

87-B

Cód. No. 080546297

Universidad de Guadalajara

Facultad de Ciencias Biológicas



Dípteros Acuáticos, en la Ensenada de San Nicolás,
Lago de Chapala, Jal; Méx.

Tesis Profesional

Para obtener el Título de:

Licenciado en Biología

Presenta:

Rafael Bernardo Orozco Hernández



LABORATORIO
BOSQUE LA PRIMAVERA
CENTRO DE DOCUMENTACION
E INFORMACION

Guadalajara, Jalisco. Diciembre de 1990.

A G R A D E C I M I E N T O S

Quiero expresar mi más sincero reconocimiento al Dr. Manuel Guzmán Arroyo, Director del Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara, por haberme dado la oportunidad de realizar éste estudio, así como por su asesoría, críticas y apoyo incondicional.

De igual manera, hago extensivo mi agradecimiento al Departamento de Investigación Científica y Superación Académica de la Universidad de Guadalajara, con especial énfasis a la Coordinación de Apoyo al Mejoramiento Académico Sección Becas, por haber depositado en mí su confianza, al otorgarme la Beca Tesis (Acuerdo No. PC/88/01/012/001).

Asimismo, extiendo un reconocimiento pleno:

Al M. en C. Eduardo Flores Rosas, por su dirección ante el Instituto de Limnología, así como por su asesoría en el trabajo de campo y gabinete.

A La Biól. Gala Katthain Duchateau por la dirección de éste estudio.

Al Dr. Joaquín Bueno Soria por su valiosa ayuda en la adquisición de literatura especializada y por su transmisión de experiencias en el conocimiento de los insectos acuáticos.

A La Biól. Irma Oliva G. por su asesoría en la taxonomía de los insectos acuáticos.

A La Biól. Blanca G. Palma Colln por su asistencia en el trabajo de campo y laboratorio.

A Cada una de las personas que me brindaron sus sugerencias y críticas, como son; El M. en C. Evodio Merino Nambo, el Biól. Miguel A. Campa Molina y el Biól. Alvaro Padilla Aguirre.

I N D I C E

	Pag.
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS.....	(1)
RESUMEN	(3)
1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	4
3. OBJETIVOS.....	7
4. AREA DE ESTUDIO.....	7
5. MATERIAL Y METODOS.....	11
5.1 Trabajo de campo.....	11
5.2 Trabajo de laboratorio.....	14
5.3 Trabajo de gabinete.....	17
6. RESULTADOS.....	19
6.1 Catálogo.....	20
6.2 Distribución.....	40
6.3 Abundancia espacial.....	47
6.4 Abundancia estacional.....	55
6.4.1 Chironomidae.....	55
6.4.2 Chaoboridae.....	65
6.4.3 Ceratopogonidae.....	66
6.4.4 Dolichopodidae.....	70
6.4.5 Tabanidae.....	75
6.4.6 Tipulidae.....	75
6.4.7 Muscidae.....	78
6.4.8 Psychodidae.....	80
6.4.9 Culicidae.....	85
6.4.10 Stratiomyidae.....	85
6.4.11 Syrphidae.....	85
6.4.12 Empididae.....	85
6.4.13 Ephydriidae.....	87
6.5 Parámetros ecológicos.....	90
6.5.1 Diversidad, Equitatividad y riqueza espacial.....	90
6.5.2 Diversidad, Riqueza y Equitatividad estacional.....	94
7. DISCUSION.....	103
8. CONCLUSIONES.....	112
9. RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS.....	115
10. BIBLIOGRAFIA.....	116
11. APENDICE.....	120

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

MAPAS:

Mapa 1.	Localización del Lago de Chapala.....	Pag. 8
Mapa 2 y 3.	Localización del área de estudio.....	Pag. 10
Mapa 4.	Esquematación de las estaciones de muestreo.....	Pag. 12

LAMINAS:

Làmina I.	Familia Chaoboridae y Ceratopogonidae.....	Pag. 27
Làmina II.	Fam. Chironomidae y Culicidae.....	Pag. 30
Làmina III.	Fam. Psychodidae y Tipulidae.....	Pag. 33
Làmina IV.	Fam. Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae y Tabanidae.....	Pag. 36
Làmina V.	Fam. Ephydriidae, Muscidae y Syrphydae.....	Pag. 39

TABLAS:

Tabla 2.	Distribución de los dípteros.....	Pag. 42
Tabla 3.	Distribución en el sustrato.....	Pag. 44
Tabla 5.	Densidad media anual en el supralitoral....	Pag. 48
Tabla 6.	Densidad media anual en el eulitoral.....	Pag. 49
Tabla 7.	Abundancia media anual en el litoral medio.....	Pag. 51
Tabla 8.	Densidad media anual en la zona profunda...	Pag. 53
Tabla 9.	Densidad media anual en el lirio.....	Pag. 54
Tabla 10.	Valores espaciales de los parámetros ecológicos.....	Pag. 92

FIGURAS:

Fig. A.	Método.....	Pag. 14
Fig. B.	Conservación.....	Pag. 16
Fig. 1.	Localización de los dípteros.....	Pag. 43
Fig. 2.	Distribución porcentual.....	Pag. 45
Fig. 3.	Representación de la distribución.....	Pag. 46
Fig. 4.	Densidad estacional de Chironomidae en el supralitoral.....	Pag. 56
Fig. 5.	Densidad estacional de Chironomidae en el eulitoral.....	Pag. 58
Fig. 6.	Abundancia estacional de Chironomidae en el litoral medio.....	Pag. 60
Fig. 7.	Densidad estacional de Chironomidae y Chaoboridae en las estaciones de la zona profunda.....	Pag. 63
Fig. 8.	Densidad estacional de Chironomidae en lirio.....	Pag. 64
Fig. 9.	Abundancia estacional de Chironomidae en tule.....	Pag. 64
Fig. 10.	Densidad estacional de Ceratopogonidae en el supralitoral.....	Pag. 67
Fig. 11.	Densidad estacional de Ceratopogonidae en el eulitoral.....	Pag. 69

Fig. 12.	Densidad estacional de Dolichopodidae en el supralitoral.....	Pag. 71
Fig. 13.	Densidad estacional de Dolichopodidae en el eulitoral.....	Pag. 74
Fig. 14.	Densidad estacional de Tabanidae en el supralitoral.....	Pag. 76
Fig. 15.	Densidad estacional de Tipulidae en el supralitoral.....	Pag. 77
Fig. 16.	Densidad estacional de Tipulidae en el eulitoral.....	Pag. 79
Fig. 17.	Densidad estacional de Muscidae en el eulitoral.....	Pag. 81
Fig. 18.	Densidad estacional de Psychodidae en el supralitoral.....	Pag. 83
Fig. 19.	Densidad estacional de Psychodidae en lirio.....	Pag. 84
Fig. 20.	Densidad estacional de Culicidae en el eulitoral.....	Pag. 84
Fig. 21.	Densidad estacional de Stratiomyidae en el eulitoral.....	Pag. 86
Fig. 22.	Abundancia estacional de Empididae en el litoral medio.....	Pag. 88
Fig. 23.	Densidad estacional de Empididae en lirio.....	Pag. 89
Fig. 24.	Abundancia estacional de Ephydriidae en el litoral medio.....	Pag. 89
Fig. 25.	Densidad estacional de Syrphidae en lirio.....	Pag. 89
Fig. 26.	Densidad estacional de Dolichopodidae en lirio acuático.....	Pag. 89
Fig. 27.	Gráfica de los valores espaciales de los parámetros ecológicos.....	Pag. 93
Fig. 28.	Variación estacional de los parámetros ecológicos de la zona supralitoral.....	Pag. 95
Fig. 29.	Variación estacional de los parámetros ecológicos de la zona eulitoral.....	Pag. 97
Fig. 30.	Variación estacional de los parámetros ecológicos en el litoral medio.....	Pag. 99
Fig. 31.	Variación estacional de los parámetros ecológicos en la zona profunda.....	Pag. 100
Fig. 32.	Variación estacional de los parámetros ecológicos en lirio.....	Pag. 102

RESUMEN

Utilizando una draga geológica tipo Eckman, un cuadrante (.5mt²) y una draga biológica de arrastre, se colectaron dípteros acuáticos en 21 localidades, en las zonas supralitoral, eulitoral, litoral medio y profunda, de la Ensenada de San Nicolás de Ibarra, Lago de Chapala, Jal., Méx., de septiembre de 1988 a agosto de 1989, para elaborar un catálogo del orden Diptera a nivel familia, así como para conocer su distribución y abundancia.

Se reportan 10 familias y 12 géneros como registros nuevos, encontrándose que el orden está representado por las familias Ceratopogonidae, Chaoboridae, Chironomidae, Culicidae, Psychodidae, Tipulidae, Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ephydriidae, Muscidae y Syrphidae, las cuales representan el 40.6% del total de familias de dípteros con representantes acuáticos.

Se pudo detectar que el número de taxas tiende a decrecer conforme aumenta la profundidad, de tal manera que la zonas supralitoral y eulitoral registraron el mayor número de familias (7 y 6 respectivamente), siendo las zonas restantes las de menor diversidad (litoral medio, 3; profunda, 2). De las trece familias colectadas, Chironomidae fué la que presentó la mayor abundancia y el más amplio rango de distribución. Con respecto a la distribución y abundancia de las demás familias, se encontró que éstas están determinadas por la interacción de las características físicas del sustrato.

1. INTRODUCCION

La Universidad de Guadalajara a través de la reciente creación del Instituto de Limnología a realizado una serie de proyectos limnológicos, cuyas metas a corto y mediano plazo son el conocimiento de la fauna, flora y características ambientales del lago, así como las interacciones entre ambas (Guzmán, Com.Pers., 1988). Dadas las características nuevas del proyecto y el poco conocimiento sistemático que se tiene de la entomofauna acuática, no sólo en el Lago de Chapala, sino en todo los sistemas lenticos del estado de Jalisco, la presente tesis contribuye en el conocimiento taxonómico de los estadios acuáticos del orden Diptera, además de examinar su distribución y abundancia tanto en tiempo como en espacio. Si partimos del hecho de que el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Lago de Chapala ha estado relegado a segundo término y que las pocas investigaciones realizadas han pasado por alto las innumerables e importantes relaciones ecológicas que estos organismos tienen con el sistema y que en más de medio siglo de estudios limnológicos sólo se han reportado 3 familias y 6 géneros de dípteros con fase acuática, se comprenderá el motivo por el cual surgió el interés por realizar éste trabajo.

La entomología acuática (estudio de los insectos con hábitos acuáticos) es una ciencia grande y diversa que frecuentemente interactúa con otras disciplinas o forma parte integral de ellas, por ejemplo; muchos dípteros acuáticos son importantes como vectores de enfermedades, por tanto la entomología acuática

interactua con la entomologia mèdica o con la parasitologia. Ademàs tambièn los insectos acuàticos contribuyen significativamente en el ecosistema dulceacuicola y son justamente ellos quienes deben ser considerados con mayor atenciòn en el estudio de la ecologia acuàtica (McCafferty, 1981).

En tèrminos generales, los insectos son las formas de vida mäs conspicuas, ocurren en grandes números y ocupan una amplia gama de nichos ecológicos. Ningùn otro grupo animal presenta semejante diversidad de formas y habitats (Usinger, 1956). Los insectos del orden Diptera, moscas verdaderas, derivan su nombre científico del hecho que los adultos poseen sólo un par de alas funcionales (Dis-; dos. Pteròn; ala), mientras que el segundo par se encuentra reducido a organos estabilizadores denominados hãlters. Este es uno de los ordenes mäs amplios y altamente evolucionados, incluye familias cuyas larvas de muchas especies pueden ser consideradas acuàticas en el sentido estricto de la palabra; larvas de la mayoría o todas las especies conocidas de la familia Blephariceridae, Deuterophlebiidae, Culicidae, Chironomidae, Simuliidae, Dixidae y otras, estàn estrictamente confinadas a ambientes lòticos y lènticos, en tanto que en otras familias, como ejemplo, en Muscidae y Scatophagidae sólo unas pocas especies son acuàticas (Teskey, 1983). en adiciòn a las familias enlistadas anteriormente, existen alrededor de dos docenas mäs con representantes semiacuàticos, por lo tanto, la variedad de habitats colonizados por los estados inmaduros de los dípteros son quizás mäs amplios que los de cualquier otro orden.

El Orden Diptera consta de tres subordenes: Nematocera, Brachycera y Cyclorrhapha. Nematocera contiene 6 superfamilias y 23 familias; Brachycera, 3 superfamilias y 18 familias; y Cyclorrhapha, 14 superfamilias y 63 familias. Los dípteros acuáticos pertenecen principalmente a el suborden Nematocera, donde 20 de sus 23 familias contienen especies acuáticas, Brachycera tiene un número menor, con 6 de sus 18 familias, en tanto que Cyclorrhapha sólo tiene 6 de sus 63 familias. Aunque sólo 32 de 106 familias tienen especies acuáticas, cerca del 50% de todas las especies de dípteros son acuáticas (Peterson, 1951. En: Merritt y Schlinger, 1983). La importancia de los dípteros acuáticos como miembros de un sistema es amplia y muy variable; juegan un importante papel en el reciclaje de nutrientes que se han sedimentado en el fondo mediante movimientos ondulatorios de su cuerpo (Wirth et al., 1956), además de representar la materia prima en la dieta de muchos peces (McCafferty, 1981). En la fase adulta, algunas especies de estos dípteros, pueden ser transmisores de un gran número de enfermedades, tales como; la malaria, el dengue, la filariasis, fiebre amarilla, y la encefalitis (Merritt y Cummins, 1983).

2. ANTECEDENTES

La entomología acuática tuvo sus inicios en la segunda mitad del siglo XVII con los trabajos del holandés Jan Swammerdam. Pero fuè, hasta principios del siglo XX cuando el estudio taxonómico, biológico y ecológico de los insectos acuáticos floreció (McCafferty, 1981). Resulta numerosa la lista de investigadores que han contribuido a través de las últimas décadas al estudio de la entomología acuática, por lo tanto, cabe hacer mención a algunos cuyo trabajo es relevante: En 1887, S. Forbes publicó su artículo "The lake as microcosm" en el que reconoce el papel que juegan los insectos en los ecosistemas acuáticos; P. Manson en 1878 descubre que los simúlidos (Simuliidae:Diptera) son los transmisores de la filariasis y pocos años después, en 1897 Ronald Ross demuestra la asociación entre el mosquito Anopheles y la malaria y Walter Reed en 1900 la asociación entre la fiebre amarilla y el mosquito Aedes aegypti (McCafferty, 1981). Al igual se debe mencionar a Wilhm y Dorris (1968), Resh y Unzicker (1975) y a Hilsenhoff (1977) por sus investigaciones basadas en los insectos acuáticos como indicadores biológicos de la calidad del agua.

Dentro del ámbito nacional encontramos notables estudios ecológicos en los que se contempla al orden Diptera; Bueno et al. (1981) realizan un estudio preliminar de la ecología de los insectos acuáticos del Río Lerma. Guzmán et al. (1985) y Oliva et al. (1987) estudian al macrobentos del Río Duero (Michoacán, Méx.) como organismos bioindicadores de la calidad del agua.

Stanford (1986) evalúa la contaminación en un transecto del Río Blanco (Veracruz, Méx.) en base a la diversidad entomoacuática. Pérez (1986) realiza un estudio poblacional de los organismos que forman parte del perifiton litoral del Lago de Pátzcuaro, Mich., Méx.. En 1988, Palma realiza un estudio preliminar de la entomofauna acuática en una área del Bosque de la Primavera, Jal., Méx., denominada Bosque-Escuela de la Universidad de Guadalajara, y Ramos (1989) determina la distribución y abundancia de las familias de insectos acuáticos en el Río Duero, Mich., Méx.

En el Lago de Chapala han sido pocos los estudios en los que se considera a la fauna entomoacuática. Existen antecedentes de estudios limnológicos desde la segunda década del presente siglo, cuando Cuesta-Terron (1925) evaluó la fauna malacológica e ictiológica del Lago de Chapala, pero no fué hasta 1972, cuando el Inst. de Ingeniería de la UNAM (SRH, 1972) reportó, aunque de forma muy superficial, los ordenes Coleoptera, Hemiptera, Plecoptera y Diptera. Para 1973, el mismo Instituto (SRH, 1973) realizó nuevamente estudios en el Lago, en esta ocasión resultaron ser más explícitos en la fauna habitante y reportaron del orden Diptera los géneros Chaoborus, Tendipes, Pentaneura, y la familia Culicidae, además del efemeróptero Politarcis albus. Arregui (1979), consideró en su estudio la relación trófica de la entomofauna acuática con los organismos nectónicos y reportó del orden Diptera a la familia Culicidae en su subfamilia Anophelinidae, así como a la familia Chironomidae. Y Ortiz en 1981, correlacionó las poblaciones bénticas con aspectos físico-

químicos del medio y reportó, del orden Diptera, los géneros Brillia, Chironomus, Procladius, Ablabesmyia y Coelotanypus.

En síntesis; los anteriores estudios sólo reportan 3 familias de dípteros (Chironomidae, Culicidae y Chaoboridae) y 6 géneros Pentaneura = Ablabesmyia, Tendipes = Chironomus, Brillia, Procladius, Coelotanypus y Chaoborus.

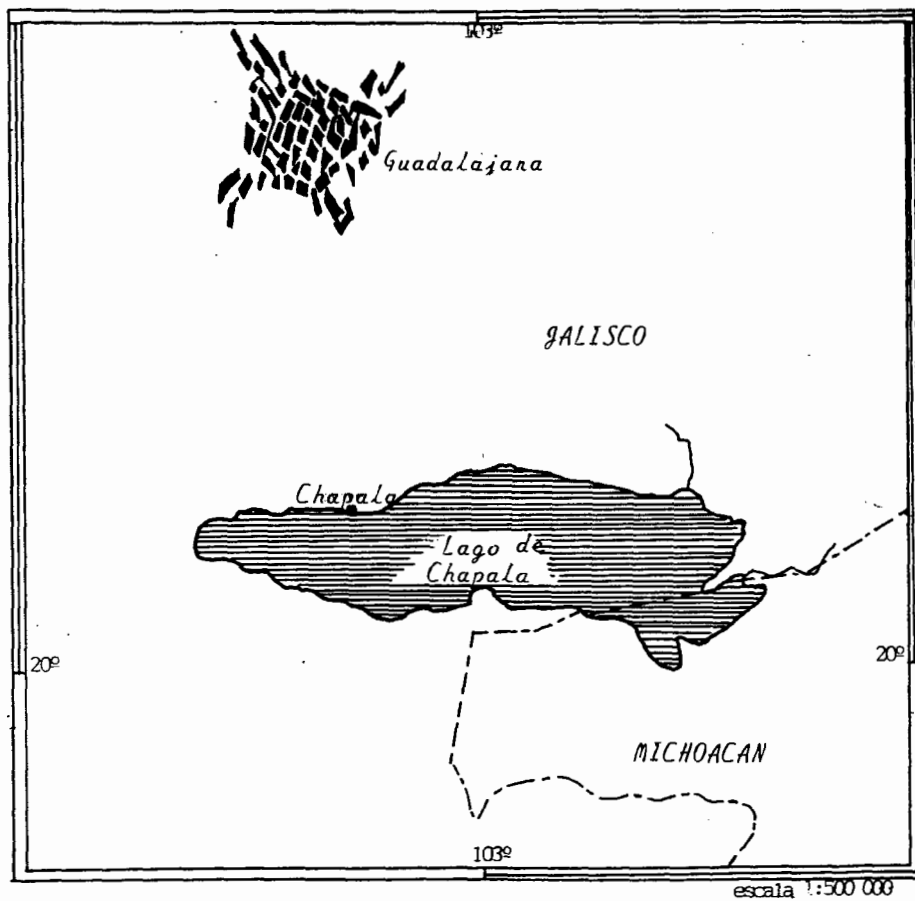
3. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente trabajo es el de contribuir al conocimiento de los díptero en fase acuática de la Ensenada de San Nicolás (Lago de Chapala, Jalisco), a través de los siguientes objetivos particulares:

- Elaborar un catálogo del orden Diptera a nivel familia.
- Determinar la distribución de las familias en base al habitat.
- Conocer su abundancia relativa en tiempo y espacio.
- Obtener los índices de Diversidad, Equitatividad y Riqueza, en tiempo y espacio.

4. AREA DE ESTUDIO

El Lago de Chapala es el sistema léntico más grande de la República Mexicana, es el tercero en tamaño de América latina y el segundo en altura de América, con una altitud promedio de 1524.6 m.s.n.m.. En lo administrativo Chapala se localiza en los estados de Jalisco en un 90% y Michoacán en un 10% (Estrada et al., 1983). El Lago se ubica entre los paralelos 20° 00' y 20° 30' de latitud norte y entre los meridianos 102° 30' y 103° 30' de longitud oeste (Escotto, 1986), mapa 1. Las características geográficas en las que se encuentra ubicado el Lago de Chapala, propician en conjugación un ecosistema de comportamiento climático que se puede considerar como uno de los mejores de la república, ya que los veranos no son extremadamente calurosos ni

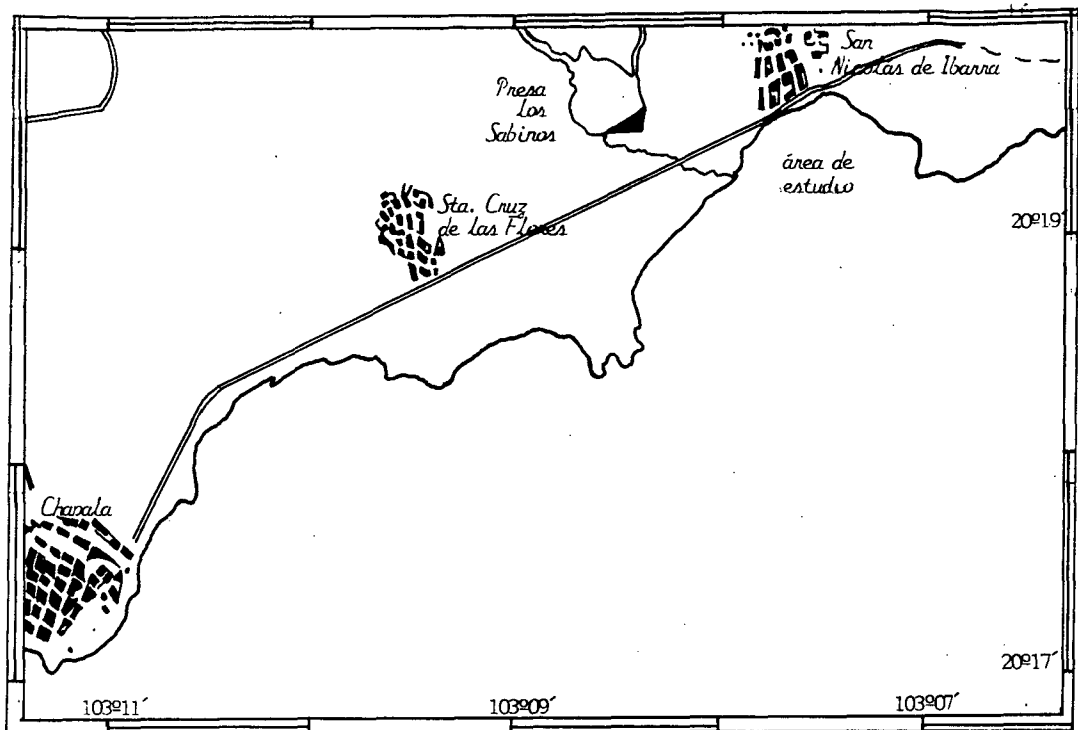


Mapa 1. Localización del Lago de Chapala

los inviernos muy fríos, de tal manera, que las oscilaciones térmicas diarias no son tan acentuadas; por ejemplo, en el mes más frío, enero, la temperatura al amanecer es de 11 °C y al medio día de 22 °C y en el mes más cálido, mayo, esos valores, a la misma hora del día, son de 17 °C y 29 °C (Estrada et al., 1983).

La Ensenada de San Nicolás de Ibarra se localiza aproximadamente a 7 km al noreste (NE) de la población de Chapala, Jal., y se encuentra ubicada entre los paralelos 20 19'38" y 20 19'32" de latitud norte y los meridianos 103 07' y 103 08' de longitud oeste (Cetenal, 1973), mapa 2 y 3.

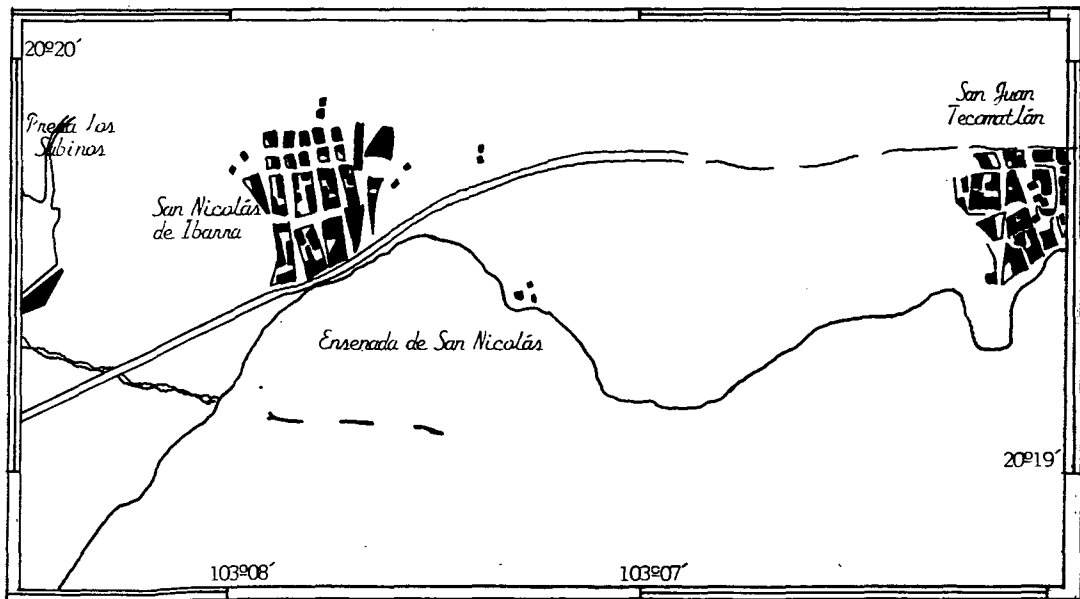
Es una pequeña bahía de aproximadamente 2 km de playa y los factores que la configuran son: Al sur se encuentran las Islas de los Patos, al noroeste (NO) se encuentra el pueblo de San Nicolás de Ibarra, al sureste (SE) se encuentra punta galápagos y al suroeste (SO) el arroyo los Sabinos (mapa 4). La ensenada manifiesta, al igual que el lago en general un ciclo de desecación estacional inducido por el período de estiaje. Dicho fenómeno provoca en su costado suroeste, un proceso de cierre y apertura, llegando a transformarla de una ensenada abierta a una ensenada cerrada.



Mapa 2.

Localización del área de estudio

escala 1:50 000



Mapa 3.

escala 1:13 000

5. MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente estudio se llevaron a cabo muestreos mensuales durante un ciclo anual (septiembre, 1988 - agosto, 1989), entre las 9:00 hrs. y las 14:00 hrs. del día.

Con la finalidad de obtener la mayor representatividad de dípteros en su fase acuática y en base a las características físicas de solides del sustrato que presentó el área de estudio, se eligieron diferentes tipos de sustrato, pues según Cummins (1962) el tipo de sustrato es un factor importante en la distribución de las especies.

5.1 TRABAJO DE CAMPO

Se muestrearon cuatro tipos de sustrato geológico:

A= Pedregoso con arena gruesa.

B= Arena fina.

C= Limo.

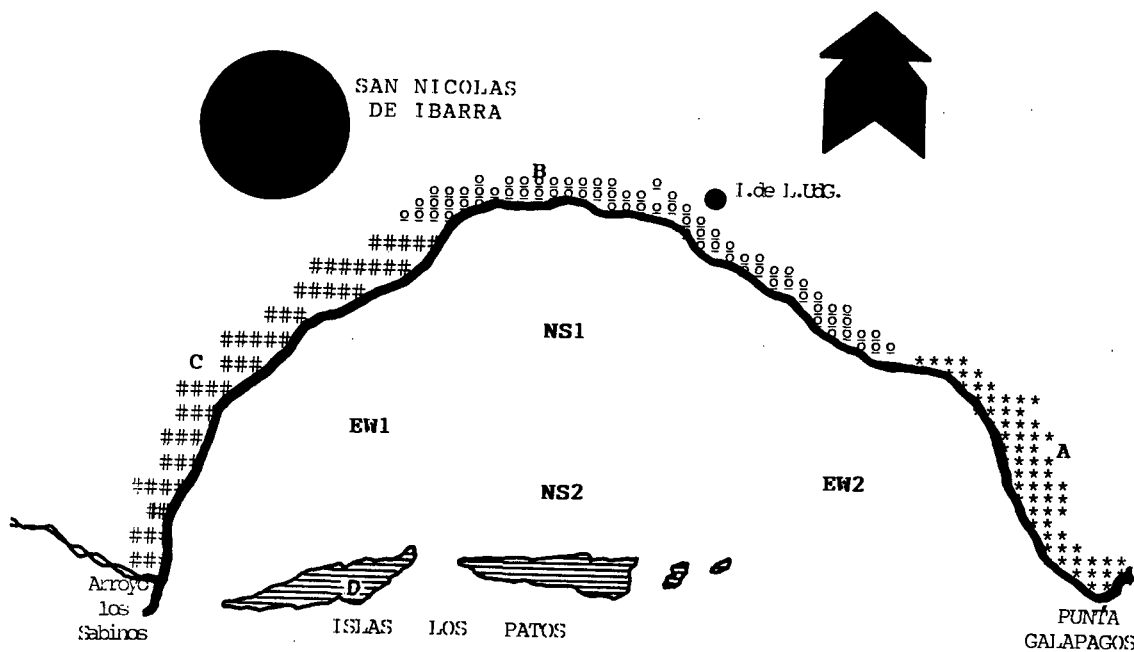
D= Tepetate. Ver mapa 4.

En cada una de las zonas:

Supralitoral; borde del agua. suelo saturado de agua.

Eulitoral; zona más próxima al supralitoral. sujeta a erosión por oleaje.

Litoral medio; zona localizada más allá del eulitoral. provista de vegetación acuática enraizada y con menor influencia del oleaje.



Mapa 4. ESQUEMATIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN EL AREA DE ESTUDIO

- C=## Sustrato de limo B= $\begin{matrix} \circ \circ \\ \circ \circ \end{matrix}$ Sustrato de arena
- A=** Sustrato pedregoso c/arena gruesa D= --- Sustrato de tepetate

Además de las zonas anteriores, se muestreó en la zona profunda, lirio acuático (Eichhornia sp) y tule (Typha sp).

En la zona profunda se fijaron cuatro puntos de colecta, seleccionados por su disposición a la acción del oleaje:

NS1= Estación con regular exposición al oleaje.

NS2= Estación con menor exposición al oleaje que NS1.

EW1= Estación totalmente protegida del oleaje.

EW2= Estación totalmente expuesta al oleaje.

Las estaciones del supralitoral (A, B, C y D), se muestrearon utilizando un marco metálico, el cual limitó una área de 50 cm. de lado ($.25 \text{ m}^2$). El sustrato colectado correspondió a no más de 5 cm. de profundidad y se extrajo manualmente con una cuchara de jardinería (fig. A).

Las estaciones del eulitoral (A, B, C y D), se muestrearon con tres muestras de una draga Eckman de 15.2 cm de lado ($.231 \text{ m}^2$). Tomadas a 1 mt. de distancia una de otra (fig. A).

Las estaciones del Litoral medio (A, B, C y D), se muestrearon con un arrastre de 15 mts. de una draga biológica (dimensiones: ancho de boca = 50 cm.; altura de la boca = 15 cm.; longitud de la red = 1.50 mts.), la cual cubrió una área de 50 cm X 15 mts. (7.5 m^2). El arrastre se efectuó perpendicularmente a la línea de costa (fig. A).

Las estaciones de la zona profunda (NS1, NS2, EW1 y EW2) se

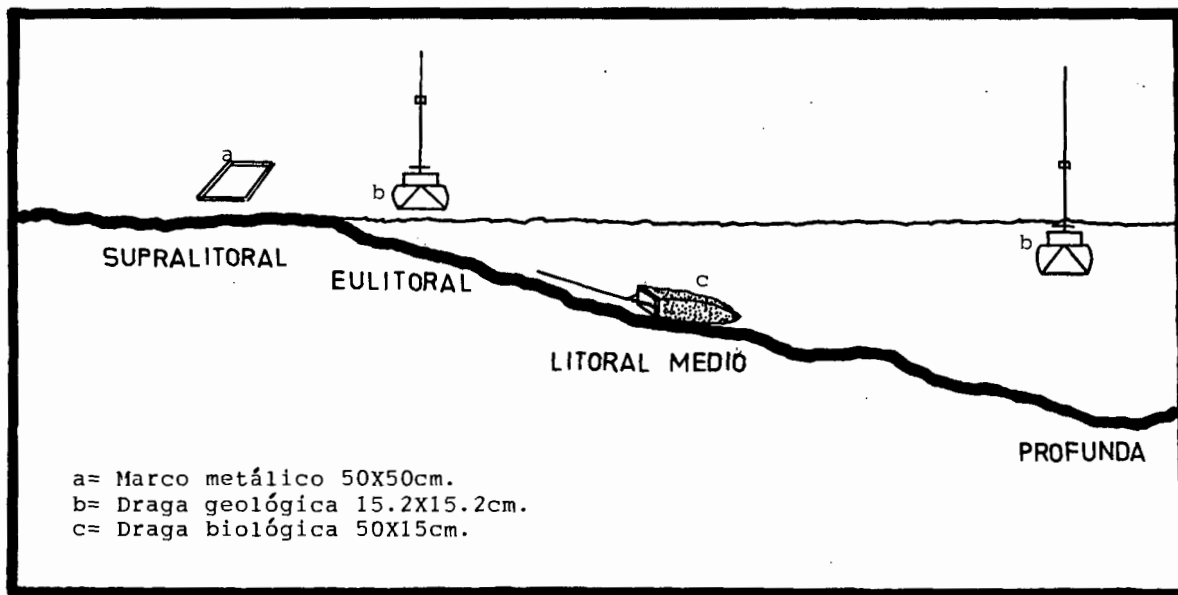


Figura A. METODO

muestrearon con la draga Eckman (.231 m²). A cada una de éstas estaciones le correspondieron tres muestras, tomadas aproximadamente a 1 mt. de distancia una de otra (fig. A).

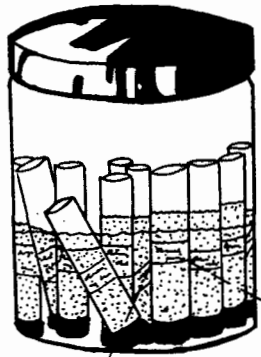
El lirio flotante se muestreó tomando los vegetales incluidos en los 50 cm² del marco metálico. En cada uno de los tipos de sustrato (A, B, C y D), ver mapa 4.

La fauna asociada al tule se muestreó con la draga biológica, la cuál se hizo pasar entre ellos a lo largo de 15 mts., cubriendo una área de 7.5 m².

Todas las muestras obtenidas se depositaron provisionalmente en bolsas de polietileno para transportarlas al laboratorio.

5.2 TRABAJO DE LABORATORIO

Cada muestra (de las 21 estaciones de colecta) se lavó a través de un tamiz de 0.3mm de diametro para eliminar sedimentos, posteriormente se hicieron flotar los organismos en una solución de sacarosa, según la técnica propuesta por Schwoerbel (1975). Una vez obtenidos los organismos se conservaron en alcohol al 70% en tubos viales, invertidos en un frasco contenedor de viales (fig. B). La identificación taxonómica se hizo de acuerdo a las claves de: Usinger, 1956; Merritt y Cummins, 1983; Hilsenhoff, 1981; y/o McCafferty, 1981. La colección de dípteros se encuentra ordenada y debidamente etiquetada en el Instituto de Limnología de la Universidad de Guadalajara.



LAGO DE CHAPALA., JAL.
 ensenada de San Nicolás
 est: A zon: supralit. 26-v-89
 COL. Orozco, H.R.B.

DIPTERA
 Chironomidae
 Chironomus sp.

DET. O. ROZCO.

Fig. B. Conservación

5.3 TRABAJO DE GABINETE

La cuantificación de cada grupo taxonómico y de cada estación de colecta se concentró en tablas para evaluar su abundancia en tiempo y espacio, así como su distribución en base al habitat.

Los términos de abundancia y densidad parten del conocimiento de que la abundancia (N) es el número de individuos en una área dada, y la densidad (D) es el número de individuos expresado por unidad de área (Brower et al., 1977):

$N = \text{Núm. de individuos.}$ Y

$D = \text{Núm. de ind. por m}^2$ $\therefore /$

$D = \frac{N}{A}$ donde A = área muestreada.

La distribución porcentual de las familias (fig. 2), sigue el principio básico de la división porcentual propuesta por Nuñez en 1983 (En: Ramos, 1979). El cálculo se obtiene mediante la proporción :

Núm. total de estaciones
muestreadas (B). ----- 100%

Núm. de estaciones habitadas
por familia (A). ----- X

Lo que es ; $\frac{A (100)}{B} = \text{Porcentaje cubierto}$

Para cada estación de muestreo se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (1963);

$$H' = -\sum_{i=1}^s (P_i) (\log_2 P_i)$$

en donde: $P = \frac{n_i}{N}$

N = Número total de ind.
 n_i = Número de individuos.
 s = Número de familias.

Además para complementar este índice se calculó la equitatividad (J') y la riqueza (D).

El índice J' de Pielou (1966), nos permite estimar la desviación de la diversidad máxima teórica con respecto a la registrada en el campo. Este índice se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H \text{ max}'}$$

en donde: H' = Índice de diversidad
 H max' = Diversidad max. teórica
 s = Número de familias.

$$H \text{ max}' = \log_2 s.$$

La riqueza (D) se calculó mediante la fórmula propuesta por Margalef (1969):

$$D = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

en donde: S = Número total de familias
 N = Número total de indiv.

Una vez obtenidos los valores de: abundancia, diversidad, equitatividad y riqueza, en tiempo y espacio, así como la distribución puntual; se representaron gráficamente los datos en tablas y figuras.

6. RESULTADOS

A lo largo del periodo de colecta (septiembre 1988 - agosto 1989) se colectaron e identificaron un total de 13 familias de dípteros, dentro de las cuales sólo se pudo identificar a 15 géneros. La ordenación sistemática de las familias dentro del orden se hizo siguiendo el criterio de Hilsenhoff (1981).

6.1 CATALOGO

DIPTEROS ACUATICOS

Los nombres de las familias y géneros usados en este catálogo siguen la nomenclatura aceptada por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (1963). Y una clasificación más reciente, de Hamilton et al. (1969) se utilizó en Chironomidae (En: Hilsenhoff, 1981).

El enlistado taxonómico que se da, está incompleto en sus niveles inferiores, ya que la identificación de los estados inmaduros resulta problemática y en algunos casos imposible. Las especies en la mayoría de las familias pueden ser identificadas en su estado adulto, pero... aquí surge un nuevo problema, en muchas familias no se conoce cuales especies tienen larvas acuáticas. Todas estas limitaciones derivan de que desafortunadamente la taxonomía de larvas en la mayoría de familias está escasamente conocida (Hilsenhoff, 1981).

ORDEN DIPTERA

Los dípteros son un gran orden holometabolo al cual se le conoce comunmente, en su estado adulto, bajo el nombre de moscas, mosquitos, zancudos, barrilillos, jejenes, etc.. Si bien, Peterson (1951. En: Merritt y Schlinger, 1983) señala que cerca del 50% de todas las especies del orden Diptera son acuáticas, se refiere exclusivamente a su estado inmaduro, ya que sólo los estados inmaduros de ciertas especies permanecen periodos prolongados, parcialmente o totalmente sumergidos y no así en el

estado adulto, a los cuales sólo se les puede considerar momentaneamente acuáticos; en el momento de la oviposición o al emerger de la sumergida pupa (Teskey, 1983).

DIAGNOSIS LARVAL

Las larvas de díptero tienen aspecto de gusano que mide entre 1 - 100 mm. (McCafferty, 1981). Su cabeza puede estar (láminas: I A,D,E ; II A,D,E ; III A,B) o no estar bien desarrollada (láminas: IV A,B,D,E ; V B,D). Carecen de ojos bien desarrollados y presentan antenas variadamente desarrolladas. Tórax sin tres pares de patas articuladas y sólo presentan 1, 2 ó ninguna pata falsa "propatas" (lámina II A y D), su abdomen está compuesto de 8 - 10 segmentos, los cuales pueden presentar propatas o procesos filamentosos carnosos, ver lámina IV B y E, (Wirth & Stone, 1956).

DIAGNOSIS PUPAL

La pupa puede ser totalmente activa (con movimiento) o pasiva (sin movimiento). Las pupas pasivas generalmente están encerradas dentro de un puparium (casa formada de cutícula larval en la cual el estado pupal reside) o de un cocoon (casa formada de seda y otros materiales en el cual reside el estado larval o pupal). El tórax tiene un par de alas en desarrollo y patas rigidamente pegadas al cuerpo (láminas: I B,C,F ; II B,C,F ; III E,C,G). El puparium o pupa frecuentemente poseen un par de cuernos respiratorios (lámina V A,C,E) o agallas dorsales, lámina IV C, (McCafferty, 1981).

OBSERVACIONES

La larva de díptero puede ser fácilmente distinguible de otros ordenes por la ausencia de patas articuladas, a excepción de algunas larvas de coleópteros que carecen de patas, pero hay que señalar que éstas larvas no habitan ambientes acuáticos, además de que los dípteros no poseen mandíbulas externas bien desarrolladas. Las pupas se distinguen por la existencia de un puparium y por la presencia de un sólo par de alas en desarrollo.

LISTA SISTEMATICA DE LOS DIPTEROS ACUATICOS COLECTADOS
EN LA ENSENADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA,
JALISCO, MEXICO.

PHYLUM	ARTHROPODA	
CLASE	INSECTA	Linnaeus, 1758
SUBCLASE	PTERYGOTA	Lang., 1889
INFRACLASE	NEOPTERA	
DIVISION	ENDOPTERIGOTA	
ORDEN	DIPTERA	Linnaeus, 1758
SUBORDEN	NEMATOCERA	
FAMILIA	CERATOPOGONIDAE	
SUBFAMILIA	Forcipomyiinae	
GENERO	<u>Atrichopogon</u>	Kieffer
SUBFAMILIA	Ceratopogoninae	
FAMILIA	CHAOBORIDAE	
GENERO	<u>Chaoborus</u>	Lichtenstein
FAMILIA	CHIRONOMIDAE	
SUBFAMILIA	Chironominae	
TRIBU	Chironomini	
GENERO	<u>Dicrotendipes</u>	Kieffer
GENERO	<u>Chironomus</u>	Meigen
GENERO	<u>Ablabesmyia</u>	Johannsen
FAMILIA	CULICIDAE	
SUBFAMILIA	Culicinae	
FAMILIA	PSYCHODIDAE	
GENERO	<u>Pericoma</u>	Walker
GENERO	<u>Psychoda</u>	Latreille
FAMILIA	TIPULIDAE	
SUBFAMILIA	Tipulinae	
GENERO	<u>Tipula</u>	Linnaeus
SUBFAMILIA	Limoniinae	
GENERO	<u>Limonia</u>	Meigen

SUBORDEN

BRACHYCERA

FAMILIA

DOLICHOPODIDAE

FAMILIA

EMPIDIDAE

SUBFAMILIA

Hemerodromiinae

GENERO

Hemerodromia

Meigen

FAMILIA

STRATIOMYIDAE

FAMILIA

TABANIDAE

GENERO

Tabanus

Linnaeus

SUBORDEN

CYCLORRHAPHA

FAMILIA

EPHYDRIDAE

SUBFAMILIA

Parydrinae

TRIBU

Parydrini

GENERO

Brachydeutera

Loew

FAMILIA

MUSCIDAE

SUBFAMILIA

Lispinae

GENERO

Lispe

Latreille

SUBFAMILIA

Phaoniinae

GENERO

Limnophora

Robineau-Desvoidy

FAMILIA

SYRPHIDAE

SUBFAMILIA

Eristalinae

GENERO

Tubifera

Meigen

CERATOPOGONIDAE----- Jejenes (Lámina I; figs. D,E,F)

Esta gran familia tiene alrededor de 30 géneros con especies acuáticas y semiacuáticas (McCafferty, 1981). Se les puede encontrar sobre el suelo húmedo de las playas de lagos y océanos, en el fondo de lagos y estanques y/o entre la vegetación acuática de sistemas lénticos y lóticos. Muchas especies son carnívoras, otras se alimentan de detritus o bien son omnívoras. Las hembras adultas de algunas especies se alimentan de sangre humana (Wirth y Stone, 1951).

Las larvas son generalmente cilíndricas, pequeñas (2-15mm) y muy delgadas (lo cual con frecuencia las hace pasar desapercibidas en las colectas, o bien incolectables), pueden o no poseer propatas protorácicas o terminales y cuando ambas están presentes, el cuerpo posee cerdas o espinas. Su respiración puede ser aeronáutica o hidronáutica por difusión, no poseen espiráculos funcionales (Wirth et al., 1956).

En el área de estudio se les colectó en las estaciones del supralitoral, eulitoral y en lirio acuático (tabla 2 y fig. 1). Sus máximas densidades se registraron en el invierno y en verano (fig. 10 y 11).

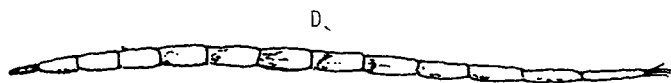
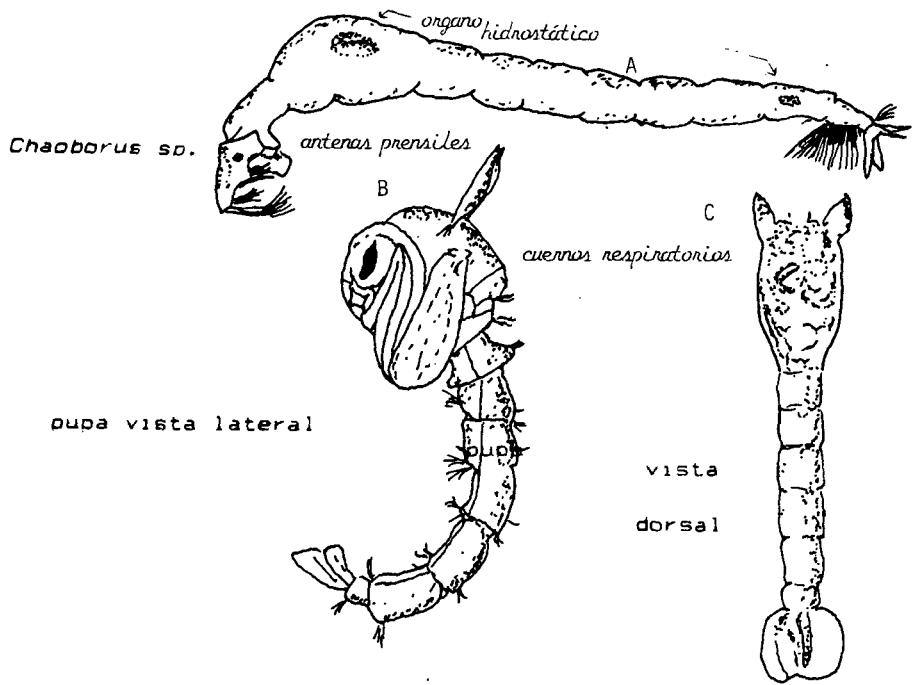
CHAOBORIDAE----- Phantom midges (Lámina I; figs. A,B,C)

Esta familia está representada por 4 géneros en México y Norte América (McCafferty, 1981). Frecuentemente algunas autoridades en la materia la incluyen como subfamilia en Culicidae. La característica distintiva de esta familia son sus antenas prensiles.

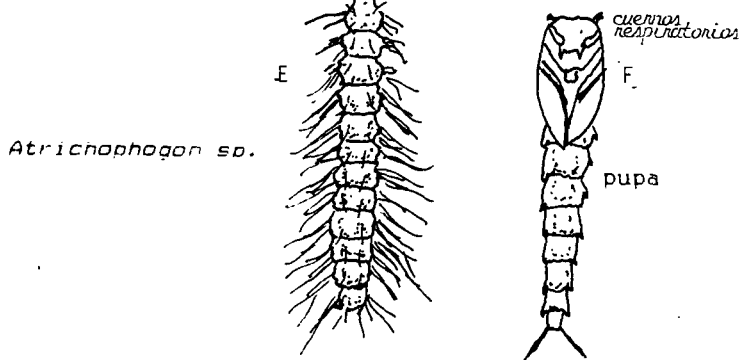
La larva del género Chaoborus, forma parte del bentos de

sistemas lènticos durante el día y del plancton durante la noche, es depredador primordialmente de microcrustáceos y de pequeños insectos, los cuales captura con sus antenas (Hilsenhoff, 1981). Son transparentes y poseen organos hidrostáticos en el tórax y abdomen. Su respiración es hidroneústica la cual ocurre a través de la superficie del cuerpo (Pennak, 1978).

En el área de estudio sólo se colectaron Chaoborus en las estaciones de la zona profunda durante el invierno y con densidades muy bajas (fig. 1,3,7 y tabla 2).



Ceratopogonidae



CHIRONOMIDAE----- Mosquito bobo (Lámina II; Figs. A,B,C,D)

Este grupo de dípteros sin duda alguna es uno de los más diversos (100 géneros), abundantes e importantes en la ecología de los ambientes acuáticos (McCafferty, 1981). Se les puede encontrar en cualquier habitat donde el elemento agua esté presente (incluyendo el marino), pueden ser herbívoros, detritívoros y/o depredadores (Coffman et al., 1983).

Las larvas son delgadas, cilíndricas y generalmente ligeramente curvadas, miden entre 2 - 20 mm. presentan cabeza bien desarrollada, un par de propatas protorácicas y un par de terminales. El segmento terminal generalmente presenta un par de tubérculos cortos con un copete de pelos (cepillo preanal dorsal). Algunos miembros de ésta familia (ejem; Chironomus) poseen hemoglobina dentro de su cuerpo, la cual les permite sobrevivir en ambientes próximos a la anoxia (Coffman et al., 1983).

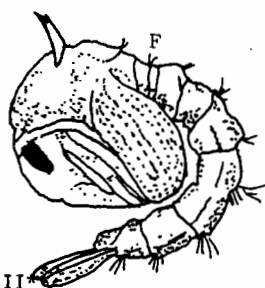
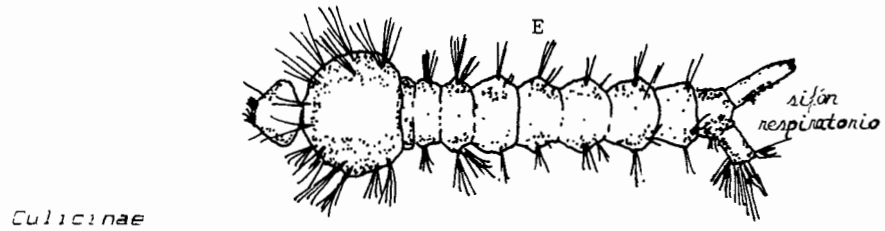
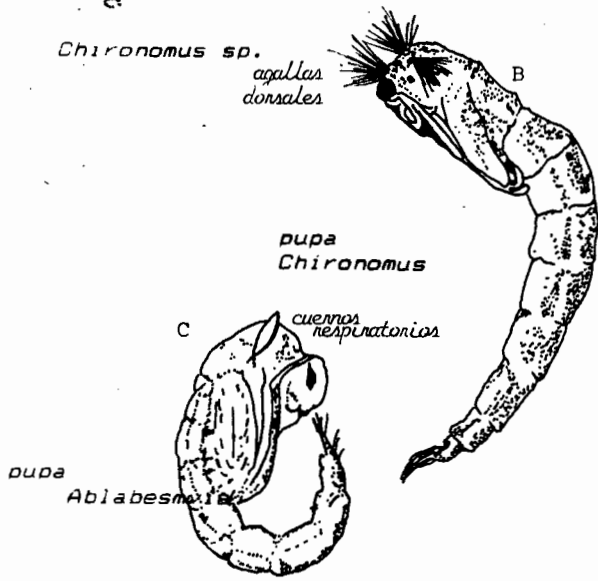
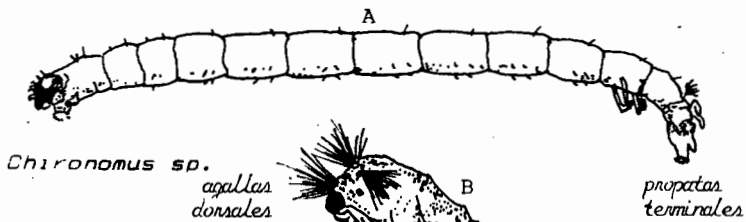
En el área de estudio se les colectó en todos los microhabitat muestreados (tabla 2 y figs. 1,3), y registraron densidades máximas a finales del invierno y durante el verano (figs. 4 - 9).

CULICIDAE----- Mosquitos (Lámina II; figs. E,F)

Los mosquitos tienen una gran importancia médica y económica resultante de la transmisión de enfermedades por picadura de algunas especies que se alimentan de sangre humana y/o animal. Los estados inmaduros de ésta familia habitan principalmente ambientes acuáticos de baja energía y en cualquier depresión o contenedor donde se acumule el agua. Son libres nadadores y

dependen directamente del oxígeno atmosférico, aeroneúuticos (McCafferty, 1981). Las larvas de Culicinae permanecen suspendidas cabeza abajo de la superficie, mientras que Anophelinae se hallan en posición horizontal. Son filtradores y se alimentan de detritus y microorganismos plantónicos (Merritt y Wallace, 1981). Las larvas son de pequeña a mediana talla, no poseen propatas y la cabeza posee cepillos bucales y antenas simples. Los segmentos torácicos están fusionados y son más anchos que los del abdomen. La subfamilia Culicinae generalmente presenta un sifón bien desarrollado (McCafferty, 1981).

En el área de estudio se colectó Culicinae en zonas de baja energía del eulitoral, durante el mes de marzo (tabla 2 y figs. 3, 20).



PSYCHODIDAE----- Moscas polilla (Lámina III; Figs. A,B,C)

Esta familia sólo presenta 4 géneros con especies acuáticas y semiacuáticas (McCafferty, 1981). Es común encontrarlas en lugares extremadamente húmedos (algunas especies de Psychoda es común que se desarrollen en el baño de las casas), pero algunas especies de Pericoma y todas las de Maruina habitan en ambientes lóticos de aguas limpias (Teskey, 1983). Se alimentan de detritus o de microorganismos. Su respiración es aeronéutica. Las larvas son pequeñas (<5mm), cilíndricas o algo aplanadas y su cabeza está bien desarrollada. Sus segmentos abdominales y torácicos están divididos secundariamente en anillos.

En el área de estudio se colectaron Psychodidae en las estaciones del supralitoral y entre el lirio acuático (tabla 2 y fig. 18).

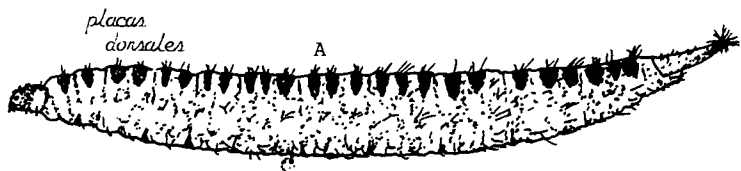
TIPULIDAE----- Zancudos (Lámina III; figs. D,E,F,G)

Cerca de 30 géneros de ésta familia tienen especies que habitan ambientes acuáticos y semiacuáticos. Pueden encontrarse en el fondo y en las áreas marginales de ríos, lagos, pantanos, etc.. o bien entre la vegetación acuática y en suelos húmedos. Sus larvas tienen un rango muy amplio de hábitos alimenticios. La mayoría de las especies son aeronéuticas (aunque éstas pueden aprovechar el oxígeno disuelto de aguas bien oxigenadas a través de la pared del cuerpo) y unas pocas son hidronéuticas (McCafferty, 1981).

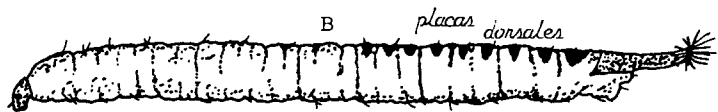
Las larvas son de tallas medianas a grandes (10 - 25 mm), presentan cabeza capsular incompleta en su parte posterior, parcialmente o totalmente retraída dentro del tórax, su abdomen

es generalmente cilíndrico. En la mayoría de las especies el final del abdomen es un disco espiracular rodeado de lóbulos o procesos carnosos (Stone et al., 1956)

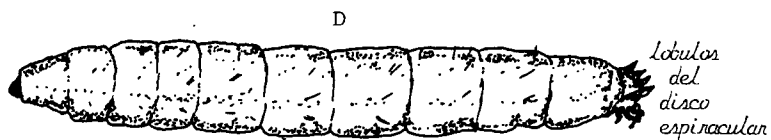
En el área de estudio se encontraron tipulidos en la zona supralitoral y en el eulitoral. Registraron densidades máximas dentro del verano y en el otoño.



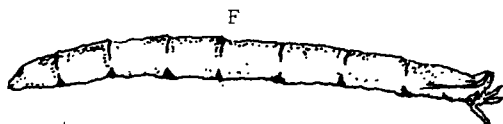
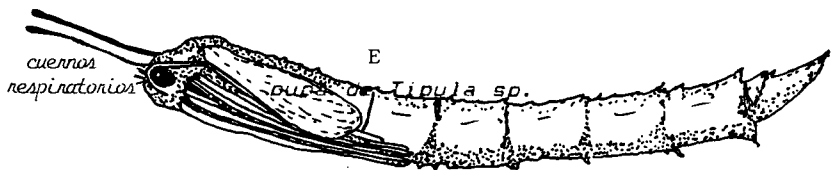
Pericoma sp.



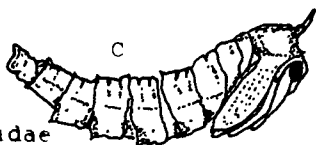
Psychoda sp.



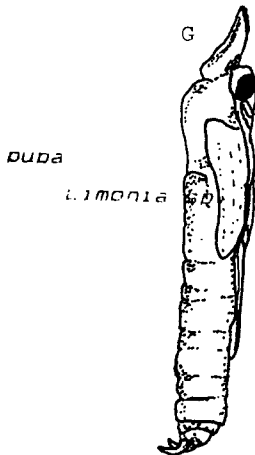
Tipula sp.



Limonia sp.



pupa Psychodidae



pupa

Limonia

DOLICHOPODIDAE----- Aquatic longlegged flies (Lámina IV; fig. A)

Esta familia a pesar de tener una distribución geográfica muy amplia, el conocimiento de su biología y adaptaciones acuáticas están pobremente desarrolladas, y sólo se conocen alrededor de 8 géneros con representantes acuáticos y semiacuáticos (Hilsenhoff, 1981). Las larvas habitan principalmente en zonas marginales de estanques y arroyos, sobre arena, lodo ó piedras con extremada humedad. Son aeronéusticas y depredadores.

Los juveniles miden entre 3 - 10 mm, presentan cabeza incompleta e indistinguible, su abdomen puede o no puede tener propatas; cuando éstas están presentes tienen forma de pequeñas ronchas. El segmento terminal es cóncavo, formando un hueco espiracular rodeado de pequeños lóbulos (McCafferty, 1981).

En el área de estudio se colectaron en las estaciones del supralitoral y del eulitoral (tabla 2 y fig. 1). Sus máximas densidades se registraron en otoño y verano (figs. 12 y 26).

EMPIDIDAE----- Aquatic dance flies (Lámina IV; figs. B,C)

La gran mayoría de empíidos son terrestres y sólo unas cuantas especies son acuáticas, sin embargo todas las larvas de la subfamilia Clinocerinae y Hemerodromiinae son acuáticas (Hilsenhoff, 1981).

Las larvas miden de 2 - 7 mm, tienen cabeza incompleta e indistinguible, y su abdomen generalmente presenta propatas. Es un grupo del cual poco se conoce acerca de su biología y ciclo de vida. En el área de estudio se colectaron entre el lirio acuático y en la vegetación sumergida (Potamogeton) del litoral medio.

STRATIOMYIDAE----- Aquatic soldier flies (Làmina IV; fig. D)

De èsta familia sòlo se conocen 9 gèneros acuàticos y semiacuàticos, sus larvas habitan en estanques, lagos y arroyos, especialmente entre la vegetaciòn, a lo largo de la zona marginal o en zonas poco profundas, se alimentan de algas y detritus. Son organismos aeronèusticos (Hilsenhoff, 1981).

Sus larvas son un poco aplanadas y miden de 3 - 50 mm, su cabeza es distinguible y sobresale del tórax, la superficie del cuerpo està endurecida con depòsitos de carbonato de calcio (McCafferty, 1981). Carecen de propatas.

En el àrea de estudio se colectaron en las estaciones del eulitoral y durante el otoño.

TABANIDAE----- Tabanos (Làmina IV; fig. E)

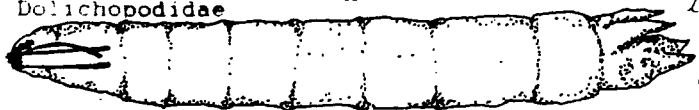
Las depredadoras larvas de èsta familia son generalmente semiacuàticas, pero unas pocas especies son acuàticas. Algunas especies, principalmente de Crysops, ocurren en los margenes de los rìos, y algunas otras, especialmente de Tabanus, son más frecuentes y típicas de pantanos y cienegas.

Sus larvas son generalmente alargadas, robustas, cilíndricas y con dimensiones de 11 - 15 mm, carecen de propatas y el abdomen presenta una serie de anillos carnosos (Wirth et al., 1956). El abdomen termina en un pequeño sifòn respiratorio.

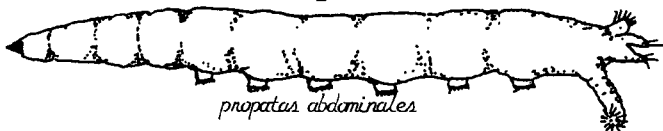
En el àrea de estudio sòlo se colectaron tabanidos en las estaciones del supralitoral a finales del otoño (tabla 2 y figs. 14,3).

Dolichopodidae

A

loblos
del
hueco
espiracular

B

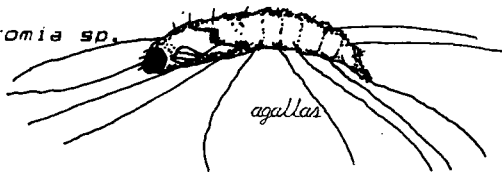


propatas abdominales

Hemerodromia sp.

C

Duda de Hemerodromia sp.



agallas

D

Stratiomyidae



E

Tabanus sp.

sifón
respiratorio

propatas abdominales

LAMINA IV

EPHYDRIDAE----- Shore flies (Làmina V; fig. A)

Esta familia tiene alrededor de 65 géneros con especies asociadas a ambientes acuáticos y semiacuáticos (McCafferty, 1981). La mayoría de ellas viven en o sobre las hojas y tallos de las plantas acuáticas. Las larvas de Brachydeutera son carroñeras, se alimentan del material vegetal muerto y de algas verdes. El estado pupal reside dentro de un puparium, el cual flota en la superficie del agua.

Sólo se colectó en la vegetación acuática (Potamogeton) del litoral medio en el área de estudio (tabla 2 y figs. 1, 24).

MUSCIDAE----- Mosca común (Làmina V; figs. B,C,D,E)

Las formas acuáticas de esta familia están poco conocidas, aparentemente son depredadoras, habitan en estanques, arroyos y en sus márgenes, algunas prefieren los fondos arenosos o las superficies rocosas. Son aeronáuticas y su pupa reside en un puparium. Las larvas miden entre 6 - 14 mm. y son de forma alargada. Pueden presentar propatas abdominales, las cuales generalmente tienen aspecto de roncha y las propatas terminales pueden ser tan largas como el par de tubos respiratorios (McCafferty, 1981).

En el área de estudio sólo se registraron en las estaciones del supralitoral, su densidad máxima la registró a principios del otoño (tabla 2 y figs. 3, 17).

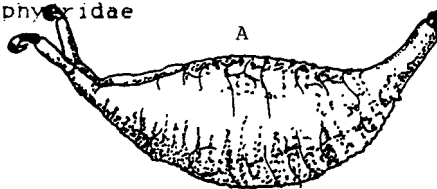
SYRPHIDAE----- Rattailed maggots (Làmina V; fig. F)

De esta familia sólo se conocen aproximadamente 11 géneros relacionados con ambientes acuáticos. Sus larvas son

aeronéusticas y se alimentan de microorganismos. Las especies de Eristalis, habitan principalmente en aguas poco profundas y estancadas (Hilsenhoff, 1981).

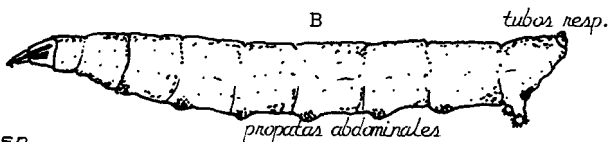
En el área de estudio éste género se colectò entre el lirio acuático en el mes de septiembre con una densidad muy baja (tabla 2 y figs. 1, 25).

Ephyridae



Muscidae

B



Lispe sp.



C

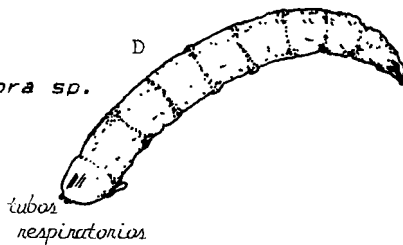
pupas
de
Muscidae



E

D

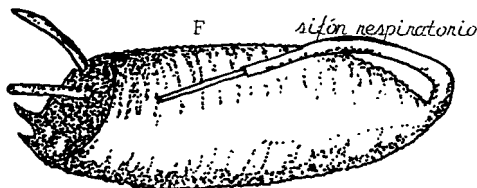
Limnophora sp.



tubos
respiratorios

F

Syrphidae



sifón respiratorio

6.2 DISTRIBUCION

En la tabla 2 y en la figura 1 se muestra la distribución puntual de las familias colectadas en el área de estudio, correspondiéndole el mayor número de familias al supralitoral, eulitoral y lirio (Eichhornia) con 7, 6 y 6 taxas respectivamente, en tanto que el menor número se colectó en el litoral medio, zona profunda y tule (Typha) con sólo 3, 2 y 1 taxa respectivamente. Al considerar el tipo de sustrato (tabla 3), vemos que 9 familias se colectaron sobre las estaciones de sedimento limoso, 8 sobre las de arena fina, pedregosa con arena gruesa y tepetate, así como 7 sobre la vegetación.

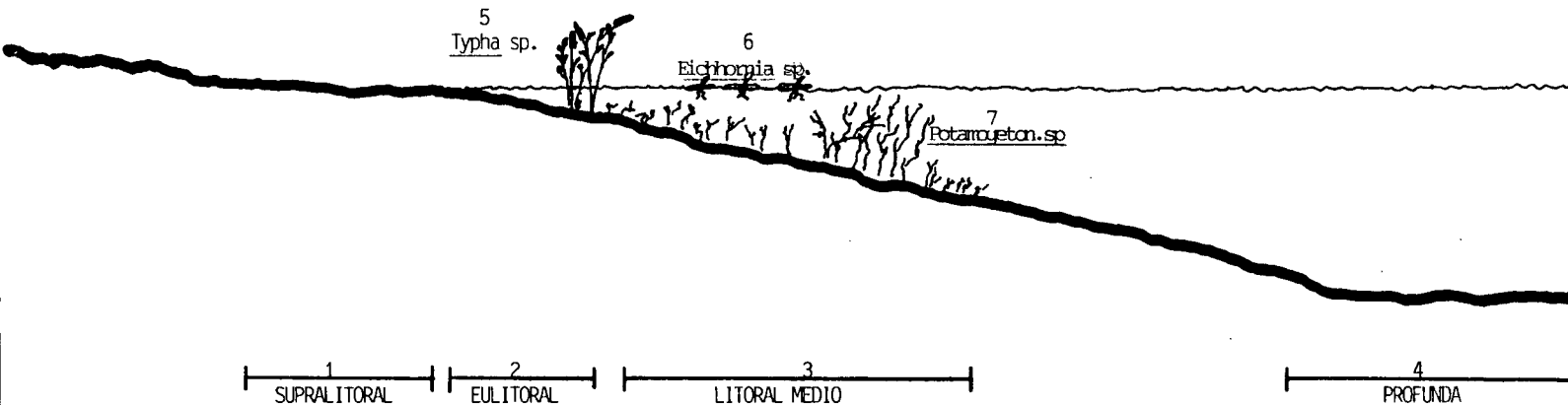
Con respecto a cada familia, los quironómidos (Chironomidae) resultaron tener el mayor rango de distribución, ya que se encontraron habitando en todos los microhabitat muestreados. Las familias Ceratopogonidae y Dolichopodidae se registraron en 10 estaciones, ambas manifestaron una distribución semejante, encontrándose en los cuatro tipos de sustrato del supralitoral y del eulitoral, además de encontrarse asociadas al lirio acuático. La familia Tipulidae, al igual que las formas anteriores, habitó en las cuatro estaciones del supralitoral y del eulitoral, sólo que ésta no se registró en asociación con el lirio. Los psicódidos (Psychodidae) y empídididos (Empididae) habitaron en 7 y 6 estaciones respectivamente; la primera en las cuatro estaciones del supralitoral y en tres del lirio y la segunda en las cuatro del litoral medio y en dos del lirio. Las familias Chaoboridae, Muscidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ephydridae, Culicidae y

Syrphidae, manifestaron ser más selectivas en su distribución, de éstas, las cuatro primeras habitaron el mayor número de estaciones (Chaoboridae exclusivamente en las de la zona profunda, Muscidae y Tabanidae en las del supralitoral y Stratiomyidae en las del eulitoral), Ephydriidae en tres del litoral medio, Culicidae en dos del eulitoral y Syrphidae en una del lirio (tabla 2 y fig. 1).

En base a lo anterior y de acuerdo al cuadro de distribución porcentual (fig 2), las familias Chaoboridae, Muscidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ephydriidae, Culicidae y Syrphidae, las cuales cubren el 53.84% del total de familias colectadas, estuvieron localmente distribuidas. El 38.46%, representado por las familias Ceratopogonidae, Dolichopodidae, Tipulidae, Psychodidae y Empididae registraron una distribución parcial, y sólo muy ampliamente distribuida estuvo Chironomidae. En la fig. 3 se muestra un perfil esquemático en el que se destaca tanto la profundidad como la distancia de la línea de costa a la que es factible la localización de los estadios acuáticos del orden Diptera.

FAMILIA	ZONA SUPRALITORAL				ZONA EULITORAL				ZONA LITORAL MEDIO				ZONA PROFUNDA				ZONA LIRIO				ZONA TULE
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	NS1	NS2	EW1	EW2	A	B	C	D	F
CERATOPOGONIDAE	*	*	*	*	*	*	*	*									*		*		
CHAOBORIDAE													*	*	*	*					
CHIRONOMIDAE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CULICIDAE						*	*														
DOLICHOPODIDAE	*	*	*	*	*	*	*	*											*	*	
EMPIDIDAE									*	*	*	*					*	*			
EPHYDRIDAE									*	*	*										
MUSCIDAE	*	*	*	*																	
PSYCHODIDAE	*	*	*	*													*	*	*		
STRATIOMYIDAE					*	*	*	*													
SYRPHIDAE																		*			
TABANIDAE	*	*	*	*																	
TIPULIDAE	*	*	*	*	*	*	*	*													
NUMERO DE FAMILIAS	7				6				3				2				6				1

Tabla 2.- Cuadro de distribución de los dípteros en el área de estudio.



- 1= Ceratopogonidae, Chironomidae, Tabanidae, Dolichopodidae, Muscidae, Psychodidae, Tipulidae.
 2= Ceratopogonidae, Chironomidae, Culicidae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Tipulidae.
 3= Chironomidae, Empididae, Ephydriidae.
 4= Chironomidae, Chaoboridae.
 5= Chironomidae.
 6= Ceratopogonidae, Chironomidae, Dolichopodidae, Empididae, Psychodidae, Syrphidae.
 7= Empididae, Ephydriidae, Chironomidae.

FIG.1.- Localización de los dipteros en las distintas zonas de muestreo, en la ensenada de San Nicolás, lago de Chapala, Jal.

 SÚSTRATO

LIMOSO	ARENA FINA	PEDREGAJO C/ARENA GRUESA	TEPETATE	VEGETAL	# FAMILIAS
CERATOPOGONIDAE	CERATOPOGONIDAE	CERATOPOGONIDAE	CERATOPOGONIDAE	CERATOPOGONIDAE	1
CHAOBORIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	CHIRONOMIDAE	2
CHIRONOMIDAE	DOLICHOPODIDAE	DOLICHOPODIDAE	DOLICHOPODIDAE	DOLICHOPODIDAE	3
DOLICHOPODIDAE	MUSCIDAE	MUSCIDAE	MUSCIDAE	EMPIDIDAE	4
MUSCIDAE	PSYCHODIDAE	PSYCHODIDAE	PSYCHODIDAE	EPHYDRIDAE	5
PSYCHODIDAE	STRATIOMYIDAE	STRATIOMYIDAE	STRATIOMYIDAE	PSYCHODIDAE	6
STRATIOMYIDAE	TABANIDAE	TABANIDAE	TABANIDAE	STRATIOMYIDAE	7
TABANIDAE	TIPULIDAE	TIPULIDAE	TIPULIDAE		8
TIPULIDAE					9
# DE FAM: 9	8	8	8	7	

Tabla 3.- Distribución de las familias en los cinco tipos de sustrato muestreados en la ensenada de San Nicolás.

- > 75% = Distribuidas muy ampliamente.
- > 50%, < 75% = Distribuidas ampliamente.
- > 25%, < 50% = Distribuidas parcialmente.
- < 25% = Distribuidas localmente.

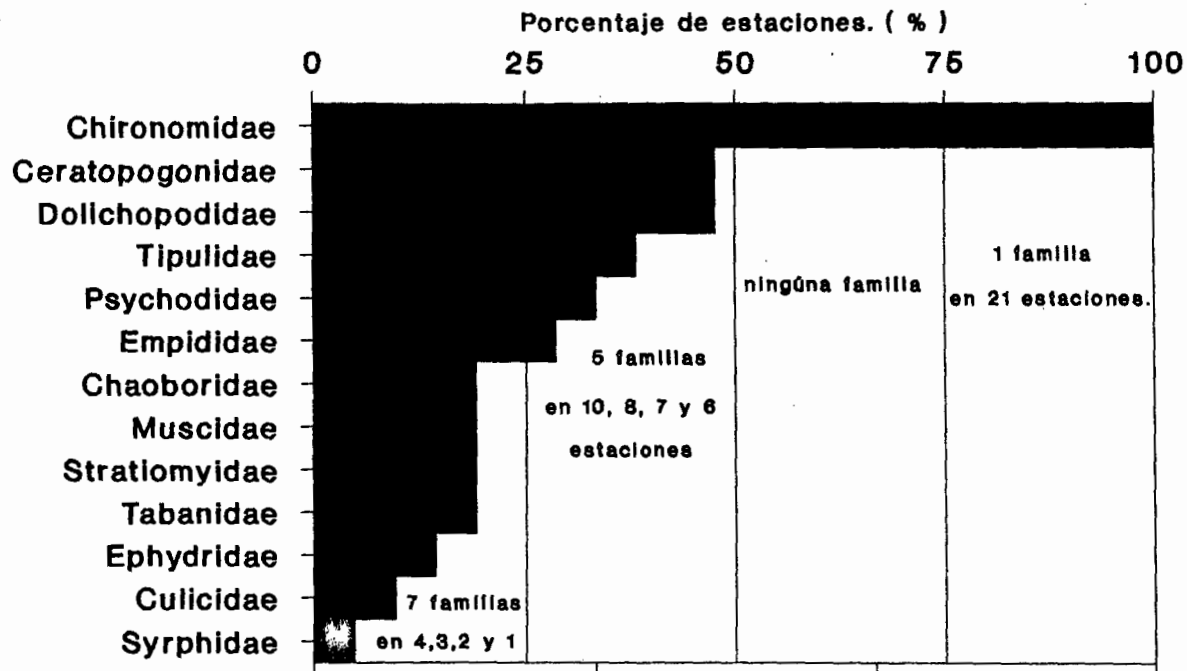
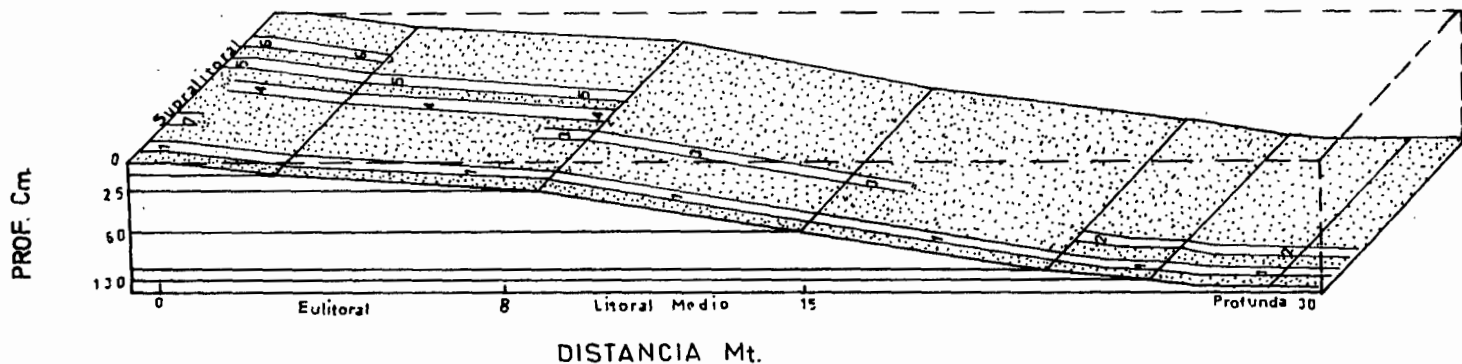


Figura 2.- Distribución porcentual de las familias por estación.



1.= Chironomidae

2.= Chaoboridae

3.= Empididae y Ephyridae

4.= Culicidae, Stratiomyidae y
Syrrhidae

5.= Ceratopogonidae
y Tipulidae

6.= Dolichopodidae y
Psychodidae

7.= Tabanidae y Muscidae

Figura 3.- Representación de la distribución mas frecuente de los dípteros acuáticos en la ensenada de San Nicolás, Lago de Chapala, Jalisco, México.

6.3 ABUNDANCIA ESPACIAL

El número de familias para cada zona de muestreo fué de 7 en el supralitoral, 6 en el eulitoral, 2 en la zona profunda, 6 en lirio, 3 en litoral medio y 1 en tule. Correspondiéndoles una abundancia relativa media de 504, 728, 1006 y 651 ind/m² así como 565 y 135 individuos respectivamente.

SUPRALITORAL

De las cuatro estaciones de colecta de ésta zona, las estaciones A, B y C fueron las más abundantes (157, 150 y 156 ind/m² respectivamente); Tipulidae en la estación de arena fina (B) con 39 ind/m² y Muscidae en las estaciones A (pedregoso con arena gruesa), C (limo) y D (tepetate) con 37, 37 y 12 ind/m² respectivamente (tabla 5).

EULITORAL

En ésta zona la mayor densidad se registró en la estación "C" (sustrato de limo) con una densidad media anual de 274 ind/m², seguida por las estaciones "B" (arena fina) y "A" (pedregoso con arena gruesa) con 239 y 144/m² respectivamente, mientras que la estación "D" (tepetate) registró sólo 73/m². De las seis familias que se colectaron, Chironomidae fué la más abundante en las cuatro estaciones de colecta, registró su mayor densidad en la estación "C" (251 ind/m²) y la menor en "D" con 58/m². Las familias Ceratopogonidae, Dolichopodidae,

TAXON	DENSIDAD MEDIA EN IND/M ²				PORCENTAJE (%)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Chironomidae</i>	25	20	26	10	16.2	13.4	16.6	23.8
<i>Ceratopogonidae</i>	22	31	18	6	14.1	20.5	11.5	14.3
<i>Dolichopodidae</i>	29	26	33	5	18.2	17.4	21	11.9
<i>Tabanidae</i>	1	3	1	1	.4	2.2	.4	2.4
<i>Tipulidae</i>	26	39	31	5	16.6	25.9	20.1	11.9
<i>Muscidae</i>	37	23	37	12	23.4	15.2	24	28.6
<i>Psychodidae</i>	17	8	10	3	11.1	5.4	6.4	7.1
TOTAL (77)	157	150	156	42	100	100	100	100

A= Pedregoso con arena gruesa.
 B= Arena fina.
 C= Limo.
 D= Tepetate.

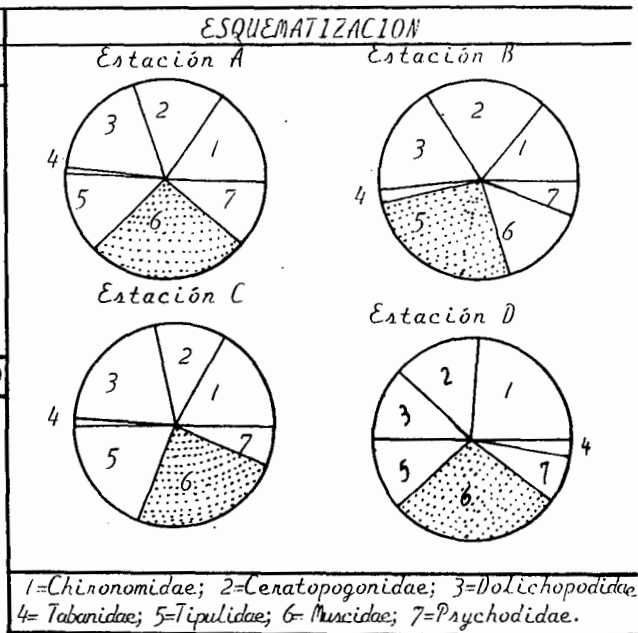


Tabla 5. Densidad media anual de los dípteros en las cuatro estaciones del supralitoral.

TAXON	DENSIDAD MEDIA EN IND/M ²				PORCENTAJE (%)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Chironomidae	126	197	251	58	87.4	82.5	92	80
Ceratopogonidae	7	18	4	5	5	7.6	1.3	7.5
Dolichopodidae	2	5	9	4	1.3	2.3	3.3	5
Stratiomyidae	2	13	4	2	1.3	5.3	1.3	2.5
Tipulidae	7	4	4	4	5	1.5	1.4	5
Culicidae	0	2	2	0	0	.8	.7	0
TOTAL (6)	144	239	274	73	100	100	100	100

A= Pedregoso con arena gruesa.
 B= Arena fina.
 C= Limo.
 D= Tepetate.

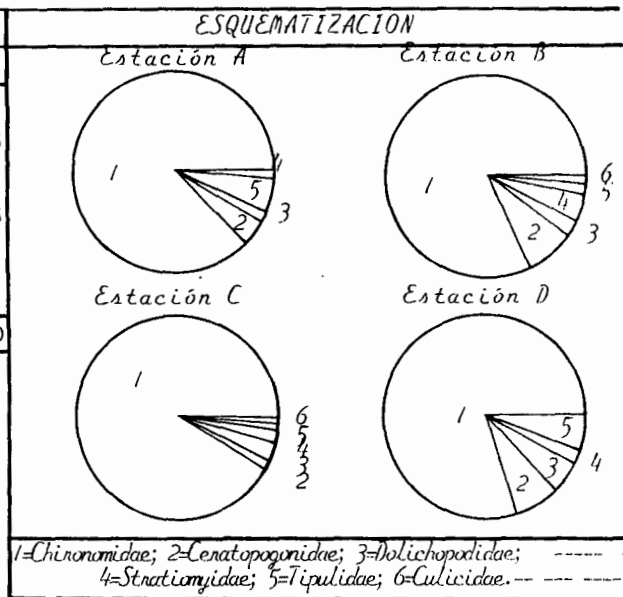


Tabla 6. Densidad media anual de los dípteros en las cuatro estaciones del eulitoral.

Stratiomyidae, Culicidae y Tipulidae registraron densidades muy bajas, siendo Ceratopogonidae la mejor representada en las estaciones A, B y D con 7, 18 y 5 ind/m² respectivamente y Dolichopodidae en "C" con 9/m² (tabla 6).

LITORAL MEDIO

De sus cuatro estaciones de colecta, en la estación "B" fue donde se registró la mayor abundancia (159 ind.) y la menor en "D" (112 ind.). En esta zona de colecta la familia Chironomidae cubrió el 98.7% del total de individuos colectados. Estos registraron su mayor abundancia media en la estación "B" con 157 ind., en tanto que en "A", "C" y "D" registraron 148, 146 y 111 ind. respectivamente. Mientras que las otras dos familias que se colectaron (Empididae y Ephydridae) en esta zona, sólo representaron el 1.3% del total de ind. colectados. Ambas registraron abundancias medias anuales menores a 2 ind. en cada una de las cuatro estaciones de colecta (tabla 7).

PROFUNDA

En esta zona la mayor densidad se registró en la estación "EW1" con una densidad media anual de 349 ind/m². Las estaciones NS1 y NS2 fueron ligeramente menos abundantes, registraron densidades de 285 y 306 ind./m² respectivamente. De las dos familias que se colectaron (Chironomidae y Chaoboridae), los quironómidos cubrieron el 98.5% de la densidad media total y su mayor densidad se registró en la estación "EW1" (348 ind/m²), en

TAXON	ABUNDANCIA MEDIA #IND.				PORCENTAJE (%).			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>Chironomidae</i>	148	157	146	111	98	98.7	99.7	99.1
<i>Empididae</i>	2	1	1	1	1.3	.6	.7	.9
<i>Ephydriidae</i>	1	1	0	0	.7	.6	0	0
TOTAL (3)	151	159	147	112	100	100	100	100

A= Pedregoso con arena gruesa.
 B= Arena fina.
 C= Limo.
 D= Tepetate.

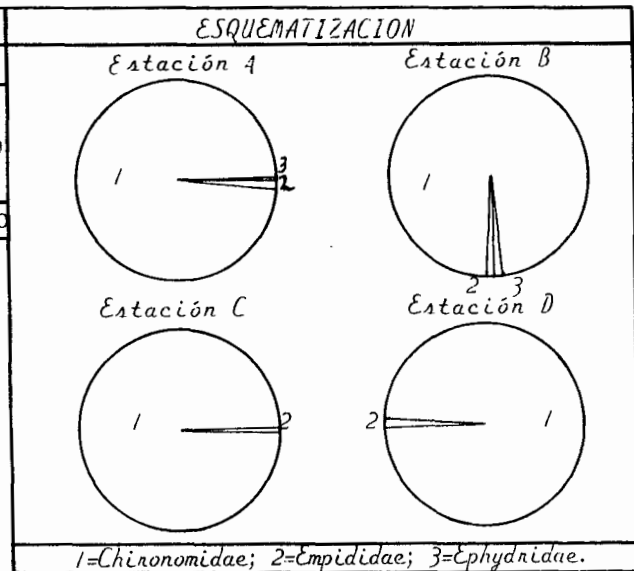


Tabla 7. Abundancia media anual de los dípteros en las estaciones del litoral medio.

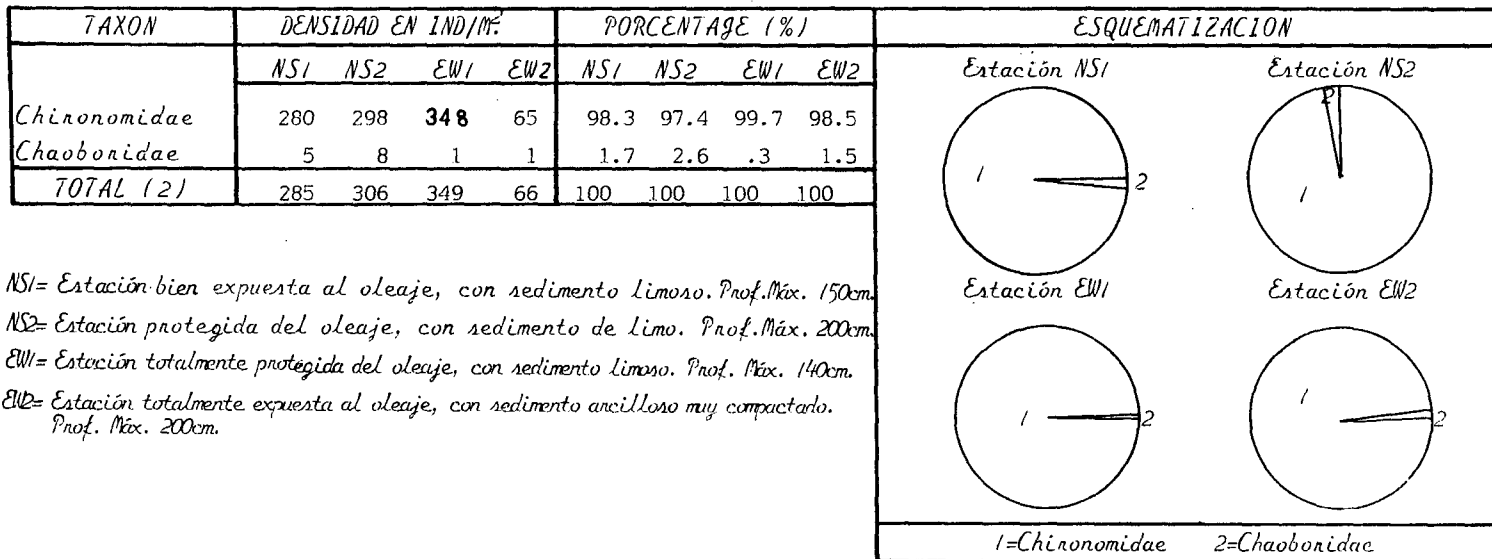
tanto que la menor se encontró en "EW2" ($65/m^2$). Con respecto a la familia Chaoboridae, su mayor densidad media que se registró fué de $8\ ind/m^2$ en la estación "NS2" y la menor ($1/m^2$) en "EW1" y "EW2" (tabla 8).

LIRIO

Las densidades de los dípteros asociados al lirio acuático (Eichhornia) que flotaba sobre las estaciones A, B, C y D fueron las siguientes: 122, 235, 182 y $111\ ind/m^2$ respectivamente. De las seis familias registradas en ésta zona, los quironómidos fueron los más abundantes en las distintas zonas de colecta, su mayor densidad se obtuvo en la estación de arena fina (B) con $226\ ind/m^2$ y la menor se registró en "A" con sólo $91\ ind/m^2$. Las familias Syrphidae, Psychodidae, Ceratopogonidae, Dolichopodidae y Empididae registraron densidades extremadamente bajas. Destacando Psychodidae en las estaciones "A" y "B" con 16 y 6 ind/m^2 respectivamente. Ceratopogonidae y Dolichopodidae en "C" y "D" con $10/m^2$ respectivamente (tabla 9).

TULE

Con respecto a ésta estación, la única familia que se registró fué Chironomidae con una abundancia relativa media de 135 individuos.




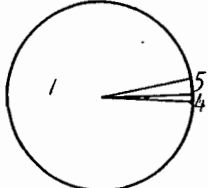
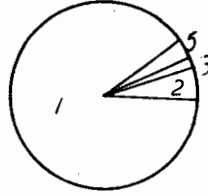
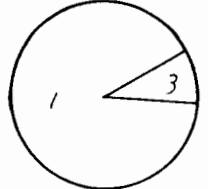
NS1= Estación bien expuesta al oleaje, con sedimento limoso. Prof. Máx. 150cm.

NS2= Estación protegida del oleaje, con sedimento de limo. Prof. Máx. 200cm.

EW1= Estación totalmente protegida del oleaje, con sedimento limoso. Prof. Máx. 140cm.

EW2= Estación totalmente expuesta al oleaje, con sedimento arcilloso muy compactado.
Prof. Máx. 200cm.

Tabla 8.- Densidad media anual de los dipteros en las cuatro estaciones de la zona profunda.

TAXON	DENSIDAD MEDIA EN IND/M ²				PORCENTAJE (%)				ESQUEMATIZACION	
	A	B	C	D	A	B	C	D	Estación A	Estación B
<i>Chironomidae</i>	91	226	163	101	74.5	96.2	89.6	91		
<i>Ceratopogonidae</i>	3	0	10	0	2.5	0	5.5	0		
<i>Dolichopodidae</i>	0	0	3	10	0	0	1.6	9		
<i>Empididae</i>	6	3	0	0	4.9	1.3	0	0		
<i>Psychodidae</i>	16	6	6	0	13.1	2.5	3.3	0		
<i>Syrphidae</i>	6	0	0	0	4.9	0	0	0		
TOTAL (6)	122	235	182	111	100	100	100	100		

A= Pedregoso con arena gruesa.
 B= Arena fina.
 C= Limo.
 D= Tepetate.

1=*Chironomidae*; 2=*Ceratopogonidae*; 3=*Dolichopodidae*; 4=*Empididae*
 5=*Psychodidae*; 6=*Syrphidae*.

Tabla 9. Densidad media anual de los dípteros en las cuatro estaciones de colecta del lirio acuático.

6.4 ABUNDANCIA ESTACIONAL

6.4.1 FAMILIA CHIRONOMIDAE

Las curvas de fluctuación mensual de los quironómidos en cada estación de muestreo se presentan en las figuras 4 - 9.

SUPRALITORAL

La abundancia de ésta familia registró densidades entre los 8 y 72 ind/m², en las cuatro estaciones, generalmente presentó las mínimas densidades al concluir cada estación del año y las máximas a principios de ellas.

ESTACION A (fig.4)

La densidad osciló entre los 8 y 56 ind/m², los valores mínimos se registraron en los meses de septiembre y junio (16/m²), noviembre, febrero y marzo con sólo 8 ind/m², en tanto que las densidades máximas (>30 ind/m²) se presentaron a mediados de otoño (octubre con 32 ind/m²), principios de invierno (diciembre con 56/m²), mediados de la primavera (abril y mayo con 40 ind/m²) así como a fines de verano (agosto con 32/m²).

ESTACION B (fig.4)

En ésta estación las densidades más altas se obtuvieron a principios del otoño (septiembre con 48 ind/m²), mediados de invierno (enero) y primavera (abril) con 40 y 56 ind/m² respectivamente, en tanto que las densidades mínimas (8/m²) se registraron en noviembre, diciembre, febrero, mayo, julio y agosto.

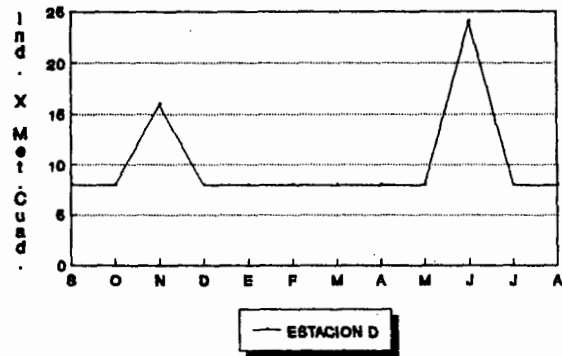
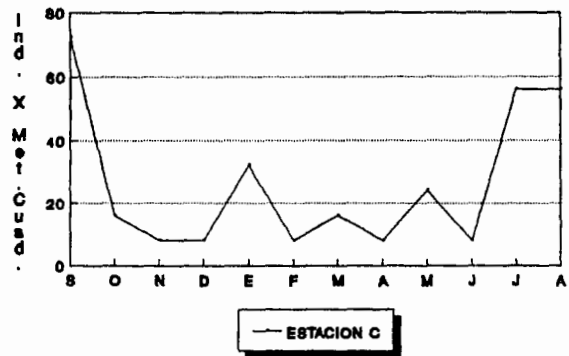
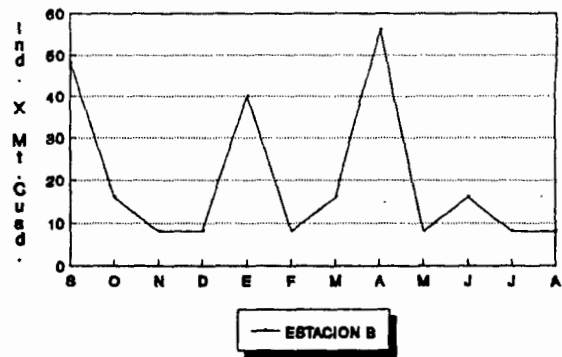
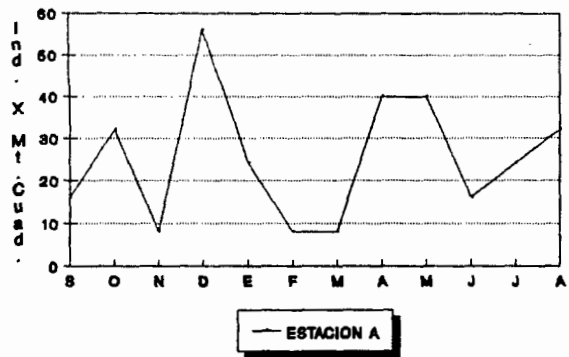


Fig. 4.- Densidad estacional de Chironomidae. Supralitoral

ESTACION C (fig.4)

La densidad estacional en esta estación resultó relativamente uniforme ($8 - 32 \text{ ind/m}^2$) a lo largo del año, exceptuando los meses de septiembre, julio y agosto cuando se registraron valores $>50 \text{ ind/m}^2$.

ESTACION D (fig.4)

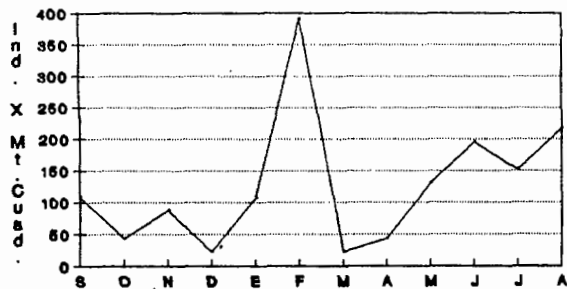
Aquí la población de quironómidos registró densidades muy bajas ($<25 \text{ ind/m}^2$) a lo largo del ciclo anual. En los meses de noviembre y junio se presentaron los valores más altos (16 y 24 ind/m^2 respectivamente), y en el resto del año sólo se registraron 8 ind/m^2 .

EULITORAL

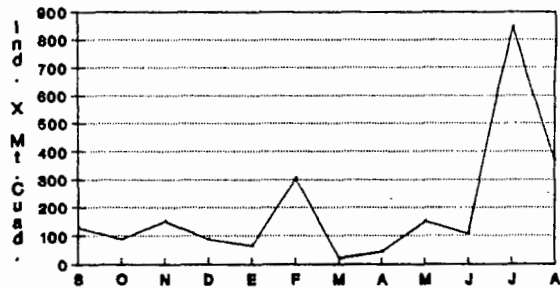
La densidad estacional de Chironomidae en el eulitoral fué marcadamente irregular a lo largo del ciclo anual, fluctuó entre los 22 y 931 ind/m^2 .

ESTACION A (fig.5)

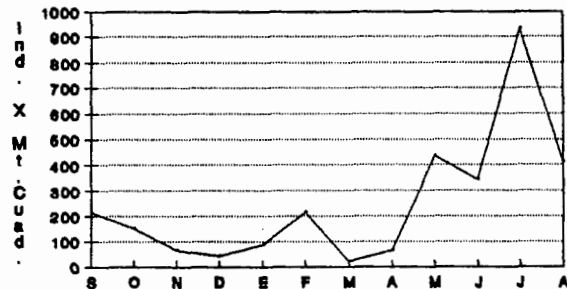
La curva de fluctuación nos muestra marcadamente que de otoño (septiembre) a principios de invierno (diciembre) la población decreció de los 108 a 22 ind/m^2 , posteriormente se elevó suntuosamente alcanzando su máxima densidad (390 ind/m^2) en febrero, y a partir de éste suceso cayó a su densidad mínima (22 ind/m^2) en marzo. En los meses posteriores la densidad creció gradualmente hasta los 216 ind/m^2 , registrados en agosto.



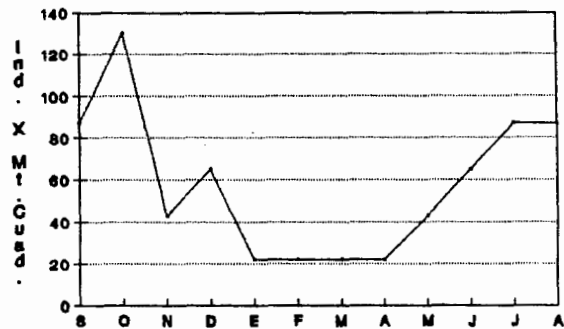
— ESTACION A



— ESTACION B



— ESTACION C



— ESTACION D

Fig. 5.- Densidad estacional de Chironomidae. Eulitoral

ESTACION B y C (fig.5)

La densidad estacional de quironómidos en éstas dos estaciones mantuvo un comportamiento similar, en ambas su densidad decreció de otoño al segundo mes del invierno (para la estación B de septiembre a enero de 130 ind/m^2 , y para C de $216 \text{ a } 87/\text{m}^2$), posteriormente, después de un considerable decremento de febrero a abril (en B de $303 \text{ a } 43 \text{ ind/m}^2$ y en C de $216 \text{ a } 65/\text{m}^2$) se registró un gran aumento en la densidad a través de la primavera y el verano, registrandose en julio la máxima densidad de $844 \text{ y } 931 \text{ ind/m}^2$ en B y C respectivamente.

ESTACION D (fig.5)

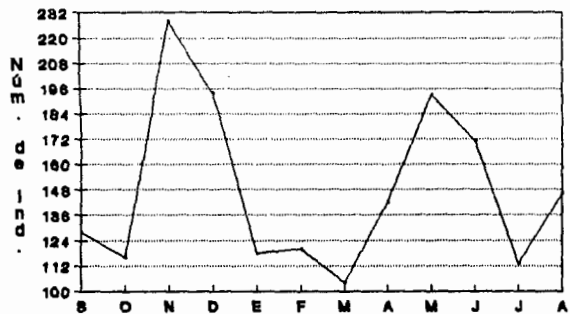
La densidad máxima registrada en ésta estación fué de 130 ind/m^2 en el mes de octubre, posteriormente decreció a través de los meses subsecuentes y se mantuvo constante de enero a abril (con 22 ind/m^2) y aumentó su población de forma gradual de mayo ($43/\text{m}^2$) a agosto ($87/\text{m}^2$).

LITORAL MEDIO

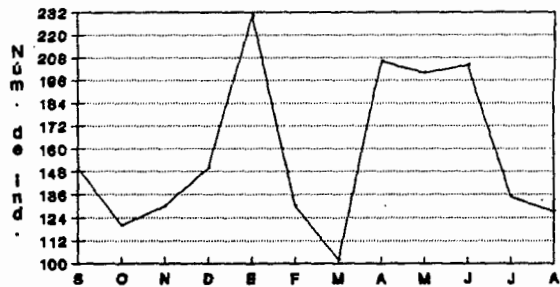
En ésta zona de muestreo la familia Chironomidae mantuvo su abundancia relativamente uniforme (102 - 228 individuos) a lo largo del ciclo anual y fué marzo el mes con densidades más bajas en sus cuatro estaciones de colecta.

ESTACION A (fig.6)

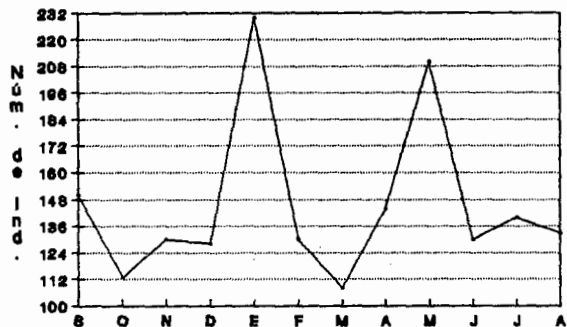
En ésta estación el valor máximo de población se presentó en el mes de noviembre cuando se colectaron 228 representantes y la menor abundancia correspondió al mes de marzo con 104 ind.



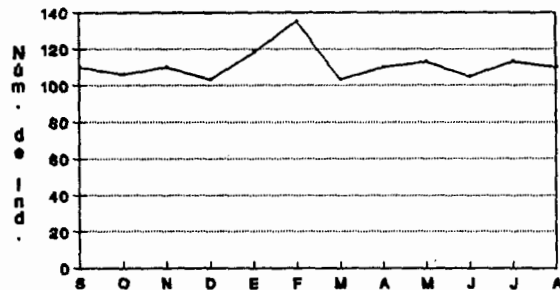
ESTACION A



ESTACION B



ESTACION C



ESTACION D

Fig. 6.-Abundancia estacional de Chironomidae. Litoral medio

ESTACION B (fig.6)

Los meses más abundantes de esta estación fueron enero, abril, mayo y junio cuando se colectaron más de 200 quironómidos y el menos abundante fué marzo con 102 larvas.

ESTACION C (fig.6)

El número más alto de individuos que se registró en esta estación, correspondió a los meses de enero y mayo, obteniéndose 230 y 210 representantes respectivamente, en contra parte, la abundancia mínima fué de 108 individuos, colectados en el mes de marzo.

ESTACION D (fig.6)

Aquí la abundancia poblacional fué muy uniforme, varió entre los 103, mínimo colectado, y los 135, máximo colectado, correspondientes a los meses de diciembre, marzo y febrero respectivamente.

PROFUNDA

En esta zona la densidad poblacional de Chironomidae osciló extremadamente, de 14 - ²>500 ind/m². Manifestó en la mayoría de los casos un notable incremento a finales de cada estación del año y un subsecuente decremento a principios de la siguiente estación. Febrero fué el mes más abundante para las estaciones NS1, NS2 y EW1, en tanto que para la estación EW2 fué el mes de julio.

ESTACION NS1 (fig.7)

La densidad máxima que se obtuvo en esta estación fue de 505 ind/m² en el invierno (febrero) y la mínima en marzo, cuando se registraron 87 ind/m². La curva de fluctuación muestra claramente tres máximos poblacionales, en otoño (noviembre con 404 ind/m²), primavera-verano (mayo y junio con 346 y 375 ind/m² respectivamente) y la mayor en invierno (febrero).

ESTACION NS2 (fig.7)

Las máximas poblaciones en esta estación se registraron en el invierno (febrero) y en verano (junio) con densidades de 505 y 433 ind/m² respectivamente, en el resto del año la densidad osciló entre los 202 y 375 ind/m², exceptuando los meses de marzo y abril, que registraron las densidades mínimas de 58 y 87 ind/m² respectivamente.

ESTACION EW1 (fig.7)

La densidad de Chironomidae en esta estación fluctuó entre los 289 y 577 ind/m² durante el otoño y los dos primeros meses del invierno. En febrero se obtuvo la densidad máxima, posteriormente la población decayó enormemente a 72 ind/m² en marzo, siendo esta la mínima registrada, a partir de este mes su densidad creció notablemente de forma gradual durante el resto de la primavera y el verano, alcanzando los 491 ind/m² en julio.

ESTACION EW2 (fig.7)

Aquí la densidad poblacional aumentó gradualmente a través del otoño (septiembre) y el verano (julio), meses en los que se obtuvieron los valores extremos de 14 y 173 ind/m² respectivamente.

ZONA PROFUNDA



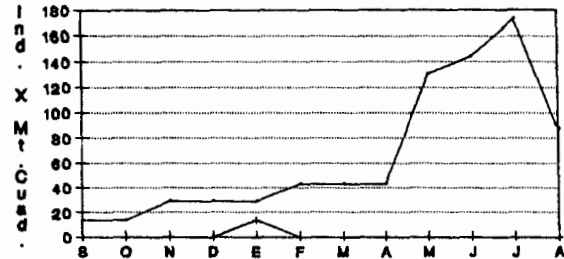
ESTACION NS1
 — CHIRONOMIDAE + CHAOBORIDAE



ESTACION NS2
 — CHIRONOMIDAE + CHAOBORIDAE



ESTACION EW1
 — CHIRONOMIDAE + CHAOBORIDAE



ESTACION EW2
 — CHIRONOMIDAE + CHAOBORIDAE

Fig. 7.- Densidad estacional de Chironomidae y Chaoboridae

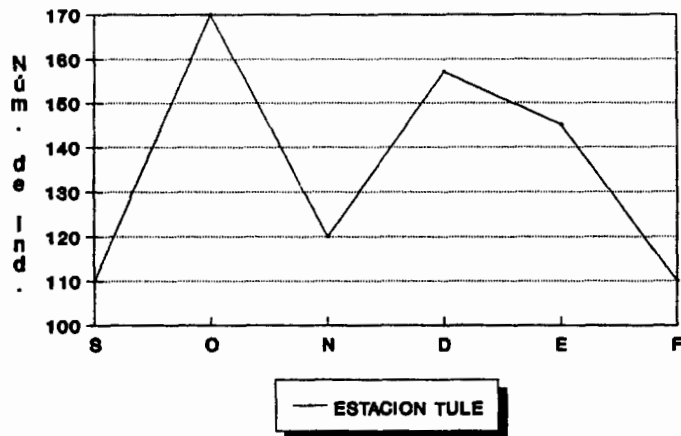


Fig. 9.-Abundancia estacional de Chironomidae en tule.

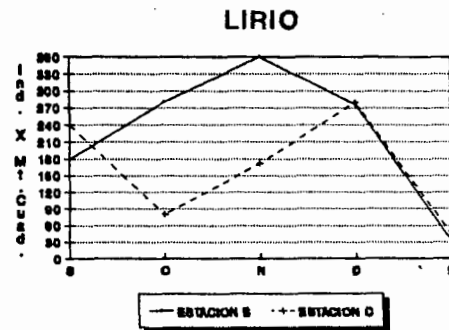
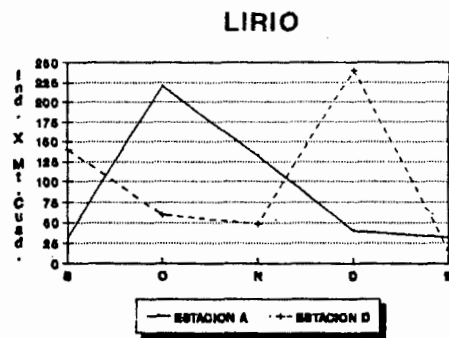


Fig. 8.-Densidad de Chironomidae en lirio

LIRIO

Con respecto a los quironómidos que se localizaron asociados al lirio acuático, fig. 8, registraron densidades entre los 32 y 360 ind/m², las máximas se registraron en otoño (octubre y noviembre) con 220 y 360 ind/m² respectivamente en las estaciones A y B, y sus mínimas en enero (32/m²) para ambas estaciones. En las estaciones C y D se registraron densidades máximas superiores a los 230 ind/m², en los meses de septiembre y diciembre para la estación C, y diciembre para D. Y las mínimas (16 y 44 ind/m²) en enero de C y D respectivamente.

TULE

En la zona de tule, figura 9, la máxima abundancia registrada fue de 170 quironómidos, colectados en octubre, y la mínima (110 individuos) se presentó en los meses de septiembre y febrero.

6.4.2 FAMILIA CHAOBORIDAE

PROFUNDA

Los caobóridos sólo registraron individuos en los meses de diciembre y enero. En la estación NS1 registró 58 ind/m² (diciembre), en la estación NS2 se obtuvieron densidades de 58/m² y 43/m² durante los meses de diciembre y enero respectivamente, en las estaciones EW1 y EW2 se obtuvieron 14 ind/m² en el mes de enero (fig. 7).

6.4.3 FAMILIA CERATOPOGONIDAE

Las figuras 10 y 11 nos muestran gráficamente las fluctuaciones mensuales en la densidad de ésta familia.

SUPRALITORAL

El patron general de comportamiento de la densidad a lo largo del ciclo anual en las cuatro estaciones de muestreo de ésta zona, se puede resumir en dos sucesos; 1) la ausencia total de ceratopogónidos en los meses de febrero, marzo, mayo y junio. 2) la presencia de dos máximos poblacionales en el año, uno en invierno y otro en verano.

ESTACION A (fig. 10)

En ésta estación a excepción de las demás, el primer máximo poblacional se registró a mediados de otoño (octubre) y no en invierno. La densidad decreció de octubre (80 ind/m^2), máxima densidad registrada, a junio, mes en el que no se registraron ceratopogónidos, y para el resto del verano su población registró un máximo de $40/\text{m}^2$ (julio).

ESTACION B (fig. 10)

Las máximas poblaciones de Ceratopogonidae en ésta estación ocurrieron en diciembre y agosto, meses en los que se registraron densidades de 88 y 64 ind/m^2 respectivamente. Por otro lado, en los meses de febrero, marzo y mayo no se registraron individuos de ésta familia.

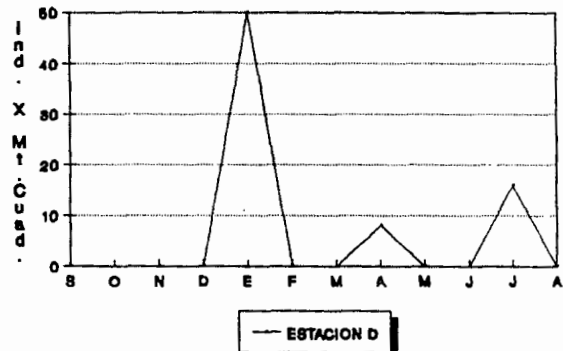
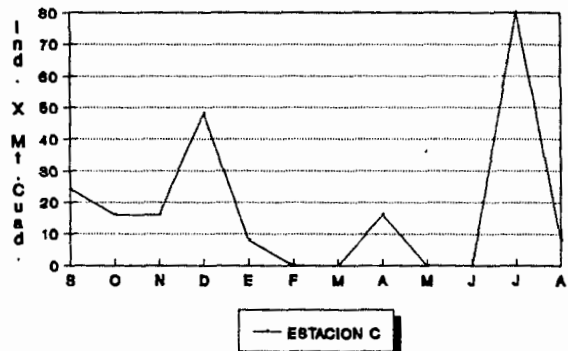
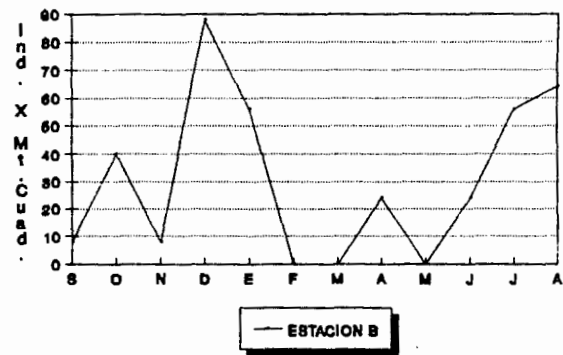
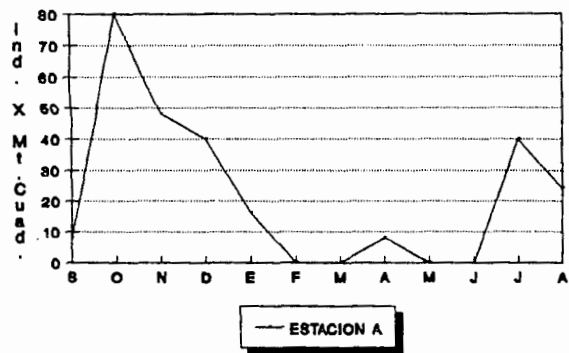


Fig. 10.-Densidad estacional de Ceratopogonidae.Suprallitoral

ESTACION C (fig. 10)

Aquí la densidad de ésta familia alcanzo su mayor nivel en el verano (julio), cuando registrò 80 ind/m^2 . El resto del año su densidad variò entre los 8 y $48/\text{m}^2$, a excepciòn de febrero, marzo, mayo y junio, cuando no se colectaron individuos.

ESTACION D (fig. 10)

En ésta estaciòn la familia Ceratopogonidae no se registrò durante la mayor parte del año, y sòlo se hizo presente en enero, abril y julio, con densidades de 50, 8 y 16 ind/m^2 respectivamente.

EULITORAL

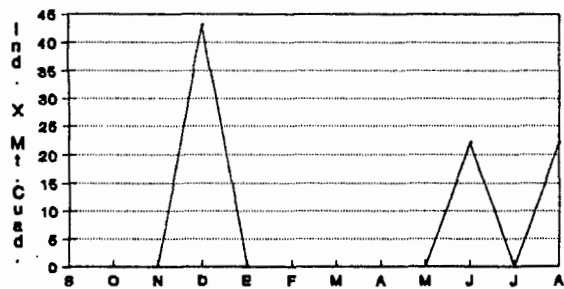
En ésta zona las poblaciones de Ceratopogonidae fueron inconstantes, permaneciendo nulas en la mayor parte del año.

ESTACION A (fig. 11)

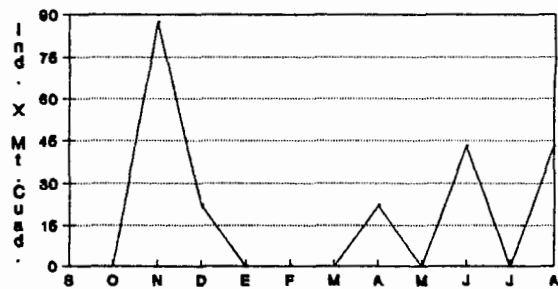
En ésta estaciòn sòlo se obtuvieron individuos en los meses de diciembre, junio y agosto, registrando densidades de 43 y 22 ind/m^2 , correspondiendole la mayor densidad a diciembre y la menor a junio y agosto.

ESTACION B (fig. 11)

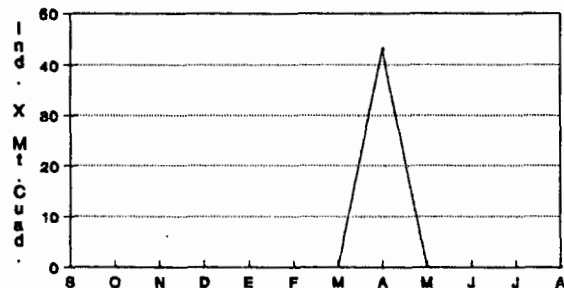
Sòlo se obtuvieron individuos de ésta familia en los meses de noviembre, diciembre, abril, junio y agosto, con densidades $>21 \text{ ind/m}^2$. La màxima densidad fuè de $87/\text{m}^2$, registrada a fines del otoño (noviembre) y la menor (a excepciòn de los meses en que no se colectaron ceratopogònidos) fuè de $22/\text{m}^2$ en invierno (diciembre) y primavera (abril).



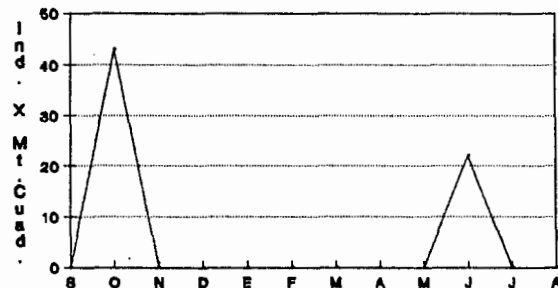
— ESTACION A



— ESTACION B



— ESTACION C



— ESTACION D

Fig. 11.-Densidad estacional de Ceratopogonidae. Eulitoral.

ESTACION C (fig. 11)

Aquí sólo se registraron ceratopogónidos en el mes de abril, con densidad de 43 ind/m^2 .

ESTACION D (fig. 11)

No se colectaron individuos en los meses del invierno, primavera, parte del verano y del otoño. En octubre y junio se registraron densidades $>21 \text{ ind/m}^2$, la mayor densidad correspondió al mes de octubre ($43/\text{m}^2$).

LIRIO

Con respecto a los Ceratopogonidae asociados al lirio acuático, éstos sólo se registraron en dos estaciones (A y C) de las cuatro muestreadas. En A registró 16 ind/m^2 en el mes de octubre, y en C 32 y 16 ind/m^2 en los meses de septiembre y octubre respectivamente.

6.4.4 FAMILIA DOLICHOPODIDAE

La fluctuación poblacional de los Dolichopodidae en las zonas supralitoral y eulitoral se muestra gráficamente en las figuras 12 y 13.

SUPRALITORAL

Esta familia registró dos periodos poblacionales al año, el primero durante otoño y parte del invierno, y el segundo a fines de primavera y durante el verano.

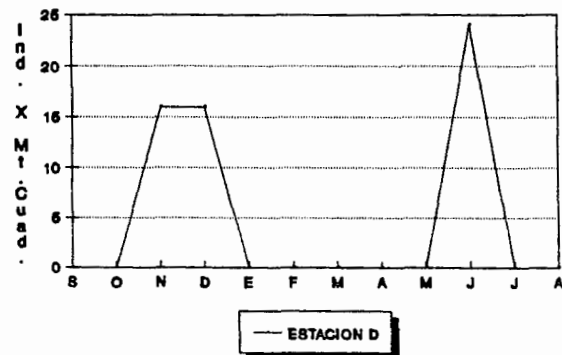
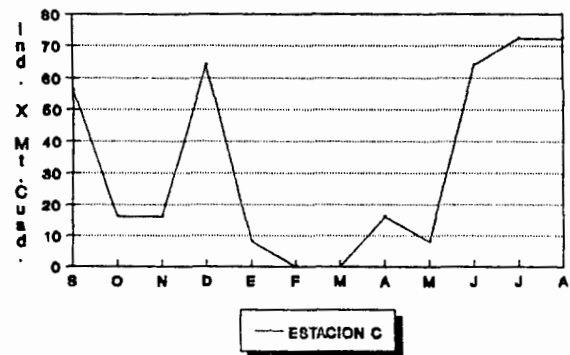
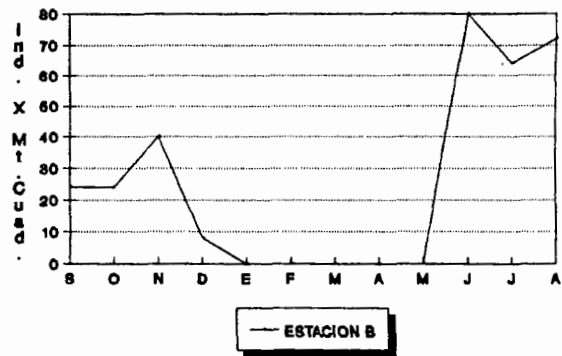
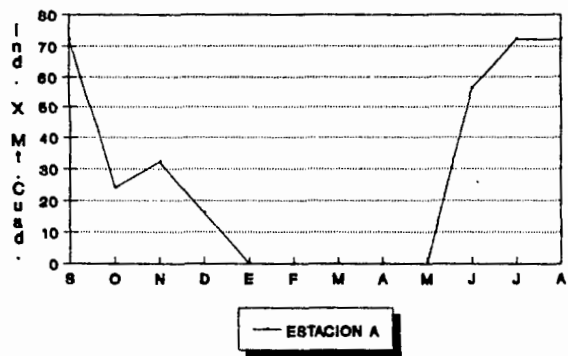


Fig. 12.-Densidad estacional de Dolichopodidae. Supralitoral

ESTACION A (fig. 12)

La densidad más alta (72 ind/m^2) se presentó en los meses de septiembre, julio y agosto, y de enero a mayo no se registraron representantes de ésta familia. Su población decreció gradualmente de septiembre a diciembre y aumentó de junio a agosto.

ESTACION B (fig. 12)

En ésta estación los valores más altos de densidad se registraron durante el verano, $>64 \text{ ind/m}^2$, siendo junio el mes con la densidad máxima (80 ind/m^2).

ESTACION C (fig. 12)

Al igual que en la estación anterior los valores más altos de densidad se registraron en el verano (julio y agosto) con 72 ind/m^2 . En otoño e invierno la densidad más alta registrada correspondió a los meses de septiembre (56 ind/m^2) y diciembre (64 ind/m^2).

ESTACION D (fig. 12)

Sólo se colectaron dolícopódidos en los meses de noviembre, diciembre y junio, con densidades de 16 y 24 ind/m^2 . El valor más bajo corresponde a los primeros dos meses, y el más alto corresponde al mes de junio.

EULITORAL

En ésta zona los dolícopódidos sólo registraron individuos en el verano, con densidades entre los 22 y 65 ind/m^2 .

ESTACION A (fig. 13)

Julio fuè el único mes en el que se colectaron dolicipòdidos y su densidad fuè de $22/m^2$.

ESTACION B y C (fig. 13)

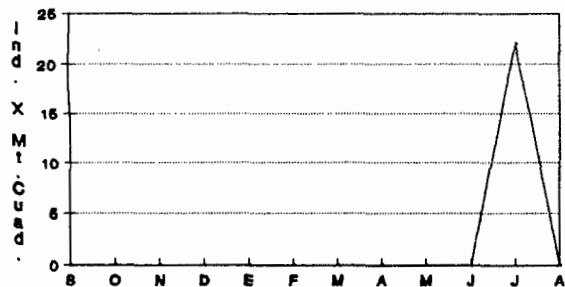
En éstas dos estaciones las densidades de Dolichopodidae se comportaron de manera similar, sus valores más altos se registraron en junio (43 y $65/m^2$ en B y C respectivamente) y ligeramente menores en julio ($22/m^2$ y $43/m^2$ en B y C respectivamente).

ESTACION D (fig. 13)

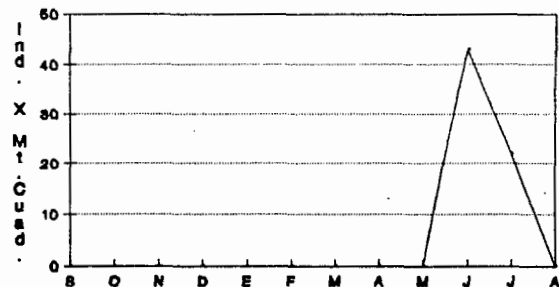
Esta estación, al igual que en B y C, sólo se colectaron dolicipòdidos en los primeros meses del verano, sólo que su densidad no variò entre un mes y otro. Junio y julio con $22/m^2$.

LIRIO

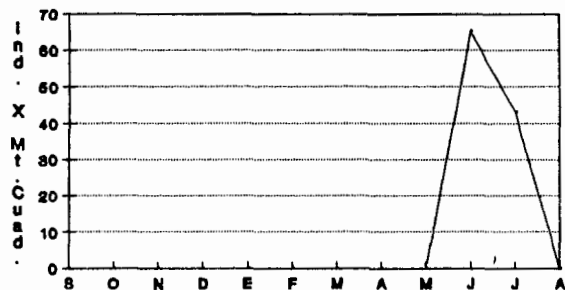
Sólo se registraron representantes de ésta familia en las estaciones C y D, en los meses de septiembre y noviembre (otoño), figura 26. En la estación C fuè en septiembre cuando se colectaron dolicipòdidos y su densidad fuè de $16/m^2$. En tanto que en la estación D, su población fuè de $48/m^2$, obtenida en el mes de noviembre.



ESTACION A



ESTACION B



ESTACION C



ESTACION D

Fig. 13.- Densidad estacional de Dolichopodidae. Eulitoral

6.4.5 FAMILIA TABANIDAE

SUPRALITORAL

La fluctuación estacional de Tabanidae en el supralitoral se muestra en la figura 14. Su población se registró en el otoño exclusivamente, con densidades menores a los 24 ind/m^2 . En la estación A registró 8 ind/m^2 en el mes de noviembre. En B 8 ind/m^2 en septiembre y octubre, y de 24 ind/m^2 en noviembre. En C y D también sólo se registró en el mes de noviembre y su densidad fue de 8 y 16 ind/m^2 respectivamente para cada estación.

6.4.6 FAMILIA TIPULIDAE

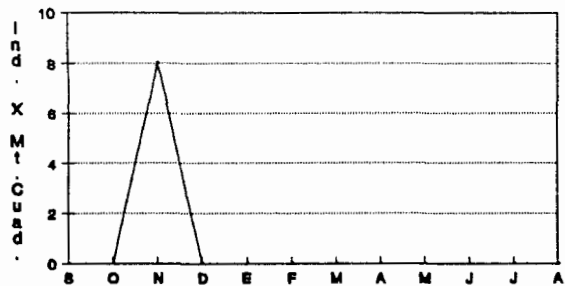
La representación gráfica de la densidad de tipulidae se presenta en las figuras 15 y 16.

SUPRALITORAL

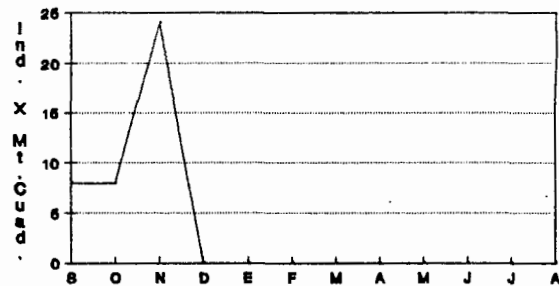
Los tipúlidos fueron más abundantes en el verano y otoño, tiempos en los que se sobrepasaron densidades de 40 ind/m^2 , cabe señalar que en el mes de mayo no se registraron individuos de ésta familia en las cuatro estaciones de colecta.

ESTACION A (fig. 15)

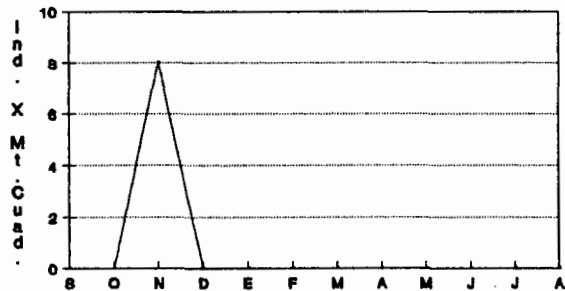
Su población decreció de 64 ind/m^2 (septiembre) hasta ser nula en mayo, posteriormente vuelve a elevarse a través del verano, registrando su densidad máxima de 72 ind/m^2 en el mes de julio.



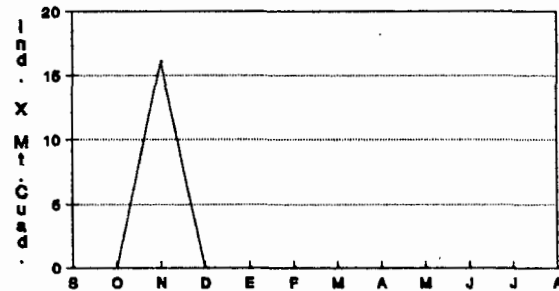
— ESTACION A



— ESTACION B



— ESTACION C



— ESTACION D

Fig. 14. Densidad estacional de Tabanidae. Supralitoral

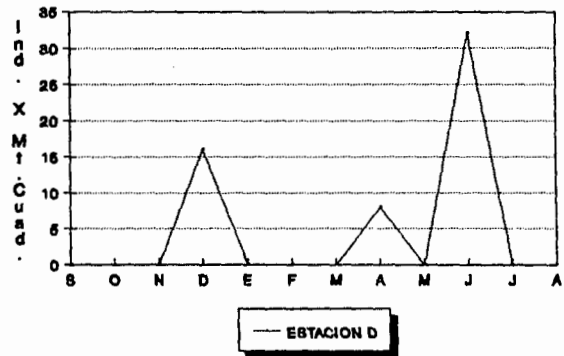
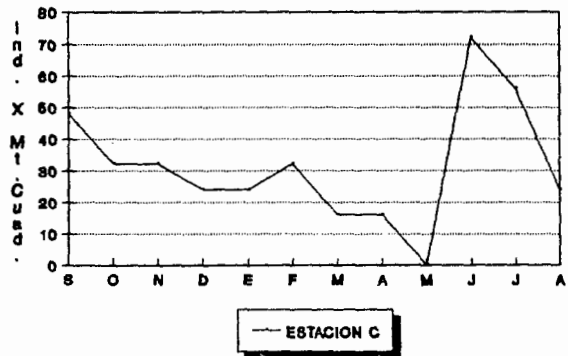
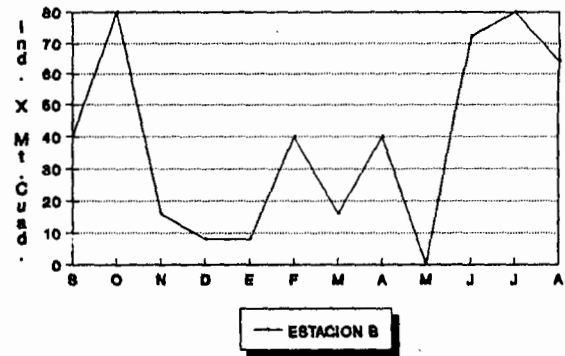
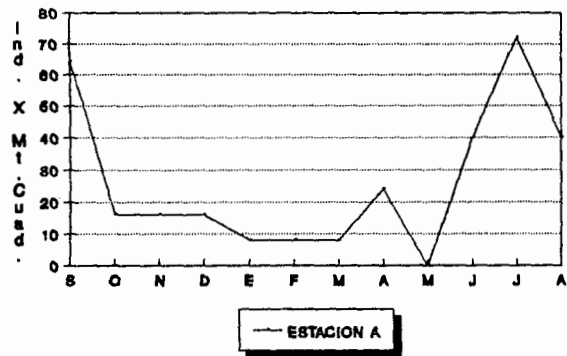


Fig. 15.- Densidad estacional de Tipullidae. Supralitoral.

ESTACION B (fig. 15)

En esta estación, la población de tipúlidos osciló entre los 8 y 80 ind/m^2 (exceptuando mayo, cuando no se registró individuo alguno). Los valores máximos ($>71 \text{ ind/m}^2$) de densidad se presentaron en otoño (octubre) y verano (junio y julio).

ESTACION C (fig. 15)

La población de Tipulidae fué decreciendo de otoño (septiembre) a primavera (mayo), posteriormente elevó su población suntuosamente, registrandose la densidad máxima de 72 ind/m^2 en junio, y volvió a decrecer a 24 ind/m^2 en agosto.

ESTACION D (fig. 15)

En esta estación, los tipúlidos sólo registraron individuos en los meses de diciembre, abril y junio. El resto del año no se obtuvo individuo alguno. Junio fué el mes más abundante (32 ind/m^2) y abril el menor (8 ind/m^2).

EULITORAL

La población de tipúlidos en esta zona sólo se registró en los meses de mayo (en A con 88 ind/m^2), junio (en B con 44 ind/m^2), noviembre (en C con 44 ind/m^2) y octubre (en D con 44 ind/m^2) Figura 16.

6.4.7 FAMILIA MUSCIDAE

SUPRALITORAL

La figura 17 muestra que las poblaciones más altas se registraron en el otoño; y que a fines del invierno y verano no se registraron representantes en las cuatro estaciones de

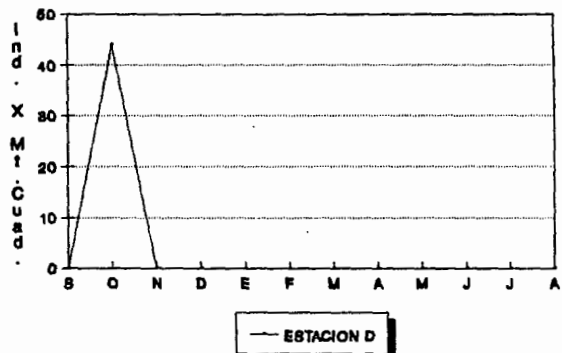
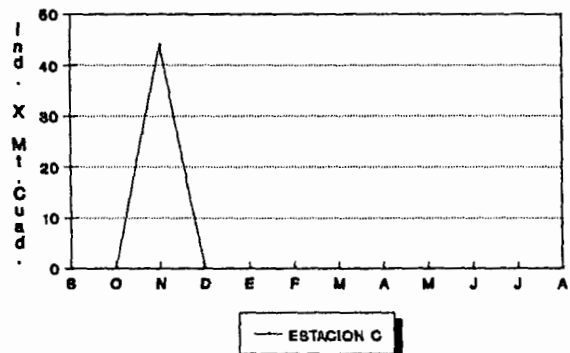
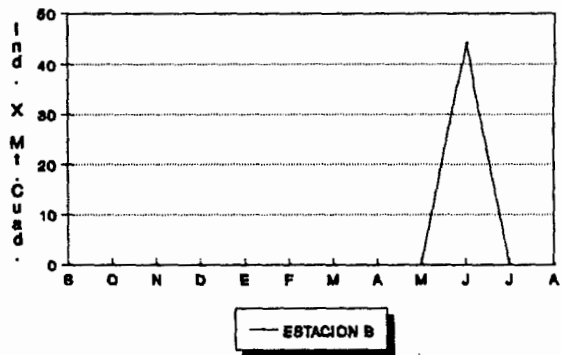
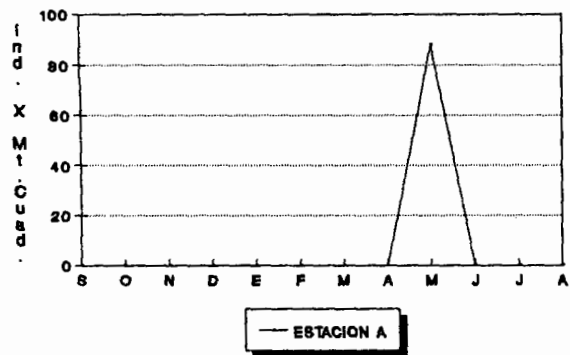


Fig. 16.- Densidad estacional de Tipulidae. Eulltoral.

colecta.

ESTACION A

Su máxima densidad fué de 120 ind/m^2 registrada en los meses de septiembre y octubre, posteriormente su población decreció notablemente y se mantuvo oscilante entre los $8 \text{ y } 40 \text{ ind/m}^2$.

ESTACION B

La población de Muscidae en ésta estación se comportó de manera similar a la anterior, sólo que en ésta, el valor máximo de densidad fué de 88 ind/m^2 , registrado en el mes de octubre. En el resto del año su población osciló entre los $8 \text{ y } 32 \text{ ind/m}^2$.

ESTACION C

En ésta estación, la población decreció de 112 ind/m^2 (septiembre) a cero (febrero), posteriormente creció su población a través de la primavera y verano. La densidad máxima registrada en el periodo primavera-verano fué de 80 ind/m^2 (mayo).

ESTACION D

Aquí sólo se registraron individuos en los meses de octubre, noviembre, enero, marzo, junio y julio. La densidad máxima fué de 48 ind/m^2 registrada en los meses de octubre y enero.

6.4.8 FAMILIA PSYCHODIDAE

SUPRALITORAL

En las cuatro estaciones de colecta de ésta zona no se registraron individuos de Psychodidae en los meses de octubre y de febrero a agosto.

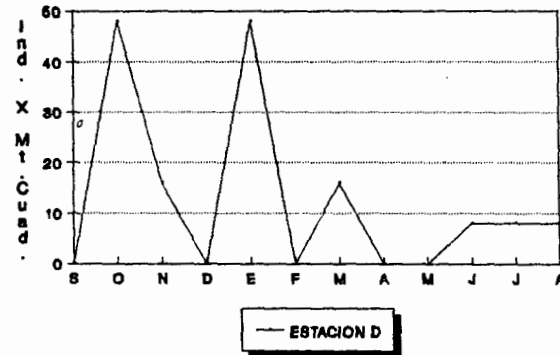
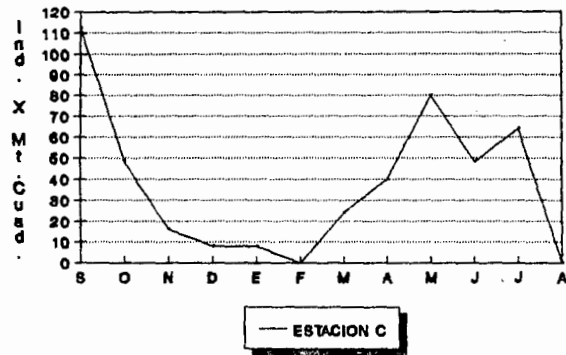
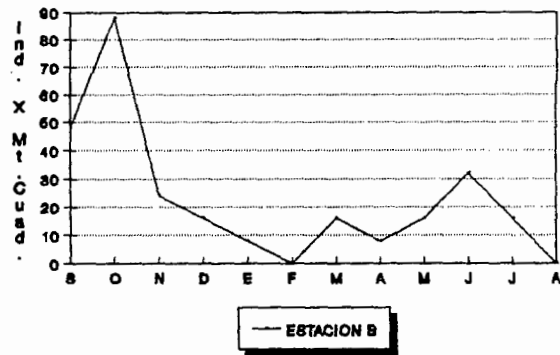
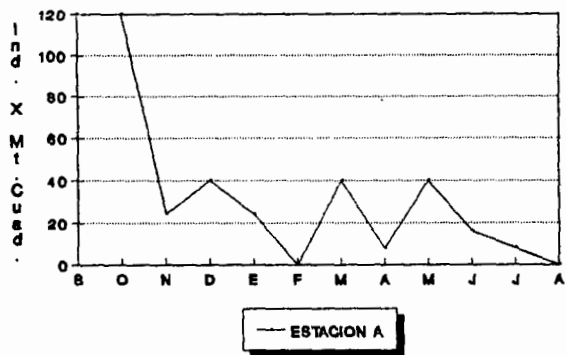


Fig. 17.- Densidad estacional de Muscidae en el supralitoral

ESTACION A (fig. 18)

En esta estación las poblaciones máximas se registraron en los meses de septiembre y noviembre (80 y 72 ind/m² respectivamente) y las menores en diciembre y enero, con 40 y 16 ind/m² respectivamente.

ESTACION B (fig. 18)

La población de Psychodidae osciló entre los 16 y 40 ind/m² en los meses de septiembre, noviembre, diciembre y enero. El valor máximo de la densidad correspondió al mes de noviembre y el mínimo a septiembre y diciembre.

ESTACION C (fig. 18)

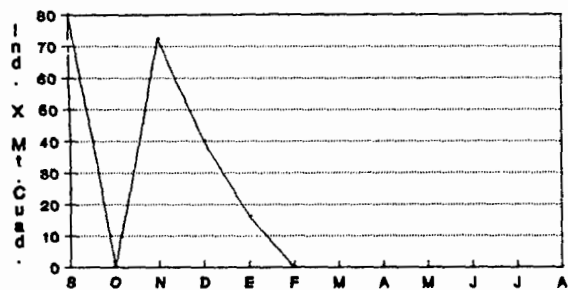
La densidad máxima, registrada en el mes de septiembre fue de 80 ind/m², en los meses posteriores (noviembre a enero) la densidad decreció de 24 a 8 ind/m².

ESTACION D (fig. 18)

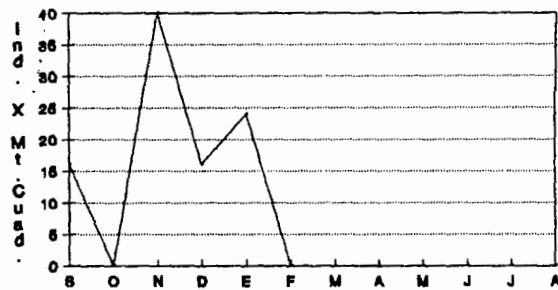
Psychodidae en esta estación registró densidades de 16 y 8 ind/m², al mes de septiembre corresponde la mayor densidad y la menor a noviembre y enero.

LIRIO

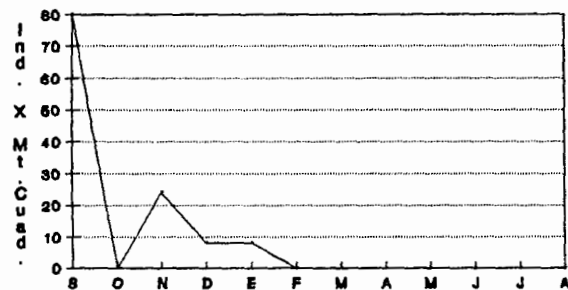
Sólo se registraron individuos de esta familia, en los meses de septiembre (en la estación C), noviembre (en las estaciones A y B) y diciembre (A). La densidad máxima de la estación A fue de 48 ind/m² de lirio, y de 32 ind/m² en las estaciones B y C. No se registraron Psychodidae en la estación D (fig. 19).



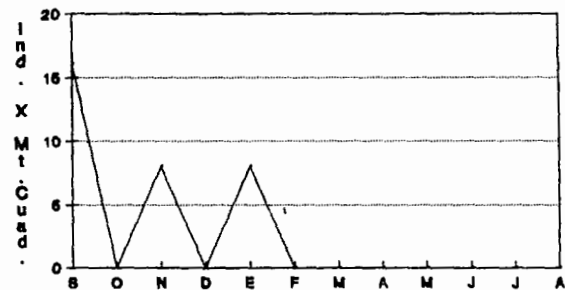
— ESTACION A



— ESTACION B



— ESTACION C



— ESTACION D

Fig. 18.- Densidad estacional de Psychodidae. Supralitoral.

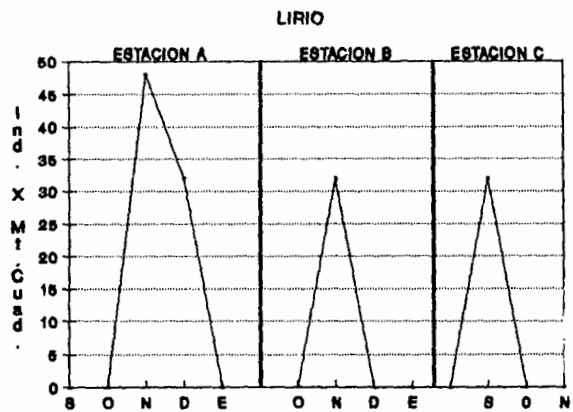


Fig. 19.- Densidad estacional de Psychodidae

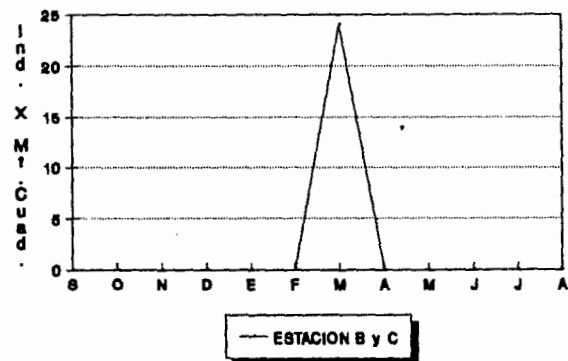


Fig. 20.- Densidad estacional de Culicidae en el eulitoral.

6.4.9 FAMILIA CULICIDAE

EULITORAL

Esta familia sólo se colectó en el mes de marzo con una densidad de 24 ind/m^2 en las estaciones B y C (fig. 20)

6.4.10 FAMILIA STRATIOMYIDAE

EULITORAL

Sólo en los meses de octubre se registraron individuos de ésta familia en las estaciones A, C y D, con una abundancia de 22 ind/m^2 en A y D, y de 43 ind/m^2 en C. En la estación B se registraron individuos de septiembre a enero con densidades de $22 - 43 \text{ ind/m}^2$, correspondiéndole el valor máximo a los meses de noviembre y diciembre (fig. 21).

6.4.11 FAMILIA SYRPHIDAE

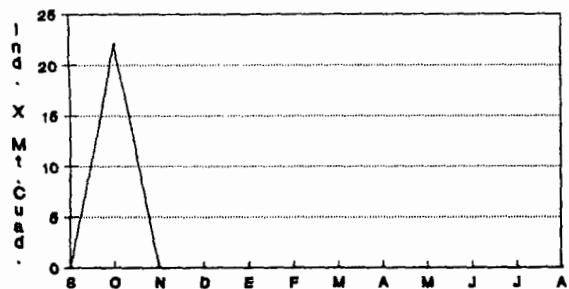
LIRIO

Esta familia sólo se registró en el mes de septiembre sobre el lirio de la estación A, con una densidad de 32 ind/m^2 . En el resto del año y en las demás estaciones no se obtuvieron representantes de Syrphidae, fig. 25.

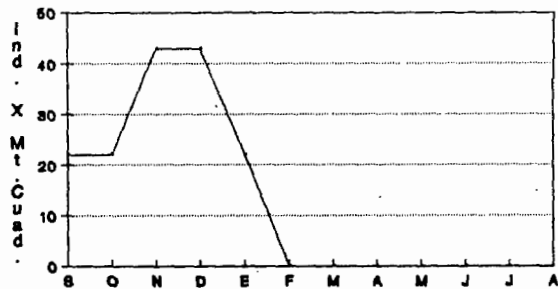
6.4.12 FAMILIA EMPIDIDAE

LITORAL MEDIO

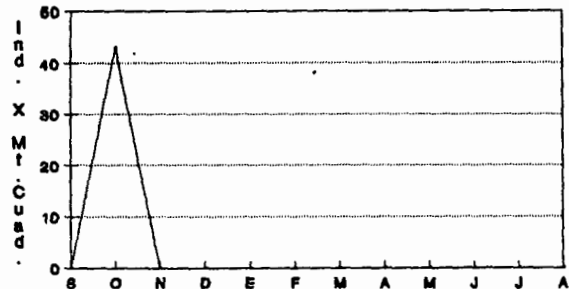
En la estación A de ésta zona de muestreo, los Empididae registraron su mayor abundancia en abril, mes en el que se colectaron 13 empíidos, en el resto del año, su abundancia varió



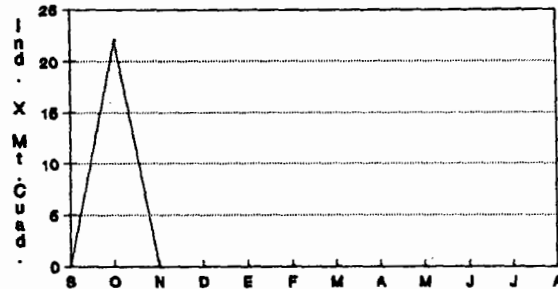
— ESTACION A



— ESTACION B



— ESTACION C



— ESTACION D

Fig. 21.- Densidad estacional de Stratlomyidae. Eulitoral.

entre 1 y 4 individuos, a excepción de diciembre, julio y agosto, meses en los que no se obtuvieron representantes. En las estaciones B, C y D, sólo se obtuvieron representantes de ésta familia en un mes del año; 2 individuos en el mes de noviembre en la estación B, 1 en septiembre de la estación C, y 1 en junio de la estación D (fig. 22).

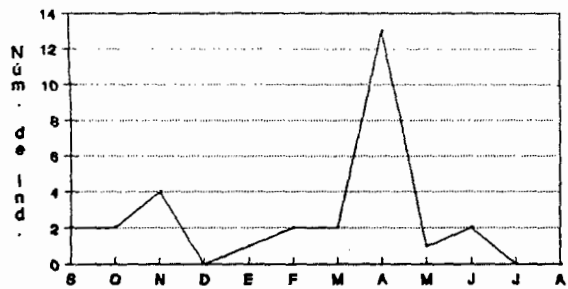
LIRIO

Su abundancia en ésta zona, alcanzó densidades de 16 ind/m² en los meses de octubre y noviembre de la estación A y en diciembre de la estación B (fig. 23).

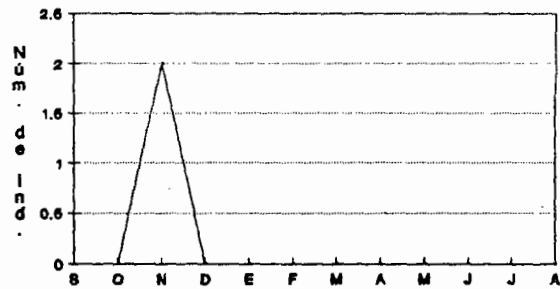
6.4.13 FAMILIA EPHYDRIDAE

LITORAL MEDIO

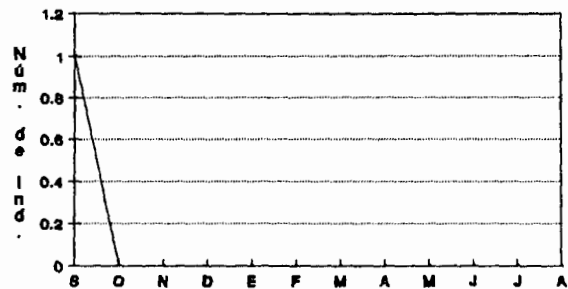
El mayor número de Ephydridae colectado en ésta zona, correspondió a la estación B en la que se obtuvieron 8 representantes en el mes de mayo, 2 en enero y 1 en septiembre y noviembre. En la estación A, sólo se colectó 1 individuo en el mes de noviembre (fig. 24).



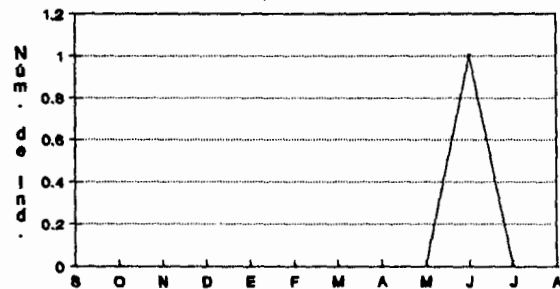
— ESTACION A



— ESTACION B



— ESTACION C



— ESTACION D

Fig. 22.- Abundancia estacional de Empididae. Litoral medio.

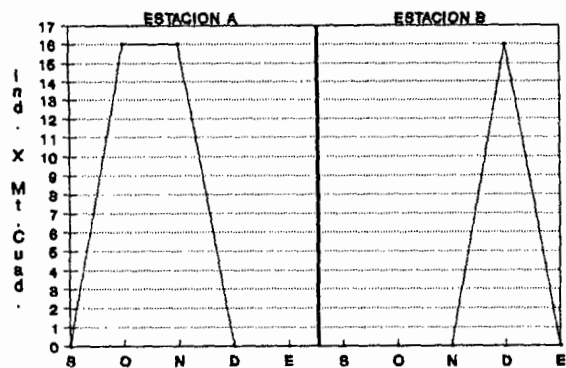


Fig. 23.- Densidad estacional de Empididae en lirio.

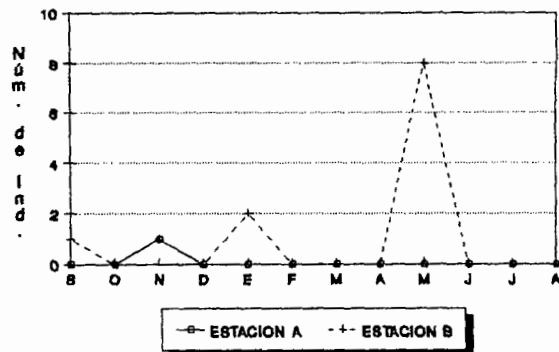


Fig. 24.- Abundancia estacional de Ephyridae. Litoral medio

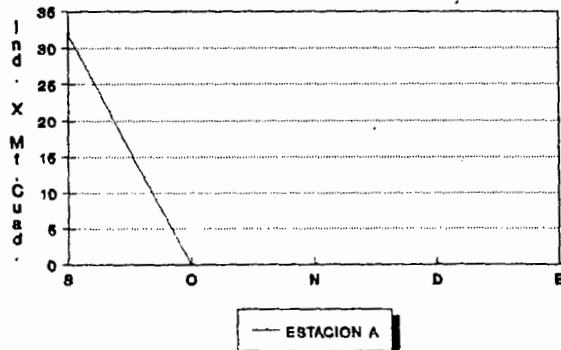


Fig. 25.- Densidad estacional de Syrphidae en lirio.

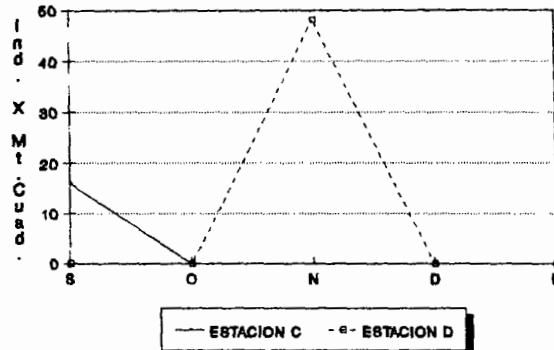


Fig. 26.- Densidad estacional de Dolichopodidae en lirio.

6.5 PARAMETROS ECOLOGICOS

6.5.1 DIVERSIDAD, EQUITATIVIDAD Y RIQUEZA ESPACIAL

Los índices calculados y su distribución en las estaciones de colecta se concentran en la tabla 10 y en la figura 27.

De las seis zonas de muestreo (supralitoral, eulitoral, litoral medio, profunda, lirio y tule), fué en el supralitoral donde se registraron los valores más altos de diversidad (H'), riqueza (D) y equitatividad (J'). Los valores de éstos parámetros registraron diferencias de .01 y .13 entre las cuatro estaciones de colecta del supralitoral, correspondiéndole la mayor diversidad (2.58) a la estación A, y la menor (2.51) a la estación C. La equitatividad mínima (.89) se presentó en C y la máxima (.92) en A. Cabe mencionar que los valores de dominancia ($1-J'$) fueron mínimos en cada estación.

En las cinco zonas restantes, los valores de los índices (H' y J') fueron notablemente menores a los registrados en el supralitoral, dando como consecuencia valores bajos de riqueza, y por lo tanto una alta dominancia.

En el eulitoral, la mayor diversidad se presentó en la estación B (1.01) y la menor en C (.57). La riqueza mayor (.62) se encontró en B y la menor en A (.53). La equitatividad mínima (.22) se presentó en C y la máxima (.39) en B.

En el litoral medio, la diversidad varió de .01 a 0.13 entre las cuatro estaciones de ésta zona, el valor mínimo se registró en C y D y el máximo en A, por lo tanto, su riqueza también fué baja, encontrándose como máxima (.26) en A y B, y mínima en C y D

(.13). Por otra parte, la equitatividad mínima (.01) se registró en la estación C y D y la máxima (.08) en A.

En la zona profunda, el valor mínimo de diversidad se presentó en EW1 (.03) y el máximo en NS2 (.18), la riqueza máxima se registró en EW2 (.15) y la mínima (.12) en las tres estaciones restantes. Su equitatividad varió de .03 (EW1) a .18 (NS2).

Finalmente, los valores registrados para lirio fueron; diversidad máxima (1.28) en A y mínima (.28) en B, riqueza máxima (.62) en A y mínima (.15) en D, la equitatividad máxima (.55) en A y mínima en B (.18).

ZONA	ESTACION	#IND	H' DIVERSI	D RIQUEZA	J' EQUITATI	1-J' DOMINAN	H max'
SUPRALITORAL	A	1880	2.58	0.796	0.92	0.08	2.81
	B	1792	2.56	0.801	0.91	0.09	2.81
	C	1872	2.51	0.796	0.89	0.11	2.81
	D	498	2.54	0.966	0.9	0.1	2.81
EULITORAL	A	1735	0.76	0.536	0.33	0.67	2.32
	B	2863	1.01	0.628	0.39	0.61	2.58
	C	3271	0.57	0.618	0.22	0.78	2.58
	D	870	1.11	0.591	0.48	0.52	2.32
LITORAL MEDIO	A	1803	0.13	0.267	0.08	0.92	1.58
	B	1898	0.07	0.265	0.04	0.96	1.58
	C	1747	0.01	0.134	0.01	0.99	1
	D	1337	0.01	0.139	0.01	0.99	1
PROFUNDA	NS1	3419	0.12	0.123	0.12	0.88	1
	NS2	3680	0.18	0.122	0.18	0.82	1
	EW1	4185	0.03	0.12	0.03	0.97	1
	EW2	792	0.13	0.15	0.13	0.87	1
LIRIO	A	616	1.28	0.623	0.55	0.45	2.32
	B	1176	0.28	0.283	0.18	0.82	1.58
	C	912	0.64	0.44	0.32	0.68	2
	D	552	0.43	0.158	0.43	0.57	1

Tabla 10. Valores de la diversidad, riqueza, equitatividad y dominancia de cada estación de colecta en la Ensenada de San Nicolás de Ibarra.

Ensenada de San Nicolás
Lago de Chapala, Jal.

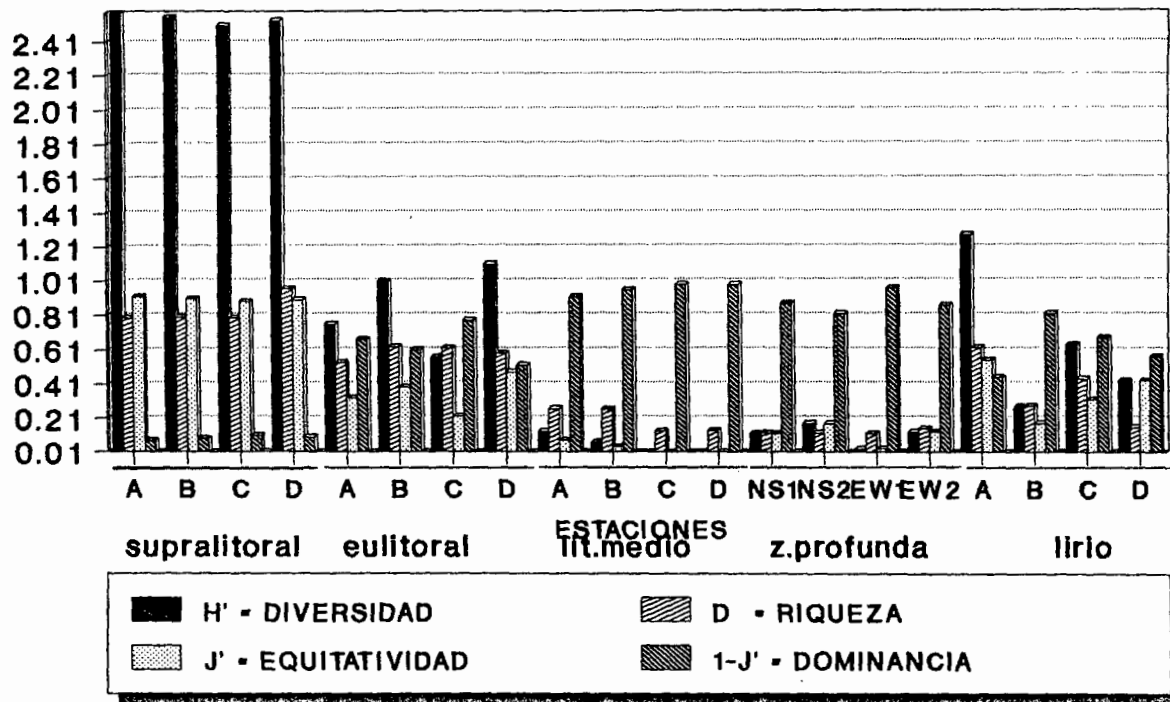


Fig. 27.- Valores espaciales de los parámetros ecológicos.

6.5.2 DIVERSIDAD, RIQUEZA Y EQUITATIVIDAD ESTACIONAL

En las figuras 28 - 32 se presentan la curvas de fluctuación temporal de los parámetros ecológicos considerados ; donde se observa que los mayores valores de diversidad y riqueza ocurrieron principalmente en el invierno y en verano.

SUPRALITORAL

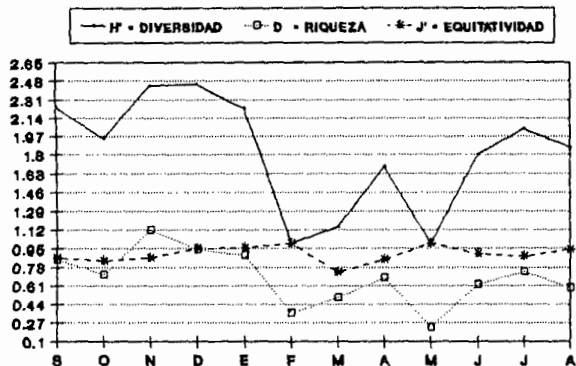
En la estación A (fig. 28), los valores de diversidad altos (>2.40) se registraron en noviembre y diciembre, y los mínimos (1) en febrero y mayo. La riqueza máxima (1.12) en noviembre y la mínima ($<.37$) en febrero y mayo. Con respecto a la equitatividad, el valor máximo (1) se encontró en febrero y mayo, en tanto que la mínima (.73) se presentó en marzo.

En la estación B (fig. 28), la diversidad disminuyó de otoño (noviembre) a fines del invierno (febrero), meses en los que se registraron los valores extremos; 2.59 y .65 respectivamente. La riqueza máxima (1.18), al igual que el índice anterior, se obtuvo en noviembre y la mínima en febrero (.26). La equitatividad máxima (1) se presentó en marzo y la mínima (.23) en febrero.

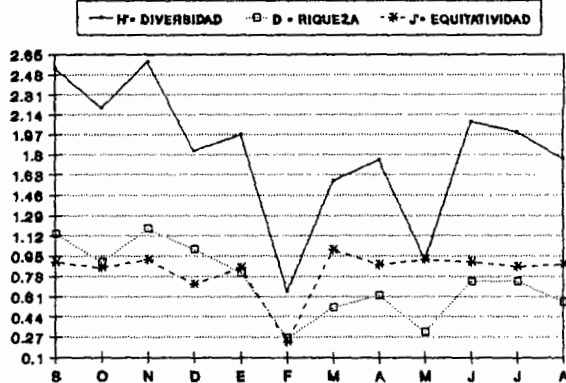
En la estación C (fig. 28), los valores máximos de diversidad y riqueza se presentaron en noviembre ($H'=2.66$ y $D=1.25$) y los mínimos ($H'=.72$ y $D=.27$) en febrero. En tanto que la equitatividad máxima se registró en julio (.10), y la mínima en mayo (.69).

En la estación D (fig. 28), los valores máximos de diversidad, riqueza y equitatividad se presentan en el mes de noviembre ($H'=2.28$, $D=.94$, $J'=1$) y los mínimos en febrero y mayo (0).

estación A

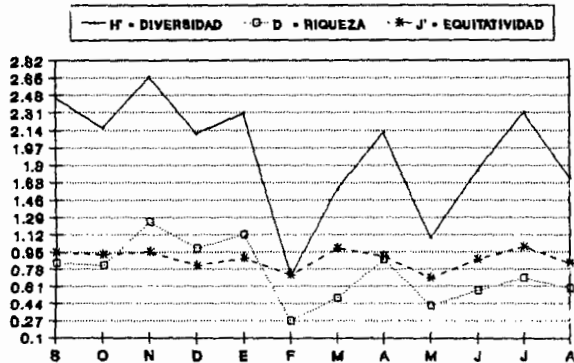


estación B



Parámetros ecológicos

estación C



estación D

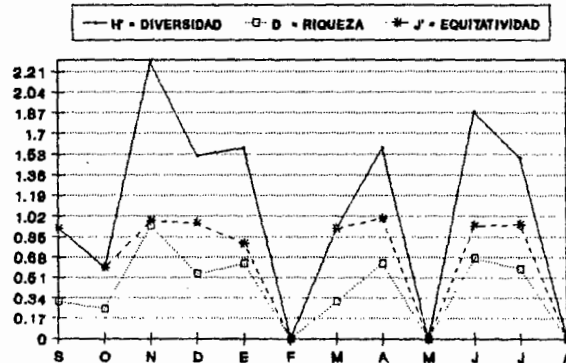


Fig. 28.- Variación estacional en el supralitoral.

EULITORAL

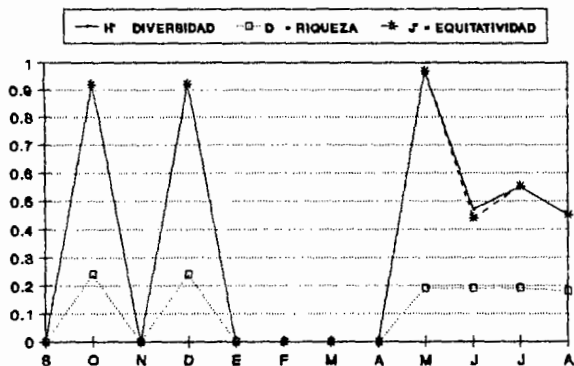
En la estación A de ésta zona (fig. 29), se registraron tres picos máximos de diversidad y equitatividad; en octubre, noviembre y mayo con valores $>.90$ y <1 , a fines del invierno (enero y febrero) y principios de la primavera (marzo, abril) el valor mínimo (0) de éstos índices se presentó. Con respecto a la riqueza, también presentó su valor máximo (.24) en los meses de octubre y diciembre, y el mínimo (0) en enero, febrero, marzo y abril.

En la estación B (fig. 29), los valores máximos de diversidad (>1.37) se obtuvieron en noviembre y diciembre, en tanto que en los meses de febrero y mayo se registró el valor mínimo (0). La riqueza presentó valores máximos ($>.39$) en diciembre y junio, y el mínimo (0) en febrero y mayo. Tocante a la equitatividad, ésta registró su valor máximo (.89) en noviembre y el mínimo (0) en febrero y mayo.

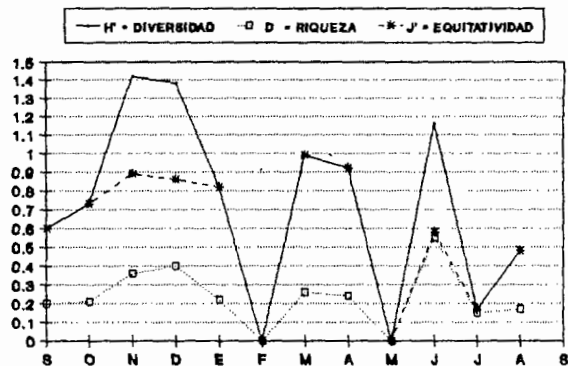
En la estación C (fig. 29), la diversidad y equitatividad alta, se presentó en noviembre, marzo y abril, y la mínima (0) en invierno (diciembre, enero y febrero), a fines de la primavera (mayo) y verano (agosto). La riqueza máxima fué de .26, registrada en marzo y la mínima (0) en diciembre, febrero, mayo y agosto.

Por ultimo, en la estación D (fig. 29), sólo se registraron valores diferentes de cero en octubre ($H'=1.37$, $D=.43$ y $J'=.86$) y julio ($H'=.73$, $D=.21$ y $J'=.73$).

estación A

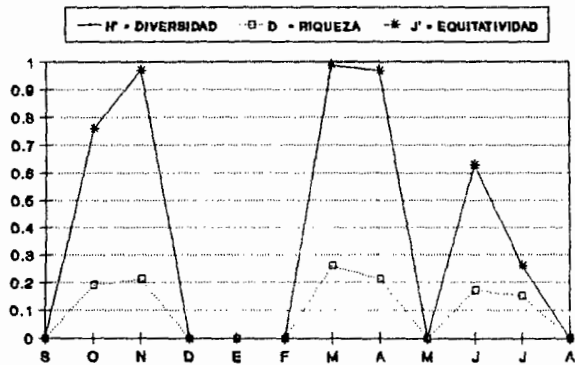


estación B



Parámetros ecológicos

estación C



estación D

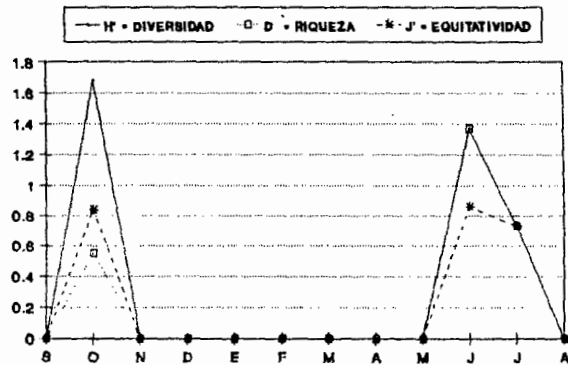


Fig. 29.- Variación estacional en el eulitoral.

LITORAL MEDIO

En la estación A (fig. 30), la diversidad y equitatividad máxima (.42) se registró en abril y la mínima (0) en diciembre, julio y agosto. La riqueza máxima (.37) se obtuvo en noviembre y la mínima (0) en diciembre, julio y agosto.

En la estación B (fig. 30), la diversidad y equitatividad máxima (.24) se encontró en mayo y la mínima (0) en octubre, diciembre, febrero-abril y junio-agosto.

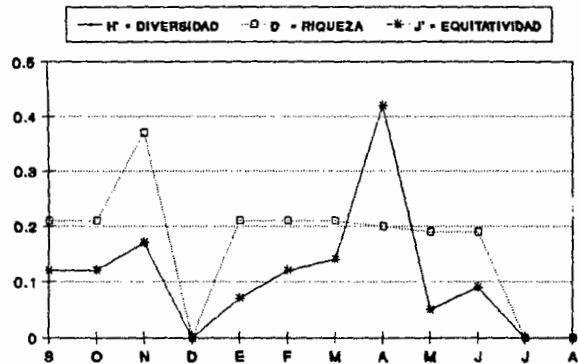
En la estación C (fig. 30), el valor mínimo (0) de los tres parámetros ecológicos (H' , D , J'), se presentó de octubre a agosto y sólo en septiembre el valor fué diferente de cero; .06 de diversidad y equitatividad, y .20 de riqueza.

En la estación D (fig. 30), el valor de cero en los tres parámetros ecológicos, prevaleció durante casi todo el ciclo estacional, y sólo en junio se registraron valores de .08 en diversidad y equitatividad, y de .21 de riqueza.

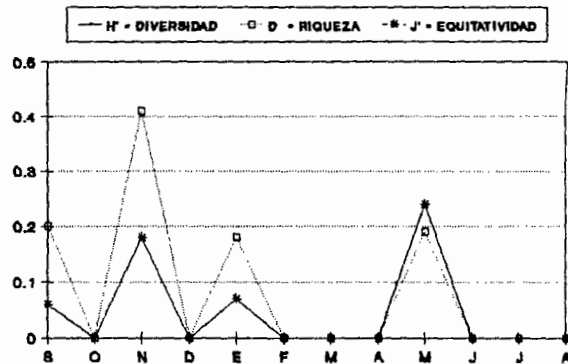
PROFUNDA

La figura 31, muestra que los valores distintos de cero se registraron en: diciembre ($H'=.70$, $D=.18$ y $J'=.70$) en la estación NS1. Enero en EW1 ($H'=.22$, $D=.17$, $J'=.22$) y EW2 ($H'=.91$, $D=.26$ y $J'=.91$). Y en diciembre ($H'=.65$, $D=.17$ y $J'=.65$) y enero ($H'=.53$, $D=.17$ y $J'=.53$) en la estación NS2.

estación A

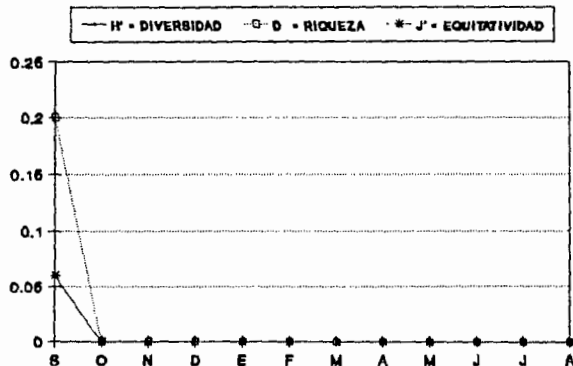


estación B



Parámetros ecológicos

estación C



estación D

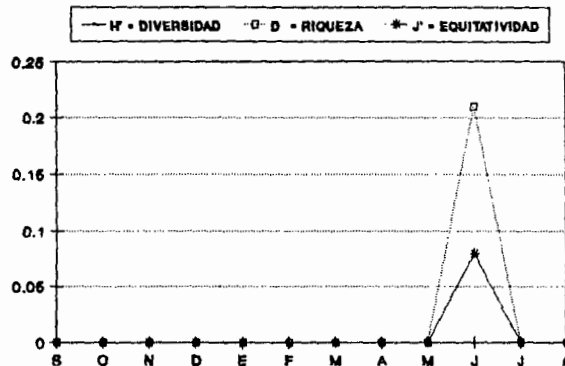
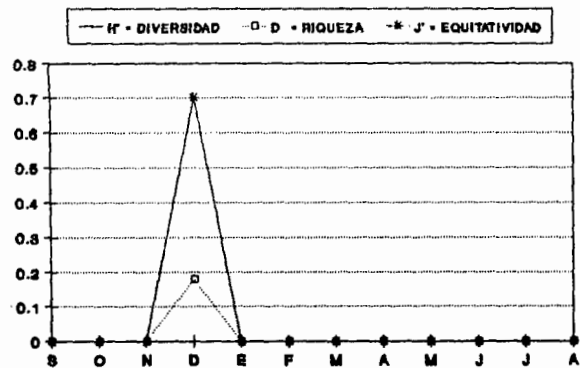
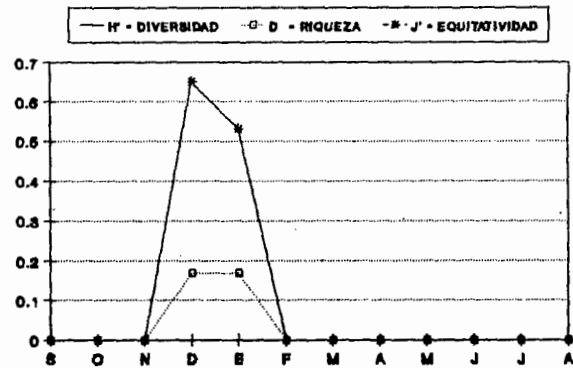


Fig. 30.- Variación estacional en el litoral medio.

estación NS1

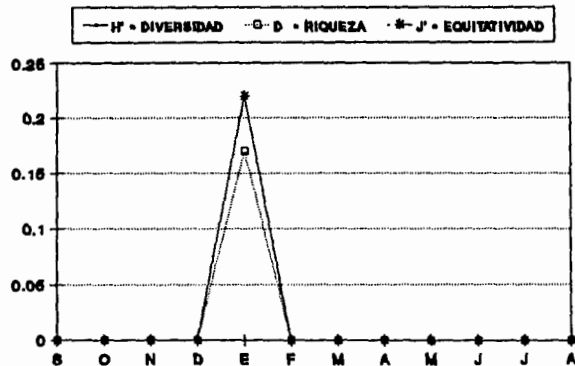


estación NS2



Parámetros ecológicos

estación EW1



estación EW2

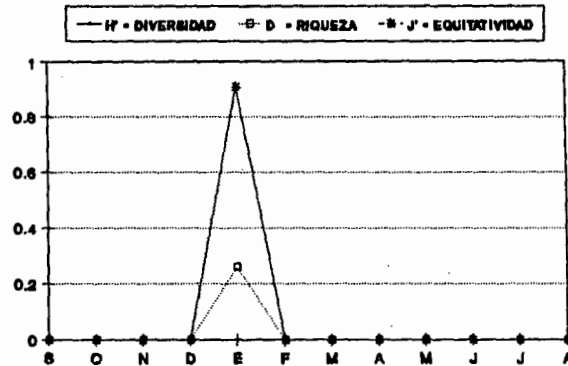


Fig. 31.- Variación estacional en la zona profunda.

LIRIO

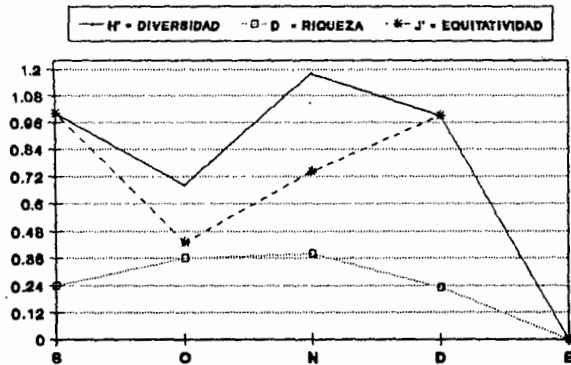
La diversidad máxima (1.18) registrada en la estación A, se obtuvo en el mes de noviembre y la mínima (0) en enero. La equitatividad máxima fué de 1 en septiembre y la mínima (0) en enero. La riqueza máxima (.38) en noviembre y la mínima (0) en enero (fig. 32).

En la estación B (fig. 32), el valor máximo de diversidad (.41) se presentó en noviembre y el mínimo (0) durante septiembre, octubre y enero. La equitatividad máxima (.41) en noviembre y la mínima (0) en septiembre, octubre y enero.

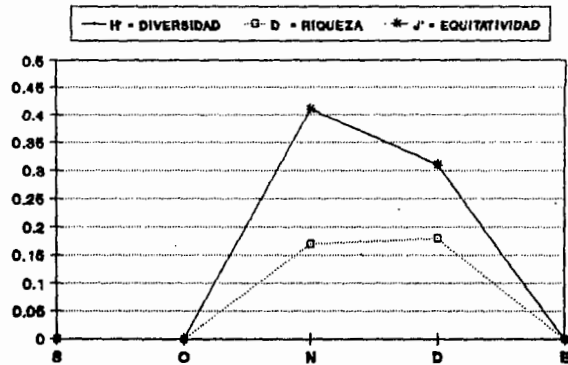
En la estación C (fig. 32), la diversidad máxima (1.98) se obtuvo en septiembre y la mínima (0) en noviembre, diciembre y enero. La riqueza máxima (.51) en septiembre y la mínima (0) en noviembre, diciembre y enero. La equitatividad máxima (.99) en septiembre y la mínima en noviembre, diciembre y enero.

En la estación D (fig. 32), los valores mínimos (0) de diversidad, equitatividad y riqueza se presentaron en septiembre, octubre, noviembre y enero, y los máximos ($H'=.99$, $D=.22$ y $J'=.99$) en noviembre.

estación A

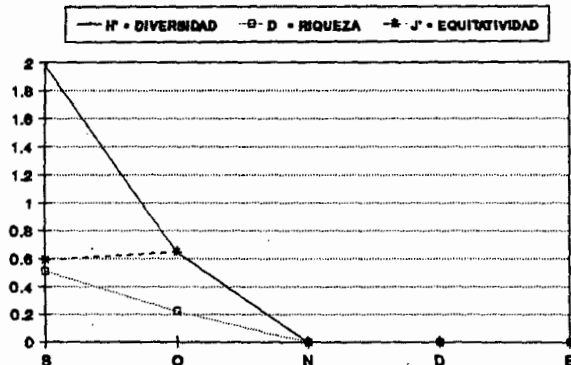


estación B



Parámetros ecológicos

estación C



estación D

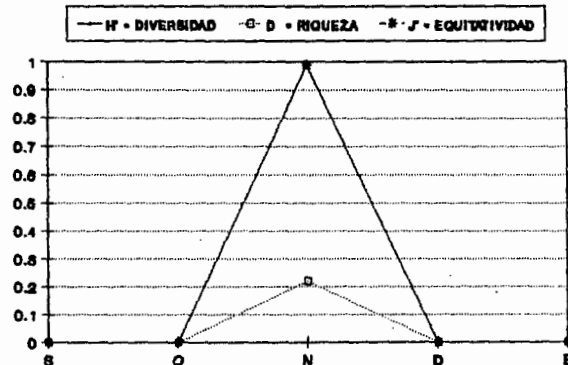


Fig. 32.- Variación estacional en lirio acuático.

7. DISCUSION

Después de un ciclo anual de muestreos mensuales, la presente tesis arrojó una colección de 13 familias y 15 géneros de dípteros, todos ellos registros nuevos para la Ensenada de San Nicolás de Ibarra; de la cual, 10 familias y 12 géneros resultaron ser reportes nuevos para el Lago de Chapala, ésto, en base a los estudios anteriores (SRH, 1972 y 1973; Arregui, 1979; Ortiz, 1981 y Ortiz, 1989 Com. Pers.) que trataron temas afines a la entomología acuática en el Lago de Chapala, donde solo las familias Chironomidae, Culicidae y Chaoboridae, así como los géneros Chaoborus, Chironomus y Ablabesmyia, habían sido reportados. Cabe señalar que el elevado número de registros nuevos que se obtuvo, es el reflejo del marcado desinterés que ha prevalecido por conocer y explicar los componentes bióticos (principalmente a la fauna invertebrada) de tan trascendente sistema. Resulta importante resaltar que el número de familias colectadas representa el 40.6% del total de familias de dípteros con hábitos acuáticos, ésto si partimos del conocimiento que existen 32 familias con representantes asociados a los ambientes acuáticos y semiacuáticos de México y Norte América (Peterson, 1951. En: Merritt y Schlinger, 1983). Esta proporción bien puede ser adoptada para el litoral del lago en general, ya que las condiciones de habitat existentes en la ensenada, tales como tipos de sedimento, vegetación, temperatura y fuerza del oleaje, resultan ser muy comunes en todo el sistema. Además de ser una prueba más (de las pocas que existen) de la comunidad tan altamente compleja que encierra el Lago de Chapala.

La lista de géneros que se da en éste trabajo, está incompleta debido al poco conocimiento taxonómico que se tiene de los estados inmaduros, por lo que solo es posible su identificación en algunas familias. Dicho problema es más agudo en los subordenes Brachycera y Cyclorhapha (Hilsehoff, 1981). Sin embargo se puede asegurar que la totalidad de familias están registradas.

Aun cuando no se identificaron todos los géneros de Chironomidae, podría inferirse que los géneros Coelotanypus y Procladius, reportados por Ortiz (1981) también se encuentran en la ensenada de San Nicolás, ya que Coffman et al. (1983) los reportan como organismos litorales de sistemas lénticos de la región neártica.

Por lo que se observa en los resultados de distribución (la presencia de representantes dípteros en las 21 estaciones de colecta) nos hace estar de acuerdo con Peterson (1951; En: Wirth y Stone, 1956), quien señala que las especies acuáticas del orden Diptera utilizan prácticamente todos los microhábitat donde el elemento agua esté presente.

De las 13 familias, solo a los quironómidos se les encontró habitando tanto en ambientes cubiertos por agua como en suelos saturados de agua, de cualquier característica física, registrando de ésta manera una distribución porcentual muy amplia. Resultado que comprueba la premisa establecida por Coffman et al. (1983) "El rango de condiciones bajo las cuales Chironomidae se localiza es más extensivo que el de cualquier

otro grupo de insectos acuáticos, producto de una muy amplia organización de adaptaciones morfológicas, fisiológicas y etológicas".

De las familias; Ceratopogonidae, Dolichopodidae, Tipulidae, Psychodidae, Empididae, Muscidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ephydriidae, Culicidae, Chaoboridae y Syrphidae, las primeras cinco con rango de distribución parcial (ya que solo cubrieron entre un 25% y 50% del total de estaciones muestreadas) y las siete restantes con una distribución local (cubrieron menos del 25% de las estaciones); la literatura señala que la mayoría o todas sus especies presentan respiración aeronéutica, llevada a cabo por medio de tubos respiratorios, sifones, aberturas espiraculares o por difusión cutánea, los cuales mantienen en contacto directo con el aire atmosférico (McCafferty, 1981). Razón por demás obvia para comprender su distribución tan limitada a aquellas estaciones de poca profundidad o húmedas marginales, donde el contacto con la atmósfera estaba asegurado. Quedando únicamente fuera de este patrón, la familia Chaoboridae (Chaoborus), género altamente especializado para satisfacer sus requerimientos fisiológicos en las áreas profundas de sistemas lénticos (Pennak, 1978).

En cuanto a la distribución de las familias en los distintos tipos de sustrato, se observa que la similaridad de taxas solo difiere significativamente en el sustrato de tipo vegetal vivo. Dicha diferencia está dada principalmente por las familias Empididae (Hemerodromia) y Ephydriidae (Brachydeutera), las cuales se registraron exclusivamente sobre vegetación acuática, y nunca

sobre algún sustrato geológico. Durante el tamizado de muestras y en las observaciones de campo se encontró que Hemerodromia se adhería a la vegetación acuática del litoral medio (Potamogeton) y del eulitoral (Eichhornia), y que Brachydeutera se adhería al Potamogeton. Géneros que de acuerdo con Teskey (1983), habitan la superficie de las hojas de hidrófitos, alimentándose del tejido muerto o del detritus depositado en su superficie.

Con respecto a la familia Empididae: Stone et al. (1956) ; Hilsenhoff (1981) ; McCafferty (1981) y Teskey (1983), coinciden en señalar que las especies de esta familia habitan principalmente, tanto en la zona erosional como depositacional de ambientes lóticos. Situación que coincide con los resultados de Palma (1988) y Ramos (1989). Más sin embargo, las observaciones de campo, los resultados obtenidos y lo reportado por Pérez (1986) sugieren que esta familia tiene especies adaptadas para habitar en sistemas lenticos como miembros del perifiton litoral.

Por todo lo anterior, dichos resultados de distribución nos permiten establecer que el número de familias de dípteros tiende a decrecer conforme aumenta la profundidad y que la dispersión de cada una de ellas está fuertemente limitada por esta misma, a excepción de Chironomidae. Y que en el caso de Empididae y Ephydriidae la presencia de vegetación acuática resultó un factor muy importante para su distribución.

Con respecto a la abundancia espacial; fué claro el hecho de que las densidades medias anuales de dípteros registradas en el grupo de estaciones D, difieren significativamente con las

obtenidas en los grupos de estaciones de A, B y C. Los resultados de temperatura del sustrato al momento de la colecta no mostraron variaciones significativas entre los diferentes tipos de sustrato, lo cual nos sugiere, que la marcada inferioridad de abundancia registrada en las estaciones de tepetate (D), es un fenómeno relacionado con la facilidad que ofrece el medio ambiente o la capacidad que tengan las poblaciones de dípteros de estabilizarse sobre el sustrato.

Este fenómeno resulta más claro, si conocemos que en el caso de la mayoría de especies de las familias Ceratopogonidae, Psychodidae, Tipulidae y algunos Chironomidae, su dieta se basa en la ingestión de detritus finos (McCafferty, 1981), y que algunas especies de éstas familias requieren de la construcción de galerías o cobijos en el sustrato o sedimento lacustre, para protegerse de la desecación (en el caso de las familias que habitaron en el supralitoral), o bien para obtener su alimento (principalmente algunos chironomidae), mediante la filtración de partículas suspendidas en el agua (Merritt y Wallece, 1981).

En el caso particular del supralitoral, fué notable (aunque no se midió) la escases de detritus sobre la superficie del sustrato de tipo D, producto de la gran fuerza erosiva a la que estuvo expuesta ésta estación, lo que nos permite inferir que la cantidad de alimento disponible, limitó la abundancia de las familias Ceratopogonidae, Psychodidae, Tipulidae y Chironomidae, familias en las que la mayoría de sus especies, su dieta está basada en la ingestión de detritus finos (McCafferty, 1981).

Además de la dificultad que les ofreció la naturaleza física del sustrato de ésta estación, para la construcción de sus galerías o cobijos, para protegerse de la desecación.

Por otra parte, en las zonas; eulitoral, litoral medio y profunda, la escasa cantidad de materia particulada y el duro sedimento del fondo lacustre, en sus estaciones D y EW2 respectivamente, impidieron la estabilización o formación de cobijos por parte de Chironomidae, principalmente, provocando una notable disminución en la abundancia de dípteros en éstas estaciones, en comparación con el resto de las estaciones, las cuales favorecieron a sus hábitos anteriormente mencionados, y por lo tanto, a una mayor abundancia. Es importante resaltar que la dureza del sustrato ofreció a las técnicas de colecta dificultades para obtener las muestras, situación que pudo influir en los resultados de abundancia, y que en el caso de los valores de abundancia registrados en el litoral medio, no son confiables ya que la técnica utilizada para su muestreo ofreció problemas en su capacidad de colecta. Usinger (1956) recomienda a la draga biológica como un muestreador cuantitativo, pero en el área de estudio dió mucho que desear, al parecer, debido a la irregularidad del terreno y a la falta de repeticiones en las muestras.

Las densidades medias obtenidas en las estaciones del lirio acuático, se registraron demasiado irregulares y no nos permite poder establecer si existió selectividad o influencia de algún factor en especial. Sería de esperarse que la densidad más alta se registrara en la estación C, ya que fué la menos perturbada

por el oleaje y podría permitir una mejor estabilización de las poblaciones, pero no sucedió así, esto nos lleva a pensar que los factores microdistribucionales (tanto químicos como biológicos), los cuales no se midieron fueron importantes. Anderson y Wallace (1983) sugieren que éstos factores pueden estar agrupados en cuatro amplias categorías: (1) restricciones fisiológicas (adquisición de oxígeno, efectos de la temperatura, osmorregulación); (2) consideraciones tróficas (adquisición del alimento); (3) restricciones físicas del hábitat; (4) interacciones bióticas (depredación y competencia).

Si bien es cierto, que los resultados de distribución muestran la formidable adaptación que tienen los dípteros de ocupar una amplísima variedad de hábitats, es igualmente claro que su abundancia espacial estuvo fuertemente regulada por la interacción de las características físicas del hábitat y la cantidad del alimento. Viéndose favorecidas las distintas familias, de una u otra forma, por hábitats poco perturbados por el oleaje, de sedimento blando y con considerables cantidades de materia orgánica particulada.

La abundancia estacional de Chironomidae estuvo caracterizada por 4 grandes descensos en sus poblaciones (el primer descenso se presentó a principios del invierno; el segundo a principios de la primavera; el tercero a finales del verano y el último a principios del otoño) los cuales se relacionan con las densas poblaciones de adultos que se observaron en esas fechas durante las colectas. Sin embargo, en las distintas estaciones de colecta registró ligeras diferencias en las

fluctuaciones poblacionales, lo cual se puede deber en gràn parte a la facultad que tiene cada microhabitat de acumular temperatura, puesto que la mayoría de los ciclos de vida de los insectos acuáticos están bajo un control general tèrmico (Southwood, 1978. En: Merritt, Cummins y Resh, 1983). Anderson y Wallace (1983) señalan que Chironomidae frecuentemente no exhibe patrones estacionales claros, debido a la dificultad que comunmente ofrece la separaci3n de 2 o mäs de sus especies o bien por su corto ciclo de vida el cual con frecuencia se sobrepone.

La abundancia estacional de las familias Tipulidae, Dolichopodidae y Ceratopogonidae se caracterizaron por registrar sus mayores poblaciones durante el periodo verano-otoño. Las familias Muscidae, Psychodidae, Stratiomyidae, Tabanidae y Ephydridae, durante otoño-invierno. Culicidae y Empididae en primavera. Syrphidae en otoño y Chaoboridae en invierno. No obstante, para poder comprender y explicar las fluctuaciones estacionales de estas familias es necesario conocer las especies que conforman a cada una de ellas, así como su tolerancia a las variaciones fisico-químicas, calidad y cantidad del alimento y las interacciones de competi3n y depredaci3n (Cowell et al., 1980).

Thienemann (En: Margalef, 1986) señala que el número de especies es pequeño y el número de individuos de cada una de ellas grande, en aquellos ambientes que se apartan de condiciones generalizadas o que son fluctuantes y por ello rigurosas. En base a esto podemos suponer que los valores bajos de diversidad

obtenidos en las zonas eulitoral, litoral medio y profunda se deben a la inestabilidad del conjunto de condiciones ambientales de éstos habitats y que dentro de cada familia de dípteros (excepto Chironomidae) existen pocas especies con rangos amplios de distribución y que requieren de condiciones de vida más estrechamente definidas.

Las variaciones estacionales de diversidad nos muestran claramente que ésta decrece considerablemente durante la primavera en el supralitoral, eulitoral y litoral medio, sugiriendonos que en éste periodo ocurre la mayor emergencia de dípteros adultos.

8. CONCLUSIONES

1.- Se Contribuyó al conocimiento de la fauna de macroinvertebrados de la Ensenada de San Nicolás del Lago de Chapala con la identificación de 13 familias de dípteros:

Chaoboridae, Chironomidae, Culicidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Tipulidae, Dolichopodidae, Empididae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ephydriidae, Muscidae y Syrphidae donde las últimas diez familias resultaron registros nuevos para la ensenada de San Nicolás de Ibarra y para el Lago de Chapala, al igual que los géneros: Atrichophogon, Dicrotendipes, Pericoma, Psychoda, Hemerodromia, Tabanus, Brachydeutera, Lispe, Limnophora, Eristalis, Tipula y Limonia.

2.- El área de estudio registró el 40.6% del total de las familias del orden Diptera con representantes acuáticos.

3.- De las 13 familias colectadas: Chironomidae además de ser de las más abundantes fue la más ampliamente distribuida. Ceratopogonidae, Dolichopodidae, Tipulidae, Psychodidae y Empididae registraron una distribución parcial, en tanto que Chaoboridae, Muscidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Ephydriidae, Culicidae y Syrphidae una distribución local.

4.- El número de familias de dípteros tiende a decrecer conforme aumenta la profundidad. Y la dispersión de cada una de ellas está fuertemente limitada por éste mismo factor, a excepción de

Chironomidae. En el caso de Empididae y Ephydriidae la presencia de vegetación acuática resultó un factor muy importante para su distribución.

5.- Las familias más abundantes del supralitoral fueron:

En la estación A: Muscidae, la cual cubrió el 23.4% de la densidad media anual, alcanzando densidades hasta de 120 ind/m^2 .

En la estación B: Tipulidae, la cual cubrió el 25.9% de la densidad media anual, alcanzando densidades hasta de 80 ind/m^2 .

En la estación C: Muscidae, la cual cubrió el 24% de la densidad media anual, alcanzando densidades hasta de 112 ind/m^2 .

En la estación D: Muscidae, la cual cubrió el 28.6% de la densidad media anual, alcanzando densidades hasta de 48 ind/m^2 .

6.- La familia Chironomidae fue la más abundante en las zonas eulitoral, litoral medio, profunda y lirio. En el eulitoral alcanzó densidades hasta de 931 ind/m^2 en la estación C. En el litoral medio registró una abundancia hasta de 230 ind. en las estaciones B y C. En la zona profunda alcanzó hasta 577 ind/m^2 en la estación EW1. Y en lirio registró hasta 360 ind/m^2 en la estación B.

7.- La abundancia espacial de los dípteros estuvo fuertemente regulada por la interacción de las características físicas del habitat. Viéndose favorecidas las distintas familias, de una u otra forma, por habitats poco perturbados por el oleaje, de sedimento blando y con considerables cantidades de materia orgánica particulada.

8.- La familia Chironomidae registrò sus mayores poblaciones durante el verano, otoño e invierno.

9.- Las familias Tipulidae, Dolichopodidae y Ceratopogonidae registraron máximas densidades en el periodo verano-otoño.

10.- Las familias Muscidae, Psychodidae, Stratiomyidae, Tabanidae y Ephydriidae fueron más abundantes en otoño-invierno. Culicidae y Empididae en la primavera. Syrphidae en otoño y Chaoboridae en el invierno.

9. RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS

Actualmente resulta imperativa la formulación de soluciones viables a los problemas limnológicos de nuestro país, por lo que la necesidad de crear mayores fuentes de información que nos permitan incrementar nuestro conocimiento actual de los componentes bióticos y abióticos de nuestros sistemas acuáticos cada día es de mayor magnitud.

En base a lo anterior, hago un llamado de apoyo al desarrollo potencial de la entomología acuática en nuestro país, la cual puede contribuir en la comprensión del impacto que ocasionan los diversos contaminantes vertidos en las aguas continentales y pueden reflejar varios estados no óptimos o intolerables en su calidad, así como en la solución de problemas de salud pública, como son la transmisión de enfermedades por algunos vectores cuyo ciclo de vida inicia en el ambiente acuático. Para lograr ese desarrollo, necesitamos conocer tanto, las especies que habitan nuestros ríos y lagos, así como de su tolerancia a los factores físicos y químicos.

Por todo lo anterior, sugiero continuar la presente tesis con la identificación a nivel especie, la reducción de los periodos de colecta, acompañados de trabajo en el laboratorio para conocer los ciclos de vida, y de análisis químicos detallados, que determinen la calidad del agua al momento de la colecta.

10. BIBLIOGRAFIA

- Alexander, M. S., A. C. Rigel., A. I. Sobalvarro., L. Biljmakers y C. Briceño, 1987. Estudio taxonómico y cuantitativo del zoobentos en el Lago de Managua. Inf. Tec., CIRA/Univ. Nal. Autón. Nicaragua. 16 pp.
- Anderson, N. H. y J. B. Wallace, 1983. Habitat life history, and behavioral adaptations of aquatic insects. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa. EUA. 38 - 58 pp.
- Arregui, M. F., 1979. Plan Piscícola Chapala. Tesis Prof. Esc. Biol. Univ. Autón. de Guadalajara. 102 pp.
- Berg, C. D., 1949. Limnological relations of insects to plants of the genus Potamogeton. Trans. Amer. Micr. Soc. 68: 279-291 pp.
- Biljmarkers, L. y A. I. Sobalvarro, 1987. Cambios temporales y espaciales en la fauna bentónica del profundo del Lago de Managua, Nicaragua. Inf. Tec., CIRA/Univ. Nal. Autón. Nicaragua. 11 pp.
- Biljmarkers, L., A. I. Sobalvarro y M. S. Alexander, 1987. Uso de sustratos artificiales para uniformizar el muestreo de la fauna bentónica del litoral del Lago de Managua. Inf. Tec., CIRA/Univ. Nal. Autón. Nicaragua. 8 pp.
- Borror, J. D. y D. M. DeLong, 1976. An introduction to the insects. Holt, Rinehart and Winston, New York, EUA. 812 pp.
- Brower, E. J. y H. J. Zar, 1977. Field and laboratory methods for General Ecology. Equitable Environmental Health Inc. WMC Brown Co. Pub. Iowa, EUA. 194 pp.
- Bueno, S. J., J. B. López-Aguado y M. C. Márquez, 1981. Consideraciones preliminares sobre la ecología de los insectos acuáticos del Río Lerma. An. Inst. Cienc. Mar Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 8 (1): 175-182 pp.
- Bueno, S. J. y C. M. Mayaudon, 1975. Algunos insectos acuáticos de la Presa del Valle de Bravo. Rev. Soc. Mèx. Hist. Nat. Tomo XXXVI. México: 351 - 363 pp.
- Byers, W. G., 1983. Tipulidae. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 491-514 pp.
- Chavez, A. E., 1973. Datos hidrológicos del Lago de Chapala Jalisco. Rev. Soc. Mèx. de Hist. Nat. XXXIV: 125-146pp.
- Coffman, W. P. y L. C. Ferrington, 1983. Chironomidae. En: Merritt, R. W. y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 551 - 643 pp.
- Colvard, J. J., 1978. El Comportamiento alimentario de los mosquitos. Invest. y Cienc. Ed. Esp. Cient. Amer. (57): 94-102 pp.
- Cowell, B. C. y D. S. Vodopovich, 1980. Distribution and seasonal abundance of bentic macroinvertebrates in a subtropical Florida lake. Dr. W. Junk b. v. Publishers, The Hage. 97 - 105 pp.

- Cuesta-Terrón, C., 1925. La fauna ictiológica y malacológica comestible del Lago de Chapala, Jalisco y su pesca. Mem. Soc. Cient. Antonio Alzate México, 44: 39-67pp.
- Cummins, K. W., 1962. An evaluation of some techniques for the collection and analysis of bentic samples with special emphasis on lotic waters. Amer. Midl. Natural. 67 (2): 477 - 504 pp.
- Curran, C. H., 1934. The families and genera of North American Diptera. By C. H. Curran, New York (Reprint: 1965. Herry Tripp, Woodhaven, N.Y.) 515 pp.
- De Buen, F., 1945. Resultados de una campaña limnológica en Chapala y observaciones sobre otras aguas exploradas. Rev. Soc. Mèx. Hist. Nat. IV (3 - 4): 129 - 144 pp.
- Detenal, 1973. Cartografía Chapala. Hoja Núm: F - 13 - D - 76, escala 1: 50 000. 1a edn.
- Edmonson, W. T., 1959. Freshwater biology. John Wiley and sons Inc., New York. 1248 pp.
- Escotto, J. J., 1986. Lago de Chapala. Edición UNED Gobierno de Jalisco, México. 72 pp.
- Estrada, F. E., E. T. Flores y J. E. Michel, 1983. Lago de Chapala. Investigación actualizada 1983. Inst. de Geog. y Est., Inst. Astron. y Meteorol. Univ. Guadalajara. 67 pp.
- Guzmán, A. M., M. López y G. I. Oliva, 1985. Macrobentos como organismos indicadores del Río Duero, Michoacán. En: VIII Cong. Nal. Zool. Saltillo Coah.
- Hilsenhoff, W. L., 1977. Use to the arthropods to evaluate water quality of stream. Natural Resources, Madison, Wisconsin. Tech. Bull. 100 : 1 - 16 pp.
- Hilsenhoff, W. L., 1981. Aquatic insects of Wisconsin. Keys to Wisconsin genera and notes on biology, distribution and species. Publication of the Nat. Hist. Council Univ. Wisconsin Madison. Num. 2. 60 pp.
- Hilsenhoff, W. L., 1987. An improved biotic index of organic stream pollution. In the Great Lake entomologist. (20) 1: 31-39 pp.
- Krebs, J. Ch., 1985. Ecología. Estudio de la distribución y abundancia. Harper and Row Latinoamericana. México. 753 pp.
- Lehmkuhl, M. D., 1979. How to know the aquatic insects. WMC Brown Co. Pub. Iowa, EUA. 168 pp.
- Margalef, R., 1969. Perspectives in ecological theory. The University of Chicago press. Chicago, EUA. 11 pp.
- Margalef, R., 1983. Limnología. Ediciones Omega. Barcelona, España. 1010 pp.
- Margalef, R., 1986. Ecología. Ediciones Omega. Barcelona, España. 951 pp.
- McCafferty, W. P., 1981. Aquatic Entomology. Sc.Books Inter. Boston, EUA. 448 pp.
- Merritt, R. W. y B. Wallace, 1981. Insectos filtradores. Invest. y Cienc. Ed. Esp. Cient. Amer. (57): 94 - 102 pp.
- Merritt, R. W. y K. W. Cummins, 1983. Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 711 pp.

- Merritt, R. W., K. W. Cummins y V. H. Resh, 1983. Collecting, sampling and rearing methods for aquatic insects. En: Merritt, R. W y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the Aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa. EUA. 11 - 26 pp.
- Merritt, R. W. y E. I. Schlinger, 1983. Aquatic Diptera. Adults of aquatic Diptera. En: Merritt, R. W y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the Aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 467 - 480 pp.
- Oliva, G. I., A. M. Guzmán y M. López, 1987. Macrobentos del Rio Duero Michoacán. Distribución y abundancia. En: IX Cong. Nal. Zool. Villa Hermosa, Tabasco, México.
- Ortiz, R. A., 1981. Principales características de la fauna béntica del Lago de Chapala. Reporte interno. Centro de Estudios Limnológicos, Sria. Agr. Rec. Hidr.
- Palma, C. B. G., 1988. Insectos acuáticos del Bosque de la Primavera. Reporte interno. Fac. Cienc. Lab. Zool. Univ. Guadalajara. 6 pp.
- Pennak, R. W., 1978. Freshwater invertebrates of the United States. New York, EUA. 803 pp.
- Pérez, M. R. M., 1986. Perifiton animal del litoral del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. México. Tesis Prof. Esc. Biol., Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia. 54 pp.
- Pielou, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13: 131 - 144 pp.
- Ramos, E. N. A., 1989. Distribución y abundancia de la entomofauna acuática en el Rio Duero Michoacán. Tesis Prof. Fac. Cienc. Univ. Nal. Autón. México. 82 pp.
- Resh, V. H. y J. D. Unzicker, 1975. Water quality monitoring and aquatic organism : To the importance of especies identification. Journ. Water pollution control federation. Washington, EUA. 47 (1) : 9 - 19 pp.
- SARH, 1982. Manual de limnología. Subsria Plan. Dir. Gral. del Uso Agua y Preven. Conta., Subdirec. Inv. y Entrenam. Sria. Agr. Rec. Hidr. México. 482 pp.
- Schwoerbel, J., 1975. Métodos de hidrobiología. H. Blume ed. Madrid. España. 262 pp.
- Shannon, E. C. y W. Wiener, 1963. The Mathematical theory of communication. University Illinois Press. Urbana. 119 pp.
- Southwood, T. R. E., 1971. Ecological methods. With particular reference to the estudy of insect population. Chapman Hall. London. 383 pp.
- SRH., 1972. Estudio limnológico del Lago de Chapala, II etapa Vol. I. Sria. Rec. Hidraul., Subsria. Plan., Inst. Ing. Univ. Nal. Autón. México. 43 pp.
- SRH., 1973. Estudio limnológico del Lago de Chapala, III etapa Vol. II. Sria. Rec. Hidraul. Subsria. Plan., Inst. Ing. Univ. Nal. Autón. México. 43 pp.

- Stanford, C. S. G., 1986. Consideraciones preliminares sobre la contaminación y diversidad de la entomofauna acuática en un transecto del Rio Blanco, Veracruz, México. Tesis Prof. Esc. Nal. Est. Prof., Iztacalaca Univ. Nal. Autón. México. 61 pp.
- Stone, A., C. E. Sabrosky y W. W. Wirth, 1965. A catalog of the Diptera of America North of Mexico. U.S.D.A. Handbook 276. 1969 pp.
- Teskey, J. H., 1983. Aquatic Diptera. Larvae of aquatic Diptera. En: Merritt, R. W y K. W. Cummins (Eds.) Introduction to the aquatic insect of North America. Kendall/hunt Pub. Co. Iowa, EUA. 448 - 466 pp.
- Usinger, R. L., 1956. Aquatic insect of California. Univ. Calif. Press. Berkeley, EUA. 508 pp.
- Wetzel, R. G., 1983. Limnology. CBS College Publ. New York, EUA. 767 pp.
- Wilhm, J. L. y T. C. Dorris, 1968. Biological parameters for water quality criteria. Bio-Science 18 (6): 477 - 481 pp.
- Wirth, W. W. y A. Stone, 1956. Aquatic Diptera. En: Usinger, R. L. (Ed.) Aquatic Insects of California. Univ. California Press. Berkeley, EUA. 372 - 482 pp.

DENSIDAD ESTACIONAL DE LOS DIPTEROS DEL SUPRALITORAL EN LA ENSENADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX., EN EL CICLO ANUAL 1988-1989.

TAXON	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	#TOTAL	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
CHIRONOMIDAE	A	16	32	8	56	24	8	8	40	40	16	24	32	304	8	56	25
	B	48	16	8	8	40	8	16	56	8	16	8	8	240	8	56	20
	C	72	16	8	8	32	8	16	8	24	8	56	56	312	8	72	26
	D	8	8	16	8	8	8	8	8	8	8	24	8	120	8	24	10
CERATOPOGONIDAE	A	8	80	48	40	16	0	0	8	0	0	40	24	264	0	80	22
	B	8	40	8	88	56	0	0	24	0	24	56	64	368	0	88	31
	C	24	16	16	48	8	0	0	16	0	0	80	8	216	0	80	18
	D	0	0	0	0	50	0	0	8	0	0	16	0	74	0	50	6
DOLICHOPODIDAE	A	72	24	32	16	0	0	0	0	0	56	72	72	344	0	72	29
	B	24	24	40	8	0	0	0	0	0	80	64	72	312	0	80	26
	C	56	16	16	64	8	0	0	16	8	64	72	72	382	0	72	33
	D	0	0	16	16	0	0	0	0	0	24	0	0	56	0	24	5
TABANIDAE	A	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	1
	B	8	8	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	24	3
	C	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	1
	D	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16	1
TIPULIDAE	A	64	16	16	16	8	8	8	24	0	40	72	40	312	0	72	26
	B	40	80	16	8	8	40	16	40	0	0	80	64	464	0	80	39
	C	48	32	32	24	24	32	16	16	0	72	56	24	376	0	72	31
	D	0	0	0	16	0	0	0	8	0	32	0	0	56	0	32	5
MUSCIDAE	A	120	120	24	40	24	0	40	8	40	16	8	0	440	0	120	37
	B	48	88	24	16	8	0	16	8	16	32	16	0	272	0	88	23
	C	112	48	16	8	8	0	24	40	80	48	64	0	448	0	112	37
	D	0	48	16	0	48	0	16	0	0	8	8	0	144	0	48	12
PSYCHODIDAE	A	80	0	72	40	16	0	0	0	0	0	0	0	208	0	80	17
	B	16	0	40	16	24	0	0	0	0	0	0	0	96	0	40	8
	C	80	0	24	8	8	0	0	0	0	0	0	0	120	0	80	10
	D	16	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	32	0	16	3
TOTAL		968	712	560	552	426	112	184	328	224	632	800	544	6042	112	968	504

DENSIDAD ESTACIONAL DE LOS DIPTEROS DEL EULITORAL EN LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX., EN EL CICLO ANUAL 1968 - 1969.

TRON	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	#TOTAL	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
CHIRONOMIDAE	A	108	43	87	22	108	390	22	43	130	195	152	216	1516	22	390	126
	B	130	87	152	87	65	303	22	43	152	108	844	368	2361	22	844	197
	C	216	152	65	43	87	216	22	65	43	346	931	411	3009	22	931	251
	D	87	130	43	65	22	22	22	22	43	65	87	87	695	22	130	98
CERATOPOGONIDAE	A	0	0	0	43	0	0	0	0	0	22	0	22	87	0	43	7
	B	0	0	87	22	0	0	0	22	0	43	0	43	217	0	87	18
	C	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	43	0	43	4
	D	0	43	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	65	0	43	5
DOLICHOPODIDAE	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22	0	22	2
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	22	0	65	0	43	5
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	43	0	108	0	65	9
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	22	0	44	0	22	4
STRATIOMIDAE	A	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22	2
	B	22	22	43	43	22	0	0	0	0	0	0	0	152	0	43	13
	C	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	43	4
	D	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22	2
TIPULIDAE	A	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	88	0	88	7
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	44	0	44	4
	C	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	4
	D	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	4
CULICIDAE	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	24	0	24	2
	C	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	24	0	24	2
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		563	608	521	325	304	931	136	238	668	975	2123	1147	8739	136	2123	728

ABUNDANCIA ESTACIONAL DE LOS DIPTEROS DEL LITORAL MEDIO EN LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX., EN EL CICLO ANUAL 1988-89.

TRON	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	#TOTAL	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
CHIRONOMIIDE	A	128	116	228	194	118	120	104	142	193	171	113	146	1773	104	228	148
	B	150	120	130	150	230	130	102	206	200	204	136	127	1884	102	230	157
	C	150	113	130	128	230	130	108	144	210	130	140	133	1746	108	230	146
	D	110	106	110	103	118	135	103	110	113	105	113	110	1336	103	135	111
EMPHIDIIDE	A	2	2	4	0	1	2	2	13	1	2	0	0	29	0	13	2
	B	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
	C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
EPHYMIDIIDE	A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	B	1	0	1	0	2	0	0	0	8	0	0	0	12	0	8	1
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		542	457	606	575	699	517	419	615	725	613	501	516	6785	419	725	565

DENSIDAD ESTACIONAL DE LOS DIPTEROS DE LA ZONA PROFUNDA EN LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX., EN EL CICLO ANUAL 1988-89

TRON	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	#TOTAL	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
CHIRONOMIIDE	NS1	173	144	404	245	332	505	87	115	346	375	303	332	3361	87	505	280
	NS2	317	202	289	289	317	505	58	87	289	433	418	375	3579	58	505	238
	EA1	433	289	346	303	375	577	72	144	231	477	491	433	4171	72	577	348
	EA2	14	14	29	29	29	43	43	43	130	144	173	87	778	14	173	65
CHIRONOMIIDE	NS1	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	58	5
	NS2	0	0	0	58	43	0	0	0	0	0	0	0	101	0	58	8
	EA1	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14	1
	EA2	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	14	1
TOTAL		937	649	1068	982	1124	1630	260	389	996	1429	1385	1227	12076	260	1630	1006

DENSIDAD ESTACIONAL DE LOS DIPTEROS ASOCIADOS A LIRIO ACUÁTICO EN LA ENSEADA DE SAN NICOLÁS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX., EN EL CICLO 1988-89

TAXON	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	\$TOTAL	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
CHIRONOMIDAE	A	32	220	132	40	32	*	*	*	*	*	*	*	456	32	220	91
	B	180	280	360	276	32	*	*	*	*	*	*	*	1128	32	360	226
	C	240	80	172	280	44	*	*	*	*	*	*	*	816	44	280	163
	D	140	60	48	240	16	*	*	*	*	*	*	*	504	16	240	101
CERATOPOGONIDAE	A	0	16	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	16	0	16	3
	B	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	C	32	16	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	48	0	0	10
	D	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
DOLICHOPODIDAE	A	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	C	16	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	16	0	16	3
	D	0	0	48	0	0	*	*	*	*	*	*	*	48	0	48	10
EPIPTIDAE	A	0	16	16	0	0	*	*	*	*	*	*	*	32	0	16	6
	B	0	0	0	16	0	*	*	*	*	*	*	*	16	0	16	3
	C	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
PSYCHODIDAE	A	0	0	48	32	0	*	*	*	*	*	*	*	80	0	48	16
	B	0	0	32	0	0	*	*	*	*	*	*	*	32	0	32	6
	C	32	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	32	0	32	6
	D	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
SYMPHYLAE	A	32	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	32	0	32	6
	B	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	C	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0
TOTAL		704	688	656	684	124	*	*	*	*	*	*	*	3256	124	684	651

ABUNDANCIA ESTACIONAL DE LOS DIPTEROS ASOCIADOS AL TULE EN LA ENSEADA DE SAN NICOLÁS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX., EN EL CICLO ANUAL 1988-89.

TAXON	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	\$TOTAL	MIN	MAX	PROMEDIO
CHIRONOMIDAE	F	110	170	120	157	145	110	*	*	*	*	*	*	812	110	170	135

* Meses sin lirio o tule.

VALORES ESTACIONALES DE LOS PARÁMETROS ECOLÓGICOS REGISTRADOS EN LA ENSEÑA DE SAN NICOLÁS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX.

		ZONA SUPRALITORAL											
ESTACION	PAR.ECOL.	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
A	H'	2.24	1.95	2.44	2.45	2.23	1	1.15	1.69	1	1.6	2.04	1.67
	D	0.85	0.71	1.12	0.94	0.89	0.36	0.5	0.68	0.23	0.62	0.74	0.59
	J'	0.87	0.84	0.87	0.95	0.96	1	0.73	0.85	1	0.9	0.89	0.94
	1-J'	0.13	0.16	0.13	0.05	0.04	0	0.27	0.15	0	0.1	0.12	0.06
	H max'	2.59	2.32	2.81	2.58	2.32	1	1.58	2	1	2	2.32	2
B	H'	2.53	2.2	2.59	1.63	1.97	0.65	1.58	1.75	0.92	2.08	1.99	1.76
	D	1.14	0.9	1.18	1.01	0.81	0.26	0.52	0.62	0.31	0.74	0.74	0.56
	J'	0.9	0.85	0.92	0.71	0.85	0.23	1	0.88	0.92	0.9	0.86	0.88
	1-J'	0.1	0.15	0.08	0.29	0.15	0.77	0	0.12	0.08	0.1	0.14	0.12
	H max'	2.81	2.58	2.81	2.58	2.32	2.81	1.58	2	1	2.32	2.32	2
C	H'	2.45	2.16	2.66	2.11	2.3	0.72	1.56	2.12	1.09	1.75	2.31	1.68
	D	0.84	0.62	1.25	0.99	1.12	0.27	0.5	0.68	0.42	0.67	0.69	0.59
	J'	0.95	0.99	0.95	0.82	0.89	0.72	0.99	0.91	0.69	0.88	1	0.84
	1-J'	0.05	0.07	0.05	0.18	0.11	0.28	0.01	0.09	0.31	0.12	0	0.16
	H max'	2.58	2.32	2.81	2.58	2.58	1	1.58	2.32	1.58	2	2.32	2
D	H'	0.92	0.59	2.28	1.52	1.58	0	0.92	1.58	0	1.67	1.5	0
	D	0.31	0.25	0.94	0.54	0.63	0	0.31	0.63	0	0.67	0.58	0
	J'	0.92	0.59	0.98	0.96	0.79	0	0.92	1	0	0.94	0.95	0
	1-J'	0.08	0.41	0.02	0.04	0.21	1	0.08	0	1	0.06	0.05	1
	H max'	1	1	2.32	1.58	2	0	1	1.58	0	2	1.58	0
		ZONA ELIATORAL											
A	H'	0	0.92	0	0.92	0	0	0	0	0.97	0.47	0.55	0.45
	D	0	0.24	0	0.24	0	0	0	0	0.19	0.19	0.19	0.18
	J'	0	0.92	0	0.92	0	0	0	0	0.97	0.44	0.55	0.45
	1-J'	1	0.08	1	0.08	1	1	1	1	0.03	0.53	0.45	0.55
B	H'	0.6	0.73	1.42	1.38	0.82	0	0.99	0.92	0	1.16	0.17	0.48
	D	0.2	0.21	0.36	0.4	0.22	0	0.26	0.24	0	0.55	0.15	0.17
	J'	0.6	0.73	0.89	0.85	0.82	0	0.99	0.92	0	0.58	0.17	0.48
	1-J'	0.4	0.27	0.11	0.14	0.18	1	0.01	0.08	1	0.42	0.63	0.52
C	H'	0	0.76	0.97	0	0	0	0.99	0.97	0	0.63	0.26	0
	D	0	0.19	0.21	0	0	0	0.26	0.21	0	0.17	0.15	0
	J'	0	0.76	0.97	0	0	0	0.99	0.97	0	0.63	0.26	0
	1-J'	1	0.24	0.03	1	1	1	0.01	0.03	1	0.37	0.74	1
D	H'	0	1.68	0	0	0	0	0	0	0	1.37	0.73	0
	D	0	0.55	0	0	0	0	0	0	0	0.43	0.21	0
	J'	0	0.84	0	0	0	0	0	0	0	0.86	0.73	0
	J'	0	0.84	0	0	0	0	0	0	0	0.86	0.73	0

VALORES ESTACIONALES DE LOS PARAMETROS ECOLOGICOS REGISTRADOS EN LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JALISCO, MEX.

		ZONA LITORAL MEDIO											
ESTACION PAR.ECOL.		SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
A	H ^o	0.12	0.12	0.17	0	0.07	0.12	0.14	0.42	0.05	0.09	0	0
	D	0.21	0.21	0.37	0	0.21	0.21	0.21	0.2	0.19	0.19	0	0
	J ^o	0.12	0.12	0.17	0	0.07	0.12	0.14	0.42	0.05	0.09	0	0
	1-J ^o	0.88	0.88	0.83	1	0.93	0.88	0.87	0.58	0.95	0.91	1	1
B	H ^o	0.06	0	0.18	0	0.07	0	0	0	0.24	0	0	0
	D	0.2	0	0.41	0	0.18	0	0	0	0.19	0	0	0
	J ^o	0.06	0	0.18	0	0.07	0	0	0	0.24	0	0	0
	1-J ^o	0.94	1	0.82	1	0.93	1	1	1	0.76	1	1	1
C	H ^o	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	J ^o	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-J ^o	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D	H ^o	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	0	0
	J ^o	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0
	1-J ^o	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.92	1	1
		ZONA PROFUNDA											
NS1	H ^o	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0.18	0	0	0	0	0	0	0	0
	J ^o	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
	1-J ^o	1	1	1	0.3	1	1	1	1	1	1	1	1
NS2	H ^o	0	0	0	0.65	0.53	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0.17	0.17	0	0	0	0	0	0	0
	J ^o	0	0	0	0.65	0.53	0	0	0	0	0	0	0
	1-J ^o	1	1	1	0.35	0.47	1	1	1	1	1	1	1
EM1	H ^o	0	0	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0	0
	J ^o	0	0	0	0	0.22	0	0	0	0	0	0	0
	1-J ^o	1	1	1	0	0.78	1	1	1	1	1	1	1

VALORES ESTACIONALES DE LOS PARAMETROS BIOLOGICOS REGISTRADOS EN LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JALISCO, MEX.

		ZONA LIRIO ACUATICO											
ESTACION PAR.ECOL		SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
A	H*	1	0.68	1.18	0.99	0							
	D	0.24	0.36	0.38	0.23	0							
	J*	1	0.48	0.74	0.99	0							
	1-J*	0	0.57	0.26	0.01	1							
B	H*	0	0	0.41	0.31	0							
	D	0	0	0.17	0.18	0							
	J*	0	0	0.41	0.31	0							
	1-J*	1	1	0.59	0.69	1							
C	H*	1.98	0.65	0	0	0							
	D	0.51	0.22	0	0	0							
	J*	0.59	0.65	0	0	0							
	1-J*	0.01	0.36	1	1	1							
D	H*	0	0	0.99	0	0							
	D	0	0	0.22	0	0							
	J*	0	0	0.99	0	0							
	1-J*	1	1	0.01	1	1							
		ZONA TULE											
F	H*	0	0	0	0	0	0						
	D	0	0	0	0	0	0						
	J*	0	0	0	0	0	0						
	1-J*	1	1	1	1	1	1						

VALORES DE TEMPERATURA (<math>\leq C</math>) REGISTRADOS EN LAS ESTACIONES DE MUESTRO DE LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JAL., MEX.. 1968 - 1969.

ZONA	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	PROM
SUPRALITORAL	A	23	21	18	20	16	22	25	27	28	27	30	26	16	30	23.58	
	B	25	21	15	15	17	25	27	27	28	27	29	26	15	29	23.50	
	C	25	22	26	20	18	22	26.5	27	26	27	29	27	18	29	24.79	
	D	29	27	24	23	17.5	20	21.5	26	28	27	29	27	17.5	29	24.92	
EULITORAL	A	27	27	17.5	17.5	19.5	25	27	28	28	28	29	25	17.5	29	24.88	
	B	30.5	21	17	17	18	27	28.5	29	29	28	29	25	17	30.5	24.92	
	C	30	26	25	25	21	25	27	29	28	27	29	25	21	30	25.42	
	D	26	26	21.5	21.5	20	22	23	24.5	28	25	27	24	20	28	24.04	
LITORAL MEDIO	A	25	25.5	19	16	18	25	26	28	28	28	27	25	16	28	24.21	
	B	26	21	19	16	17	26	28	29	29	28	27	26	16	29	24.21	
	C	26	26	23	23	20	25	26	29	28	27	28	26	20	29	25.50	
	D	24	26	20.5	20.5	18	21	22	25	28	24	27	24	18	28	23.33	
PROFUNDA	NS1	28	26	23	22	19	21	24	25	27	27	26	24	19	28	24.33	
	NS2	28	26	23	22	19	21	24	25	27	27	26	24	19	28	24.33	
	EM1	28	26	23	22	19	21	23	25	27	27	26	24	19	28	24.33	
	EM2	28	26	23	22	19	21	22.8	24.5	27	27	26	24	19	28	24.19	
LIRIO	A	27	27	20	17.5	19.5	26	-	-	-	-	-	-	17.5	27	22.83	
	B	30.5	21	21	17	18	27	-	-	-	-	-	-	17	30.5	22.42	
	C	30	26	24	25	21	25	-	-	-	-	-	-	21	30	25.17	
	D	26	26	25	22	20	22	-	-	-	-	-	-	20	26	23.50	
TULE	F	28	25	21	21	19	21	-	-	-	-	-	-	19	28	22.50	

PROFUNDIDAD (CM.) REGISTRADA EN LAS ESTACIONES DE MUESTRO DE LA ENSEADA DE SAN NICOLAS, LAGO DE CHAPALA, JALISCO, MEX.. CICLO ANUAL 1968-1969.

ZONA	ESTACION	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	PROM
EULITORAL	A	15	10	10	10	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	7.25
	B	12	10	10	10	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	7.00
	C	10	10	10	10	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	6.08
	D	10	10	10	10	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	6.83
LITORAL MEDIO	A	60	55	55	47	47	47	42	39	36	30	30	30	30	60	60	43.33
	B	60	55	55	47	45	34	38	37	36	30	30	30	30	60	60	40.50
	C	60	50	50	45	45	47	60	30	20	10	10	10	10	60	60	36.42
	D	100	95	80	73	70	70	75	70	40	40	40	40	40	100	100	66.08
PROFUNDA	NS1	150	140	100	100	100	100	70	80	60	60	62	70	100	60	150	91.42
	NS2	200	180	150	150	150	120	70	70	60	60	60	100	100	200	115.00	
	EM1	140	130	100	100	100	100	80	60	50	55	55	70	70	140	140	86.67
	EM2	200	185	150	150	150	140	120	100	75	80	80	100	100	200	127.50	
LIRIO	A	15	10	10	10	7	5	-	-	-	-	-	-	5	15	9.50	
	B	12	10	10	10	7	5	-	-	-	-	-	-	5	12	9.00	
	C	10	10	10	10	7	5	-	-	-	-	-	-	5	10	8.67	
	D	10	10	10	10	7	5	-	-	-	-	-	-	5	10	8.67	
TULE	F	90	70	60	47	25	10	-	-	-	-	-	-	10	90	50.33	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Expediente

Número 136/89

SR. RAFAEL BERNARDO OROZCO HERNANDEZ
P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido aprobado el -
tema de Tesis "DIPTEROS ACUATICOS EN LA ENSENADA DE SAN NICOLAS, LAGO -
DE CHAPALA, JAL., MEXICO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido aceptada como -
Directora de dicha Tesis la Biol. Gala Katthain Duchateau.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., Febrero 3 de 1989

EL DIRECTOR

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA



FACULTAD DE CIENCIAS

EL SECRETARIO

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS.

c.c.p. La Biol. Gala Katthain Duchateau, Directora de Tesis. -Ptc.
c.c.p. El expediente del alumno.

'msd

Guadalajara, Jal., 10 de agosto de 1990.

C. Ing. Adolfo Espinoza de los Monteros C.
Director de la Facultad de Ciencias de la
Universidad de Guadalajara.

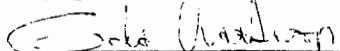
P R E S E N T E :

Por medio de este conducto hago de su conocimiento que el Pasante de la Licenciatura en Biología Rafael Bernardo Orozco Hernández, ha concluido el trabajo de tesis titulado Dípteros acuáticos, en la Ensenada de San Nicolas, Lago de Chapala, Jal., Méx.; mismo que me fué asignado para su dirección.

Asimismo le informo que he revisado el manuscrito de la tesis y considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad a su digno cargo, y no encuentro ningún inconveniente para que se imprima, solicitándole permita que se realicen los trámites necesarios para su examen correspondiente.

Sin más por el momento, quedo de Ud. como su Seguro Servidor.

A T E N T A M E N T E



Biol. Gala Katthain Duchateau
Director de tesis.