
U2 IZQ	10	0	17.1	27.9	15.3	10.09	17.20	14.60

PORCENTAJE DE APARICION (Subfamilias)

Chironominae
58.8 %

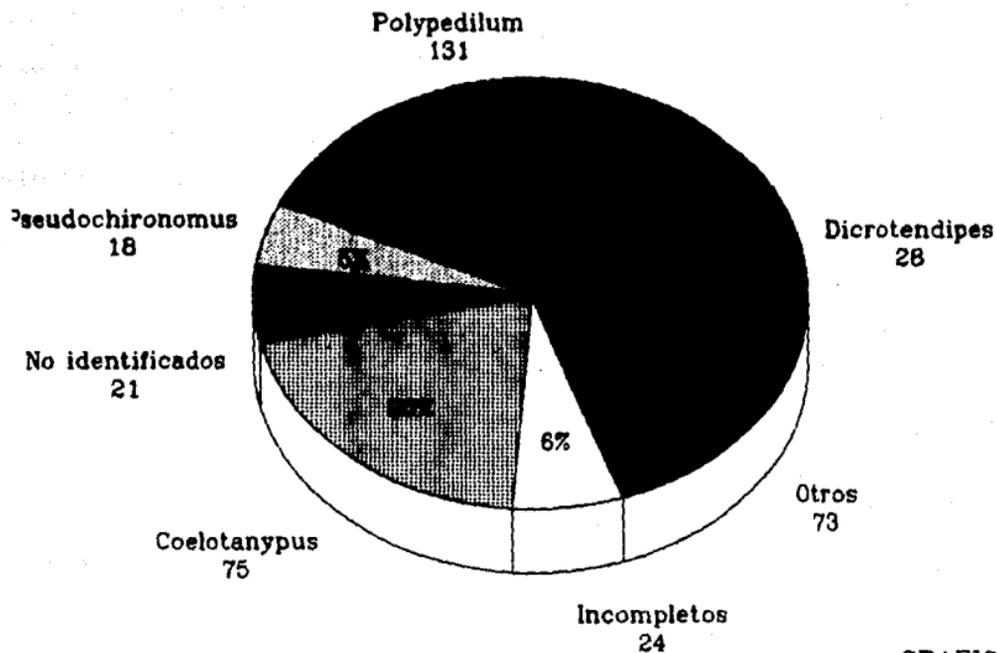


Destruídos
8.6 %

Diamesinae
2.8 %

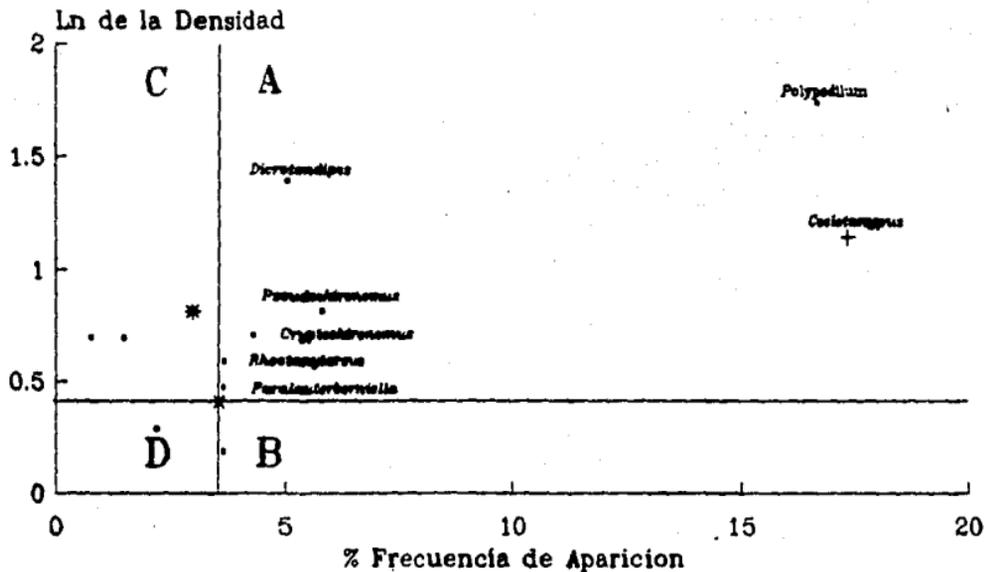
Tanypodinae
27.7 %

Numero de larvas encontradas por genero



GRAFICA 2

OLMSTEAD TUCKEY (Generos)



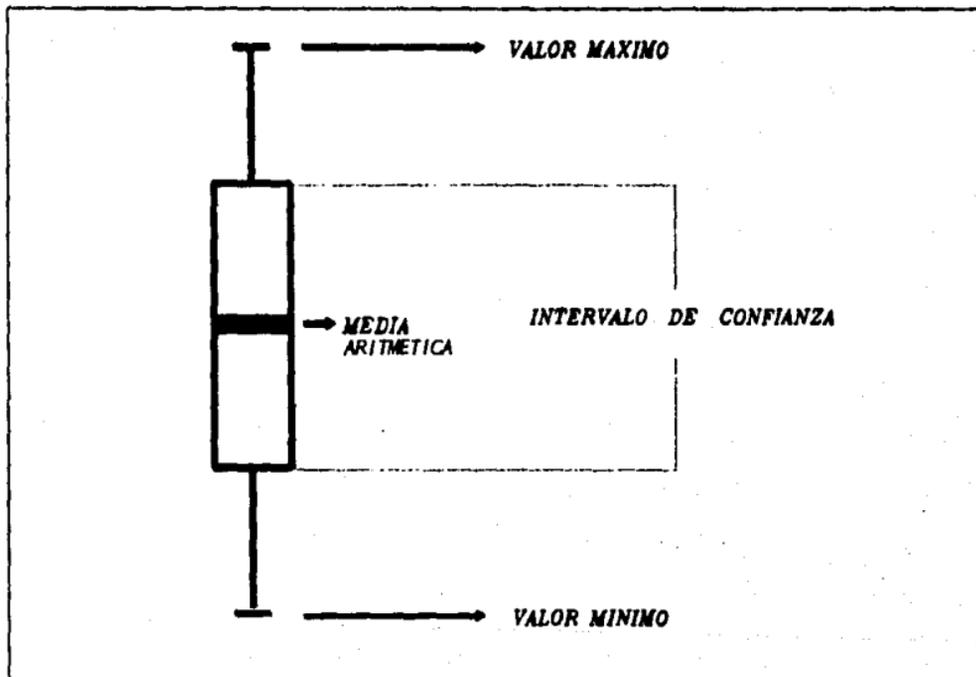
• Chironominae + Tanypodinae * Diamesinae x Media

Cuadrantes: A.- Generos Dominantes.
B.- Generos Constantes. C.- Generos
Ocasionales. D.- Generos Raros.

GRAFICA 3

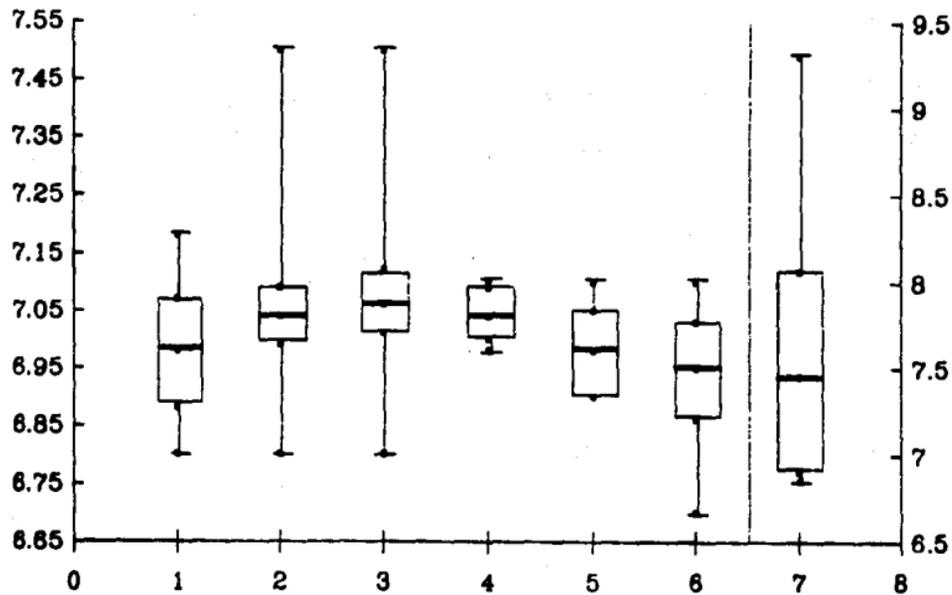
ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

EXPLICACION DE LAS GRAFICAS ESTADISTICAS



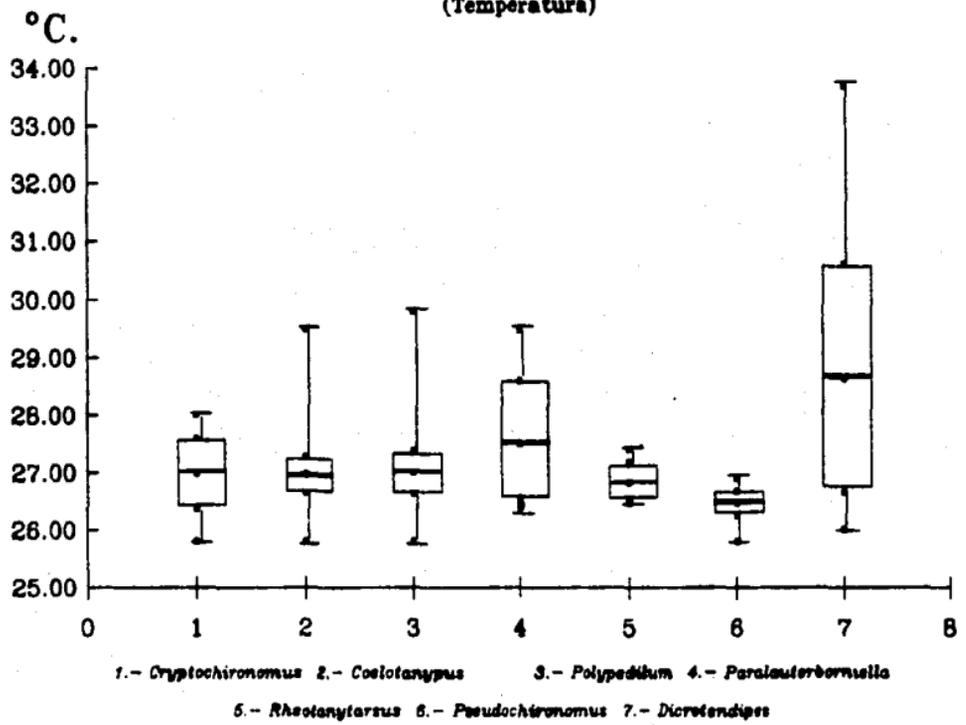
NOTA: CUANDO COINCIDAN LOS INTERVALOS DE CONFIANZA LA DIFERENCIA ENTRE ESOS GRUPOS DE DATOS NO ES ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA (95% DE CONFIABILIDAD).

ESTADISTICA BASICA (pH)



1.- *Cryptochironomus* 2.- *Coelotanypus* 3.- *Polypedilum* 4.- *Paratsetornisella*
5.- *Rheotanytarsus* 6.- *Pseudechironomus* 7.- *Dicrotendipes*

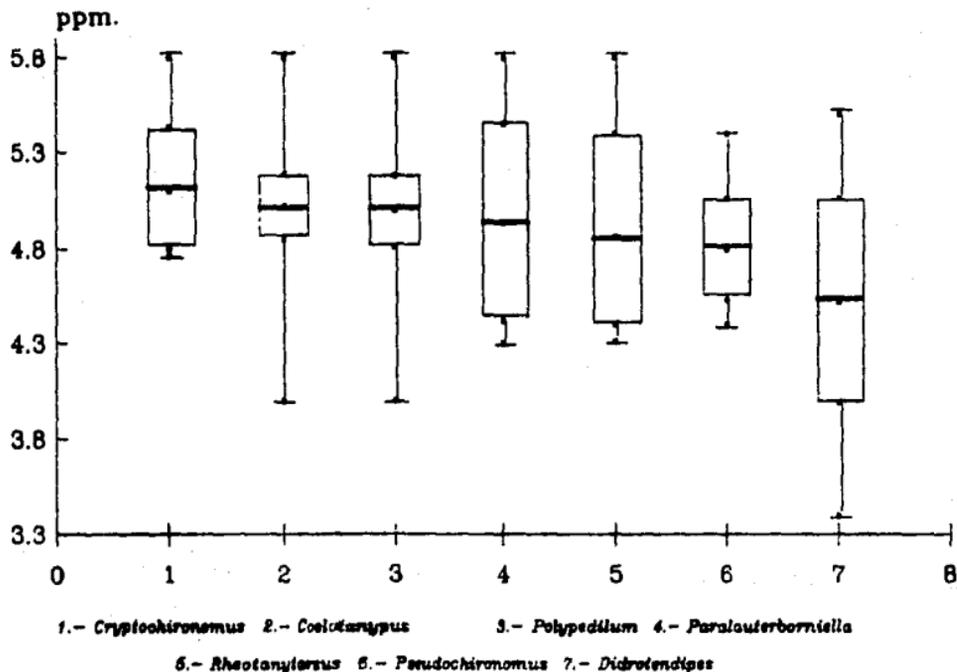
ESTADISTICA BASICA (Temperatura)



GRAFICA 6

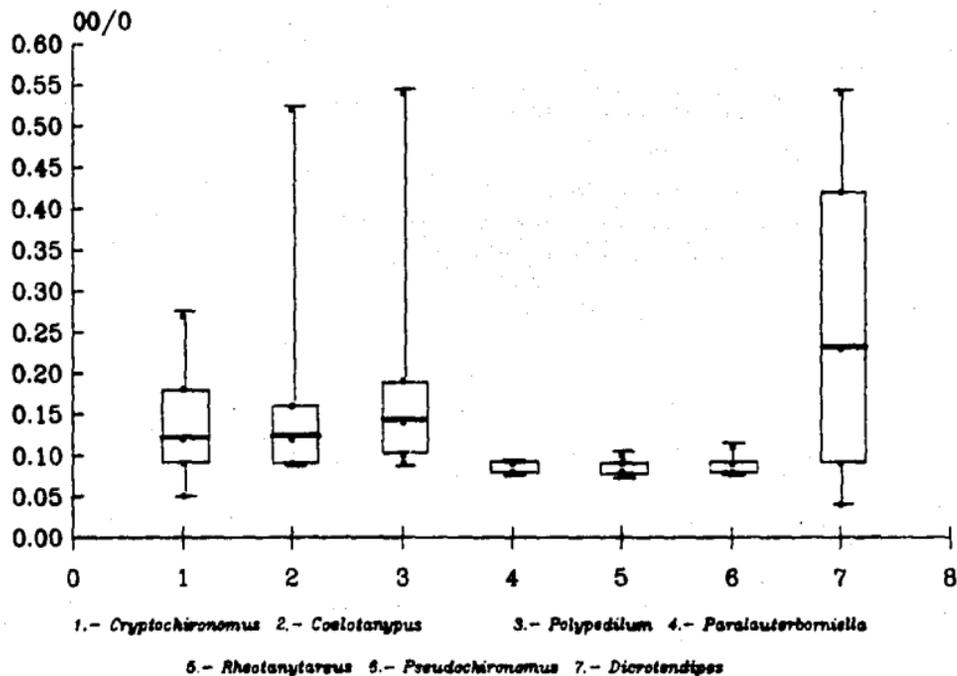
ESTADISTICA BASICA

(Oxigeno Disuelto)



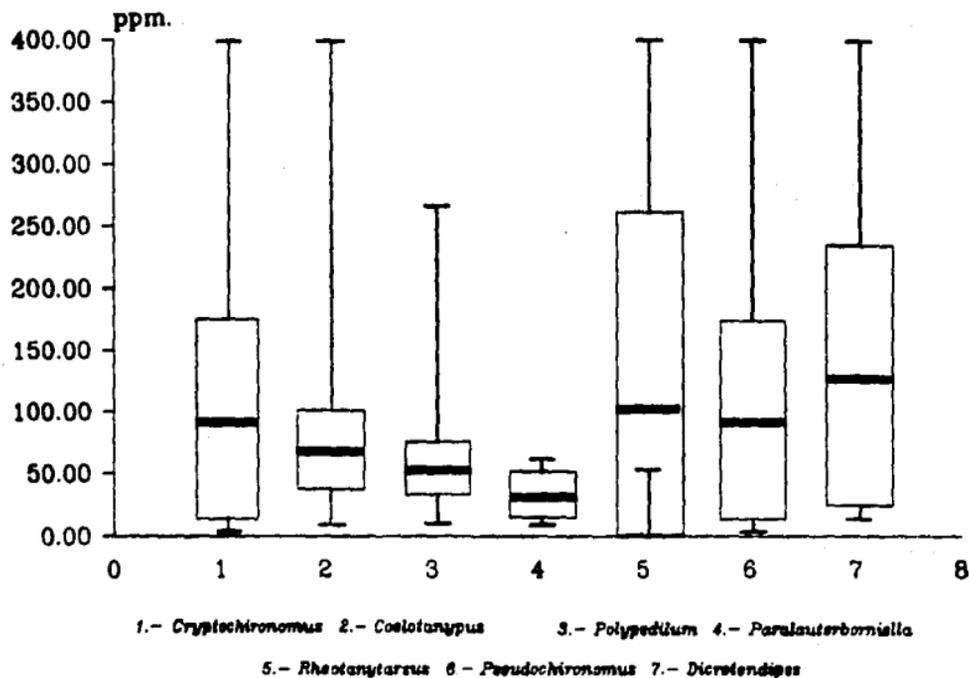
ESTADISTICA BASICA

(Salinidad)



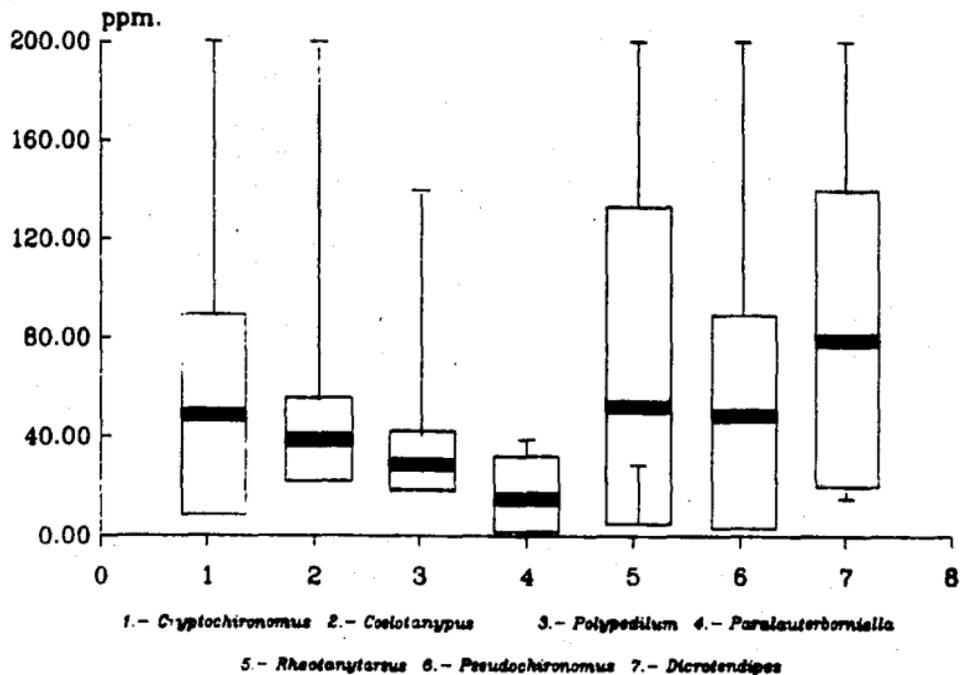
ESTADISTICA BASICA

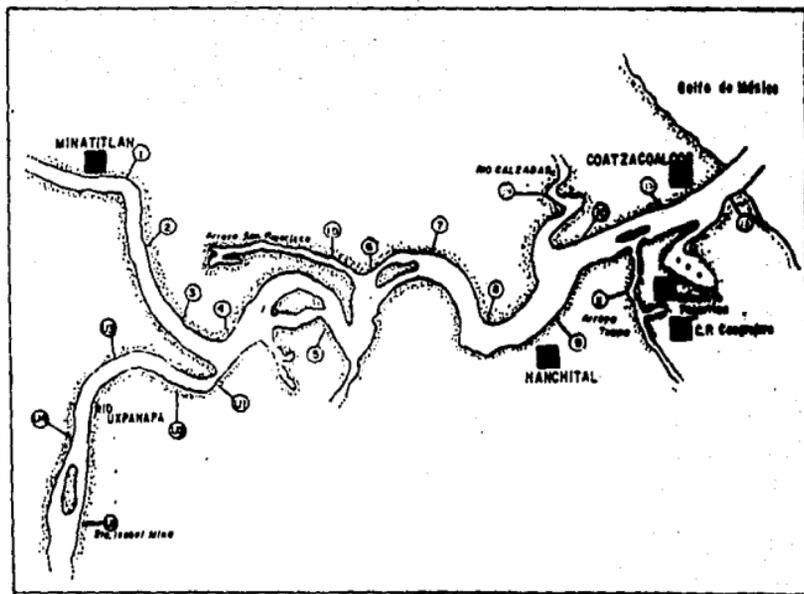
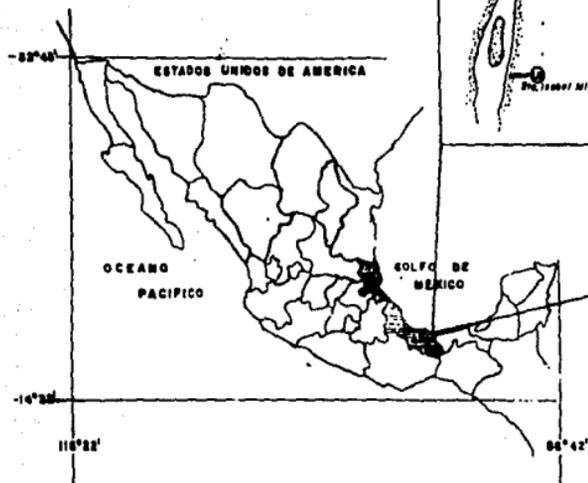
(Demanda Quimica de Oxigeno)



ESTADISTICA BASICA

(Demanda Bioquímica de Oxígeno)





LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

MAPA No. 7

