



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

**Chironomidae (Insecta : Diptera) del embalse
"La Goleta" y el estanque rural "Flavio Cruz"
Edo. de Mexico, composicion y variacion temporal.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O**

**P R E S E N T A
JORGE ANTONIO ANGULO CALDERON**



MEXICO, D. F.

1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi Madre, quien concedió en todo momento
su característico optimismo.

A mis hermanos por su constante paciencia y
motivación.

AGRADECIMIENTOS

Deseo manifestar mi gratitud por el apoyo otorgado a la asignatura de Ecología y Biologías de Campo de la ENEP Iztacala.

Al Biol. Francisco Nava N. a raíz de su desprendida abnegación durante la gestación de este trabajo.

Hago valer un especial agradecimiento al M. en C. Jonathan Franco López, quien aceptó la dirección y asesoría de esta tesis.

Al Biol. Enrique Godínez, por concederme amablemente un espacio en su laboratorio.

Doy las gracias al Biol. Sergio Cházaro O. por su notable participación en el presente trabajo, al M. en C. Javier Alcocer D. por sus acertadas observaciones durante la revisión del mismo. A los M. en C. Norma Navarrete, Pilar Villeda y Jorge Padilla por su gentil aceptación e inspección de este trabajo.

Doy crédito a las asistencias otorgadas por los Biols. Francisco López y Gilberto Contreras.

Agradesco a los Biols. Charly Bedia S., Nacho Winfield y al M. en C. Arturo Rocha por sus constantes asistencias durante el desarrollo de esta tesis.

Otorgo un generoso agradecimiento a mis compañeros Juan Rivera O., Javier Piña, Darío Ibarra, Javier Montes, Mario Delgadillo, Ernesto Uribe, Felipe Aguilar y Francisco Hernández por su gustoso apoyo y generosidad durante la realización del presente trabajo.

Gracias a Martha López Carmona, por brindarme ayuda y cariño a lo largo de todo este tiempo.

INDICE

CAPITULO	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	10
AREA DE ESTUDIO	11
MATERIAL Y METODO	12
RESULTADOS ABIOTICOS	14
a) Componentes Principales (C.P.) de los factores abióticos.	15
b) Textura y materia orgánica.	16
RESULTADOS BIOTICOS	17
a) Indice del Valor de Importancia (IVI).	17
b) Diversidad.	18
c) Clasificación.	18
d) Componentes Principales de la abundancia.	19
ANALISIS	22
a) Componentes Principales de los factores abióticos.	22
b) Textura y materia orgánica.	24
c) Indice del Valor de Importancia.	27
d) Diversidad.	30
e) Clasificación (Variación tempotal).	32
f) Componentes Principales de la abundancia.	36

CAPITULO	PAGINA
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	42
APENDICE	48

RESUMEN

Las larvas de quironómidos comprenden uno de los grupos más importantes de la dinámica de cuerpos de agua naturales o artificiales. Su largo proceso de adaptación evolutiva a los cambios medioambientales, les ha permitido alcanzar una diversificación amplia y, mantener una delicada participación ecológica en las comunidades bentónicas de tales sistemas. A razón de lo anterior, se establecieron como objetivos del presente trabajo, realizar un reconocimiento de los géneros de quironómidos distribuidos en dos sistemas artificiales, evaluando su diversidad así como la variación temporal y, finalmente relacionar su distribución con base a las variaciones fisicoquímicas evaluadas, comparativamente en uno y otro sistemas. Para tal efecto, se realizaron 12 muestreos mensuales a partir de Enero de 1990, utilizando una red de cuachara de 45cm. de superficie de contacto y una draga tipo Ekman con 450 cm². de área de mordida. Los parámetros evaluados fueron: alcalinidad, dureza, fosfatos, nitratos, oxígeno, profundidad, temperatura, pH y transparencia, así como textura y materia orgánica. Los resultados indicaron preferencias de distribución en los litorales de los sistemas donde alcanzaron mayores proporciones genéricas, resultando los géneros Lenziella y Dicrotendipes como los más abundantes y de mayor distribución en ambos sistemas. La diversidad de los mismos fue mayor durante Diciembre, la variación temporal fue acentuada para los géneros más abundantes y de frecuencia mayor. Finalmente los parámetros fisicoquímicos que resultaron incidir mayormente sobre la distribución y abundancia de los quironómidos, fueron la profundidad, temperatura y oxígeno disuelto.

INTRODUCCION

La limnología de las aguas epicontinentales se caracteriza por tratar a los medios lóxicos y lenticos como dos grandes grupos de estudio, los primeros incluyen a las aguas corrientes, mientras que los segundos incluyen lagos, lagunas, embalses y las charcas de temporal, así como pequeños bordos y estanques de origen natural o artificial (Lagler, 1984).

La construcción de represas o embalses datan de tiempos muy antiguos, sin embargo, se refuerza la tarea cuando se manifiestan las necesidades de energía. Como para regular el suministro de agua a la agricultura, en la generación de energía eléctrica, suministro de agua a ciudades e industrias, en el enfriamiento de reactores nucleares y en la generación de alimento (Margalef, 1983).

Nuestro país almacena alrededor de 200'000,000 m³ de aguas continentales, hecho importante puesto que constituye un recurso natural limitado y que permite el desarrollo de comunidades rurales y modernas a los alrededores, y su estudio es de suma importancia, debido a la gran influencia que han ejercido sobre las comunidades humanas. (Anónimo, 1982).

Dadas sus características, los embalses deben ser tratados para su estudio, desde un punto de vista limnológico muy completo, ya que las tasas de renovación de agua, la organización vertical y horizontal se modifica al punto intermedio de lo que representa un río o lago, ya que ambos convergen en aquellos (Margalef, 1983).

Por otra parte, estos sistemas son propicios al desarrollo de comunidades neustónicas y pleustónicas principalmente, que están adaptados a los cambios en el nivel del agua, y se pueden agrupar entre los sistemas que responden a la alteración frecuente de distintos factores que actúan conjuntamente acelerando o retardando ciertos procesos dentro de los ciclos biogeoquímicos. No obstante, la composición de las comunidades en estos sistemas dependen de las características químicas del agua, debido a que los niveles de esta, son más fluctuantes, el agua es más turbia, la sedimentación es alta, las comunidades son de composición pobre y cambian rápidamente, su biomasa también es menor y sus tasas de renovación son elevadas. Sin embargo, la biota en estos sistemas es numerosa, de tal forma que existen representantes en los tres niveles principales, plácton, nécton y bentos, encontrándose en este último a los quironómidos, dípteros que juegan un papel importante en la dinámica de cuerpos de agua.

La cantidad de especies que se conocen es grande; y algunos de ellos representan eslabones esenciales en los ecosistemas acuáticos (Margalef, 1983; Wetzel, 1983).

Se han encontrado representantes de la familia Chironomidae que datan del Mesozoico, muchos organismos de dicha familia han sido descritos por diferentes autores como Burmeister, Erickson, Rott, Oeningen, Rodoboj, Utha y Heyden; sin embargo, muchos de los organismos se han encontrado en malas condiciones físicas (Scudder, 1886 in Johannsen, 1905).

Las larvas de quironómidos, generalmente comprenden entre la mitad y los dos tercios de la fauna bentónica en lagos y, junto con los oligoquetos, utilizan la materia orgánica generada en la región iluminada y sedimentada, de tal forma que son agentes importantes en promover el intercambio de materiales entre el sedimento y el agua (Prat, 1980; Margalef, 1983).

Los quironómidos perturban y mezclan los sedimentos, quizá a un nivel más superficial que los oligoquetos, y ambos aceleran el intercambio de fósforo entre el sedimento y el agua, modifican los gradientes de pH y potencial redox a su nivel. De tal forma que su actividad y presencia modifica o genera gradientes que tienen significancia ecológica en función a su actividad dentro del sedimento (Margalef, 1983).

Las larvas de quironómidos así como sus pupas, significan entidades importantes en la alimentación de peces, puesto que los exámenes del contenido estomacal en peces, revelan una gran proporción de ellas (Needham, 1903). Pudiendo ser consumidas por dípteros de la familia Ceratopogonidae y por algunas Hydras (Dendy, 1973).

German (1888 in Johannsen, 1905), dice que probablemente ninguna otra familia de insecto sea tan importante en la alimentación de un buen número de especies de peces. Forbes, (1877 in Johannsen, 1905), por su parte, menciona la ocurrencia de representantes de la familia Chironomidae en los contenidos estomacales de peces (Johannsen, 1905), así como la dieta principal de peces consumidores del bentos (Beattie, 1982).

Por otro lado la proporción de invertebrados bentónicos carnívoros en los ecosistemas acuáticos, representan alrededor del 10%, comparado con los restantes que son en su mayoría detritívoros. El género Procladius por ejemplo, es carnívoro y probablemente se alimenta de pequeñas larvas de quironómidos y juveniles de Llyodrilus (Margalef, 1983; Dendy, 1973).

De este modo, surge el interés por conocer algunas de las relaciones que guardan los quironómidos con su medio, en este caso sistemas artificiales muy abundantes en nuestro entorno.

ANTECEDENTES

Brundin (1966 in Oliver, 1971), explica que el hábitat primitivo de los quironómidos modernos, se desarrolló en arroyos de montañas con bosques templados, ricos en oxígeno disuelto y diatomeas, con una moderada variación de temperatura y del nivel de agua. Además, menciona que líneas "Pleisomórficas" que ahí permanecen, se adaptan a diferentes tipos de aguas lenticas, posteriormente líneas "Apomórficas", sufren adaptaciones para establecerse en aguas lóaticas (Oliver, 1971).

Las subfamilias Tanypodinae y Chironominae, son grupos numerosos de aguas lenticas que permanentemente estuvieron adaptadas a condiciones frias, con algunas excepciones para frios extremos y casi al punto de congelación. En contraste con el número de especializaciones ecológicas y fisiológicas que les permiten existir en aguas con temperaturas en promedio más cálidas. Ejemplo de lo anterior son las adaptaciones de algunas formas de vida libre de las pupas de Tanypodinae, la presencia de hemoglobina en larvas de Chironominae y, muy usualmente la habilidad del género Polypedilum, para soportar la deshidratación y permanecer en estado latente bajo condiciones de sequía (Anderson, 1946; Walshe, 1941; Hinton, 1960 y Brundin, 1966 in Oliver, 1971).

Trabajos sobre la distribución y abundancia de los invertebrados bentónicos en relación a factores medioambientales como la temperatura, oxígeno disuelto, pH, concentración iónica, profundidad, tipo de agua, sustrato, etc, han sido realizados por numerosos autores, para lagos frios. (p. ej., Curry, 1965; Oliver, 1971 y Beck, 1977 in Cowell y Vodopich, 1981; Beattie, 1982; Bradt y Berg, 1987; Sokolova y Izvekova, 1986; y Williams, 1980). Algunos otros efectuaron trabajos referentes a los cambios estacionales de las comunidades bentónicas, como son crecimientos poblacionales, número de generaciones por año, modelos de emergencia y otros, relacionados con especies individuales (p. ej., Heuschele, 1969; Iovino & Miner, 1970 y Ward & Cummins, 1978 in Cowell y Vodopich, 1981). En los últimos años, los estudios en sistemas frios han tenido mayor atención en la abundancia y distribución de invertebrados bentónicos, en función al tipo de cuerpo de agua, niveles tróficos, características fisicoquímicas así como ciclos de vida y modelos de crecimiento para los diferentes taxa (Cowell y Vodopich, 1981).

Otros estudios hacen referencia a la influencia que presenta la temperatura del agua, el tipo de sedimento, sobre la composición, distribución y abundancia de los dípteros

acuáticos en los sistemas fríos, dada la plasticidad que poseen los quironómidos les permiten mantener una amplia distribución en una gran cantidad de hábitats (Parkin y Stahl 1981; Bass, 1986b). Así como ser buenos indicadores de condiciones medioambientales debido a esa distribución tal grande (Saether, 1979 in Stahl, 1986).

Mientras que las poblaciones de quironómidos del fondo de los lagos europeos han sido bien estudiadas, los estudios sobre las poblaciones bentónicas de los embalses son menos frecuentes y proceden en su mayor parte, de los países del este de Europa, donde se han hecho para evaluar el reflejo de la producción bentónica sobre la producción piscícola (Prat, 1980).

Por otra parte, en cuanto a la distribución geográfica, la fauna europea y norteamericana está regularmente conocida, pero faltan por describir muchas especies de otras regiones. Se han estimado alrededor de 3500 o más especies de dípteros acuáticos o semiacuáticos en Norte America, incluyéndose a la familia Chironomidae; la cual presenta un mayor número de especies que los restantes grupos de dípteros. Si bien es difícil estimar su número, existen alrededor de 100 géneros y más de 2000 especies de quironómidos en Norte America. No obstante continúan siendo reportadas nuevas especies de esta familia (Margalef, 1983; McCafferty, 1981).

ANTECEDENTES EN MEXICO

Es necesario reconocer que en nuestro país, existen pocos estudios sobre la dinámica de los quironómidos en cuerpos de agua naturales y artificiales. Kato *et al* (1986), mencionan la inexperiencia en la utilización de los embalses y proponen algunos aspectos para la capacitación y manejo de los procesos productivo-biológicos en dichos sistemas.

Escobar *et al* (1987), explican la composición y variación estacional de la fauna macrobentónica del embalse "Tiacaque" Estado de México, en donde las especies dominantes numéricamente son los quironómidos.

Soto *et al* (1988), estudiaron la composición y variación estacional de los grupos macroinvertebrados en el embalse "La Goleta" Estado de México, concluyendo que los grandes grupos de macroinvertebrados se distribuyen de manera heterogenea sobre sustratos rocosos, mientras que los quironómidos, hemípteros y oligoquetos se distribuyen abundantemente sobre sustratos lodosos.

Arellano *et al* (1988), basaron su trabajo sobre la comunidad ictica del embalse "La Goleta" y las preferencias alimenticias de dicha comunidad. Estableciendo una marcada preferencia de Cyprinus carpio y Carassius auratus sobre la familia Quironimidae.

Ibarra *et al* (1988), realizaron una caracterización fisicoquímica del embalse "La Goleta".

Pulido *et al* (1989), estudiaron la biología de las carpas Cyprinus carpio y Carassius auratus en el embalse "La Goleta", explicando que al incrementarse sus tallas, tienen preferencia alimenticia sobre la familia Quironomidae.

Fernández, E. y N.A. Navarrete (1989), estudiaron la composición y variación macrobentónica de un bordo rural, con la finalidad de su utilización como un sistema de producción piscícola. Concluyendo que dados los costos elevados del alimento artificial y, la abundante riqueza específica por parte de los quironómidos y de otros grupos de invertebrados propios de la dieta natural de los peces, es factible su utilización como sistemas de producción piscícola rural.

Cisneros *et al* (1989), realizaron una contribución al conocimiento limnológico del embalse "La Goleta" Estado de México, que deja mejor explicada la caracterización limnológica del embalse que la efectuada por Ibarra *et al* (1988).

Guzmán, M.M.A. (1989), determinó las características fisicoquímicas de los lagos de Chapultepec, así como algunas características ecológicas de la macrofauna béntica de dichos lagos.

Angulo *et al* (1989), estudiaron la dinámica de los grandes grupos del macrozoobentos de fondos blandos en el embalse "La Goleta" durante tres épocas del año, en donde se establecen a los oligoquetos y quironómidos como organismos predominantes de la infauna, mientras que los restantes grupos se distribuyen en el epibentos con una variabilidad mayor dependiendo de las variaciones en el nivel del agua.

Hernández, A. y M.B. Peña (1990), proponen que los bordos utilizados como abrevadero y riego, dadas sus altas tasas de fertilización natural, pueden ser apropiados sistemas de producción piscícola.

Quiroz, C.H. (1990), utilizó diferentes fertilizantes de origen animal en estanques rusticos de producción ejidal con policultivos, con la finalidad de incrementar la población

bentónica de los estanques y optimizar el crecimiento de los peces en cultivo, dado que estos últimos consumen preferentemente a los organismos bentónicos que a los planctónicos.

Magaña *et al* (1991), realizaron una contribución al conocimiento biológico de la ictiofauna del embalse "Macua" Estado de México, en donde mencionan a la familia Ciprynidae como consumidores del bentos, y con una marcada preferencia sobre el género *Lenziella*.

Enriquez *et al* (1991), efectuaron un estudio preliminar sobre la composición y variación de la macrofauna bentónica del embalse "Macua" Estado de México, encontrando una menor diversidad (a nivel género) de quironómidos que en el embalse vecino "La Goleta".

Fernández, E. y N.A. Navarrete (1991), evaluaron la composición y la variación temporal de las larvas de quironómidos en un bordo temporal piscícola en el Estado de México.

Montes, M.J.A. (1992), realizó una caracterización ambiental en base a parámetros físicoquímicos, así como el comportamiento de la abundancia de la comunidad de macroinvertebrados en una charca temporal del Estado de México.

Alcocer *et al* (1993a), presentaron un avance en el estudio de las comunidades de macroinvertebrados de seis lagos-cráter de la cuenca de Oriental en el área central de México, con el fin de contribuir al entendimiento de tales sistemas *in toto*. Destacando a los quironómidos por su diversidad taxonómica.

Alcocer *et al* (1993b), realizaron un estudio descriptivo de las características medioambientales y biológicas del lago-cráter Alchichica. Describiendo a los quironómidos como el más importante taxa de los macroinvertebrados bentónicos de Alchichica.

Dicho todo lo anterior, se manifiesta la necesidad de seguir aportando información sobre los organismos predominantes en los sistemas acuáticos artificiales, desde un punto de vista ecológico más completo. De este modo, se puede pensar en su conservación y utilización como vía alterna en la utilización de especies con importancia alimenticia para el hombre. Por tal motivo, el presente trabajo, pretende elucidar algunas características ecológicas de los quironómidos, dípteros que juegan un papel importante

en los sistemas mencionados, y que en grán medida representan el alimento de un buen número de peces consumidos por el hombre.

OBJETIVOS

- * Reconocer los géneros de quironómidos que se distribuyen en la superficie del sedimento del embalse "La Goleta" y el estanque rural "Flavio Cruz".
- * Comparar la composición y diversidad de los géneros de quironómidos, entre ambos sistemas.
- * Determinar la variación temporal de los géneros encontrados.
- * Relacionar la distribución y abundancia de los géneros de quironómidos de uno y otro sistema, en función a los parámetros fisicoquímicos evaluados.

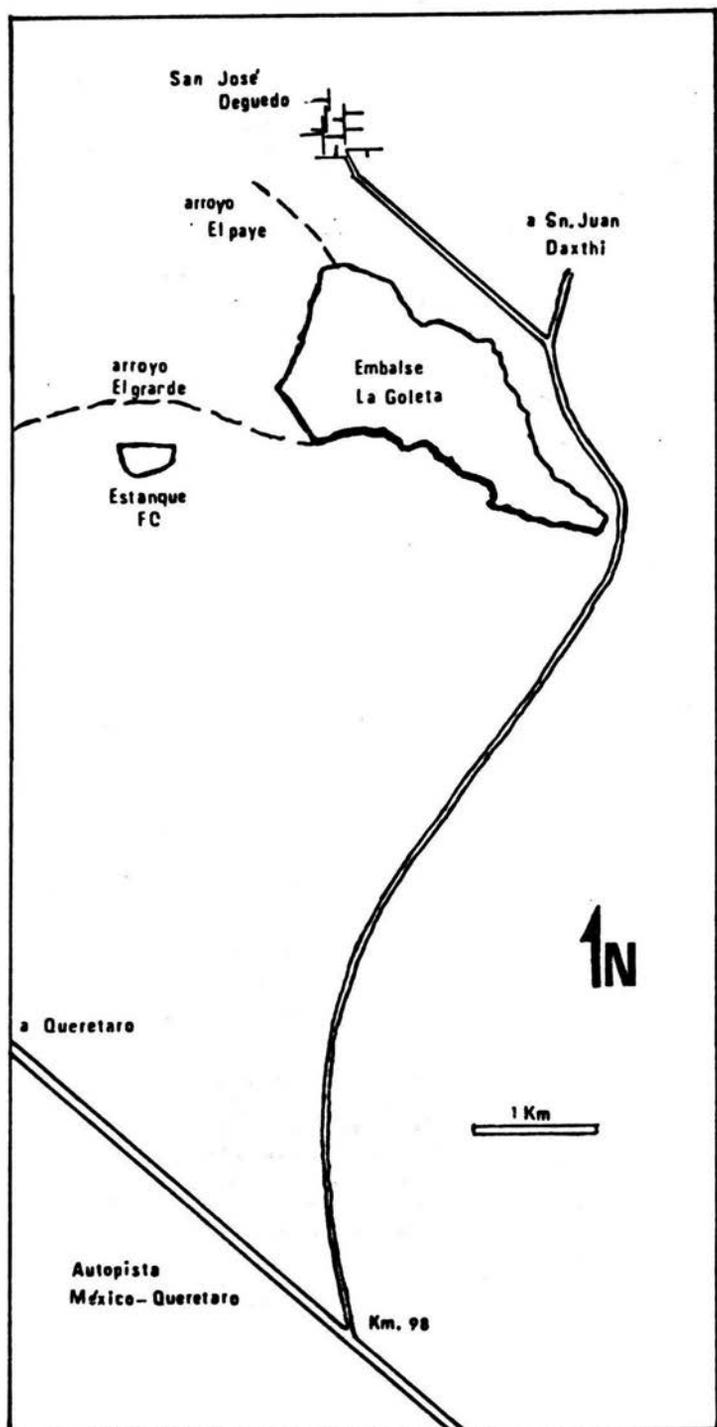
AREA DE ESTUDIO

Tanto el embalse "La Goleta" como el estanque "Flavio Cruz" (FC), se encuentran ubicados en el Municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. Se emplazan en el eje Neovolcánico que pertenece a la subcuenca del alto Pánuco. Colindan al norte, suroeste y oeste con el Municipio de Jilotepec y al este con el Estado de Hidalgo. Geográficamente "La Goleta" se encuentra a los 99°33'14" de longitud oeste y a los 20°04'16" de latitud norte. Mientras que el estanque se ubica en las coordenadas geográficas 99°34'15" de longitud oeste y los 20°04'08" de latitud norte (Cartas S.P.P., 1971).

Se comunican con la carretera México-Queretaro a la altura del kilómetro 98, mediante un camino de terracería transitable todo el año. El embalse "La Goleta" fue construido por la S.A.R.H. con fines de riego y con una capacidad de almacenamiento de 1.8 millones de metros cúbicos. El estanque "FC" por su parte, se encuentra a 1.2 Km. al suroeste de "La Goleta", cuyos fines están destinados al almacenamiento de agua y, recientemente al cultivo de carpa, el cual tiene aproximadamente 560 metros cúbicos (Lugo, 1988).

Las tierras de la región son utilizadas para la agricultura de temporal, permanente, de riego y pastizal inducido para la alimentación de ganado. El tipo de suelo predominante es aluvial y de rocas ígneas extrusivas de tipo brecha volcánica. Al sur, las unidades del suelo son de tipo feozem hálpico mediano y grueso. Al norte, son de tipo vertisol pelico de textura media (Cartas S.P.P., 1981).

El clima según Köppen y modificado por García (1988), corresponde a un C (W) (W) (b) (i'); templado subhúmedo con lluvias en verano, siendo el más húmedo de los subhúmedos. La precipitación media anual es de 700-800 mm. La frecuencia de granizadas es de 0-2 días y de heladas de 40-60 días. La temperatura media anual es de 12°C a 14°C (García, 1988).



Localización del área de estudio.

MATERIAL Y METODO

El estudio comprendió de una periodicidad mensual con 12 muestreos durante un ciclo anual a partir de Enero de 1990. Las estaciones muestreadas fueron las mismas que se eligieron en estudios previos (p. ej. Angulo *et al*, 1989 y Pulido *et al*, 1989) esto es, 2 estaciones litorales (A y B) localizadas cerca del cauce de los rios que alimentan al embalse en la zona poniente, y una central hacia el oriente cercana a la cortina del mismo. Las estaciones que se muestrearon en el estanque "FC" (Flavio Cruz), también fueron las mismas que en el estudio previo, es decir, 2 estaciones litorales. La estación A hacia el poniente y la B hacia el oriente. El criterio que se tomó para la elección de las zonas de muestreo, esta fundamentado en lo establecido por Margalef (1983), para los modelos de embalses basado en la teoría de las colas.

En cada estación se registró la temperatura (con termómetro Taylor y escala de -35 a 50°C), transparencia y profundidad (con disco de Secchi).

Para la captura de organismos, las estaciones fueron muestreadas con una draga tipo Ekman (con 450 cm² de área de mordida), la cual penetra al sedimento aproximadamente de 10 a 12 centímetros de profundidad, condiciones semejantes que se proponen para obtener una buena representatividad de muestra (Flanagan, 1970 y Jonasson, 1955 *in* Prat, 1980).

Las muestras así obtenidas, se tamizaron *in situ* utilizando un tamiz #30 U.S. standar, o 0.59 mm. de abertura de malla, para tal caso, algunos autores (entre ellos Mason, 1977 y Jonasson, 1955 *in* Prat, 1980) consideran que mallas como ésta, es insuficiente para retener los primeros y segundos estadios de los quironómidos, sin embargo, otras investigaciones dieron como válido que sólo larvas crecidas y pupas de Chironomus quedan retenidas cuantitativamente con una malla de 0.6 mm. de diámetro (Schwoerbel, 1975).

Para la captura de los organismos distribuidos sobre la superficie del sedimento, se utilizó una red de cuchara triangular (con 45 cm. de superficie de contacto), la cual se arrastró sobre la superficie cubriendo una distancia de 1 metro. En cada estación se realizó una réplica para cada método de captura (red y draga). Los organismos así obtenidos fueron fijados en formaldehído al 10%, depositándolos en bolsas de plástico rotuladas para su separación y determinación en laboratorio. La identificación se realizó hasta género, para ser cuantificados y estandarizados a org/m².

Se emplearon para la determinación de organismos, las claves de Usinger (1956), Pennak (1978) y Merritt y Cummins (1978).

La obtención de parámetros fisicoquímicos se realizó de la siguiente manera: alcalinidad mediante el método volumétrico, dureza de acuerdo al método complexométrico EDTA (Franco *et al* 1989), oxígeno disuelto por el método de Winkler, modificado por Alsterberg (Rodier, 1981), ortofosfatos por el método del cloruro estano (APHA, 1989) y nitratos mediante el método de la brucina (Robles *et al*, 1994) y pH con ayuda de un potenciómetro de campo. La toma de muestras para el análisis de los parámetros fisicoquímicos, fue realizada en cada estación de muestreo y realizándose una réplica para cada parámetro.

La toma de muestras para el análisis de materia orgánica y textura, se realizaron con la ayuda de la draga para cada estación de muestreo, colectándose muestras de 50 gramos aproximadamente y depositándose en bolsas para su manejo en laboratorio siguiendo las especificaciones sugeridas en Franco *et al* (1989) para cada análisis.

Con la finalidad de reconocer a los géneros que se distribuyen en el sedimento, se empleó el índice del valor de importancia (I.V.I.), utilizando las abundancias y frecuencias obtenidas mediante la red de cuchara y la draga. Para realizar el estudio comparativo de la diversidad de los géneros encontrados en cada sistema, se utilizó el índice de diversidad ecológica de Shannon-Wiener, aplicado a las abundancias obtenidas de las capturas de red y draga. Con el fin de apreciar las similitudes entre los meses de muestreo (variación temporal) dadas las abundancias de los organismos, se utilizó el índice de disimilitud de distancia cordal (análisis de cluster con uniones OTUs y de promedio no ponderado) (Gauch, 1982). De igual forma se emplearon los métodos multivariados de ordenación (componentes principales) del tipo "Q", por ligamento promedio (UPGMA) para relacionar la distribución y la abundancia de los géneros obtenidos mediante la draga, con las variables fisicoquímicas. Lo anterior se realizó mediante el programa de computación "ANACOM" (De la Cruz, 1991).

RESULTADOS ABIOTICOS

De los parámetros fisicoquímicos evaluados en el estanque Flavio Cruz (FC) (Tab.1), la alcalinidad mostró una tendencia decreciente que va de Marzo a Agosto y ascendente hasta el mes de Septiembre, alcanzando su máxima concentración en Febrero con 44.0 mgCaCO₃/l y su mínima en Agosto con 18.0 mgCaCO₃/l. La dureza mostró un comportamiento semejante a la alcalinidad, donde se aprecia un ascenso a partir de Septiembre y un descenso a partir del mes de Abril. La máxima dureza se observó en el mes de Octubre con 145.5 mgCaCO₃/l y la mínima en Agosto con 31.7 mgCaCO₃/l. Cabe señalar un pico en Junio para ambos parámetros que corresponden a su fase de descenso de estos parámetros, como se observa en las figuras 1 y 2.

Las evaluaciones de fosfatos y nitratos, en este mismo estanque mostraron tendencias antagónicas a lo largo del tiempo. Mientras que los fosfatos alcanzaron sus picos máximos en Abril y Noviembre con concentraciones de 28.2 µg-atPO₄/l y 25.7 µg-atPO₄/l respectivamente, los nitratos, para estos mismos meses, presentaron sus mínimas concentraciones, 3.6 ppmNO₃ y 4.9 ppmNO₃ en Abril y Noviembre respectivamente (Fig. 3 y 3a). Las máximas concentraciones de nitratos se presentaron en Septiembre y Diciembre con 15.5 ppmNO₃ y 17.7 ppmNO₃ respectivamente.

Con respecto al oxígeno, este alcanzó su máxima concentración en Enero con 13.9 mg/l, posteriormente, a partir de Febrero, se observó una disminución paulatina en la concentración de oxígeno del estanque (Fig. 4), registrándose la mínima en Mayo con 5.4 mg/l, para posteriormente incrementarse gradualmente hasta Enero.

La profundidad y la temperatura, mostraron un comportamiento aproximadamente inverso a lo largo del tiempo, como se aprecia en las figuras 5 y 6. La máxima temperatura alcanzada se registró en Agosto con 24.5°C y la mínima en Diciembre con 10°C. Por su parte, la Profundidad máxima se alcanzó en Septiembre con 1.2 m. y la mínima en Febrero-Marzo con 0.2 m.

El criterio empleado para establecer las fases de concentración y dilución de cada sistema, se fundamenta en el comportamiento del nivel de agua que manifestaron a lo largo del tiempo y, basado en el criterio de algunos trabajos anteriores para estos sistemas. De este modo la fase de concentración inició cuando la profundidad disminuye paulatinamente después de lograr su máximo nivel, y la dilución se inició cuando se incrementan los niveles a partir

de la mínima profundidad registrada en cada sistema, hasta alcanzar la mayor dilución. Bajo este criterio, el estanque Flavio Cruz presetó una fase de concentración de Enero a Junio, y una fase de dilución de Agosto a Diciembre (cabe señalar el repentino secado del estanque durante la colecta de Julio, como efecto de la utilización del agua para riego). En tanto el embalse "La Goleta", inició su fase de concentración de Marzo a Julio, y la de dilución fue de Agosto a Febrero.

La transparencia y el pH para el estanque "FC", no mostraron variaciones significativas a lo largo del tiempo. La transparencia máxima se alcanzó en Septiembre con 0.3 m. dentro del periodo de dilución, mientras que en el periodo de concentración se presentaron transparencias en promedio de 0.1 m. Por su parte el pH, se mantuvo en un rango de 7.0-8.0, este último registrado en Enero, con un promedio de 7.4 durante todo el estudio.

Con respecto al embalse "La Goleta" (Tab. 2), la alcalinidad mostró una disminución en su concentración en los meses de Junio a Septiembre, alcanzándose la mínima en Julio con 10.7 mgCaCO₃/l, y la máxima en Noviembre con 31.4 mgCaCO₃/l (Fig.1). El mes de Noviembre registró la mínima concentración de dureza (38.3 mg CaCO₃/l) y Febrero la máxima con 73.8 mgCaCO₃/l (Fig. 2). Los fosfatos y nitratos mostraron un comportamiento semejante a lo largo del tiempo, siendo Febrero cuando se registraron las mínimas concentraciones para ambos nutrientes (1.4 µg-atPO₄/l y 0.9 ppmNO₃), y en Abril, se registraron las máximas concentraciones con 19.4 µg-atPO₄/l y 8.0 ppmNO₃ respectivamente (Fig. 3 y 3a).

El oxígeno no mostró variaciones drásticas en su concentración, alcanzando su máximo en Enero con 8.3 mg/l y un mínimo en Junio con 5.1 mg/l (Fig. 4). Con respecto a la profundidad, se observan tres picos máximos en Febrero, Agosto y Septiembre con 1.5 mt. (Fig. 5) y la mínima registrada en Mayo con 0.7 mt. La temperatura ambiental y del agua (Fig. 6) fue la misma en Enero con 13.3°C, la máxima temperatura ambiental registrada fue en Marzo con 24.3°C y la del agua en Junio con 23.7°C. La transparencia se mantuvo constante a lo largo del tiempo con 0.1 mt.

RESULTADOS DE C.P. A LAS DETERMINACIONES ABIOTICAS

Al aplicar el método de componentes principales (modo Q), a las determinaciones de los parámetros fisicoquímicos evaluados en ambos sistemas, y explicados los componentes mediante un ajuste de regresión, el estanque "FC" estuvo

determinado en su C.P. I por la profundidad y los nitratos, el C.P. II por la temperatura del agua y el oxígeno y, el C.P. III estuvo dado por los fosfatos (Tab. 10). El ordenamiento para dicho arreglo una vez graficado, mostró cuatro agrupamientos aparentes, el primero incluyó al mes de Agosto, Septiembre y Octubre, el segundo incluyó a Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio. Finalmente el mes de Diciembre y Enero (Fig. 15).

En el embalse "La Goleta", el C.P. I estuvo determinado por la temperatura del agua, el C.P. II por la dureza y el C.P. III por la alcalinidad (Tab. 10a). El gráfico del ordenamiento no indicó claramente una agrupación entre los meses de muestreo, sin embargo se podrían establecer cinco grupos. El primero incluyó a Enero y Febrero, el segundo a Marzo y Agosto, otro incluyó a Mayo y junio, los meses Julio, Agosto y Septiembre formaron otro grupo y finalmente los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre a otro (Fig. 16).

RESULTADOS DE TEXTURA Y MATERIA ORGANICA

El análisis de textura evaluado en el estanque FC, indicó un porcentaje mayor de arenas para la estación A, mientras que en la estación B predominaron las arenas limosas y arcillosas (Tab. 3a) Por lo que respecta a la materia orgánica, la estación A resultó tener porcentajes en promedio menores a lo largo del tiempo que la estación B, no obstante que la máxima concentración de materia orgánica se presentó en Junio para la estación A, con 6.58% y la mínima en Febrero para la estación B con 2.31% de materia orgánica (Tab. 3b).

El embalse "La Goleta" presentó dos tipos de texturas a lo largo del tiempo, siendo predominantes las arcillas limosas en las estaciones B y C, mientras que la estación A tuvo mayores proporciones de arenas arcillosas (Tab. 4a). El análisis de materia orgánica para el embalse no se efectuó por el extravío de muestras, sin embargo algunos trabajos efectuados posteriormente indican una baja productividad en la estación A, en contraste con las estaciones B y C que resultan ser más productivas (sirvase esta información para el análisis posterior).

RESULTADOS BIOTICOS

El listado sistemático derivado de la identificación del material biológico colectado, se muestra en la tabla 5, en donde la familia Chironomidae estuvo representada por las subfamilias Chironominae, Tanypodinae y Orthoclaadiinae, de las cuales se identificaron un total de 19 géneros; 11 fueron afines en ambos sistemas, 6 sólo se encontraron en el embalse y 2 únicamente en el estanque. Con respecto a este último, las mayores abundancias fueron para los géneros Lenziella, Dicrotendipes, Cryptochironomus y Procladius, mientras que para el embalse, los géneros Lenziella, Dicrotendipes, Cryptochironomus y Chironomus, fueron los más abundantes. Las densidades por mes para cada sistema y por estación de muestreo se aprecian en las tablas 6 a 9.

Cabe señalar que las muestras efectuadas en la estación central (C), del embalse "La Goleta", no fueron lo suficientemente significativas en cuanto al número de organismos capturados, de tal forma que no fueron utilizadas para su procesamiento y, debido a que sus abundancias fueron tan bajas que no pudieron ser utilizadas para su procesamiento (Tab. 9c).

Las abreviaturas empleadas para la identificación del arte de captura, así como de la estación de muestreo y sistema en cuestión, se expresarán de la siguiente forma:

FC: Estanque Flavio Cruz
GOL: Embalse La Goleta
CA: Muestra de cuchara de la estación A
CB: Muestra de cuchara de la estación B
DA: Muestra de draga de la estación A
DB: Muestra de draga de la estación B
Ejemplo: GOLCA (muestra de Cuchara de la
estación A del embalse La Goleta).

RESULTADOS DEL INDICE DEL VALOR DE IMPORTANCIA

El índice del valor de importancia aplicado a las abundancias obtenidas por estación de muestreo se muestran en las tablas 11 y 12. Lenziella y Dicrotendipes presentaron los valores máximos de importancia para las muestras de cuchara del estanque "FC", mientras que Lenziella y Cryptochironomus registraron los valores de importancia mayores para las muestras de draga en el mismo sistema. Las muestras de cuchara y draga obtenidas para el embalse "La Goleta", indicaron valores de importancia mayores para los géneros Lenziella y Dicrotendipes, observándose un incremento en los porcentajes de importancia para el género Cryptochironomus en las muestras de draga.

RESULTADOS DE LA DIVERSIDAD

Una vez aplicado el índice de diversidad ecológica de Shannon-Wiener, a las abundancias obtenidas por estación de muestreo, se obtuvo que para el estanque "FC", los valores máximos de diversidad se registraron en el mes de Diciembre, tanto para muestras de cuchara (1.473 bits/g.t. para FCCA y 1.7 bits/g.t. para FCCB) como de draga (1.657 bits/g.t. para FCDA y 1.656 bits/g.t. para FCDB). Del mismo modo Diciembre correspondió a los valores máximos de riqueza específica con un promedio de 7 géneros (Tabs. 13a-d). Dentro del mismo estanque, la cuchara A (FCCA), registró su máxima equitatividad en el mes de Noviembre con 0.961 y una riqueza de 4 géneros. Para la cuchara de B (FCCB), la máxima equitatividad se encontró en Febrero (0.959) con una riqueza de 4 géneros. La draga de A (FCDA), presentó los valores más altos de equitatividad en los meses de Abril y Agosto siendo esta de 1.000 con una riqueza de 2. Para FCDB, la máxima equitatividad correspondió a los meses de Marzo y Abril, con 1.000 de equitatividad y una riqueza de 2 géneros para estos meses.

Con respecto al embalse "La Goleta", se obtuvo para la cuchara de la estación A (GOLCA), el valor máximo de diversidad en el mes de Diciembre con 0.862 bits/g.t., la mayor equitatividad correspondió al mes de Agosto siendo esta de 1.000 por presentar una riqueza de 2 (Tab. 14a).

Para la estación B (GOLCB), el valor de diversidad máximo correspondió al mes de Octubre siendo de 1.352 bits/g.t. y la mayor equitatividad se obtuvo en Julio, con una riqueza de 2 géneros (Tab. 14b).

La draga de A (GOLDA), registró la máxima diversidad en los meses de Enero y Febrero (1.328 bits/g.t. y 1.386 bits/g.t. respectivamente), siendo este último quien presentó la máxima equitatividad (1.000) y con una riqueza de 4. Finalmente la draga de la estación B (GOLDB), registró la máxima diversidad en Agosto con 1.528 bits/g.t., la máxima equitatividad en Diciembre siendo esta de 1.000, y con una riqueza de 2 para este mismo mes (Tabs. 14c y d).

RESULTADOS DE LA CLASIFICACION

Los dendrogramas obtenidos al aplicar el índice de distancia cordal a las abundancias por estación de muestreo, para agrupar a los meses, se muestran en las figuras 7 a 14, derivándose los siguientes resultados:

FCCA. Se agruparon los meses de Enero, Marzo, Mayo,

Junio y Agosto (encadenados). Un segundo grupo incluyó Noviembre, Diciembre y Octubre, los restantes meses se unieron posteriormente (Fig. 7).

FCCB. Se formaron dos grupos principales, en el primero se dió la unión entre Enero, Junio, Marzo, Mayo y Diciembre; el segundo se conformó con Agosto, Noviembre y Octubre, finalmente se unió el mes de Febrero (Fig. 8).

FCDA. Se dió la unión dentro de un mismo grupo con los meses de Abril, Noviembre y Diciembre; otro grupo se formó con Junio y Agosto para finalmente unirse Febrero (Fig. 9).

FCDB. Se dió la unión entre Marzo, Abril y Agosto en un primer grupo, un segundo se formó con Enero, Septiembre y Febrero. Octubre y Diciembre se unieron posteriormente (Fig. 10).

El índice de distancia cordal aplicado a las abundancias encontradas en el embalse "La Goleta" se expresan de la siguiente forma:

GOLCA. Se dió la unión entre los meses de Mayo, Octubre, Junio y Agosto en un mismo grupo. El segundo agrupó a Enero, Febrero, Abril y Diciembre, para finalmente unirse Marzo (Fig. 11).

GOLCB. Se unieron los meses de Febrero, Marzo, Diciembre y Abril. Posteriormente Enero y Junio. Otro grupo se conformó con los meses de Septiembre y Octubre, Mayo y Julio conformaron al siguiente y los restantes se unieron posteriormente (Fig. 12).

GOLDA. Se agruparon Mayo, Diciembre y Junio, otro grupo se conformó con Abril, Noviembre y Enero. Los restantes se unieron a diferentes niveles teniendo al final a Marzo y Septiembre (Fig. 13).

GOLDB. Se dió la unión entre Marzo, Junio, Julio, Septiembre, Enero y Febrero. El segundo grupo lo conformaron Agosto, Noviembre y Diciembre. Al final se unieron Abril y Mayo (Fig. 14).

RESULTADOS DE C.P. DE LA ABUNDANCIA

Los componentes principales modo 0 aplicados a las abundancias encontradas en cada estación de muestreo se enlistan de la siguiente forma:

FCCA. Los tres primeros componentes explicaron el 68.04% de la varianza, en donde los eigenectores resultantes indicaron que el C.P.I estuvo representado por los géneros Polypedilum y Endochironomus. El C.P.II lo representaron Lenziella y Glyptotendipes, para finalmente el C.P.III quedar representado por Dicrotendipes (Tab. 15). El gráfico obtenido para este ordenamiento agrupó a los meses Junio, Septiembre, Marzo, Mayo y Febrero, un segundo grupo lo formó Noviembre y Octubre, para quedar aislados e independientes unos de otros los meses de Enero, Agosto y Diciembre (Fig. 17).

FCCB. La varianza explicada hasta el tercer componente fue de 73.85%, donde los eigenectores resultantes indicaron que el C.P.I se representó con los géneros Endochironomus y Glyptotendipes, el C.P.II por Chironomus y Lenziella, finalmente el C.P.III por Chironomus y Polypedilum (Tab. 16). El gráfico incluyó a los meses de Febrero, Marzo, Mayo y Junio en un grupo, otro segundo incluyó a Agosto, Octubre y Diciembre, para quedar en un tercer y cuarto grupo los meses de Enero y Noviembre respectivamente (Fig. 18).

FCDA. Para esta estación, la varianza explicada hasta el tercer componente fue del 92.33%, en donde el C.P.I quedó explicado por los géneros Lenziella y Dicrotendipes, el C.P.II fue explicado por el género Psectrotanypus y el C.P.III por Procladius (Tab. 17). El gráfico incluyó a Marzo, Abril, Junio y Agosto en un grupo, mientras que los meses Febrero, Noviembre y Diciembre formaron tres grupos individuales e independientes (Fig. 19).

FCDB. La varianza explicada hasta el tercer componente fue del 94.27%, en donde el C.P.I estuvo dado por Glyptotendipes, Polypedilum y Endochironomus. El C.P.II quedó explicado por Lenziella, y finalmente el C.P.III por Cryptochironomus (Tab. 18). El gráfico definió cuatro grupos, el primero incluyó a Enero, Marzo y Abril; otro quedó formado por Septiembre y Octubre; el tercero por Febrero y Agosto, para quedar exclusivamente el mes de Diciembre en un cuarto grupo (Fig. 20).

El análisis de componentes principales aplicado al embalse "La Goleta" arrojan lo siguiente:

GOLCA. Los tres primeros componentes explicaron el 81.94% de la varianza, siendo explicado el C.P.I por el género Procladius, el C.P.II estuvo dado por Cricotopus y el C.P.III por Chironomus (Tab. 19). El gráfico conjuntó a los meses de Marzo, Mayo, Agosto y Octubre en un grupo; Abril y Junio en otro. Los meses de Diciembre, Febrero y Enero separados unos de otros (Fig. 21).

GOLCB. La varianza hasta el tercer componente, quedó explicada en un 71.19%, en donde el C.P.I se definió con los géneros Cryptochironomus y Phaenopsectra, el C.P.II por los géneros Dicrotendipes y Paratanytarsus, y el tercer componente por el género Chironomus (Tab. 20). El gráfico aisló a el mes de Enero exclusivamente en un grupo, de igual forma Octubre. Los restantes quedaron incluidos en un grupo compacto (Fig. 22).

GOLDA. La varianza explicada hasta el tercer componente fue de tan solo 66.42%, quedando explicado el C.P.I por el género Dicrotendipes, el segundo por Parachironomus y el C.P.III por el género Glyptotendipes (Tab. 21). Su gráfico manifestó tres grupos principales, el primero aisló a Diciembre, el segundo de igual forma al mes de Agosto y el tercero por los restantes meses (Fig. 23).

GOLDB. Los tres primeros componentes sumaron una varianza de 92.75%, siendo el C.P.I explicado por los géneros Dicrotendipes y Lenziella, el C.P.II, por el género Tanytarsus y el tercer componente por el género Glyptotendipes (Tab. 22). El gráfico formó cuatro grupos, el primero incluyó al mes de Agosto, el segundo a Noviembre, el tercero a Febrero y, los restantes meses en un cuarto grupo (Fig. 24).

ANALISIS DE C.P. DE LOS FACTORES ABIOTICOS

Para efectuar el análisis de componentes principales, se utilizaron los tres primeros que representaron el mejor porcentaje de la varianza explicada bajo el criterio de que fuera ligeramente superior a lo recomendado por Morrison (1976 in Montes, 1992), que es del 75% para manejar una proporción de varianza adecuada y, poder determinar la ordenación de los meses con base en los factores abióticos.

La ordenación modo Q realizada a los parámetros fisicoquímicos evaluados en el estanque "FC" (Tab. 10), mostraron una varianza explicada hasta el tercer componente del 74.74%, en donde el C.P. I determinado por la profundidad ($r=0.918$) se debió a que esta pudo haber provocado la variación de los restantes parámetros, con base en que la profundidad delimitó claramente los periodos de dilución y concentración, afectando directamente la expresión de los restantes factores fisicoquímicos. El C.P. II, fue representado por la temperatura del agua ($r=0.72$) y el oxígeno, relacionándose positivamente Diciembre y Enero respectivamente en uno y otro factor. Tal situación refleja la relación inversa que presentaron dichos factores a lo largo del tiempo (Fig. 4 y 6). La máxima variación alcanzada en el C.P. III, es explicada por los fosfatos ($r=0.67$) quienes son relacionados positivamente con Noviembre y Abril, siendo en este último cuando se logró la máxima concentración seguido de Noviembre (Tab. 1). Es notable la relación positiva que guardó Noviembre con los tres componentes, esto pudo deberse a que los factores fisicoquímicos durante este mes, no mostraron variaciones acentuadas y/o, debido a la relación inversa que mostraron los fosfatos y nitratos a lo largo del tiempo (Figs. 3 y 3a) específicamente en Abril y Diciembre, quedando Noviembre bajo el mismo criterio anterior.

Por lo que respecta al embalse "La Goleta" (Tab. 10a), la variación explicada hasta el tercer componente fue del 83.63%, donde el C.P. I estuvo determinado por la temperatura del agua ($r=0.85$) guardando una relación negativa con el mes de Enero, debido a que es cuando se registró la menor temperatura (Tab. 2). Cabe señalar que la varianza explicada en este primer componente fue del 46.77% y el factor que lo determina en mayor grado se ubicó en el periodo de dilución (Enero), sin embargo Junio, con la máxima temperatura del agua registrada, guardó una relación positiva importante en dicho componente a causa de esa alta temperatura. Noviembre manifestó tener una relación positiva con el C.P. II, debido a que en el se registró la mínima concentración de dureza.

Por último, el C.P.III, estuvo determinado por la alcalinidad, con la cual Abril se relaciona positivamente. La máxima concentración alcalina se registró en Noviembre seguido de Abril, tal situación pudo deberse a la relación inversa que guardaron la dureza y alcalinidad durante noviembre (Fig. 1 y 2), del mismo modo como se observa en la fig. 16, en donde Noviembre, se relacionó positivamente con el segundo componente y Marzo-Abril con el tercer componente.

Continuando el análisis para el estanque "FC", se nota que las características fisicoquímicas importantes; basadas en las determinaciones abióticas de cada componente, ocurrieron durante los meses del periodo de dilución. De este modo, en Septiembre se tuvo la máxima profundidad del estanque, la relación inversa que guardan la temperatura del agua y el oxígeno (Ohle, 1952; Mortimer, 1965; Hutchinson, 1957 in Wetzel, 1983) se hizo más notoria en los meses Diciembre y Enero, aproximándose los comportamientos encontrados por Montes (1992) respecto a las evaluaciones de dureza, alcalinidad y temperatura del agua, quienes sumadas afectan las concentraciones del oxígeno (Ruttner, 1974; Hutchinson, 1957; Reid y Wood, 1976; Margalef, 1983; Wetzel, 1983 in Montes, 1992). Finalmente los fosfatos manifestaron dos picos de máxima concentración en Abril y Noviembre.

El embalse "La Goleta", respecto al C.P. I determinado por la temperatura del agua, guardó también una relación antagónica con la profundidad y el oxígeno disuelto, por la razón antes mencionada. Los C.P. II y III son determinados por los factores de mineralización (dureza y alcalinidad), quienes lograron sus máximas concentraciones durante el periodo de dilución (Febrero y Noviembre respectivamente), no obstante de que en Noviembre ambos factores fueron contrarios en sus concentraciones (Figs. 1 y 2), siendo la mínima registrada para la dureza. Lo anterior queda enmarcado si se consideran los grupos formados en las figuras (10 y 10a), en donde los factores fisicoquímicos que explican la variación de cada componente, se oponen espacialmente unos de otros, determinándose finalmente un comportamiento típico de acuerdo a lo expresado por los autores antes mencionados, interpretándose factores determinantes para mejorar el entendimiento de la dinámica poblacional de los cuerpos de agua, tales como la profundidad, temperatura y oxígeno (Driver, 1977; Prat, 1980; Moore, 1981; Vaughun, 1982; Pinder, 1986), quienes para el caso del estanque "FC", pudieran ser los factores clave que permitan elucidar el comportamiento de los grupos de quironómidos ahí establecidos. La diferencia con su vecino embalse, en cuanto a factores fisicoquímicos se manifestó en los dos últimos componentes, quienes representan a los factores de

mineralización (alcalinidad y dureza).

Aunque el comportamiento en ambos sistemas es parecido, existen diferencias debido a sus dimensiones. Tal situación puede reflejar características abióticas distintas que determinan en gran medida la distribución y abundancia de los quironómidos en un sistema de temporal a otro considerado permanente (La Goleta), debido a las fuertes fluctuaciones abióticas que sufren los sistemas de temporal (Grimas, 1961, 1962 y 1965; Peterson y Fernando, 1969a, b y c, todos *in* Driver, 1977) principalmente en su profundidad, temperatura y por consecuencia de concentraciones de oxígeno, no así el embalse, que particularmente mantuvo menos fluctuaciones de profundidad ocasionando pocas variaciones abióticas, excepto los ya comentados factores de mineralización quienes lo caracterizan como un cuerpo de aguas blandas bicarbonatadas (Cisneros *et al.*, 1989), pero que del mismo modo que en el estanque vecino, mantuvo un patrón abiótico semejante durante el periodo de dilución, que es cuando de mejor manera se explican las determinaciones fisicoquímicas arrojadas por los componentes principales.

ANÁLISIS DE TEXTURA Y MATERIA ORGÁNICA (M.O.)

Revisando los resultados de textura y materia orgánica de los sistemas en cuestión, se tomó la decisión de analizarlos con base en los periodos de dilución y concentración que presentaron a lo largo del tiempo, así como delimitar las zonas de muestreo en el perfil de cada sistema. Esto debido a que la columna de agua modificaba espacialmente los sitios de colecta de sedimentos en los sistemas. La figura 25, muestra el perfil del estanque "FC", en donde la estación A dadas sus características, mostró una variación frecuente en los niveles de profundidad comparada con la estación B del mismo. Esta última, se caracterizó por presentar poca variación de profundidad debido a que funciona como cortina para el drenado del estanque.

El embalse "La Goleta"; por su parte, también manifestó oscilaciones de profundidad en sus estaciones A y B (litorales), mientras que la estación C (central), cercana a la cortina del mismo; no sufrió tales variaciones (Fig.26).

Dicho lo anterior, se tiene que la estación A (poniente) del estanque "FC", presentó las mismas proporciones de arenas, arena arcillosa y arena limosa durante el periodo de concentración, debido posiblemente a las constantes variaciones del nivel en esta estación, cabe señalar que a finales de dicho periodo, las proporciones de arena arcillosa y arena limosa fueron mayores que las arenas (Tab.3a), esto

se debe a que las partículas pequeñas se depositan mayormente en la cubeta del cuerpo de agua conforme el nivel disminuye, si se considera que las muestras de la estación A fueron colectadas a diferentes niveles dependiendo de la profundidad, es decir, cada vez más cerca de la cubeta (estación B) conforme disminuía la profundidad, entonces no es difícil explicar la mayor proporción de arena arcillosa y arena limosa a finales del periodo de concentración.

Revisando la misma estación A durante el periodo siguiente (dilución), se encontró una textura netamente arenosa, debido a que las muestras fueron realizadas cuando el estanque registró las mayores profundidades y cada vez más alejadas de la cubeta. Lo anterior indica que conforme el nivel de la columna de agua disminuyó, las texturas del sedimento fueron gradualmente más finas, debido posiblemente a la depositación que sufrieron dichas partículas, o bien, al sitio real del muestreo. Contrario a las arenas que mayormente se encontraron en los litorales cuando el nivel fue alto.

La estación B (oriente) del mismo estanque, dadas las características mencionadas, presentó mayores proporciones de arenas arcillosas durante el periodo de concentración, no encontrándose arenas. Mientras que en el periodo de dilución predominaron las arenas limosas. Tal situación puede atribuirse al arrastre natural que sufrieron las arenas arcillosas hacia la cubeta cuando los niveles de agua disminuyeron, bajo este criterio, pudiera explicarse la causa por la cual fueron predominantes durante la fase de concentración, contrario a las arenas limosas, posiblemente diluidas cuando los niveles de agua se incrementaban paulatinamente en el estanque.

En cuanto a la M.O. evaluada en el estanque "FC", de manera general existieron variaciones significativas en su proporción (Fig. 3b), de este modo; la estación A presentó proporciones ligeramente bajas de M.O. comparadas con la estación B del mismo estanque. Esto puede obedecer al arrastre natural que sufren los detritus, semejante a los sedimentos, hacia la zona profunda, siendo para este caso la estación B. De igual forma durante el periodo de dilución, la concentración de M.O. fue mayor en la estación B.

Durante la fase de concentración, se incrementaron ligeramente las proporciones de M.O. en la estación A, siendo para este caso en Febrero y Marzo, decreciendo en Abril y Mayo para alcanzar el máximo de concentración evaluado en Junio. Dicho comportamiento puede originarse de una disminución considerable de profundidad durante esos meses,

generando que se concentre la M.O. arrastrada hacia la cubeta del estanque, bajo el criterio de que el sitio de muestreo fue diferente y cada vez más próximo a la estación B.

La textura evaluada en el embalse "La Goleta" (Tab. 4a), indicó la presencia de dos clases, arena arcillosa y arcilla limosa, siendo para esta última, predominante en la estación B y C, mientras que la estación A presentó una textura mayormente de arenas arcillosas. Cabe señalar las características físicas de cada estación, en donde la estación A, cercana a la desembocadura del arroyo "El paye", mantiene una escorrentia menor que el arroyo vecino "El grande", quien desemboca cerca de la estación B. Lo anterior puede indicarnos el comportamiento de la textura evaluada en el embalse, de este modo, el aporte de arcillas que recibe la estación B, pudo ser mayor que la recibida en la estación A. Por el mismo efecto se atribuye la acumulación de arcillas limosas de la estación B durante la fase de de concentración (Figs. 25 y 26).

Los meses de Mayo, Junio y Julio, con las menores profundidades registradas (Fig. 5), pudieron originar el incremento de arcillas limosas en la estación A, mientras que los meses de mayor profundidad (misma figura), pudieron provocar el incremento de arenas en la estación B al iniciarse la fase de dilución. De forma global, las texturas finas se presentaron mayormente durante el periodo de concentración, debido posiblemente al aporte de los arroyos con escorrentias pobres y a las variaciones del nivel de agua, mientras que las texturas arenosas, encontradas en el periodo de dilución, se pudieron originar al ser deslavadas las arcillas por los arroyos con escorrentias altas debido a las lluvias y a los altos niveles de agua, que como ya se indicó, las texturas arenosas fueron más frecuentes conforme nos alejamos de la cubeta del cuerpo de agua.

ANÁLISIS DEL ÍNDICE DEL VALOR DE IMPORTANCIA

El valor de importancia para el estanque FC utilizando la red de cuchara fue mayor para los géneros Lenziella y Dicrotendipes, para ambas estaciones (A y B). Los géneros Procladius y Polypedilum siguieron con porcentajes menores también para ambas estaciones (Tab. 11a y b). Para las capturas con draga se obtuvieron valores de importancia mayores para los géneros Lenziella y Cryptochironomus seguidos de Chironomus, Endochironomus y Dicrotendipes en ambas estaciones de muestreo (Tab. 11c y d).

De lo anterior se establece al género Lenziella como el más abundante y de mayor distribución dentro del sistema, tal y como lo reportan Fernández y Navarrete (1989) y Enríquez (1991).

Los géneros Procladius y Polypedilum, colectados con red y con valores de importancia significativos, indican que preferentemente habitan los litorales poco profundos y además sobre la superficie del sustrato como mencionan algunos autores, entre ellos Merrit y Cummins (1978); Cowell y Vodopich (1980) y Titmus y Badcock (1981), quienes mencionan hábitos semejantes en cuanto a su alimentación, como raspadores de hidrofitas, depredadores de algas y crustáceos quienes se mantienen en las orillas a bajas profundidades. Por la razón anterior se explica el porque fueron colectados en mayores porcentajes por la red de cuchara junto con Lenziella y Dicrotendipes.

Las muestras de draga para el estanque, mostraron un incremento considerable en el valor de importancia para el género Cryptochironomus para ambas estaciones, esto pudo deberse al grado de penetración que alcanzan sus larvas sobre el sedimento, ya que como indica Prat (1980), son larvas que por su tamaño pueden lograr mayores profundidades, así como de penetración al sustrato. Otras razones se fundamentan en los hábitos alimenticios puesto que se alimentan preferentemente de oligoquetos (Titmus y Badcock, 1981), y de establecerse comúnmente en sedimentos con texturas arenosas (Parkin y Stahl, 1981; Bass, 1986b), abundantes en la estación A, y que es donde este género alcanzó sus mayores abundancias.

Por otro lado, los géneros Alotanypus, Paratanytarsus, Parachironomus y Stempellina fueron colectados únicamente con la red de cuchara en ambas estaciones del estanque FC, excepto Paratanytarsus que sólo se encontró en la estación A. El motivo por el cual no fueron colectados por la draga, pudo deberse a los hábitos muy semejantes entre ellos, quienes

se establecen comunmente en los márgenes de las charcas semipermanentes alimentándose de los escombros de plantas sumergidas o muertas (Driver, 1977; Merrit y Cummins, 1978; Bass, 1986b).

El mayor número de géneros encontrados en las muestras de cuchara para el estanque FC, indica que estos géneros pueden ser colectados en muestras someras, así como la abundancia de cada uno de ellos (Prat, 1980). Retomando los resultados de textura y materia orgánica (Tabs. 3a y 3b), tenemos que dichos géneros ocuparon el espacio submarginal poco profundo del estanque (litorales) y, preferentemente con texturas arenosas y arenas arcillosas (Merrit y Cummins, 1978).

Así mismo, la materia orgánica relativamente escasa en la estación A, no resultó ser tan importante debido a que estos géneros en particular se alimentan mayormente por filtración, y en el caso de Polypedilum raspando y depredando.

Por su parte el embalse "La Goleta", arrojó valores de importancia altos para los géneros Lenziella y Dicrotendipes respectivamente, tanto para las muestras de cuchara como de draga (Figs. 12a y b), sin embargo para esta última, ocurrió un incremento considerable en los valores de importancia para el género Cryptochironomus (Figs. 12c y d) quien preferentemente se establece en sitios poco profundos, pero permanece a mayor profundidad que Dicrotendipes, dado que el primero es depredador de oligoquetos y crustáceos, mientras que Dicrotendipes es filtrador de superficie (Merrit y Cummins, 1978; y Cowell y Vodopich, 1981). La situación anterior asemeja lo evaluado en el estanque FC, debido a que Lenziella y Dicrotendipes registraron valores de importancia mayores que ningún otro género tanto en capturas con cuchara como de draga para ambos sistemas, lo cual pudiera anunciar cierta capacidad de explotación del espacio, en particular por estos géneros, sumándose la plasticidad que les permite mantener una amplia distribución en diversos hábitats (Parkin y Stahl, 1981; Bass, 1986b).

El género Cricotopus se colectó únicamente con la red de cuchara del embalse (Tab. 8a y b), debido posiblemente a que Cricotopus se establece en la superficie habitando escombros de vegetación (Bass, 1986b), sitios de erosión y depositación (Pinder, 1986), además de caracterizarse por presentar mutualismo entre la alga Nostoc (Brock, 1960). Esto último no pudo ser evaluado, sin embargo resulta ser un dato importante para determinar las preferencias de distribución de Cricotopus dentro del embalse.

Los géneros Endochironomus, Paratanytarsus, Phaenopsectra y Stictochironomus sólo se colectaron en las muestras de cuchara de la estación B (Tab. 8b), siendo esta última la más rica en cuanto a número de géneros encontrados. Esto debido posiblemente a que el mayor número de géneros diferentes se presenta en muestras someras (Prat, 1980), equivalentes a zonas submarginales donde pueden encontrarse muchos otros géneros (Mironischenko, 1971 in Prat, 1980). Por otro lado, estos se distribuyen preferentemente sobre la superficie del sustrato, construyendo tubos y alimentándose por medio de filtración una vez establecidos preferentemente sobre sedimentos arenosos finos y de contenido orgánico (Merrit y Cummins, 1978; Bass, 1986).

En el caso de la estación central (C) del embalse "La Goleta", sólo se encontraron a los géneros Lenziella, Procladius, Cryptochironomus y Glyptotendipes, durante la fase de dilución, excepto Lenziella (Tab. 9c), quien aparece en Mayo. Dichos géneros se presentan en sitios profundos pero desaparecen a medida que la profundidad se incrementa (Sokolova y Izvekova, 1986), razón por la cual fueron poco abundantes y frecuentes a verse afectados por las bajas tensiones de oxígeno.

Volviendo a las evaluaciones de textura del embalse, se tiene que dicha estación presentó altos porcentajes de sedimentos finos y posiblemente con mayor contenido de materia orgánica, ajustándose con lo ya comentado.

El género Psectrocladius únicamente se colectó en las muestras de draga de la estación B (Tab. 9b), siendo característico de sedimentos finos arenosos y de cieno (Pinder, 1986).

Por todo lo anterior se establecen condiciones semejantes a lo comentado por numerosos autores, en cuanto a las preferencias de distribución sobre el sustrato de los géneros encontrados en ambos sistemas. Esto es, el predominio de Lenziella y Dicrotendipes sobre el sedimento, siguiéndoles los géneros Procladius y Polypedilum que del mismo modo pero en menor proporción, habitan la superficie del sedimento.

En contraste con los géneros Cryptochironomus y Endochironomus que preferentemente habitan los sedimentos a una profundidad mayor. Por otro lado se encontró un mayor número de géneros que preferentemente habitan las zonas submarginales o someras, contrastando con el menor número de géneros inmersos en el sedimento, pero que resultaron ser muy abundantes.

ANALISIS DE LA DIVERSIDAD

Revisando los resultados obtenidos mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener, se encontró que los valores máximos de diversidad correspondieron al mes de Diciembre en el caso del estanque "FC", para ambas estaciones de muestreo (Tabs. 13a-c), dicho mes correspondió también al periodo de dilución del sistema. Considerando que este índice combina a los grupos de organismos con su igualdad o desigualdad dada su distribución (Lloyd y Gherlardi, 1964 *in* Krebs, 1985) y que un mayor número de géneros incrementa la diversidad como también sucede con una distribución equitativa (Pianka, 1982; Bass, 1986a). Resulta entonces fácil explicar porque Diciembre presentó los mayores índices de diversidad (1.639 bits/g.t. promedio), sin embargo, los valores de equidad más altos no correspondieron a Diciembre como podría esperarse. Dichos valores de equidad ocurren en los meses de Febrero, Marzo, Abril y Junio que se presentan en la fase de concentración del sistema y con valores de riqueza bajos comparados con Diciembre. Lo anterior refleja resultados semejantes a lo encontrado por Bass (1986a), cuando explica que los incrementos drásticos de profundidad originados por lluvias o aportes de ríos, reducen o merman las poblaciones de invertebrados bentónicos del sistema, ocasionando también una disminución en los valores de diversidad, sin embargo, al pasar el tiempo el número de individuos se incrementa enormemente así como sus valores de diversidad. Esta última situación se reflejó en Diciembre, dado que la estabilidad del estanque en cuanto a su profundidad, se originó desde Agosto (Fig. 5). Dando tiempo para que la estabilidad del sustrato libre de oscilaciones en su nivel de agua, permite incrementar la diversidad del sistema (Driver, 1977; Bass, 1986a). En cuanto a la riqueza específica para este mismo estanque, se encuentran los valores más bajos en los meses de Febrero, Marzo, Junio y Septiembre correspondiendo a excepción de Septiembre, con los meses de la fase de concentración o secado del estanque (Tabs. 13a-d). Tomando en cuenta que los cambios rápidos en los niveles del agua, principalmente reducciones, mantiene una comunidad simple de quironómidos (Driver, 1977) y que las reducciones en la concentración de oxígeno ocasionan una disminución de las poblaciones bentónicas (Cowell y Vodopich, 1980; Prat, 1980; Roback, 1974 *in* Moore, 1981; Zimmerman, 1961 *in* de Smet, 1982; Pinder, 1986), entonces es de esperar una disminución paulatina de estos organismos para dichos meses dado que a partir de febrero se reduce la concentración de oxígeno incrementándose gradualmente de Agosto a Enero (Tab. 1), ocasionándose finalmente valores bajos de riqueza. Del mismo modo la temperatura se incrementó a partir de esos meses, siendo la máxima en agosto (inicio del periodo de

dilución), y que junto con una buena oxigenación propician el desarrollo de quironómidos (Prat, 1980) tal y como se observó en los valores de diversidad para los meses de dilución del estanque.

Con respecto al embalse "La Goleta", los valores de diversidad más altos se registraron en los meses que corresponden al periodo de dilución, de igual forma que su estanque vecino "FC". Los meses de Diciembre y Febrero con valores de 0.862 y 1.386 bits./g.t. respectivamente para la estación A; Agosto y Octubre con 1.528 y 1.352 bits./g.t. para la estación B respectivamente (Tabs. 14a-d). Considerando que la diversidad se incrementa gradualmente de sistemas temporales a permanentes y que los sistemas de temporal, en comparación con los permanentes, es el de mostrar menor diversidad, aunque con mayor abundancia (Barclay, 1966; Neckless, 1990 in Montes, 1992; Driver, 1977), para el periodo de dilución, que es cuando en ambos sistemas se presentan los valores de diversidad más altos, encontramos al estanque "FC" con un promedio de diversidad y riqueza mayor (1.639 bits. y 7 respectivamente) que del embalse vecino "La Goleta" (1.284 bits. y 5 respectivamente). Esta situación se aproxima a lo encontrado por Driver (1977) para este tipo de sistemas, en donde las variaciones anuales pueden manifestar valores de diversidad más altos en las charcas o sistemas semipermanentes que en permanentes, dado que los incrementos del nivel y superficie, aumentan los nichos temporales que pueden ser favorables para promover "florecimientos" poblacionales en uno u otro sistema de manera particular (Wetzel, 1983), aún y cuando la riqueza total de ambos periodos (dilución y concentración) sea mayor en el embalse que en el estanque (17 y 13 géneros respectivamente).

La comparación de ambos sistemas, mostraron las máximas diversidades para el periodo de dilución, tanto en el estanque como en el embalse, siendo esto último semejante a lo reportado por Montes (1992), en donde compara la diversidad de un sistema de temporal con el embalse "Macua", estos cercanos a los sistemas del presente estudio, encontrando para el mes de Diciembre mayor diversidad en el sistema temporal que en el embalse "Macua", siendo mayor la riqueza en este último, debido que a mayor superficie del cuerpo de agua, mayor es la riqueza específica (Browne, 1981 in Guzman, 1989).

La diversidad relativamente baja del embalse "La Goleta" comparada con la del estanque "FC", para el periodo de dilución, puede ser reflejo de una mayor dominancia en el embalse, por parte de unos cuantos géneros (Margalef, 1983).

Ya que revisando la riqueza en los meses de mayor diversidad (Tabs. 13 y 14), podemos observar que fue mayor en el estanque y, además presentó una mayor equitatividad que en su embalse vecino. Esta situación de baja diversidad del embalse se sustenta en el hecho de que el número de géneros es grande (riqueza) y el número de individuos de cada uno de ellos es relativamente pequeño, generalmente en aquellos ambientes que se apartan de condiciones generalizadas o que son fluctuantes y, por ello rigurosos. Estas condiciones se pudieron presentar en el estanque, sin embargo, las fluctuaciones periódicas pudieron afectar en el sentido de que cualquier muestra obtenida en un momento dado, pudo comprender a unos géneros favorecidos en aquel instante, y por ello representados por muchos individuos, mas una serie de géneros escasos, restos de poblaciones precedentes o inicio de otras futuras (Thienemann, 1950 in Margalef, 1983), en este sentido la escasa participación de un gran número de géneros se explica por la presencia de individuos de algunos géneros que alcanzan su mayor desarrollo en otros sistemas próximos. En otros términos, los valores de diversidad comprendidos en el embalse, manifestaron una disminución en su equitatividad a pesar de tener una mayor cantidad de géneros (riqueza) que el estanque, como un posible indicio de dominancia por alguno o algunos géneros, no así el estanque que presentó mayor equidad y por ende diversidad, aún cuando la riqueza total fue menor.

ANALISIS DE DISTANCIA CORDAL (VARIACION TEMPORAL)

El análisis de la variación temporal de los quironómidos por el índice de disimilitud de distancia cordal aplicado al estanque "FC", nos agrupó a los meses con mayor abundancia en ambas estaciones de muestreo. Los dendrogramas obtenidos de este modo agruparon a Enero, Marzo, Mayo y Junio con menor disimilitud en las muestras de cuchara de las estaciones A y B, que correspondieron a la fase de concentración del estanque (Figs. 7 y 8), teniendo la particularidad de presentar al género Lenziella como el más abundante para dichos meses (Tabs. 6a-b). Si bien es poca la información que se tiene sobre este género, podría suponerse que para esta fase de dilución, Lenziella se presentó en los estadios previos a la emergencia de adultos, poco antes de secarse el estanque, con lo cual asegura su permanencia. Tal y como lo platea Pinder (1978) para algunos otros géneros.

Octubre y Noviembre (fase de dilución) también se integraron en un segundo grupo y se relaciona con la presencia del género Dicrotendipes y su máxima abundancia para esos meses. Algunos autores, entre ellos Pinder y Ries (1983 in Bass, 1986b) mencionan la mayor abundancia de

Dicrotendipes para los meses cuya temperatura es baja, de igual forma Beck (1977 in Bass, 1986b), señala la mayor abundancia de este género durante Diciembre. De lo anterior podría suponerse una fase de maduración larval contraria o antagónica con Lenziella. Febrero se une al final dentro del dendrograma para ambas estaciones, con la menor abundancia por mes.

En el caso de las muestras de draga para la estación A, se agruparon Abril, Noviembre y Diciembre con la menor disimilitud y la mayor abundancia mensual (Fig. 9), así como de presentar al género Lenziella como el más abundante (Tab. 7a), a causa tal vez, de una inminente emergencia de adultos por la razón antes mencionada, no obstante de que Lenziella se presentó casi durante todo el año.

Junio y Agosto formaron otro grupo debido a la presencia de Cryptochironomus, meses en los cuales normalmente se menciona una abundancia significativa de este género (Titmus y Badcock, 1981). Finalmente Febrero y Marzo de forma independiente se unieron al resto debido a que presentan la misma abundancia mensual pero con un sólo género afín (Lenziella).

Para la estación B, la menor disimilitud se observó en Marzo, Abril y Agosto, debido a la presencia de los géneros Lenziella y Cryptochironomus (Tab. 7b) con una abundancia similar. Enero, Febrero y Septiembre formaron otro grupo parecido al primero (Fig. 10), en donde se incluyen los mismos géneros, particularmente Lenziella por ser más abundante. Finalmente Octubre y Diciembre, el primero por la presencia de Cryptochironomus y el segundo por Endochironomus como el más abundante (Tab. 7b).

De lo anterior se puede indicar que las agrupaciones mensuales aportadas por el índice, se deben a la abundancia y presencia de los géneros más conspicuos a lo largo del tiempo, siendo para el caso de las cucharas A y B Lenziella y Dicrotendipes y para las dragas A y B Lenziella, Cryptochironomus y Endochironomus todos del estanque "FC". Fernández y Navarrete (1991); Enríquez et al (1991) reportan a estos géneros como los más abundantes en sistemas piscícolas. Fernández y Navarrete, reportan en 1989 una mayor abundancia del género Lenziella, ambos trabajos en bordos piscícolas cercanos al estanque del presente estudio.

Por otro lado, la menor disimilitud alcanzada en las muestras de cuchara de la estación A para el embalse "La Goleta", incluyeron a Mayo, Junio y Octubre (Fig. 11) debido a la presencia exclusiva del género Dicrotendipes en Mayo y

Octubre (Tab. 8a). Enero, Febrero, Abril y Diciembre formaron otro grupo a causa de que en ellos se registraron las mayores abundancias del género Lenziella.

Las muestras de cuchara en la estación B del mismo embalse (Fig. 12), agrupó a Febrero, Marzo, Diciembre y Abril dado que en ellos el género Lenziella (Tab. 8b), resultó ser el más abundante sobre los otros géneros. Otra agrupación importante incluyó a Mayo y Julio en donde se evaluaron las menores abundancias de Lenziella y Dicrotendipes. Septiembre, Octubre y Noviembre se agruparon debido a la presencia común en ellos de los géneros Chironomus, Cricotopus y Dicrotendipes.

Las mayores abundancias de Lenziella para las muestras de draga de la estación A del embalse "La Goleta" (Tab. 9a) quedaron incluidas en Mayo, Junio y Diciembre como también se agrupan en su dendrograma (Fig. 13) a excepción de Agosto, debido posiblemente a la presencia de Parachironomus quien únicamente se registró en Agosto de las muestra de cuchara de la estación B, además de esta. Abril y Noviembre se integraron después debido a que en ellos se encontraron predominantemente los géneros Cryptochironomus y Lenziella. En el caso de las muestras de draga en la estación B (Fig. 14), la menor disimilitud se obtuvo en Marzo, Junio y Julio principalmente debido a la abundancia de Lenziella. Agosto, Noviembre y Diciembre, en otro grupo, por la abundancia significativa de Dicrotendipes y Lenziella. Otra agrupación evidente se dió en Abril y Mayo debido a que en ellos se registró una abundancia importante del género Polypedilum. Finalmente Enero y Febrero por la presencia en ellos del género Procladius particularmente (Tab. 9b).

Los eventos sobresalientes para este análisis, asemejan lo planteado en el índice del valor de importancia al tratar de elucidar alguna relación con las preferencias de la textura y su penetración al sustrato por los quironómidos. Derivándose la particularidad de incluir a los géneros que por su abundancia, bien pueden definir la variación temporal que mantienen dentro de los sistemas, es decir, dado que por ello existe una marcada influencia sobre la distribución y abundancia de los organismos bentónicos (Drake, 1983), y que junto con otros factores abióticos como las concentraciones de oxígeno, profundidad y temperatura pueden definir en gran medida el comportamiento de los organismos bentónicos. De este modo se pone de manifiesto la presencia constante de Lenziella durante las fases de dilución y concentración para ambos sistemas, mostrando ser un género cuya plasticidad le permite mantenerse en las condiciones de sistemas de temporal como de permanentes. Por otro lado, Dicrotendipes, el segundo

género en importancia, se presentó de igual forma en ambos periodos, pero con la particularidad de ser más abundante en la fase de dilución. Cryptochironomus, por su parte, resultó ser abundante durante la concentración del estanque, mientras que en el embalse se obtuvieron mayores abundancias en el periodo de dilución.

En primera instancia, los géneros que por su abundancia reflejaron en gran medida la tendencia de la estructura de la comunidad de los quironómidos, los ubica como a los géneros más frecuentes, quienes pudieron presentar una valencia ecológica amplia, pudiendo en segundo término, invadir a los sistemas adyacentes (Prat, 1980) y, como se analizará más adelante, reflejan de algún modo los periodos de emergencia y de oviposición ajustándose temporalmente en función de los factores abióticos.

ANÁLISIS DE C.P. DE LA ABUNDANCIA

Considerando el mismo criterio por lo que respecta a la elección de los componentes a ser analizados, se tomó la decisión de efectuar el análisis de componentes únicamente a las abundancias obtenidas por la draga en cada sistema de estudio. Tal decisión se apoya en los criterios expuestos por algunos autores, entre ellos Flanagan (1970) y Jonasson (1955) (ambos *in* Prat, 1980) en cuanto a la mejor representatividad de muestra y, para los fines de análisis del objetivo planteado.

Bajo tal criterio; se encontró para la estación A del estanque "FC", una varianza explicada hasta el tercer componente de 92.33% (análisis tipo Q), de donde el C.P. I con una varianza de 58.54% (Tab. 17), quedó representado por los géneros Lenziella y Dicrotendipes. El arreglo mensual derivado del mismo análisis (Fig. 19), indicó la relación positiva que guardaron dichos géneros con Diciembre, obviamente debido a la abundancia significativa que alcanzaron para este mes (Tab. 7a). Estos géneros se establecen en una gran variedad de hábitats (Bass, 1986b) y pueden ajustar sus ciclos biológicos en sistemas permanentes y de temporal (Driver, 1977), permitiéndoles distribuirse ampliamente y lograr abundancias considerables. Las características fisicoquímicas determinantes para el estanque "FC", ya analizadas previamente, apoyan algunos trabajos referentes a la distribución y abundancia de Dicrotendipes particularmente, quien suele ser abundante durante Diciembre a bajas temperaturas y por consecuencia con buena oxigenación (Beck, 1977; Pinder y Ries, 1983 *in* Bass, 1986b), siendo también válido para Lenziella, que como ya se anotó, suele ser muy abundante durante la fase de dilución. El C.P. II, fue explicado por Psectrotanypus, guardando una relación positiva con Febrero. El arreglo mensual para dicho análisis (Fig. 19), opone a Febrero del grupo principal localizándose en la región positiva del componente, debido a que Psectrotanypus aparece exclusivamente en Febrero. Si bien no resulta ser un género abundante ni mucho menos dominante, suele estar presente en gran cantidad de hábitats como organismos sueltos o dispersos, utilizando recursos disponibles en sistemas de temporal (Merrit y Cummins, 1975).

Procladius explica al C.P. III, quien guardó relación positiva con Marzo y Diciembre, por la presencia de Procladius en los meses mencionados, siendo mayor su abundancia en Marzo. Algunos autores entre ellos Beattie (1982), Cowell y Vodopich (1981), Titmus y Badcock (1981) y Bass (1986b), mencionan a Procladius como un organismo

tolerante a bajas concentraciones de oxígeno, así como de ser abundante durante los meses calurosos en sistemas con poca profundidad. Reflejándose lo anterior en la fase de concentración del estanque, específicamente en Marzo. No obstante la abundancia obtenida en Diciembre puede explicarse con los argumentos planteados en el componente II, ya que como menciona Prat (1980), también se presenta durante las fases de dilución.

La estación B del mismo estanque presentó una varianza de 94.27% hasta el tercer componente, quedando explicado el C.P. I por los géneros Glyptotendipes, Polypedilum y Endochironomus con una alta relación positiva en el mes de Diciembre (Tab. 18), debido a que estos géneros fueron capturados únicamente en ese mes (Tab. 7b). El gráfico del análisis tipo Q (Fig. 20), pone en evidencia lo anterior separando a Diciembre en la región positiva del C.P. I, dejando al resto de los meses en la sección negativa del mismo componente. La mayoría de los autores mencionan que estos géneros presentan densidades bajas en Diciembre, y que predominan mayormente durante los periodos de concentración previos a la emergencia (Rasmussen, 19984), sin embargo, la razón que explica la aparición de ellos durante Diciembre, se basa en que son organismos de rápida aparición, presentándose en un periodo seguido de la emergencia de algunos géneros (p.ej. Chironomus), no siendo selectivos con el recurso, principalmente en los sistemas permanentes (Cowell y Vodopich, 1981 y Titmus y Badcock, 1981). Otra razón se sustenta en la particularidad de no establecerse en los sistemas.

El C.P. II. Explicado por Lenziella, presentó una relación positiva con Agosto y negativa en Septiembre. Esto puede ser atribuido a una posible discontinuidad en su presencia a lo largo del tiempo, debido a que se presentó desde Diciembre hasta Abril (Tab. 7b), y apareciendo nuevamente en Agosto y Septiembre siendo mayor su abundancia en Agosto y, considerando que Lenziella fue el género con la mayor frecuencia de aparición mensual. El gráfico opone a Septiembre y Agosto dentro del C.P. II (Fig. 20), reflejando su aparición en el sistema después del repentino secado del estanque. El C.P. III, explicado por Cryptochironomus, presentó relación negativa con Febrero, Septiembre y Enero, a raíz de la baja densidad registrada en ellos (Tab. 7b). La clara disminución de su abundancia durante el periodo de dilución, así como de su preferencia por aguas alcalinas (Bass, 1986b), indican que ciertamente adoptan el patrón característico de Cryptochironomus dentro de los sistemas de temporal, esto es, que tiende a lograr sus mayores abundancias durante los meses de poca profundidad y

temperaturas elevadas (Cowell y Vodopich, 1981 y Titmus y Badcock, 1981), pudiendo realizarse la emergencia de adultos durante la fase de dilución y explicando de este modo la ausencia de este género durante Noviembre y Diciembre. La razón por la cual Cryptochironomus aparece en la estación A, durante Noviembre y Diciembre, no resulta clara debido a lo comentado anteriormente, sin embargo, puede ser atribuido a un posible desfazamiento biológico dada su distribución en el estanque y, debido a que la estación A del mismo, presentó grandes variaciones del nivel de agua, materia orgánica (ver tabla 3b) y textura.

La estación A del embalse "La Goleta", presentó una varianza explicada hasta el tercer componente de 66.42%, quedando establecido el C.P. I por Dicrotendipes y Lenziella guardando una relación positiva con Diciembre y Agosto (Tab. 21), por ser los géneros más abundantes y con la mayor densidad en esos meses (Tab. 9a). Anteriormente ya se señalaba la gran distribución alcanzada por estos géneros en ambos sistemas, recordando la capacidad de habitar sistemas temporales y permanentes.

El C.P. II quedó explicado por Parachironomus quien guardó una relación negativa con Agosto. Tal situación obedece a la presencia exclusiva de dicho género en Agosto y que probablemente por ser el más abundante de aquellos géneros que aparecen exclusivamente en un solo mes (p.ej. Chironomus, Pseudochironomus, Stempellina y Tanytarsus). Si bien en cierto que Parachironomus pudiera presentarse debido a la afinidad por las texturas arenosas (Bass, 1986b), abundantes para esta estación, cabe señalar que tiende a presentarse en una amplia variedad de hábitats y condiciones medioambientales, ocupando varias posiciones tróficas (parásitos, depredadores y colectores), que de algún modo pudiesen explicar la ausencia de este en las muestras de draga. Otra razón puede originarse en el hecho de ser característico de sistemas temporales (de Smet, 1982).

Glyptotendipes explicó al C.P. III, que manifestó una relación negativa con Septiembre y Abril, por presentarse exclusivamente en ellos, y debido a que de forma general, la relación negativa guardada por dicho género, manifiesta bajas frecuencias y densidades mensuales comparadas con los restantes géneros. La distribución de Glyptotendipes en el sustrato, lo ubica mayormente hacia las texturas arenosas (Pinder, 1986), como se evaluó en la estación A. Tal situación se refuerza con la particularidad de ser abundantes en Abril y decrecer posteriormente a una posible emergencia de adultos. Nuevamente apareciendo durante Agosto (en este caso Septiembre) para declinar después, quienes emergen y

ovipositan mayormente en mayo (Moore, 1981; Rasmussen, 1984). La disminución de su densidad dentro del embalse, se le atribuye a una disolución baja de oxígeno surgida en los meses posteriores a Abril (Fig. 4)(Moore, 1981).

La estación B del embalse sumó una varianza explicada hasta el tercer componente de 92.75%. Los géneros Dicrotendipes y Lenziella explicaron al C.P. I mostrando alta relación positiva con Agosto y Noviembre (Tab. 22). Observando las abundancias mensuales para estos géneros (tab. 9b), resulta fácil explicar el 55.12% de la varianza para este componente, donde se lograron las abundancias más grandes dentro de la estación B del embalse, siendo estas las de los géneros mencionados. El gráfico realizado en su modo Q, mostró claramente la separación de Agosto hacia la región positiva del C.P. I, siguiendo Noviembre dentro de la misma región del componente (Fig. 24), resultando esta situación debido a las abundancias considerablemente altas de Dicrotendipes y Lenziella.

El segundo componente fue determinado por Tanytarsus, mostrando una relación positiva con Febrero, el acomodo de Febrero dentro del gráfico correspondiente (Fig. 20), es explicado por la exclusiva presencia de Tanytarsus en dicho mes, seguido de Procladius también con relación positiva en Febrero, motivado por su presencia en Enero y Febrero, siendo en este último donde alcanza su mayor abundancia. Para el caso de Tanytarsus, se confirmó su preferencia sobre sustratos blandos (Särkkä, 1983), dado que la estación B del embalse, presentó dichas características además de registrarse en Febrero, uno de los tres picos de mayor profundidad, situación que favorece a la presencia de dicho género (Prat, 1980). Finalmente el arreglo de Noviembre dentro del gráfico, ya antes mencionado, hace notar también, la máxima abundancia lograda por Glyptotendipes en Noviembre seguido de Agosto, quien explicó al C.P. III y guardando una relación positiva con Noviembre. Esta situación asemeja lo comentado para el componente III de la estación A del embalse "La Goleta".

Dicho lo anterior, se tiene que la abundancia y distribución de los quironómidos dentro de los sistemas del presente estudio, es afectada por factores físicos y químicos, de este modo, bajas densidades de invertebrados bentónicos son atribuidas a niveles bajos de oxígeno (Roback, 1974 in Moore, 1981) registrados en los meses de Mayo-Junio (periodo de concentración) para ambos sistemas, coincidiendo con bajas densidades de quironómidos. El ya comentado descenso del nivel del agua, reduce también la densidad bentónica (Grims, 1961, 1962 y 1965; Paterson y Fernando,

1969a, b y c *in* Driver, 1977), siendo marcada esta situación para el estanque en los meses de Abril-Mayo, y en Mayo-Julio para el embalse, ambos en su periodo de concentración o secado. La siguiente fase de llenado o dilución coincide con lo reportado por algunos autores entre ellos Escobar (1987) y Montes (1992), en donde la mayor abundancia bentónica es registrada hacia el final del periodo de lluvias cuando se recuperó el nivel de agua. La temperatura, otro factor que afecta la distribución y abundancia de los invertebrados bentónicos (Jónasson y Kristiansen, 1967; Oliver, 1971; Danks, 1971; Danks y Oliver, 1972; Welch, 1976 y Moore, 1978 *in* Cowell y Vodopich, 1981), ya que controla el crecimiento y desarrollo de estos (Anderson y Cummins, 1979 *in* Pinder, 1978), tuvo su marcada influencia hacia el final del periodo de llenado para ambos sistemas. Mientras que en el estanque "FC" la máxima temperatura registrada en Agosto y, Junio para el embalse "La Goleta", pueden indicar el definitivo final de la fase larval, dado que altas temperaturas aceleran los ciclos de vida, crecimiento y desarrollo de los quironómidos (Oliver, 1968 *in* Prat, 1980; Makey, 1977 *in* Pinder, 1978), obligados a desarrollar las estrategias para la resistencia a la desecación, con las cuales asegurarán su permanencia, sobre todo en Diciembre y al final del periodo de llenado (Barclay, 1966 *in* Montes, 1992), siendo para este caso, la inminente preparación de la emergencia de adultos, quienes de permanecer en estado larval no soportarían las condiciones de concentración de los sistemas (Pinder, 1978; Cowell y Vodopich, 1981; Moore, 1981; Bass, 1986a), lo cual podría explicar la menor abundancia de fases larvales hacia el periodo de concentración para ambos sistemas.

CONCLUSIONES

Las capturas realizadas con la red de cuchara, mostraron una mayor proporción de géneros distribuidos en las zonas submarginales de ambos sistemas con preferencia a las texturas finas, contrario a las capturas realizadas con draga quienes presentaron menor proporción genérica pero abundancias significativamente mayores.

La diversidad de los sistemas fue mayor durante las fases de dilución, principalmente en Diciembre, cuando se alcanzaron los niveles de profundidad máxima y existieron pocas variaciones del mismo.

Durante la dilución, la diversidad fue mayor en el estanque, del mismo modo que la equitatividad, mientras que el embalse, presentó mayores valores de riqueza durante esa fase.

La variación temporal de los quironómidos en ambos sistemas, mostraron pocas diferencias en cuanto a su presencia a lo largo del tiempo, sin embargo, algunos géneros como Lenziella y Dicrotendipes, se presentaron en los periodos de concentración y dilución de ambos sistemas siendo también los más abundantes.

Existieron variaciones significativas en la distribución y abundancia de los quironómidos, quienes fueron poco frecuentes y abundantes durante la fase de concentración. Encontrándose a la profundidad como el factor que permitió la expresión de otros factores como es la concentración de solutos, enmarcando la formación de las dos temporadas climáticas que se presentaron en esta región, secas (concentración) y lluvias (dilución).

La temperatura y oxígeno que directamente se vieron afectados por la profundidad, resultaron ser factores importantes que pudieron controlar o afectar la distribución y abundancia de los quironómidos.

BIBLIOGRAFIA

- Alcocer, J., A. Lugo, S. Estrada, M. Ubeda y E. Escobar.
1993a. La macrofauna bentónica de los axalapazcos mexicanos. *Actas del VI Congreso Español de Limnología* 33:409-415.
- IDEM. 1993b. Littoral Chironomids of a mexican plateau athalassohaline lake. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25:444-447.
- Angulo, C.J., P.F. Aguilar, H.I. Alva, E.J. Arredondo, O.R. Cortéz, M.M. Crisostomo, C.M. Delgadillo, G.A. Esquivel, R.S. González, R.D. Ibarra, J.A. Montes, A.J. Piña, M.A. Ramirez, C.M. Santoyo, N.F. Nava. 1989. Dinámica de los grandes grupos macrozoobentónicos de fondos blandos del embalse "La Goleta", Estado de México durante tres épocas del año. *Memorias del XIII simposio de biología de campo. E.N.E.P. Iztacala. UNAM.*
- Anónimo 1982 *Manual Técnico para el cultivo de carpas. SEPES., México.*
- A.P.H.A. 1975. *Standar methods for the examinations of the water and waste-water., U.S.A.*
- Arellano V.G., C.A. Cuevas, V.A. Curiel, C.F. Delgado, L.G. Flores, M.U. Hernández, H.R. García, R.A. Perez-Taylor, P.P. Ruiz, S.E. Tirado, S.N.A. Navarrete. 1988. Dinámica de la comunidad ictica en el embalse "La Goleta" Estado de México. *Memorias del XII simposio de biología de campo. E.N.E.P. Iztacala. UNAM.*
- Bass, David. 1986a. Habitat ecology of chironomid larvae of the Big Thicket streams. *Hydrobiologia* 134:29-41.
- IDEM. 1986b. Larval Chironomidae (Diptera) of the Big Thicket streams. *Hydrobiologia* 135:271-285.
- Beattie, D.M. 1982. Distribution and production of the larval chironomid populations in Tjeukemeer. *Hydrobiologia* 95:287-306.
- Bradt, P.T. & M.B. Berg. 1987. Macrozoobenthos of three Pennsylvania lakes: responses to acidification. *Hydrobiologia* 150:63-74.
- Brock, E.M. 1960. Mutualism between the midge *Cricotopus* and the alga *Nostoc*. *Ecology* 41(3):474-483.

- Cisneros J.R., E.A. Delgadillo, M.S. Estrada, P.D. González, V.R. Ibarra, C.M. López, A.M. Ubeda, C.G. Vilchis, G.M. Elias, M.R. Sánchez. 1989. Contribución al conocimiento limnológico del embalse "La Goleta" Estado de México (Ene-Sep, 1989). Memorias del XIII simposio de biologías de campo. E.N.E.P. Iztacala. UNAM.
- Cowell, B.C. & D.S. Vodopich. 1981. Distribution and seasonal abundance of benthic macroinvertebrates in a subtropical Florida lake. *Hydrobiologia* 78:97-105.
- De La Cruz, A.G. 1990. ANACOM. Sistema para el Análisis de Comunidades. Versión 3.0. CINVESTAV-IPN, Unidad Merida. Merida, Yucatán.
- Dendy, J.S. 1973. Predation on chironomid eggs and larvae by *Nanocladius alternantherae*. Dendy and Sublette. *Diptera: Chironomidae, Orthoclaadiinae*. *Ent. News*, 84:91-95.
- de Smet, W.H.O. 1982. Observations on the immature Chironomidae of a polluted lowland brook-pond system (Antwerp, Belgium), aerated by the Phallus process. *Hydrobiologia* 87:171-189.
- Drake, C.M. 1983. Spatial distribution of chironomid larvae (Diptera) on leaves of the Bulrush in a chalk stream. *Journal of Animal Ecology* 52:421-437.
- Driver, E. A. 1977. Chironomid communities in small prairie ponds: some characteristics and controls. *Freshwater Biology* 7:121-133.
- Enriquez, A.G., R.J. Escalante, M.A. González, N.F. Nava. 1991. Estudio preliminar de la composición y variación de la macrofauna bentónica del embalse "Macua", Estado de México, durante 1991. Memorias del XV simposio de biologías de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Escobar, R., A. Morales, G. Elias, C. Maya, J. Solís, L. Cortéz, G. Contreras, M. Villareal, E. Kato, F. Nava. 1987. Composición y variación estacional de las comunidades de macrobentos del embalse "Tiacaque", Estado de México. Memorias del XI simposio de biologías de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Fernández, E., S.N.A. Navarrete. 1989. Composición macrobentónica de un bordo rural. IX Coloquio de investigación (4-6 Dic. 1989). E.N.E.P. Iztacala, UNAM.

- Fernández, E., S.N.A. Navarrete. 1991. Composición y variación temporal de las larvas de mosquito (Chironomidae) en un bordo piscícola. XI Congreso Nacional de Zoología (28-31 Oct. 1991). Mérida, Yucatán. México.
- Franco, L.J., A.G. De La Cruz, G.A. Cruz, R.A. Rocha, S.N.A. Navarrete, M.G. Flores, M.E. Kato, C.S. Sánchez, A.L.G. Abarca, S.C.M. Bedia, A.I. Winfield. 1989. Manual de ecología. Ed. Trillas. México, D.F.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM, C.U., México, D.F.
- Gauch, H. G. 1982. Multivariate analysis in community ecology; Cambridge University Press; Cambridge.
- Guzmán, M.M.A. 1989. La macrofauna béntica y su relación con la dinámica fisicoquímica de los lagos de Chapultepec (época de lluvias), bosque de Chapultepec, México. Tesis Lic. UNAM. E.N.E.P. Iztacala.
- Hernández, A.J., M.B. Peña. 1990. Aprovechamiento de bordos para la producción piscícola. Resumen del IV Congreso Nacional de Acuicultura. AMAC'90. C.I.C.T.U.S. (3-6 Abr.) Hermosillo, Sonora. E.N.E.P. Zaragoza, UNAM.
- Ibarra, G.M.P., M.A. Mendez, L.A. Ramirez, A.G. Romero, M.R. Sánchez, G.M. Elias. 1988. Caracterización física y química del embalse "La Goleta" Estado de México. Memorias del XII simposio de biología de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Johannsen, O.A. 1905. May flies and midges of New York. 3er report on aquatic insects. Bulletin 86 Entomology 23. N.Y. State Museum.
- Kato, M.E., S.N.A. Navarrete, M.E. Gutierrez, M.R. Sánchez. 1986. Los embalses artificiales, un recurso utilizado?. Memorias del primer simposio nacional de acuicultura (Pachuca, Hidalgo). E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Krebs, C. J. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. 2a ed. Harla. México, D.F. 753p.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller, D.R.M. Passino. 1984. Ictiología., AGT Editores, S.A., México, D.F.

- Lugo, G.V. 1988. Soyaniquilpan. Monografía municipal; Gobierno del Estado de México.
- Magaña, H.A., S.I. León, G.B. López, J.D. Rangel, L.C.V. Durruty, F.G. Elias, S.N.A. Navarrete. 1991. Contribución al conocimiento biológico de la ictiofauna de "Macua" Estado de México. Memorias del XV simposio de biologías de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Margalef, R. 1983. Limnología. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España.
- McCafferty, W.P. 1981. Acuatic enthomology. Science books international. Boston Mass.
- Merrit, R. & Cummins, K. 1975. An introduction to the acuatic insects of North America; Ed. Kendall, Hunt. Bub. Cu.; U.S.A.
- Montes, M.J.A. 1992. Estudio de la comunidad de macroinvertebrados habitantes de una charca temporal. Tesis Lic. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Moore, J.W. 1981. Factors influencing the species composition, distribution and abundance of benthic invertebrates in the profundal zone of a eutrophic northern lake. Hydrobiologia 83:505-510.
- Needham, J.G. 1903. Acuatic insects in New York State. Entomology 18(68):204-206.
- Oliver, D.R. 1971. Life history of the Chironomidae. Ann. Entomology :211-230.
- Parkin, R.B. & J.B. Stahl. 1981. Chironomidae (Diptera) of Baldwin lake, Illinois, a cooling reservoir. Hydrobiologia 76:119-128.
- Pennak, F.W. 1979. Freshwater invertebrates of the United States. Ed. Willy-interscience. New York, U.S.A.
- Pianka, R.E. 1982. Ecología Evolutiva. Omega. Barcelona, España.
- Pinder, L. C. V. 1986. Biology of freshwater chironomidae. Ann. Rev. Entomol. 31:1-23.
- Prat, N. 1980. Bentos de los embalses españoles. Oecología aquatica, 4:3-43.

- Pulido, F.E., M.J. Montes, S.C. Cruz, M.A. Ramirez, C.J.A. Angulo, A.J. Piña, O.F. Hernández, C.M. Delgadillo, C.M. Santoyo, R.D. Ibarra, F.G. Elias, S.N.A. Navarrete. 1989. Biología de las carpas Ciprinus carpio y Carassius auratus, en el embalse "La Goleta" durante el periodo de Enero a Septiembre de 1989. Memorias del XIII simposio de biología de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Quiroz, C.H. 1990. Fertilización intensiva en estanques rusticos de producción ejidal con policultivo piscícola; como estrategia de integración de procesos agropecuarios en la acuacultura, en el Estado de Morelos, México. Tesis de maestría (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM.
- Rasmussen, J.B. 1984. The life history, distribution, and production of Chironomus riparius and Glyptotendipes paripes in a prairie pond. *Hydrobiologia* 119:65-72.
- Robles, V. E., M. M. de G. Sainz, A.F. Rivera. 1994. Técnicas de análisis Fisicoquímicos y bacteriológicos del agua y aguas de desecho. UNAM. ENEP Iztacala.
- Rodier, J. et al. 1978. L'eau, eaux naturelles, eaux residuales, eua de mer. Six ieme edition; ed. Dunod; Bordas, Paris, Francia.
- Särkkä, J. 1983. A cualitative ecological investigation of the littoral zoobenthos of an oligotrophic finnish lake. *Ann. Zool. Fenn.* 20(3):157-178.
- Schwoerbel, J. 1975. *Metodos de hidrobiología*. Ed. H.Blume Ediciones. Madrid, España.
- Sokolova, N.Y. & E.I. Izvekova. 1986. Benthos of lake Globokoe. *Hydrobiologia* 141:89-93.
- Soto, C., T.C. Navarrete, J.J. García, S.E. Tirado, P.C. Rodriguez, M.E. Kato. 1988. Composición y variación estacional de los macroinvertebrados en el embalse "La Goleta", Estado de México. Memorias del XII simposio de biología de campo. E.N.E.P. Iztacala, UNAM.
- Stahl, J.B. 1986. A six-year study of abundance and voltinism of Chironomidae (Diptera) in a Illinois cooling reservoir. *Hydrobiologia* 134:67-79
- Titmus, G. & R. Badcock. 1981. Distribution and feeding larval Chironomidae in a gravel-pit lake. *Freshwater Biol.* 11(3):263-272.

Usinger, R.L. (ed). 1956. *Acuatic insects of California*. Ed. Univ. of Calif. Press Berkely; California, U.S.A.

Vaughn, C.C. 1982. Distribution of chironomids in the littoral zone of lake Texoma, Oklahoma and Texas. *Hydrobiologia* 89:177-188.

Wetzel, R.G. 1983. *Limnología*. Ed. Omega; Barcelona, España.

Williams, D.D. 1980. Some relationships between stream benthos and substrate heterogeneity. *Limnol. Oceanogr.* 25(1):166-172.

CARTAS:

Secretaría de Programación y Presupuesto. 1971. F14-C-88. Tula de Allende. Cartas: Geológica, Edafológica, Hidrológica y Topográfica. Esc. 1:50 000.

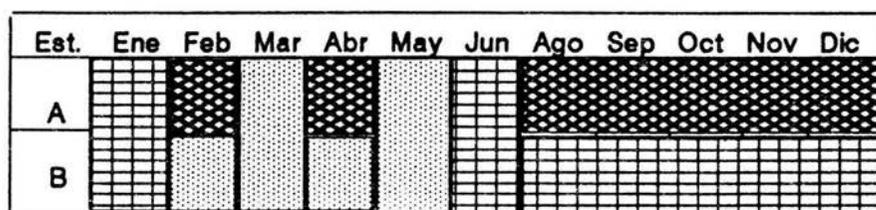
Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981. Síntesis geográfica del Estado de México. Carta de Clima. Esc. 1:500.

	PROF (M)	TEMP (°C)	OXIG (mg/l)	DUR (mg CaCO ₃ /l)	ALC (mg CaCO ₃ /l)	NIT (ppm NO ₃)	FOSF (µg-atPO ₄ /l)
ENE	0.3	18.5	13.9	76.2	37.0	7.0	1.0
FEB	0.2	22.8	6.7	95.0	44.0	4.9	2.7
MAR	0.2	22.0	6.5	126.7	41.0	4.9	7.1
ABR	0.4	19.0	6.4	90.7	39.0	3.6	26.2
MAY	0.5	19.5	5.4	76.8	24.0	5.4	16.3
JUN	0.3	22.0	7.1	111.7	31.0	7.3	4.4
AGO	1.1	24.5	5.9	31.7	18.0	13.3	1.3
SEP	1.2	22.3	6.1	130.7	19.0	15.5	4.7
OCT	1.1	19.0	7.6	145.5	24.5	10.1	12.1
NOV	1.0	17.5	6.6	61.4	26.0	4.9	25.7
DIC	1.1	10.0	6.6	61.2	31.0	17.7	1.0

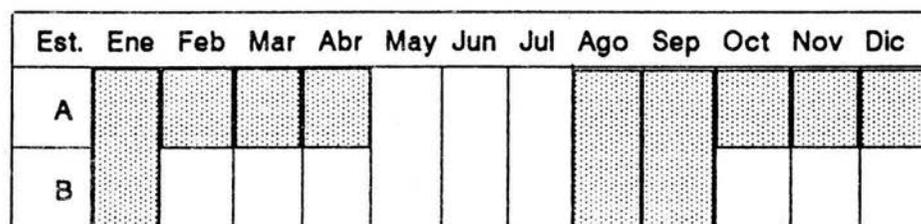
Tab. 1 Fisicoquímicos evaluados en el estanque "FC".

	PROF (M)	TEMP (°C)	OXIG (mg/l)	DUR (mg CaCO ₃ /l)	ALC (mg CaCO ₃ /l)	NIT (ppm NO ₃)	FOSF (µg-atPO ₄ /l)
ENE	1.4	13.3	6.3	71.6	27.3	1.0	2.4
FEB	1.5	16.7	7.5	73.6	30.7	0.9	1.4
MAR	1.1	19.3	6.1	65.6	29.0	2.4	11.6
ABR	1.0	20.3	6.2	67.6	31.0	6.0	19.4
MAY	0.7	23.3	6.5	71.1	26.0	7.7	16.0
JUN	0.9	23.7	5.1	66.5	13.0	7.4	12.7
JUL	1.0	20.0	6.9	65.1	10.7	7.3	11.6
AGO	1.5	19.6	6.7	69.6	14.3	7.2	12.0
SEP	1.5	19.5	6.9	66.6	12.4	7.3	11.4
OCT	1.4	17.5	7.0	53.0	30.4	7.4	11.3
NOV	1.3	15.3	7.2	36.3	31.4	7.6	11.6
DIC	1.3	15.0	7.4	56.6	22.2	7.5	12.3

Tab. 2 Fisicoquímicos evaluados en el embalse "La Goleta".



Tab. 3a Textura del estanque FC.



Tab. 4a Textura del embalse La Goleta.

Est.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
A	2.5	2.82	4.4	2.82	3.31	6.58	2.47	3.31	4.4	3.8	2.82
B	3.8	2.31	4.14	4.4	4.9	2.82	4.4	4.4	4.9	4.1	3.65

Tab. 3b Materia orgánica (%) del estanque FC.

ORDEN: Diptera

Familia: Chironomidae

Subfamilia: Chironominae

Tribu: Chironomini

Stictochironomus	(Kieffer)
Cryptochironomus	(Kieffer)
Parachironomus	(Lenz)
Polypedilum	(Kieffer)
Endochironomus	(Kieffer)
Phaenopsectra	(Kieffer)
Dicrotendipes	(Kieffer)
Glyptotendipes	(Kieffer)
Chironomus	(Kieffer)
Pseudochironomus	(Malloch)

Tribu: Tanytarsini

Stempellina	(Brundin)
Tanytarsus	(Van der Wulp)
Paratanytarsus	(Baese)
Lenzella	(Kieffer)

Subfamilia: Tanipodinae

Procladius	(Skuse)
Psectrotanypus	(Kieffer)
Alotanypus	(Roback)

Subfamilia: Orthoclaadiinae

Cricotopus	(Kieffer)
Psectrocladius	(Kieffer)

Tab. 5. Listado sistemático

GENEROS CUCHARA A	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Cryptochironomus	7	0	2	0	8	8	0	0	0	0	1	23
Lenziella	61	0	26	0	26	8	50	0	0	0	2	172
Diorotandipes	14	0	0	0	1	1	34	0	20	0	4	75
Glyptotandipes	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	5
Chironomus	1	0	0	0	8	0	2	0	0	1	1	11
Procladius	11	1	3	0	3	4	0	3	0	0	0	27
Alotanyus	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
Polypedilum	0	0	2	0	2	1	2	0	4	2	4	18
Psectrotanyus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	7	1	1	1	19	29
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOT/MES	98	3	33	0	45	21	97	4	26	5	35	367

Tab. 6a Abundancias obtenidas por metro cuadrado (FCCA).

GENEROS CUCHARA B	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Cryptochironomus	8	1	0	0	8	1	0	0	0	0	0	18
Lenziella	61	0	7	0	18	10	1	0	0	6	8	130
Diorotandipes	9	0	0	0	0	1	11	0	8	18	8	62
Glyptotandipes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	7
Chironomus	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Procladius	21	1	2	0	1	3	0	0	0	0	3	32
Alotanyus	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Polypedilum	1	0	0	0	8	1	2	0	8	3	2	25
Psectrotanyus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	1	0	4	10	2	18
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
TOT/MES	122	6	10	0	32	16	15	0	21	46	25	298

Tab. 6b Abundancias obtenidas por metro cuadrado (FCCB).

GENEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Cryptochironomus	0	0	21	43	0	64	21	0	0	64	65	299
Lenzella	0	21	21	43	0	0	0	0	0	107	256	449
Dicrolandipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	107
Glyptotendipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomus	0	43	0	0	0	0	0	0	0	21	64	128
Procladius	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	21	64
Alotanyus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21	42
Psectrotanyus	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Stempellina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	65	106
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT/MES	0	65	65	65	0	64	42	0	0	213	640	1216

Tab. 7a Abundancias por metro cuadrado (FCDA).

GENEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Cryptochironomus	21	21	43	43	0	0	43	0	21	0	0	192
Lenzella	65	65	43	43	0	0	64	21	0	0	65	427
Dicrolandipes	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	171
Glyptotendipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	64
Chironomus	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	43	64
Procladius	0	21	0	0	0	0	21	0	0	0	21	63
Alotanyus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21
Psectrotanyus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214	214
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT/MES	126	146	66	66	0	0	126	21	21	0	597	1216

Tab. 7b Abundancias obtenidas por metro cuadrado (FCDB).

GENEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Chironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	21
Cricotopus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptochironomus	21	21	21	21	0	21	0	0	0	0	21	0	126
Dicretandipes	21	21	0	0	0	21	0	150	0	0	0	107	321
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glyptotendipes	0	0	0	21	0	0	0	0	21	0	0	0	43
Lenziella	43	21	0	64	64	107	0	107	0	0	64	577	1047
Psectrocladius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	43
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phaenopsectra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procladius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudochironomus	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Stempellina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21
Stictochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanytarsus	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
TOT/MES	106	84	21	106	64	149	0	300	21	0	106	705	3328

Tab. 9a Abundancias obtenidas por metro cuadrado (GOLDA).

GENEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Chironomus	0	0	0	0	0	0	0	214	0	0	192	0	406
Cricotopus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptochironomus	0	0	0	0	21	0	0	43	0	0	0	0	64
Dicretandipes	0	0	0	0	0	0	0	513	21	0	321	64	919
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glyptotendipes	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	85	0	107
Lenziella	64	150	64	43	0	85	85	556	64	0	278	64	1453
Psectrocladius	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	64
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phaenopsectra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum	0	21	0	150	107	0	0	171	0	0	0	0	449
Procladius	21	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
Pseudochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stictochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanytarsus	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
TOT/MES	85	235	64	193	126	85	85	1562	85	0	876	126	3547

Tab. 9b Abundancias obtenidas por metro cuadrado (GOLDB).

GENEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Chironomus	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Cricotopus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29
Cryptochironomus	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Dicrolendipes	6	3	1	0	1	6	0	2	0	1	0	4	26
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glyptolendipes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lenziella	66	97	0	11	0	1	0	2	0	0	0	36	235
Psectrocladius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phaenopsectra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polypedilum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procladius	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Pseudochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT/MES	101	102	7	13	1	9	0	4	0	1	0	71	309

Tab. 6a Abundancias obtenidas por metro cuadrado (GOLCA).

GENEROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Chironomus	0	0	1	0	0	0	0	7	1	1	7	6	24
Cricotopus	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	10	1	24
Cryptochironomus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dicrolendipes	30	2	1	0	1	2	1	3	1	2	36	0	60
Endochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Glyptolendipes	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	6
Lenziella	97	41	41	22	2	4	1	7	0	0	1	56	274
Psectrocladius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parachironomus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Paratanytarsus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Phaenopsectra	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polypedilum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procladius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudochironomus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stempellina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitochironomus	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9
Tanytarsus	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
TOT/MES	137	44	43	26	4	6	2	19	6	14	54	67	424

Tab. 6b Abundancias obtenidas por metro cuadrado (GOLCB).

GENEROS	ENE	MAY	AGO	SEP	OCT	TOT
Lenziella	0	3	0	0	1	4
Procladius	1	0	2	0	0	3
Cryptochironomus	1	0	0	1	0	2
Glyptotendipes	1	0	0	0	0	1
TOT/MES	3	3	2	1	1	10

Tab. 9c Abundancias obtenidas por metro cuadrado (GOLC).

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA	
I	39.01%	39.01%	
II	19.78%	58.79%	
III	15.95%	74.74%	
EIGENVECTORES			
RENGLONES	I	II	III
Profundidad	0.543	0.032	0.164
Transparencia	0.446	0.154	0.221
Temperatura	-0.167	-0.674	-0.062
Oxígeno	-0.123	0.648	-0.193
Dureza	-0.007	-0.127	-0.021
Alcalinidad	-0.455	0.208	-0.135
Nitratos	0.408	0.043	-0.374
Fosfatos	-0.113	0.109	0.651
COLUMNAS			
Enero	-0.427	0.623	-0.462
Febrero	-0.693	-0.198	-0.239
Marzo	-0.648	-0.224	-0.101
Abril	-0.543	0.206	0.512
Mayo	-0.112	-0.245	0.308
Junio	-0.440	-0.309	-0.271
Agosto	0.472	-0.494	-0.220
Septiembre	0.922	-0.326	-0.015
Octubre	0.432	-0.030	0.168
Noviembre	0.121	0.323	0.629
Diciembre	0.715	0.673	-0.319

Tab. 10 C.P. de los factores abióticos del estanque "C".

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA	
I	46.77%	46.77%	
II	20.94%	67.71%	
III	15.92%	83.63%	
EIGENVECTORES			
RENGLONES	I	II	III
Profundidad	-0.358	-0.054	-0.423
Transparencia	-0.000	0.000	-0.000
Temperatura	0.477	-0.199	0.136
Oxígeno	-0.359	0.083	0.472
Dureza	0.077	-0.699	0.191
Alcalinidad	-0.255	0.293	0.603
Nitratos	0.370	0.443	-0.286
Fosfatos	0.404	0.369	0.231
COLUMNAS			
Enero	-1.109	-0.310	0.092
Febrero	-0.768	-0.536	0.063
Marzo	-0.078	-0.184	0.647
Abril	0.319	0.268	0.581
Mayo	0.755	-0.028	0.421
Junio	0.914	-0.287	-0.268
Julio	0.296	-0.062	-0.266
Agosto	0.281	-0.251	-0.300
Septiembre	0.171	-0.224	-0.378
Octubre	-0.289	0.468	-0.173
Noviembre	-0.307	0.806	-0.124
Diciembre	-0.185	0.337	-0.166

Tab. 10a C.P. de los factores abióticos del embalse "La Goleta".

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM
Lenzella	89.86	89.869
Dierotandipes	32.16	91.49
Proctadius	19.89	110.91
Polypodium	18.94	129.89
Endochironomus	17.82	148.89
Cryptochironomus	16.95	165.44
Chironomus	18	178.44
Glyptotandipes	9.99	185.91
Alotanypus	7.89	193.19
Stempellina	2.27	195.45
Parachironomus	2.27	197.72

Tab. 11a Valor de Importancia (FCCA).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM
Lenzella	89.912	89.912
Dierotandipes	91.289	91.051
Polypodium	94.002	115.089
Proctadius	98.909	135.559
Endochironomus	14.892	169.491
Cryptochironomus	14.994	167.795
Glyptotandipes	9.092	178.917
Chironomus	8.018	194.935
Alotanypus	5.499	190.299
Paratanytarsus	4.949	194.542
Parachironomus	2.899	197.44
Stempellina	2.99	200

Tab. 11b Valor de Importancia (FCCB).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM.
Lenzella	89.89	89.89
Cryptochironomus	91.82	111.49
Chironomus	94.19	195.99
Endochironomus	17.992	199.492
Proctadius	14.999	197.915
Dierotandipes	13.999	191.174
Polypodium	12.991	199.795
Psectrotanypus	6.276	200

Tab. 11c Valor de Importancia (FCDA).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM.
Lenzella	85.497	85.497
Cryptochironomus	41.999	107.999
Dierotandipes	22.77	190.199
Endochironomus	21.991	192.117
Proctadius	19.999	170.945
Chironomus	19.999	194.909
Glyptotandipes	9.915	199.994
Polypodium	6.076	200

Tab. 11d Valor de Importancia (FCDB).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM
Lenziella	104.623	104.623
Dicrotendipes	47.157	151.78
Cryptochironomus	16.227	168.007
Cricotopus	14.147	182.154
Chironomus	12.436	194.591
Procladius	5.409	200

Tab. 12a Valor de importancia (GOLCA).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM.
Lenziella	93.766	93.766
Dicrotendipes	36.485	132.25
Cryptochironomus	30.658	162.908
Glyptotendipes	10.219	173.128
Parachironomus	6.433	179.561
Chironomus	5.11	184.671
Pseudochironomus	5.11	189.781
Stempellina	5.11	194.89
Tanytarsus	5.11	200

Tab. 12c Valor de importancia (GOLDA).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM
Lenziella	89.013	89.013
Dicrotendipes	43.022	132.035
Chironomus	20.53	152.566
Cricotopus	15.652	168.217
Stictochironomus	7.001	175.218
Glyptotendipes	6.057	181.275
Tanytarsus	5.35	186.625
Endochironomus	2.675	189.375
Cryptochironomus	2.675	192.05
Parachironomus	2.675	194.725
Paratanytarsus	2.675	197.4
Phaenopsectra	2.675	200

Tab. 12b Valor de importancia (GOLCB).

GENEROS	VAL. IMP.	% ACUM.
Lenziella	76.723	76.723
Dicrotendipes	40.188	116.911
Polypedilum	26.941	143.852
Chironomus	18.586	162.438
Glyptotendipes	10.13	172.568
Cryptochironomus	8.947	181.515
Procladius	8.947	190.461
Psectrocladius	6.375	196.837
Tanytarsus	4.163	200

Tab. 12d Valor de importancia (GOLDB).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
JUNIO	6	1.146	1.792	0.932	0.824
NOVIEMBRE	8	1.473	2.079	0.909	0.708
NOVIEMBRE	4	1.332	1.386	1.332	0.961
MAYO	6	1.29	1.792	0.519	0.72
ENERO	7	1.182	1.946	0.343	0.607
AGOSTO	7	1.163	1.946	0.343	0.689
MARZO	4	0.746	1.386	0.405	0.538
OCTUBRE	4	0.74	1.386	0.464	0.534
FEBRERO	2	0.637	0.666	0.637	0.918
SEPTIEMBRE	2	0.562	0.666	0.562	0.611
TOTAL	12	1.654	2.946	0.207	0.666

Tab. 13a Diversidad de Shannon-Wiener (FCCA).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
DICIEMBRE	7	1.77	1.946	0.961	0.909
NOVIEMBRE	7	1.676	1.946	0.601	0.961
FEBRERO	4	1.33	1.386	1.242	0.969
OCTUBRE	4	1.196	1.386	0.667	0.863
JUNIO	5	1.127	1.609	0.909	0.701
MAYO	4	1.09	1.386	0.405	0.786
ENERO	7	1.064	1.946	0.284	0.647
AGOSTO	4	0.857	1.386	0.72	0.618
MARZO	3	0.602	1.099	0.639	0.73
TOTAL	12	1.761	2.486	0.248	0.709

Tab. 13b Diversidad de Shannon-Wiener (FCCB).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
DICIEMBRE	7	1.657	1.946	0.07	0.862
NOVIEMBRE	4	1.164	1.386	0.069	0.64
MARZO	3	1.036	1.099	0.128	0.943
FEBRERO	3	1.036	1.099	0.128	0.943
ABRIL	2	0.693	0.693	0.693	1
AGOSTO	2	0.693	0.693	0.113	1
JUNIO	1	0	0	0	0
TOTAL	8	1.719	2.072	0.047	0.826

Tab. 13c Diversidad de Shannon-Wiener (FCDA).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
DICIEMBRE	7	1.656	1.946	0.074	0.861
FEBRERO	4	1.15	1.386	0.121	0.829
AGOSTO	3	1.01	1.099	0.091	0.919
ENERO	3	0.864	1.099	0.092	0.786
MARZO	2	0.693	0.693	0.063	1
ABRIL	2	0.693	0.693	0.063	1
OCTUBRE	1	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	1	0	0	0	0
TOTAL	8	1.775	2.079	0.047	0.953

Tab. 13d Diversidad de Shannon-Wiener (FCDB).

S: Riqueza
D: Diversidad
D Max: Diversidad Máxima
D Min: Diversidad Mínima
E: Equitatividad

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
DICIEMBRE	3	0.862	1.099	0.148	0.785
AGOSTO	2	0.693	0.693	0.562	1
ENERO	5	0.598	1.609	0.222	0.371
ABRIL	2	0.429	0.693	0.271	0.619
MARZO	2	0.41	0.693	0.41	0.592
JUNIO	2	0.349	0.693	0.349	0.503
FEBRERO	3	0.229	1.099	0.11	0.208
OCTUBRE	1	0	0	0	0
MAYO	1	0	0	0	0
TOTAL	6	0.68	1.792	0.109	0.48

Tab. 14a Diversidad de Shannon-Wiener (GOLCA).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
FEBRERO	4	1.386	1.386	0.193	1
ENERO	4	1.328	1.386	0.16	0.658
AGOSTO	3	0.993	1.099	0.045	0.904
ABRIL	3	0.946	1.099	0.107	0.861
NOVIEMBRE	3	0.9946	1.099	0.107	0.861
JUNIO	3	0.79	1.099	0.08	0.719
DICIEMBRE	3	0.555	1.099	0.021	0.505
MARZO	1	0	0	0	0
SEPTIEMBRE	1	0	0	0	0
MAYO	1	0	0	0	0
TOTAL	9	1.212	2.197	0.04	0.552

Tab. 14c Diversidad de Shannon-Wiener (GOLDA).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
OCTUBRE	6	1.352	1.792	1.227	0.754
AGOSTO	5	1.337	1.609	0.607	0.831
MAYO	3	1.04	1.099	1.04	0.946
NOVIEMBRE	4	0.921	1.386	0.276	0.665
ENERO	5	0.815	1.609	0.172	0.506
SEPTIEMBRE	3	0.736	1.099	0.736	0.67
JULIO	2	0.693	0.693	0.693	1
JUNIO	2	0.637	0.693	0.451	0.918
DICIEMBRE	3	0.441	1.099	0.155	0.402
ABRIL	2	0.429	0.693	0.163	0.619
FEBRERO	3	0.292	1.099	0.216	0.266
MARZO	3	0.22	1.099	0.22	0.201
TOTAL	12	1.16	2.485	0.183	0.467

Tab. 14b Diversidad de Shannon-Wiener (GOLCB).

MESES	S	D	D MAX	D MIN	E
AGOSTO	7	1.528	1.946	0.032	0.785
NOVIEMBRE	4	1.291	1.386	0.027	0.931
FEBRERO	4	1.029	1.386	0.062	0.742
DICIEMBRE	2	0.693	0.693	0.046	1
ENERO	2	0.559	0.693	0.064	0.907
SEPTIEMBRE	2	0.559	0.693	0.064	0.907
ABRIL	2	0.53	0.693	0.032	0.765
MAYO	2	0.446	0.693	0.046	0.844
MARZO	1	0	0	0	0
JUNIO	1	0	0	0	0
JULIO	1	0	0	0	0
TOTAL	9	1.578	2.197	0.021	0.718

Tab. 14d Diversidad de Shannon-Wiener (GOLDB).

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA	
I	31.45%	31.45%	
II	21.09%	52.54%	
III	15.50%	68.04%	
EIGENVECTORES			
REGLONES	I	II	III
Cryptochironomus	-0.314	0.210	-0.303
Lenziella	-0.248	0.464	0.231
Dicrotendipes	0.065	0.244	0.577
Glyptotendipes	0.267	0.458	-0.078
Chironomus	-0.062	0.246	-0.106
Procladius	-0.367	0.248	-0.065
Alotanypus	-0.238	0.281	0.274
Polypedilum	0.421	-0.002	0.084
Stempellina	-0.133	-0.175	-0.343
Endochironomus	0.417	0.315	-0.142
Parachironomus	0.389	0.285	-0.298
Protanytarsus	0.180	-0.273	0.435
COLUMNAS			
Enero	-0.669	0.660	0.201
Febrero	-0.281	-0.278	0.119
Marzo	-0.142	-0.231	-0.049
Mayo	-0.369	0.170	-0.335
Junio	-0.475	-0.420	-0.606
Agosto	0.193	0.590	0.658
Septiembre	-0.148	-0.432	-0.121
Octubre	0.638	-0.666	0.768
Noviembre	0.279	-0.247	-0.113
Diciembre	1.394	0.613	-0.622
Tab. 16 C.P. basados en las densidades mensuales del estanque FC (FCCA).			

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA	
I	34.55%	34.55%	
II	23.80%	58.35%	
III	15.50%	73.85%	
EIGENVECTORES			
REGLONES	I	II	III
Cryptochironomus	-0.310	0.302	0.360
Lenziella	-0.276	0.393	0.300
Dicrotendipes	0.330	0.335	0.145
Glyptotendipes	0.433	0.208	0.007
Chironomus	-0.066	0.401	-0.492
Procladius	-0.293	0.390	0.215
Alotanypus	-0.249	0.275	-0.466
Polypedilum	0.136	-0.092	0.498
Stempellina	-0.071	-0.260	-0.167
Endochironomus	0.448	0.219	0.011
Parachironomus	0.385	0.291	-0.064
Protanytarsus	0.082	-0.095	0.087
COLUMNAS			
Enero	-1.043	1.133	0.987
Febrero	-0.510	0.218	-1.080
Marzo	-0.279	-0.700	-0.294
Mayo	-0.323	-0.257	0.588
Junio	-0.232	-0.344	0.010
Agosto	0.134	-0.268	0.033
Octubre	0.427	-0.290	0.329
Noviembre	1.503	0.785	-0.146
Diciembre	0.322	-0.266	0.163
Tabla 16 C.P. basados en las densidades mensuales del estanque FC (FCCB).			

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA	
I	58.54%	58.54%	
II	20.21%	78.75%	
III	13.58%	92.33%	
EIGENVECTORES			
RENGLONES	I	II	III
Cryptochironomus	0.348	-0.385	-0.327
Lenzella	0.455	0.043	-0.017
Dicrotendipes	0.440	0.085	0.155
Chironomus	0.353	0.503	-0.024
Procladius	0.114	-0.148	0.880
Polypedilum	0.391	-0.048	-0.268
Psectrotanypus	-0.122	0.749	-0.025
Endochironomus	0.417	0.065	0.149
COLUMNAS			
Febrero	-0.531	1.121	-0.025
Marzo	-0.420	-0.291	0.842
Abril	-0.390	-0.248	-0.174
Junio	-0.378	-0.368	-0.283
Agosto	-0.468	-0.124	-0.033
Noviembre	0.281	-0.219	-0.502
Diciembre	1.905	0.127	0.155

Tab. 17 C.P. basados en las densidades mensuales del estanque FC (FCDA).

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA	
I	71.44%	71.44%	
II	15.95%	87.39%	
III	6.89%	94.27%	
EIGENVECTORES			
RENGLONES	I	II	III
Cryptochironomus	-0.243	0.473	0.820
Lenzella	0.229	0.622	-0.173
Dicrotendipes	0.406	-0.123	0.205
Glyptotendipes	0.407	-0.132	0.233
Chironomus	0.399	0.092	-0.147
Procladius	0.261	0.560	-0.267
Polypedilum	0.407	-0.132	0.233
Endochironomus	0.407	-0.132	0.233
COLUMNAS			
Enero	-0.211	0.085	-0.109
Febrero	0.117	0.658	-0.408
Marzo	-0.467	0.016	0.325
Abril	-0.497	0.015	0.325
Agosto	-0.250	0.577	0.087
Septiembre	-0.337	-0.574	-0.372
Octubre	-0.501	-0.519	0.033
Diciembre	2.178	-0.157	0.120

Tab. 18 C.P. Basados en las densidades mensuales del estanque FC (FCDB)

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA
I	42.71%	42.71%
II	21.10%	63.81%
III	16.13%	81.94%

EIGENVECTORES			
REGLONES	I	II	III
Chironomus	0.163	-0.650	0.672
Cricotopus	-0.069	0.732	0.291
Cryptochironomus	0.475	-0.106	-0.547
Dicrotendipes	0.402	0.301	0.423
Lenzella	0.636	0.223	-0.223
Procladius	0.545	-0.103	0.258

COLUMNAS			
Enero	1.318	-0.122	0.264
Febrero	0.480	0.107	-0.695
Marzo	-0.266	-0.635	0.490
Abril	-0.078	-0.172	-0.540
Mayo	-0.419	-0.066	-0.062
Junio	-0.085	0.164	0.263
Agosto	-0.363	-0.046	-0.036
Octubre	-0.419	-0.065	-0.062
Diciembre	-0.168	0.874	0.268

Tab. 19 C.P. basados en las densidades mensuales del embalse La Goleta (GOLCA).

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA
I	34.90%	34.90%
II	20.46%	55.36%
III	15.83%	71.19%

EIGENVECTORES			
REGLONES	I	II	III
Chironomus	-0.068	0.010	0.646
Cricotopus	-0.140	0.473	0.264
Cryptochironomus	0.472	0.129	-0.062
Dicrotendipes	0.297	0.226	0.323
Endochironomus	-0.162	0.643	-0.177
Glyptotendipes	-0.063	0.061	-0.264
Lenzella	0.407	-0.061	-0.062
Parachironomus	-0.098	-0.127	0.404
Paratanytarsus	-0.162	0.543	-0.177
Phaenopsectra	0.472	0.129	-0.062
Stictochironomus	0.469	0.114	-0.011
Tanytarsus	-0.047	-0.251	-0.297

COLUMNAS			
Enero	1.696	0.303	-0.113
Febrero	-0.045	-0.405	-0.376
Marzo	-0.022	-0.215	-0.063
Abril	-0.186	-0.126	-0.440
Mayo	-0.208	-0.391	-0.362
Junio	-0.156	-0.192	-0.116
Julio	-0.178	-0.196	-0.122
Agosto	-0.154	-0.299	0.736
Septiembre	-0.254	0.036	0.070
Octubre	-0.606	1.277	-0.321
Noviembre	-0.076	0.360	0.794
Diciembre	-0.011	-0.163	0.333

Tab. 20 C.P. basados en las densidades mensuales del embalse La Goleta (GOLCB).

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA
I	34.02%	34.02%
II	17.09%	51.11%
III	15.80%	66.92%

EIGENVECTORES			
REMOLONES	I	II	III
Chironomus	-0.141	0.195	0.209
Cryptochironomus	-0.419	0.199	0.849
Diatomandipes	0.509	-0.292	0.227
Glyptotendipes	-0.193	-0.099	-0.799
Limnocalanus	0.479	0.429	0.007
Parachironomus	0.292	-0.699	0.179
Pseudochironomus	-0.119	0.099	0.299
Stempellina	0.449	0.497	-0.099
Tanytarsus	-0.127	0.011	0.299

COLUMNAS			
	I	II	III
Enero	-0.299	0.092	0.499
Febrero	-0.299	0.019	0.427
Marzo	-0.292	0.092	0.092
Abril	-0.270	0.007	-0.627
Mayo	0.005	-0.099	-0.170
Junio	-0.194	0.079	0.094
Agosto	0.921	-0.999	0.294
Septiembre	-0.199	-0.179	-0.791
Noviembre	-0.410	0.270	0.274
Diciembre	1.297	0.711	-0.091

Tab. 21 C.P. basados en las densidades mensuales del Embalse La Galleta (GOLDA).

COMPONENTE	VARIACION EXPLICADA	VAR. EXP. ACUMULADA
I	95.12%	95.12%
II	20.92%	76.74%
III	17.01%	92.79%

EIGENVECTORES			
REMOLONES	I	II	III
Chironomus	0.417	0.094	0.299
Cryptochironomus	0.979	0.047	-0.299
Diatomandipes	0.499	0.091	0.199
Glyptotendipes	0.240	-0.099	0.940
Limnocalanus	0.499	0.197	0.099
Orthocladina	0.405	0.105	-0.297
Polypedilum	0.273	0.017	-0.201
Procladius	-0.127	0.992	0.045
Tanytarsus	-0.099	0.094	0.040

COLUMNAS			
	I	II	III
Enero	-0.297	0.194	0.099
Febrero	-0.492	1.299	0.099
Marzo	-0.299	-0.209	0.004
Abril	-0.199	-0.199	-0.299
Mayo	-0.094	-0.199	-0.442
Junio	-0.209	-0.199	0.009
Julio	-0.209	-0.199	-0.009
Agosto	1.914	0.199	-0.279
Septiembre	-0.209	-0.202	0.011
Noviembre	0.999	-0.149	1.092
Diciembre	-0.279	-0.200	0.094

Tab. 22 C.P. basados en las densidades mensuales del embalse La Galleta (GOLDB).

Fig. 1 ALCALINIDAD

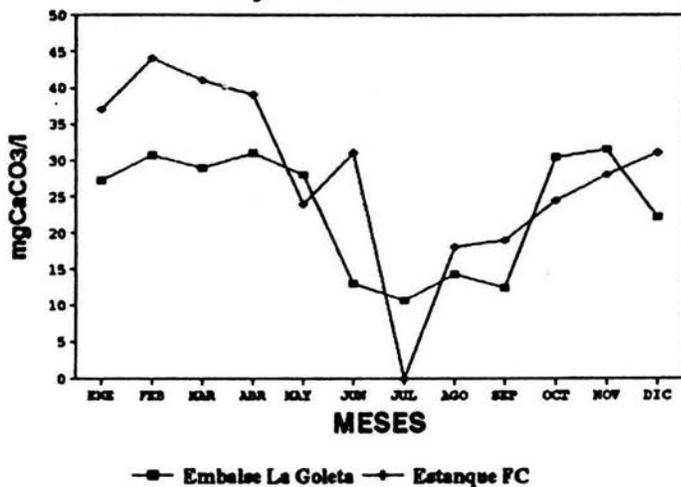


Fig. 2 DUREZA

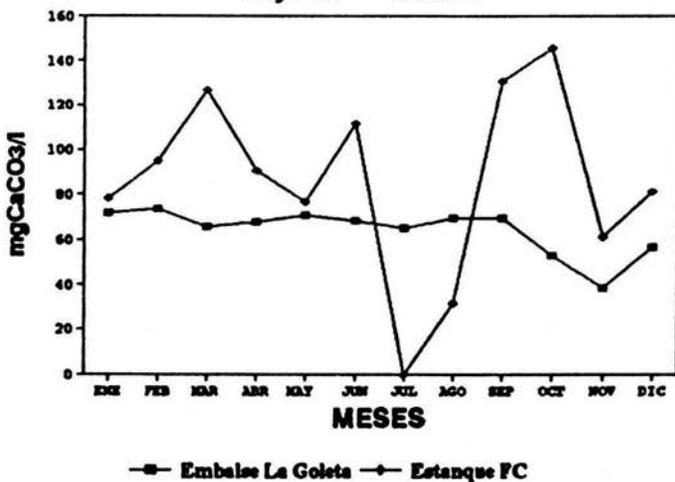


Fig. 3 FOSFATOS

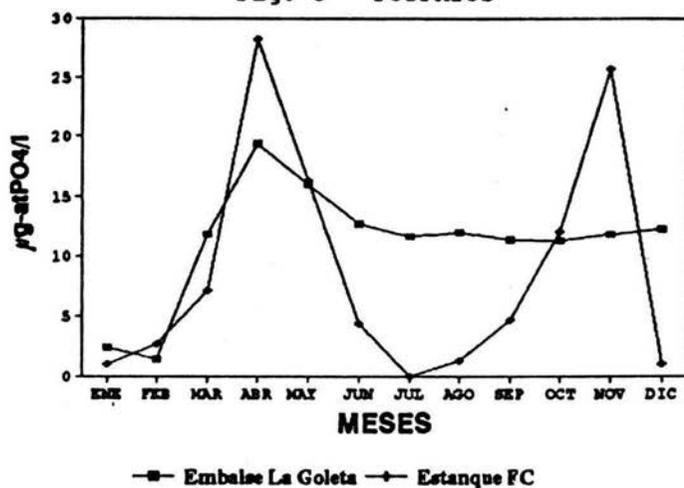


Fig. 3a NITRATOS

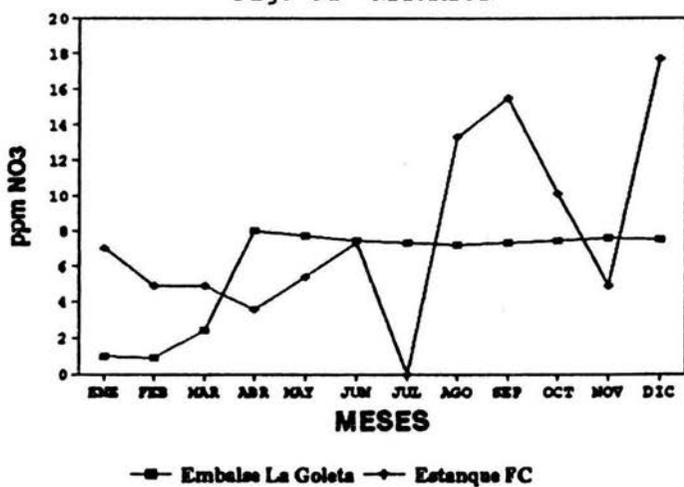


Fig. 4 OXIGENO

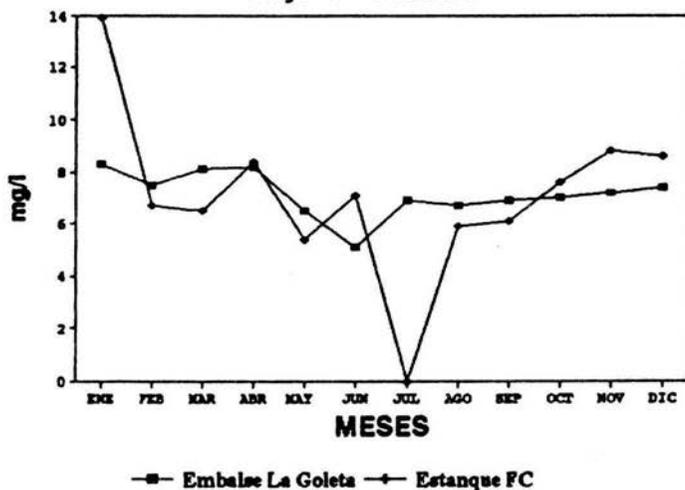


Fig. 5 PROFUNDIDAD

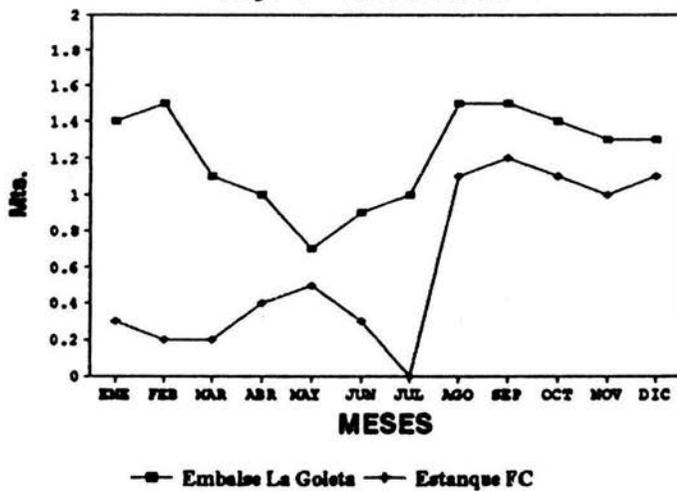
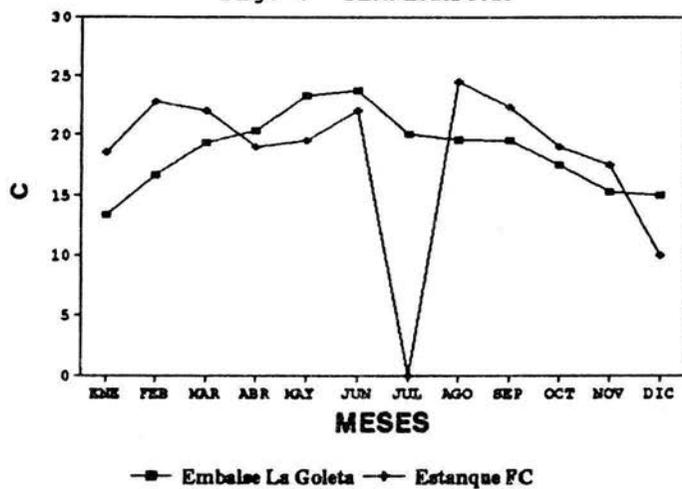
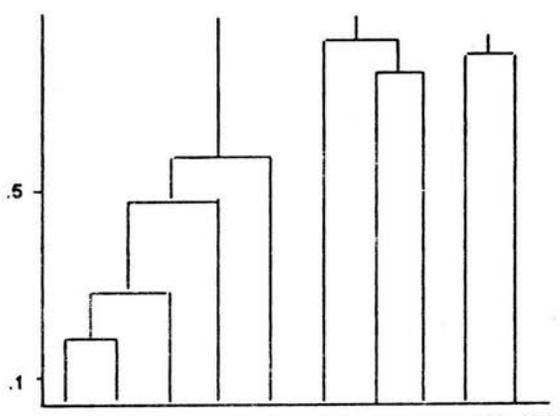


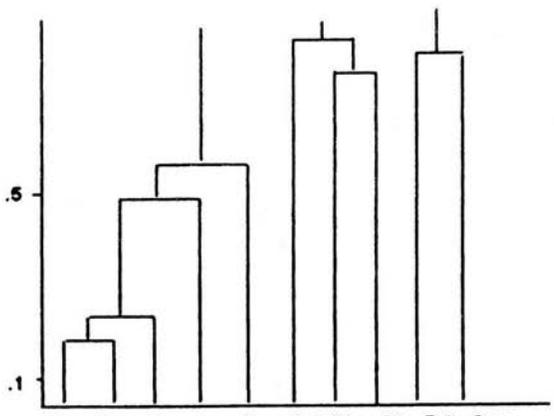
Fig. 6 TEMPERATURA



E
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D



ENE MAR MAY JUN AGO OCT NOV DIC FEB SEP
Fig. 7 Dismilitud de distancia cordal (FCCA).



Ene Mar May Jun Ago Oct Nov Dic Feb Sep
Fig. 7 Dismilitud de distancia cordal (FCCA).

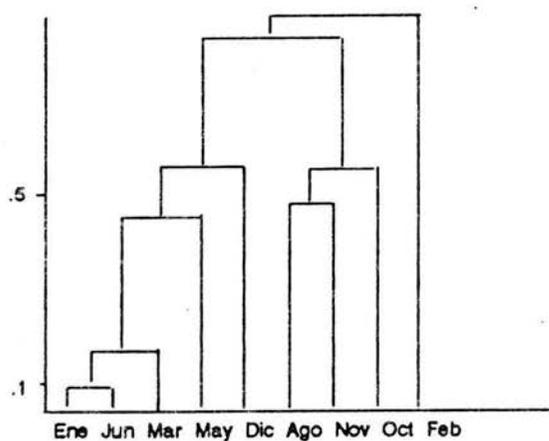


Fig. 8 Disimilitud de distancia cordal (FCCB).

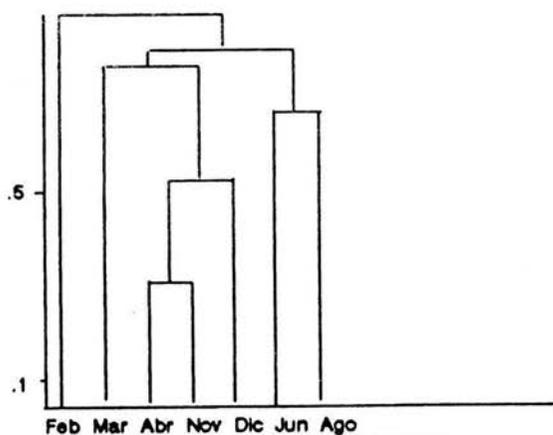


Fig. 9 Disimilitud de distancia cordal (FCDA).

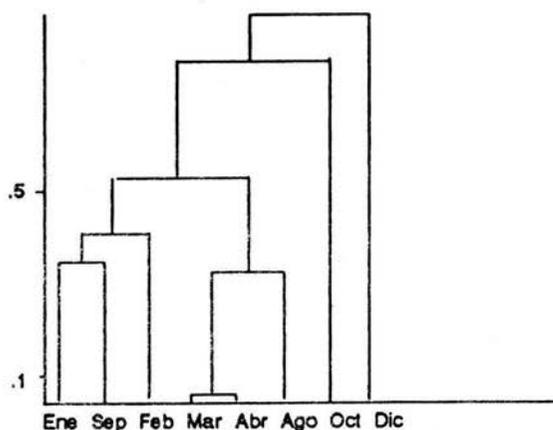


Fig. 10 Disimilitud de distancia cordal (FCDB).

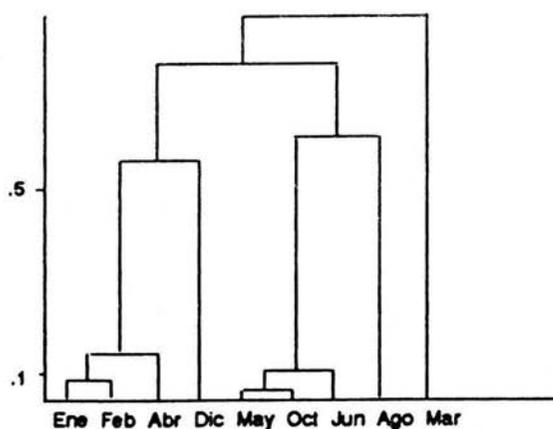
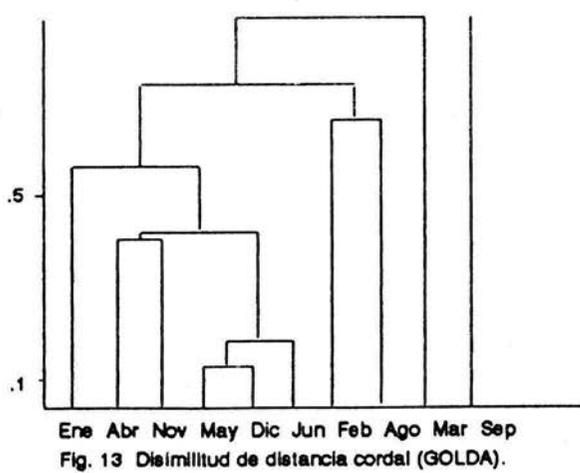
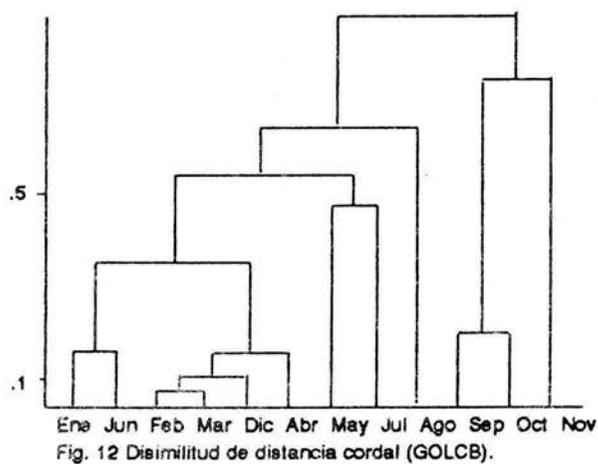


Fig. 11 Disimilitud de distancia cordal (GOLCA).



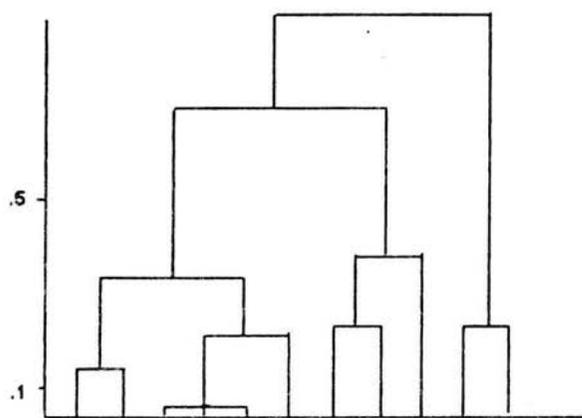


Fig. 14 disimilitud de distancia cordal (GOLDB).

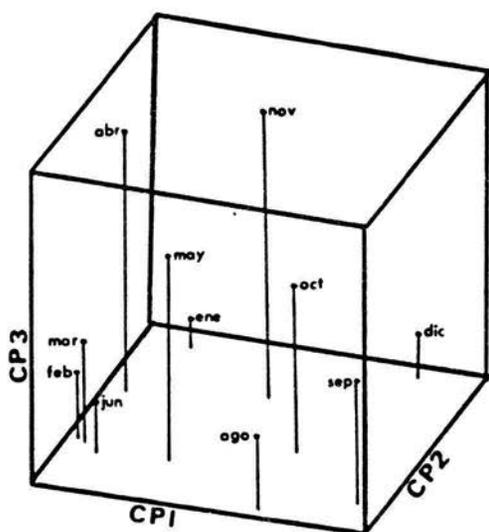


Fig. 15 Gráfico de C.P. para los factores abióticos del estanque FC.

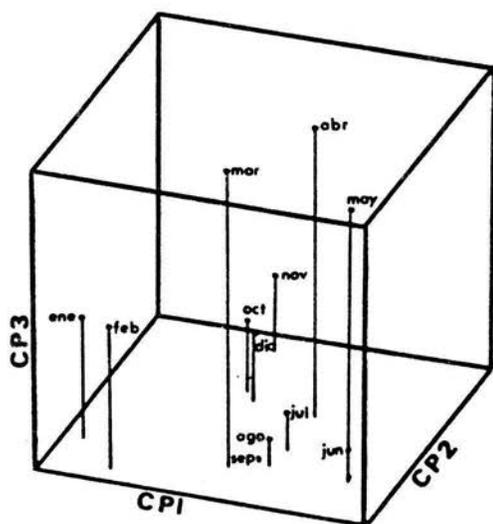


Fig. 16 Gráfico de C.P. para los factores abióticos del embalse "La Goleta".

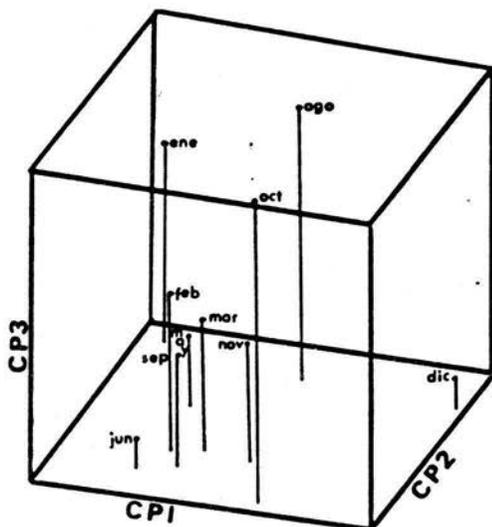


Fig. 17 Gráfico de C.P. para las abundancias del estero FC (FOCA).

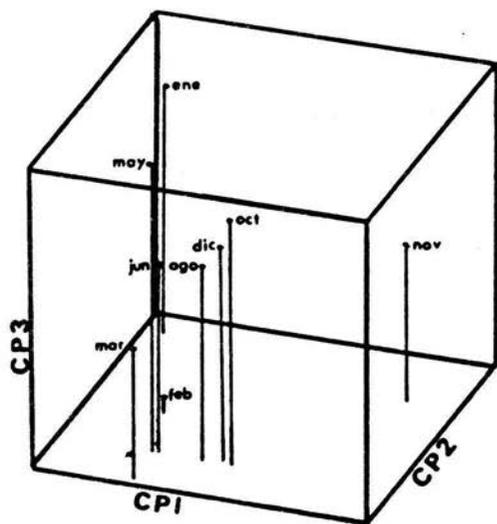


Fig. 18 Gráfico de C.P. para las abundancias del estero FC (FCB).

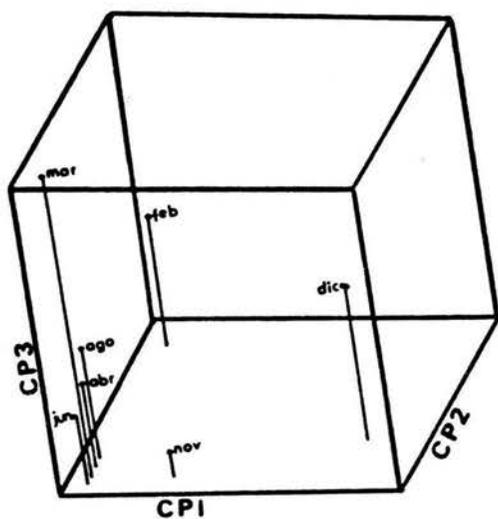


Fig. 19 Gráfico de C.P. para las abundancias del estanque FC (FCDA).

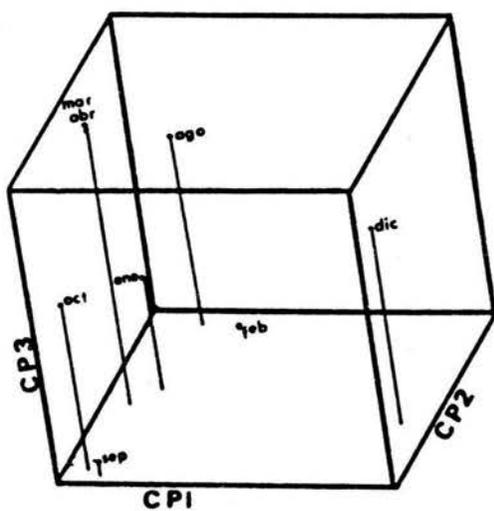


Fig. 20 Gráfico de C.P. para las abundancias del estanque FC (FCDB).

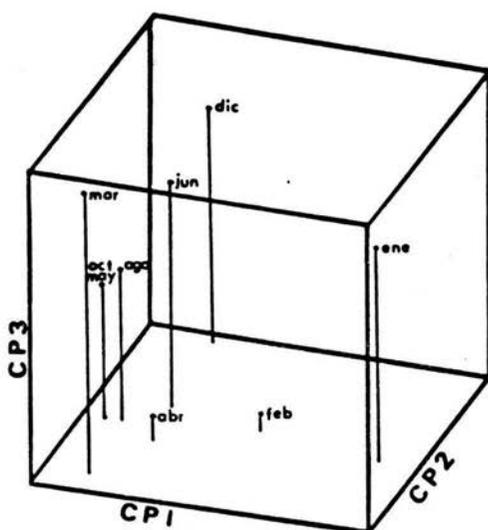


Fig. 21 Gráfico de C.P. para las abundancias del embalse "La Goleta" (GOLCA).

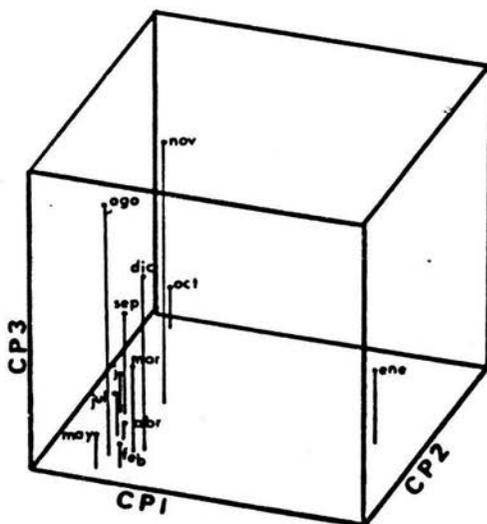


Fig. 22 Gráfico de C.P. para las abundancias del embalse "La Goleta" (GOLCB).

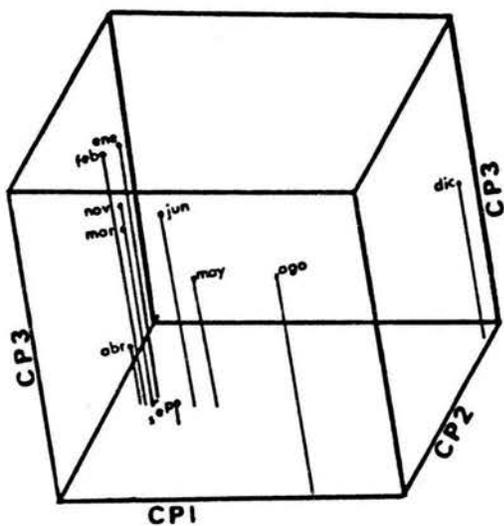


Fig. 23 Gráfico de C.P. para las abundancias del embalse "La Goleta" (GOLDA).

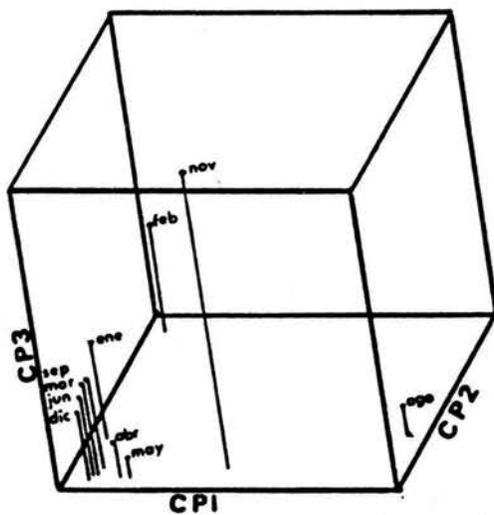


Fig. 24 Gráfico de C.P. para las abundancias del embalse "La Goleta" (GOLDB).

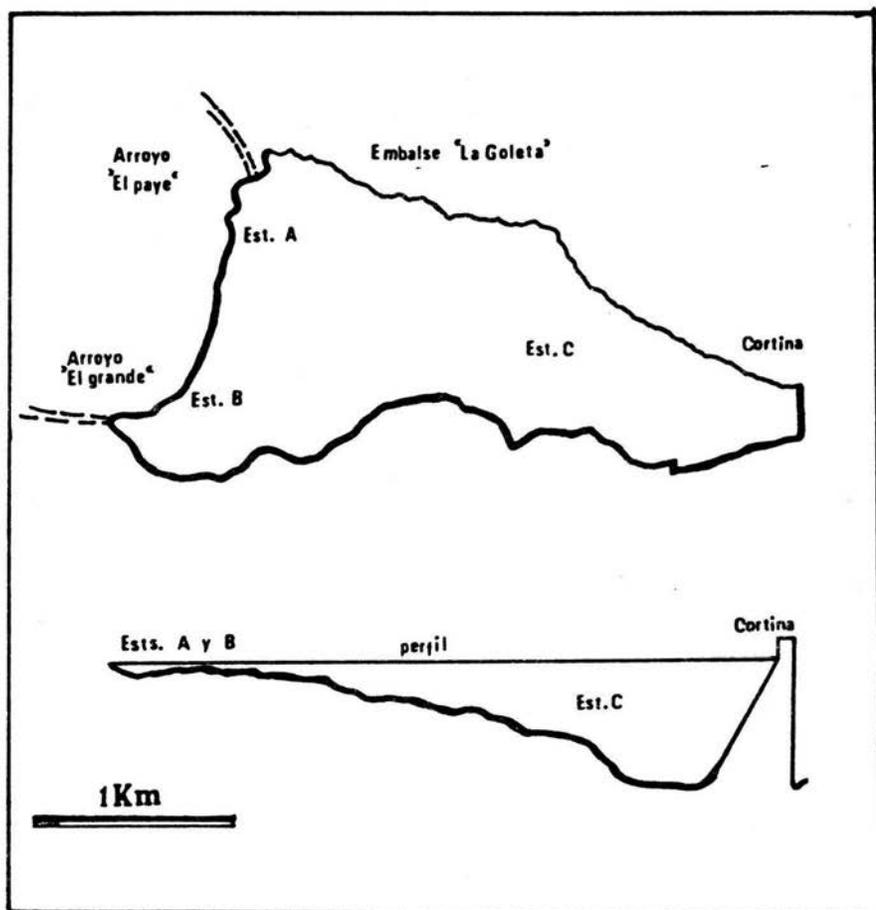


Fig. 26

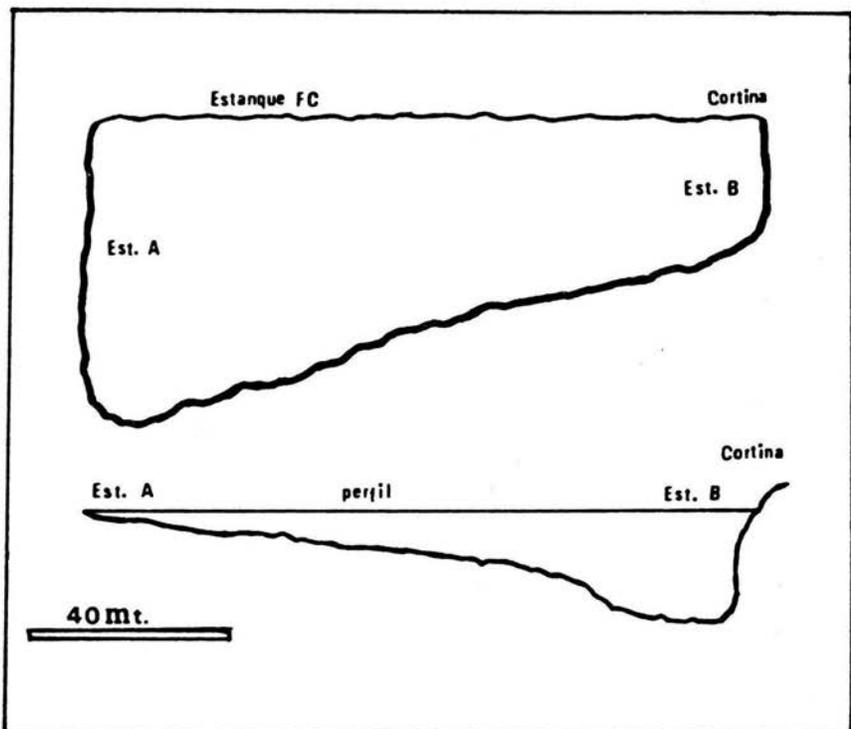


Fig. 25