



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
I Z T A C A L A**

**Abundancia de las especies de coríxidos (Hemíptera- Corixidae)
presentes en el Lago del Parque Tezozomoc, Azcapotzalco y su
relación con algunos parámetros ambientales de julio a diciembre
del 2000.**

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:

CRUZ RODRIGUEZ LAURA LORENA

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. NORMA A. NAVARRETE SALGADO

ASESOR DE TESIS:

M. EN C. GILBERTO CONTRERAS RIVERO



LOS REYES IZTACALA ABRIL 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

Al C.P. Rodrigo Cruz Ortiz: (†)

Por su gran apoyo en el estudio y a lo largo de mi vida También por su gran ejemplo de lucha y esfuerzo. Que en donde te encuentres disfrutes de este logro y me perdones por no dártelo en vida, te quiero mucho.

A Jorge:

Por su amor, comprensión, cariño y apoyo en todo momento, por tu amistad y confianza que me han ayudado a seguir adelante; por formar parte de mi vida y ser mi familia desde hace seis años, por darme lo mas importante de nuestras vidas mi hijo.

A Joshua:

Por que el tenerte es la mayor bendición de mi vida, por que esto es parte tuya también, y es lo único que hasta el momento puedo dedicarte. “eres lo que mas quiero en este mundo, eso eres”

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme tener esta familia, estudios y darme la fuerza para salir adelante.

A mis sinodales:

Dra. Norma A. Navarrete, M. en C. Gilberto Contreras. Biol. Guillermo Elías Fernández, Dr. Sergio Chazaro y Regina Sánchez.

A mis hermanos:

Alberto, Salvador, Emilio, Nadia y Adriana; por que de alguna manera esto es parte de ellos y por que todos me han apoyado siempre que han podido y he necesitado.

A mi madre:

Vicenta Rodríguez por su ejemplo de lucha y esfuerzo constante y por ser mi amiga siempre lo que lo necesite.

A todos mis tíos, tías, primos, primas, cuñados, cuñadas, a mis suegros Lulú y Jorge. Mis abuelitos y abuelitas.

A la Dra. Norma Navarrete por la oportunidad de realizar este trabajo y la segunda parte de la tercera etapa bajo su dirección, por su confianza, paciencia, apoyo y tiempo dedicado a este proyecto.

Al M. en C. Gilberto Contreras por su paciencia e interés en cada uno de los reportes que reviso, además por las sugerencias, dedicación y experiencias que me ayudaron a continuar y sobre todo por su comprensión y amistad.

Al Biol. Guillermo Elías por sus sugerencias, apoyo moral y de trabajo tan atinados que me permitieron continuar, y no dejarlo.

A la Biol. Margarita Rojas que en el inicio de este trabajo me ayudo mucho con sus revisiones y gracias por su comprensión, apoyo y amistad.

A todos los compañeros de la carrera que fueron piezas clave en lo largo de esta, y a mis compañeras que me dieron su amistad a pesar de mi carácter , en especial a Karlita, Naty, Queta, Flor, Caro Palacios, y Lupita que son excelentes personas.

INDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	7
AREA DE ESTUDIO	7
localización del área de estudio (Fig. 1)	8
METODOLOGIA	9
RESULTADOS	10
Parámetros físicos y químicos	10
Parámetros biológicos	11
DISCUSION	12
Parámetros físicos y químicos	12
Parámetros biológicos	14
CONCLUSIONES	18
FIGURAS	19
Parámetros físicos y químicos	19
Parámetros biológicos	21
TABLAS (1Y2)	23
BIBLIOGRAFIA	24

RESUMEN

Los coríxidos son insectos de vida acuática, que habitan en aguas epicontinentales, que desde la época de los aztecas se utilizaban lo huevecillos “ahuautle o Ahuautli” para consumo humano, y los adultos conocidos como “Axayácatl” se utilizan para consumo de aves peces y tortugas, sin embargo solo existen trabajos descriptivos de esta familia y muy pocos en México. Por lo que se analizaron las especies de coríxidos presentes en el Lago del Parque Tezozomoc Azcapotzalco considerando además de su densidad, su relación con parámetros ambientales presentes durante el periodo de Julio a diciembre del 2000 realizando seis muestreos mensuales donde se registraron los siguientes parámetros ambientales: Profundidad, transparencia, turbiedad, temperatura, oxígeno, pH, conductividad, alcalinidad y dureza, los coríxidos se capturaron con una red de cuchara y se fijaron con formol al 10% para posteriormente su identificación en el laboratorio. Se encontraron tres especies de coríxidos: *Graptocorixa abdominalis*, *Corisella edulis* y *Krizousacorixa femorata*. *G. abdominalis* fue la especie que tuvo mayor abundancia a lo largo del muestreo (57%), seguida por *C. edulis* (39%) y por último *K. femorata* (4%) de acuerdo con la composición por especie. Los resultados muestran que las aguas son turbias, templadas, duras, ricas en oxígeno y alcalinas en cuanto a su pH. De acuerdo con el análisis de componentes principales los parámetros de mayor influencia son: pH en primer lugar con un porcentaje de variación del 48%, la alcalinidad en segundo lugar con porcentaje de variación del 27%, y el oxígeno en tercer lugar con 16%. Las concentraciones elevadas de sales afectan a las tres especies de coríxidos, ya que son del tipo calcífugo. El pH y la alcalinidad favorecen de manera indirecta la presencia de las tres especies de coríxidos, ya que favorecen la disponibilidad de nutrimentos para la vegetación sumergida, y con esto la disponibilidad de alimento, oxígeno y refugio. Los valores altos de la turbiedad favorecen la presencia de las tres especies de coríxidos, ya que evitan que penetre la luz, evitando así que exista depredación de estos organismos. La temperaturas elevadas afectan a *Graptocorixa abdominalis* y *Krizousacorixa femorata* por su origen Holártico

INTRODUCCION

Los insectos son una de las formas más prósperas en el reino animal desde el punto de vista biológico. Se ha estimado que más de un millón de especies han sido identificadas, muchos cambian constantemente sus hábitos y algunos están altamente especializados a los más inconcebibles hábitats. Sin embargo, como grupo, los insectos no han sido del todo afortunados en la colonización de ambientes acuáticos. Menos del uno por ciento del total de las especies están dentro o sobre el agua, al menos durante una fase del desarrollo (Pennak, 1989).

Los hemípteros son el único orden que tiene organismos paurometábolos de vida acuática. Dentro del cual esta la familia Corixidae, que habita casi todo tipo de aguas epicontinentales, aun con un alto contenido de sales, son característicos de aguas tranquilas y con pocos representantes en aguas corrientes (Bland, 1978 in Krebs, 1988; Wetzel, 1981).

Estos insectos conocidos desde la época precortesiana por los pueblos que habitaban el Valle de México, se han encontrado representados en códices aztecas en los cuales al huevecillo lo llaman “Ahuautle o Ahuautli” y es uno de los productos mas solicitados para el consumo humano (Ancona, 1933; Margalef, 1983).

También los organismos adultos conocidos con el nombre de “Axayácatl o Axaxayácatl” se utilizan como alimento para aves, peces de ornato y tortuga bajo el nombre de “Mosco para pájaros” (Olivares, 1965; Polhemus, 1984).

Estos organismos ovopositan adhiriendo sus huevecillos a cualquier lugar provisto de agua y es común encontrarlos en la cara inferior de las hojas de los lirios formando cubiertas sólidas, y es de este modo, cómo se utilizan de alimento para consumo humano (Fernández, 1989).

Lo coríxidos son insectos de tamaño pequeño a mediano, usualmente menores a los 12 mm de longitud. El cuerpo es aplanado de color grisáceo oscuro, regularmente moteados o marcados con amarillo, café o negro. Sus partes bucales están retraídas dentro de la cabeza, su estilete los usan para atravesar y raspar. El tarso frontal es uniségmentado y aplanado semejante a una cuchara y adornado con cerdas. Las patas intermedias, son largas delgadas y terminan en dos uñas tarsales. La patas traseras son largas y aplanadas provistas con flecos para nadar (Pennak, 1989).

Los coríxidos respiran el oxígeno del agua a través de una masa gaseosa interpuesta en el llamado plastrón. Consiste en una superficie poco mojable situada junto a las aberturas de los estigmas y suele estar revestida por finas sedas hidrófobas. Su función fue descrita por Ross en 1973 y la llamó un reservorio de aire para la alimentación (Miranda, 1992).

Hungerford (1977) menciona que son en su mayoría herbívoros. El análisis de sus contenidos estomacales arrojó que existían restos de materia orgánica además de otras poblaciones acompañantes, de plantas y animales. Este autor señala que ingieren *Euglena* y

otras algas unicelulares, filamentosas como *Oscillatoria*, *Zygnema* y *Spirogyra*. La ingesta de organismos multicelulares y de las algas filamentosas es un aspecto único entre estos organismos succionadores.

Dentro de su alimentación de origen animal han comprobado que existe canibalismo en determinadas especies, delimitado por la pala, ya que su forma de cuchara favorece el hábito. También se alimenta de larvas de mosquito, culícidos y quironómidos. Las hembras necesitan más alimento de origen animal durante sus periodos de ovoposición (Hungerford, 1977).

Estos organismos que pasan la mayor parte del tiempo sobre el fondo de los lagos, alimentándose, tienen importancia pues varios autores señalan que pueden ser utilizados para clasificar los cuerpos de agua lénticos, ya que proporcionan información de la naturaleza de estos, constituyéndose como un valioso medio de comparación para propósitos de investigación y conservación (Olivares, 1965; Savage, 1982).

Los trabajos realizados en nuestro país con esta familia de insectos, son relativamente numerosos; sin embargo, la mayoría de ellos son de tipo puramente descriptivo y además son menos los que existen dentro de la ciudad de México.

ANTECEDENTES

Peñañiel en 1884 realizó observaciones en el Lago de Texcoco, mencionando al Ahuautle, y mediante cálculos en volumen hace una estimación de la masa de coríxidos, el cual lo relaciona con el estado sanitario de las aguas potables de la Ciudad de México.

Ancona en 1933 hizo un estudio en el Lago de Texcoco en el cual explica como se extrae el Ahuautle por medio de plantas sumergidas, y menciona que *Krizousacorixa* es la especie más representada.

Olivares en 1965 realizó observaciones faunísticas de los coríxidos del Lago de Texcoco y analizó algunas propiedades físicas y químicas de las aguas del mismo las cuales fueron comparadas con las especies *Corisella edulis* y *Corisella mercenaria*.

López y Kato en 1985, trabajaron con datos ecológicos de los coríxidos en la presa La Goleta, encontrando las especies *Trichocorixella mexicana*, *Graptocorixa abdominalis* y *Krizousacorixa femorata*.

Martínez *et al.* en 1986, estudiaron el macrobentos de la presa Danxho, en el cual los coríxidos se encuentran bien representados por la especie *Trichocorixella mexicana*.

Alcocer *et al.* en 1986, reporta que el Lago Viejo de Chapultepec todavía se encuentran organismos que recuerdan su pasado lacustre y entre estos las especies de coríxidos *Trichocorixella mexicana* y *Krizousacorixa femorata*. También mencionan en otro trabajo este año, a los coríxidos y recalcan la importancia de estos como característicos del antiguo complejo lacustre.

Escobar *et al.* en 1987, encontraron en el embalse Tiacaque la especie *Corisella tarascanana* como nuevo registro para el Estado de México.

Rodríguez y Kato en 1988 estudiaron la variación temporal de *Trichocorixella mexicana* en el embalse la Goleta, Estado de México.

Soto *et al.* en 1988 estudiaron la composición y variación estacional de los macroinvertebrados en el embalse la Goleta, Estado de México, reportando a los coríxidos como uno de los más importantes, con la especie *Trichocorixella mexicana*. entre otros organismos.

Fernández en 1989 trabajando con los coríxidos realizó una evaluación de estos como recurso comestible autentico de Lagos alcalinos y como una fuente de proteínas.

Montes en 1992 realizó un estudio de la comunidad de macroinvertebrados de una charca temporal y los menciona como una parte muy importante en el complemento de proteína animal para los pueblos aledaños.

Miranda en 1992 estudió la dinámica de la abundancia de los coríxidos en un estanque del Municipio Soyaniquilpan, Estado de México, registrando las especies *Corisella edulis*, *Ramphocorixa acuminata* y *Krizousacorixa femorata*. Y trato de implementar un cultivo en laboratorio.

Contreras *et al.* en 1993 hicieron un estudio acerca de la composición y abundancia de los coríxidos presentes en un bordo piscícola “Los Arcos” del Estado de México encontrando las especies *Krizousacorixa femorata*, *Trichocorixella mexicana* la primera abundante en noviembre y la segunda en julio.

Contreras *et al.* en 1995 publicaron un trabajo realizado con coríxidos y su relación con parámetros ambientales en el cual obtuvieron cuatro especies *Krizousacorixa femorata*, *Graptocorixa sp.* *Trichocorixella mexicana* y *Corisella edulis* comparando las abundancias de estos organismos.

Contreras *et al.* en 1998 realizaron un trabajo efectuado en pequeños embalses y estanques piscícolas del Estado de México, en donde registraron cuatro especies *Trichocorixella mexicana*, *Krizousacorixa femorata*; *Graptocorixa* y *Corisella edulis*.

Contreras *et al.* en 1999 realizaron estudio en el estanque piscícola “Huapango” del Estado de México y su relación de los coríxidos con parámetros ambientales, en el cual *Trichocorixella mexicana*, fue la especie más abundante en julio y en general en dicho sistema.

Contreras *et al.* en 2001 publicaron un estudio realizado en un estanque piscícola “GL” de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México en donde encontraron cuatro especies *Graptocorixa sp.* *Krizousacorixa femorata*, *Trichocorixella mexicana* y *Corisella edulis* donde consideraron los parámetros físicos y químicos y su relación con las densidades de las especies.

Macedo en el 2002 realizó un estudio en el lago del Parque Tezozomoc Azcapotzalco donde reporta a *Graptocorixa sp.* *Krizousacorixa femorata* y *Corisella edulis* y relaciona a estas especies con los parámetros físicos y químicos considerando algunos aspectos ecológicos.

OBJETIVOS

- Evaluar los parámetros ambientales del Lago del Parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000.
- Determinar las especies de coríxidos presentes en el Lago del Parque Tezozomoc Azcapotzalco de julio a diciembre del 2000.
- Evaluar las abundancias de las especies.
- Relacionar las abundancias de las especies de coríxidos presentes en el Lago del Parque Tezozomoc con los parámetros ambientales.

AREA DE ESTUDIO

El Parque Tezozomoc se ubica entre las coordenadas 19°29'03" de Latitud Norte y 99°12'36" de Longitud Oeste a una altura de 2250 msnm. Dicho parque se encuentra al noreste de la Delegación Azcapotzalco, el cual en sus alrededores tiene unidades habitacionales y está limitado por la avenida Cempoaltecas, Calzada de las Armas, Hacienda de Sotelo y Hacienda del Rosario (INEGI, 1981; 1985, Guía Bimsa, 1997).

El clima se considera de tipo Cb (w1) (w) (i') g, es decir, templado subhúmedo con lluvias en verano, siendo de menor humedad con temperatura media anual entre 12° C y 16° C, la precipitación pluvial es de 500 a 800 mm al año, con lluvia invernal menor al 5% y una frecuencia de trece días helados anualmente (García, 1988; INEGI, 1988).

El lago que se ubica en la parte central del parque tiene una superficie de 17 000 m² y una capacidad de 38 000 m³, con una profundidad mínima de 50 cm y la máxima de 210 cm (DDF, 1998).

El agua que abastece al parque proviene de la planta de tratamiento el Rosario, operada por la Dirección General de Operación Hidráulica (DGOH). El suelo que presenta es un relieve de tipo artificial con una altura entre 3 y 7 m. En los montículos rellenos con material de desperdicio. La vegetación cubre la mayoría del parque, con un total de 200 000 m², constituido por tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. El primero representado por pasto, los árboles cubren aproximadamente 120 000 m², entre los cuales encontramos especies nativas cedro blanco (*Cupresus lindleyi*), fresno (*Fraxinus udhei*) y colorín (*Erythrina coralloides*) entre otros. Entre las introducidas encontramos sauce llorón (*Salix babilonica*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino piñonero (*Pinus teocote*) por mencionar algunos. El estrato arbustivo abarca 20 000 m² e incluye a todas las plantas de ornato con flores presentes en el Parque (Villafranco, 2000).

La fauna del lago esta constituida por insectos hemípteros y dípteros, etc. Respecto a los peces del lago hay registradas dos especies; la carpa (*Cyprinus carpio*) y los Guppy, que corresponden a la familia (*Poeciliidae*) (DDF, 1998).

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

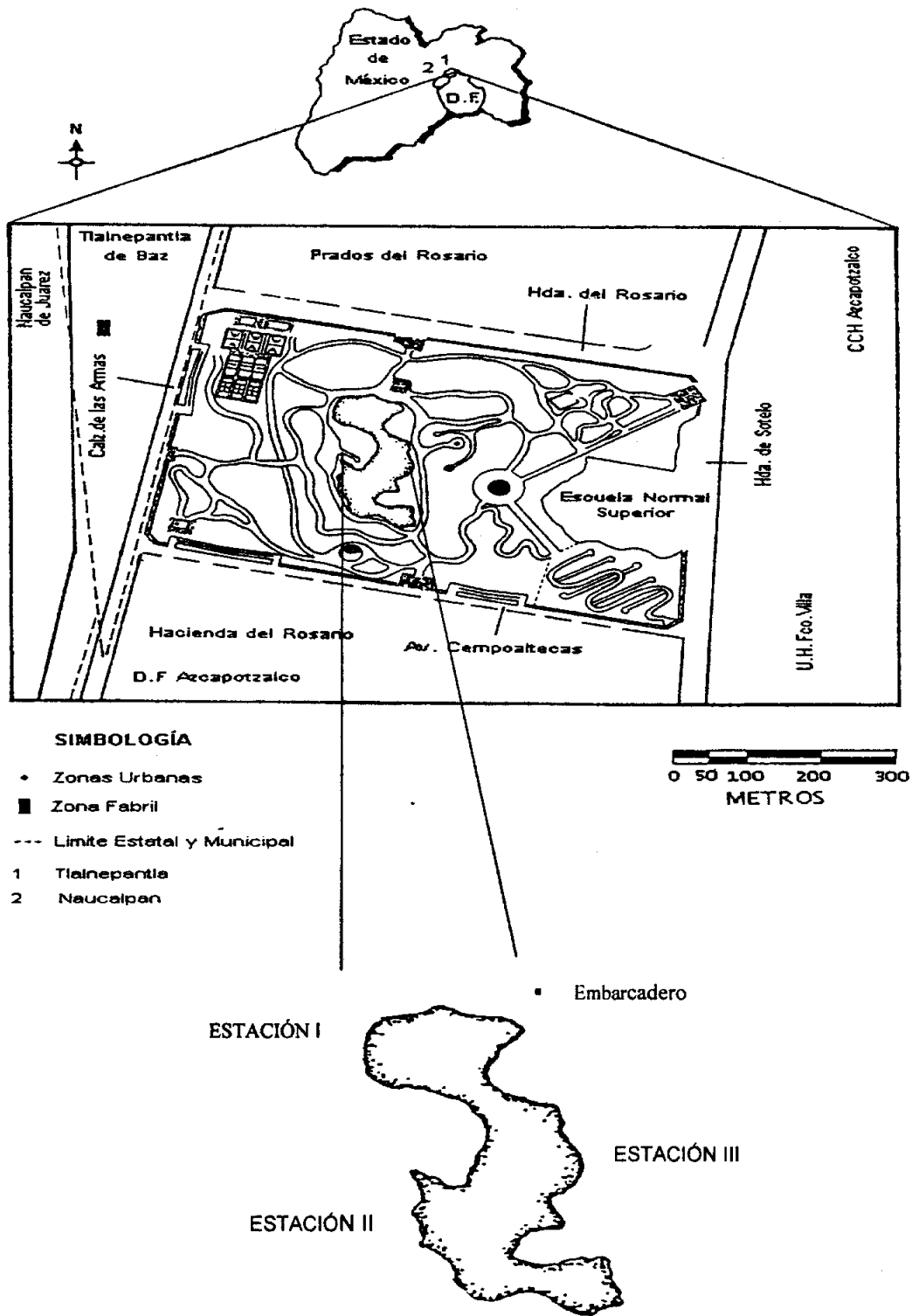


FIGURA 1. Localización del parque Tezozómoc, Azcapotzalco (Modificado de Ramírez, 2000).

METODOLOGÍA

Se ubicaron tres estaciones litorales de muestreo, la estación I al Norte del lago, la estación II al Suroeste del mismo y la estación III se orienta hacía el Sureste. En cada una de ellas se registraron mensualmente en el periodo de julio-diciembre del 2000 los siguientes parámetros: turbidez mediante un turbidímetro digital La Motte 2020, transparencia mediante la visibilidad del disco de Secchi; temperatura usando un termómetro digital Elite, pH utilizando un potenciómetro digital Cole Parmer; conductividad con un conductímetro digital Sprite 6000, profundidad mediante una sondaleza, oxígeno con el método de Winkler; la dureza y alcalinidad por medio de técnicas de titulación estándar (APHA, AWWA, WPCF, 1992)

El material biológico se colectó, mediante una red de cuchara de forma rectangular de 50 cm de largo por 30 cm de ancho, barriendo un área de un metro cuadrado, de acuerdo con la propuesta de Escobar *et al* (1987). La densidad de los coríxidos se estandarizó a 10 m². Los organismos fueron colocados en bolsas de polietileno conteniendo formalina a una concentración del 4% como recomienda Gaviño *et al.* (1987) y llevados al laboratorio donde se identificaron a nivel de especie utilizando las claves de Hungerford (1948 y 1977) y Polhemus (1984).

La relación entre las abundancias y los parámetros se evaluaron considerando los valores promedio de las estaciones, utilizando la técnica del coeficiente de correlación del producto momento de Pearson (Daniel, 1993)

RESULTADOS

Los datos que a continuación se muestran son los obtenidos durante los seis muestreos realizados durante el periodo comprendido entre julio a diciembre del 2000, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados.

PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS:

La profundidad a partir del inicio del muestreo en julio registra el valor mas bajo de 0.19 m y se va incrementando hacía el mes de octubre con 0.46 m y posteriormente disminuyo en los dos meses siguientes; en el caso de la transparencia tuvo un comportamiento similar, ya que presenta valor máximo de 0.32 m en el mes de octubre y un mínimo de 0.16 m en agosto y noviembre (Figura 2).

Las mediciones muestran para el caso de la turbiedad que tuvo sus mayores valores en el mes de noviembre con 69.7 NTU y agosto con 66.4 NTU el menor en octubre con 25.9 NTU (Figura 3).

La temperatura no presento variaciones considerables con un promedio de 21,6° C para los seis mese de muestreo, con valor mas alto en septiembre 23.8 ° Cy fue más baja en diciembre con 18.6° C, el oxígeno tuvo su valor máximo en septiembre con 23.15 ppm y el mínimo en noviembre con 10.2 ppm y con un promedio de 13.19 ppm durante los meses que se muestrearon (Figura 4).

El pH presentó su valor mayor en agosto con 10.6 y el menor en diciembre con 7.9 (Figura 5).

Para el caso de la conductividad está se presento más alta en diciembre con 1183 μ mhos/cm² y baja en agosto con 831.3 μ mhos/cm² (Figura 5).

La alcalinidad se presento dentro del intervalo de 235.6 mgCaCO₃ /l y 328 mgCaCO₃/l en octubre y diciembre respectivamente, mientras que la dureza tuvo el valor más alto en diciembre el cual es de 221.5 mgCaCO₃ /l y el mas bajo en noviembre con 145.5 mgCaCO₃/l (Figura 6).

PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Las especies de coríxidos encontradas son: *Graptocorixa abdominalis*, *Corisella edulis* y *Krizousacorixa femorata*, siendo las dos primeras especies las más abundantes en los muestreos representando el 57 % y el 39 % respectivamente en la composición de la comunidad de coríxidos y la tercera con una abundancia menor que fue de el 4 % (Figura 7).

Graptocorixa abdominalis presento se mayor abundancia en el mes de noviembre y la menor en el mes de diciembre, *Corisella edulis* fue mas abundante en el mes de noviembre y menos abundante en el mes de julio, y *Krizousacorixa femorata* fue más abundante en noviembre y no se encontró en el mes de diciembre (Figura 8).

La mayor abundancia de *Graptocorixa abdominalis*, *Corisella edulis* y *Krizousacorixa femorata*, se presento en el mes de noviembre coincidiendo con los valores bajos de transparencia, oxígeno y dureza, y el valor máximo de turbiedad.

La menor abundancia de la especie *Graptocorixa abdominalis* y *Krizousacorixa femorata* que no se presento en el mes de diciembre coincide con los máximos valores de conductividad, dureza y alcalinidad, y con los valores mínimos de pH y Temperatura. La especie *Corisella edulis* presento su menor abundancia en el mes de julio, en el cual se registró el valor más bajo de profundidad.

Se realizó el análisis de correlación del producto momento de Pearson en el cual los resultados que se obtuvieron no fueron significativos o no mostraron relación entre los parámetros y las abundancias de las especies, por lo que se decidió utilizar el análisis de componentes principales (Jeffers, 1978) el cual, aunque no contempla la relación de los parámetros ambientales con las abundancias de los organismos, si resalta los parámetros con mayor influencia en el sistema, para esto se estandarizan los datos con el fin de evitar el sesgo en las variables (Pla, 1986).

En el Análisis de componentes principales se obtuvo que el primer componente fue el pH con un porcentaje de variación del 48 %, el segundo componente fue la alcalinidad con un porcentaje de variación del 27 %, y el oxígeno como tercer componente principal con un porcentaje de variación de 16 %, siendo estos tres parámetros los de mayor influencia en el lago del Parque Tezozomoc con un porcentaje de variación total del 91 %. (Tabla 1, 2 y Figura 9).

DISCUSIÓN

PARAMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS.

Las mediciones de los parámetros ambientales mostraron que la profundidad fue menor en el mes de julio y estuvo aumentando hasta el mes de octubre esto por la precipitación pluvial y por las descargas de aguas tratadas que son provenientes de la Planta de tratamiento “El Rosario” operada por la Dirección General de Operación Hidráulica (DGOH), la cual se utiliza para regar y abastecer el lago (Villafranco, 2000), en los meses de noviembre y diciembre la profundidad disminuyó debido a que en estos meses ya no llueve (Figura 2).

En cuanto a la transparencia ésta tuvo su menor valor en el mes de agosto debido a las partículas en suspensión que se encuentran en el agua (Wetzel, 1981), en este mes el color del agua se encontraba con un tono verde esmeralda, lo que nos muestra que posiblemente existió una gran cantidad de fitoplancton. En el mes de octubre en el cual la transparencia tuvo máximo valor, el color del agua era verde oscuro, lo que nos muestra que hay un aumento en la materia orgánica en suspensión con lo que quiere decir que hubo un incremento en la materia particulada, ya que disminuyó la reflexión de la luz por lo que se pueden clasificar como aguas turbias (Rosas, 1982; Wetzel, 1981), cabe mencionar que el Lago del Parque Tezozomoc recibe tratamiento de tipo tacial (por lodos activados) que corresponde a un tratamiento de tipo terciario, por parte de la DGOH; situación que pudo haber influido notablemente y que ha sido mencionada en los tres lagos de Chapultepec y Xochimilco (Flores, 1991 y García 2001). También hay que señalar que cuando se presentó el mayor valor de profundidad también se registró el mayor valor de la transparencia, lo que puede obedecer a que por el aumento en el volumen hubo dilución de las partículas en suspensión con lo que se presenta una mayor transparencia.

Las mediciones de la turbiedad presentaron su menor valor en el mes de octubre y la mayor en el mes de noviembre, el primero se presentó cuando se registró la mayor profundidad y el día era soleado y tranquilo; la mayor turbiedad se presentó cuando la profundidad disminuyó considerablemente y el día fue con mucho viento, este factor puede influir de manera determinante ya que el viento remueve los sedimentos del fondo que junto con el plancton ocasiona turbidez (Rosas, 1982) y según la clasificación de este autor la aguas se consideran como turbias.

La temperatura no presentó variaciones notables a lo largo del periodo de muestreo aunque fue un poco más alta en septiembre y baja en diciembre, esto debido a que en el mes de septiembre aumentó el nivel del lago, con lo que aumentan las zonas litorales y con esto el agua se calienta más rápidamente elevando la temperatura, el valor menor que se registró de la temperatura fue en el mes de diciembre y esto debido a que en este mes tiende a disminuir la temperatura del agua, ya que la radiación solar que recibe la Tierra también

disminuye. Lo anterior concuerda con lo señalado por Margalef (1981) en sistemas acuáticos de este tipo.

El oxígeno tuvo un comportamiento similar ya que no tuvo cambios muy notables, sólo su valor máximo en septiembre que fue bastante alto, donde ocurre lo que menciona Margalef (*op cit.*) para lagos con producción de mucho plancton como es el del Parque Tezozomoc, aparte de que es indeseable desde un punto de vista turístico y estético, tiene peores consecuencias que son el consumo de oxígeno, no solo de las zonas profundas, sino que también en la vegetación de las orillas en los días nublados contrasta con la sobresaturación que se puede observar en otros días o en lugares próximos. Cabe mencionar que este autor señala que la fauna bentónica también se ve afectada e incluso desaparece en los casos extremos de anoxia.

El pH presentó un comportamiento más o menos constante y su valor máximo fue en el mes de agosto (10.6) y el menor en el mes de diciembre (7.9), pero de manera general se encuentra en niveles alcalinos de acuerdo con Rosas (1982), situación que favorece la disponibilidad de nutrimentos para la vegetación sumergida como lo menciona Wetzel (1981) la cual favorece a los coríxidos proporcionándoles refugio (Contreras *et al*, 2001).

La conductividad se presentó baja en agosto y más alta en diciembre lo que nos muestra que existe una alta concentración de iones en el lago que junto con el aumento en la profundidad y la transparencia nos indica que hubo descarga de las aguas tratadas con la que se abastece, las cuales pueden traer material en suspensión, además como menciona Wetzel (1981) en los lagos con poca profundidad y de menor superficie existe mayor turbulencia ocasionada por el viento y los cambios de temperatura, con lo que aumentan los valores en la conductividad y esto se manifiesta en este lago.

La alcalinidad fue más alta en diciembre y más baja en octubre, mientras que la dureza tuvo el valor más alto en diciembre y el más bajo en noviembre, ambos parámetros se encuentran estrechamente relacionados (Lind, 1985). Y de acuerdo a los criterios de Rosas (1982) se considera como aguas duras. Esto se explica por la alta actividad fotosintética y por el origen del lago ya que las aguas tratadas con lo que se consideraría como un sistema forzado desde el punto de vista de Margalef (1983) ya que este lago se encuentra con entradas o aportes de agua y nutrientes los cuales influyen en la dinámica del mismo.

PARAMETROS BIOLOGICOS

Graptocorixa abdominalis fue la especie que se encontró en mayor abundancia con un 57% en la composición por especie y se ve representado en el mes de noviembre (Figura 7 y 8) en el cual se presentaron los valores más bajos de oxígeno, el cual desde el inicio de los muestreos no había presentado variaciones notables hasta el mes de septiembre en el cual presentó una sobresaturación y de ahí disminuyó considerablemente hacia el final de los muestreos.

También se presentó el valor más bajo de la dureza, lo que provocó que estos organismos se vieran favorecidos con la disminución de las sales en solución; que como se menciono anteriormente se consideran duras según la clasificación de Rosas (1982) por lo que podemos decir que esta especie es de tipo calcífuga ya que no tolera las concentraciones altas de sales en el agua de acuerdo con Contreras (2001) y Popham (1943

En los meses de noviembre y diciembre bajó de manera considerable el nivel del lago, presentándose uno de los valores menores en la transparencia y la profundidad, esto debido a que no hubo aportes de agua ya sea de la tratada o de las lluvias, situación que provocó la disminución de la dureza y el oxígeno esto se ve reflejado en la abundancia de *G. abdominalis*. En este mes se presentó una considerable disminución en el nivel del agua lo que favoreció que los organismos se “concentren” en un volumen menor de agua, por lo que la red de cuchara los captura más fácilmente y en mayor número (Margalef, 1983).

También se presentó el valor mayor de la turbiedad por lo que existe gran cantidad de materia orgánica e inorgánica en suspensión que no permite que penetre la luz, ya que la turbidez la ocasionan las arcillas coloidales principalmente de acuerdo con Rosas (1982) y esto influye en que existe menor visibilidad para la depredación (inter e intraespecifica) proceso que actúa como un factor de mortalidad importante que limita la población como lo señala Pajunen y Pajunen (1992).

En el mes de diciembre se presentó la menor abundancia de *G. abdominalis* en el cual se presentaron lo máximos valores de la conductividad que como sabemos son lo iones carbonatados que se encuentran en solución y esto afecta directamente a estos organismos en la permeabilidad de su cutícula situación que explica Cannings (1981) con lo que se ve afectada esta especie ya que le resulta más difícil mantener la presión osmótica. La dureza también se presentó muy alta en el mes de diciembre y se vio que afecta a esta especie ya que cuando presentó su menor valor aumentó su abundancia considerablemente con lo que queda más claro que *G. abdominalis* esta siendo afectada directamente con la dureza y la alcalinidad que también en este mes presentó su máximo valor por tanto se observa como ya se dijo que esta especie es de tipo calcífuga (Contreras *et al*, 2001), por lo que pudo haber realizado lo llamados vuelos de dispersión (Hungerford, 1948 y 1977).

Corisella edulis fue otra de las especies encontradas que presentó la mayor abundancia en noviembre, representando un 39 % en la composición por especie (Figura 7 y 8), que coincidió con los menores valores de oxígeno, dureza, transparencia y el mayor de la turbiedad. Esto es debido a que no hubo aportes de aguas ya sea tratadas o de las lluvias, y por tanto de materia orgánica, lo que favorece que *C. edulis* se encuentre en el lago mostrándose también como una especie que no tolera las concentraciones elevadas de sales (Popham, 1943), además que de acuerdo con Pajunen y Pajunen (1992) las especies de coríxidos presentes en estanques rocosos y con vegetación hacen que estos factores disminuyan el proceso de depredación sobre estos organismos al hacer el ambiente más heterogéneo, favoreciendo su abundancia. La alcalinidad elevada favorece la disponibilidad de nutrimentos en el sistema, los cuales; son utilizados por la vegetación sumergida, la cual da refugio a los coríxidos y a otros organismos presentes evitando la depredación y favoreciendo su abundancia al hacer las condiciones del medio más estables. Que junto con el aumento de la turbiedad la cual evita que penetre la luz, factor que favorece su estancia en el medio.

En el mes de julio se presentó la menor abundancia de *Corisella edulis* mes en que se registró la mayor temperatura y esto influye en esta especie ya que como menciona Hungerford (1977) esta especie presenta un origen de tipo Holártico, por lo que se ve afectada en su abundancia con el incremento en la temperatura y se beneficia cuando pasa lo contrario, en cuanto al oxígeno en el mes de septiembre se presentó un valor muy alto presentándose lo que se conoce como una sobresaturación (Figura 4) este fenómeno ocurre por los llamados “blooms” de algunas especies de fitoplancton, que de acuerdo con Arzate (2002) son Cyanophytas y Chlorophytas, estos factores generalmente limitan la penetración de luz y restringen la actividad fotosintética excesiva, por lo que la sobresaturación es sólo en los primeros centímetros del lago y, como ocurre en otro lago como es el de Chapultepec, el que existan lanchas con remos que se utilizan en esta zonas ayuda a que haya buena oxigenación según Arredondo (1986) y Flores (1991), además que en Lago del Parque Tezozomoc existen seis aireadores colocados alrededor de este, que ayudan al movimiento y oxigenación del mismo en áreas más profundas, por lo que existe una mayor concentración de oxígeno lo que permite que los coríxidos permanezcan más tiempo sumergidos ya que la vida de la burbuja se alarga puesto que depende de la tasa metabólica del insecto, el tamaño inicial de la burbuja y de la profundidad hasta la que es transportada, con lo que difunde una cantidad de oxígeno siete veces mayor al inicial, en condiciones de saturación.

Krizousacorixa femorata fue la especie que presentó menor abundancia a lo largo de los seis muestreos representando un 4 % en la comunidad de coríxidos y su mayor abundancia igual que *Graptocorixa abdominalis* y *Corisella edulis*; en el mes de noviembre (Figura 8 y 9). En este mes como se presentaron los valores más bajos de transparencia, oxígeno y dureza, parámetros que afectan a esta especie ya que se encontraron pocos representantes, esto ya ha sido señalado por Popham (1943), quien menciona que *K. femorata* es calcífuga ya que las altas concentraciones de carbonatos afectan la presencia de esta especie y la disminución de estos beneficia su presencia. En este mes también se presentó el valor más alto en la turbiedad por lo que las características

del agua eran poco adecuadas para dicha especie, ya que las aguas turbias y con poca vegetación favorecen que esta especie disponga de menos refugios para evitar el proceso de depredación aun entre los organismos de su misma especie (Pajunen y Pajunen,1992), además Contreras (1999 y 2001) reporta que esta especie muestra una correlación positiva con el oxígeno y negativa con la dureza, y también en trabajos anteriores como el de 1995, menciona que tuvo correlación positiva con la transparencia y negativa con el oxígeno y la conductividad, y en 1993 menciona que su abundancia disminuyó al descender los niveles de oxígeno, coincidiendo con lo registrado en el lago del Parque Tezozomoc.

El Análisis de Componentes Principales, señaló para el primer componente una variación de 48 % (Tabla 1) el cual incluye el pH, en el segundo componente con una variación del 27 % en el cual observamos que se trata de la alcalinidad y por ultimo con un 16 % encontramos a el oxígeno, de las cuales las tres representan un 91.44% en el porcentaje de variación total (Tablas 1 y 2), lo que muestra que este sistema se encuentra en valores alcalinos, lo cual coincide con lo mencionado por Wetzel (1981) el cual dice que las aguas epicontinentales muestran una gran variación, no solo en cuanto al pH, sino que también en cuanto a la cantidad de material disuelto el cual causa la acidez o la alcalinidad.

En el Análisis de Componentes Principales el primer componente señaló una variación del 48.17% (Tablas 1, 2 y Figura 9) incluyendo a el pH seguido por la conductividad y la temperatura, esto debido a la concentración de materiales y sus proporciones que determinan el pH y la capacidad tampón de una determinada agua (Wetzel *op cit.*)Por lo que de acuerdo con Rosas (1982) se podrían considerar como aguas alcalinas.

El segundo componente está representando un 27 % (Tablas 1, 2 y Figura 9) el cual incluye a la alcalinidad seguido de la profundidad y la transparencia factores que influyen directamente, ya que al disminuir o aumentar el volumen de agua, bajan o suben los valores de profundidad situación que provoca que el material en suspensión se concentre o diluya, así como los valores de estos parámetros, comportamiento que coincide con lo reportado por Arredondo (1986) en sistemas de este tipo.

El tercer componente abarca un porcentaje menor con un 16.03% (Tablas 1, 2 y Figura 9) en el cual quedan incluidos el oxígeno, la transparencia y la temperatura, estos parámetros están muy relacionados ya que el oxígeno presenta una relación inversa con la temperatura ya que a menos temperatura mayor concentración de oxígeno y viceversa (Arredondo, 1986). Cuando la temperatura aumenta también aumenta la evaporación con lo que las partículas húmicas de arcilla y demás materiales se concentran en un menor volumen de agua por lo que la transparencia se ve disminuida de acuerdo con Lind (1985).

El análisis de componentes principales resalta los parámetros cuya influencia en el sistema son más notables los cuales de igual manera influyen en la abundancia de las especies de coríxidos registradas en el lago del parque Tezozomoc. El pH fue el parámetro que presentó un componente de variación más alto (Tablas 1 y 2) con el 48% lo cual determina que es el pH el componente que está influyendo directamente con la abundancia de *Graptocorixa abdominalis*, ya que las condiciones del lago de tendencias alcalina característico de las aguas epicontinentales (Arredondo, 1986) hace que los lagos con pH alcalino se vuelvan más productivos con la proliferación de macrofitas, lo que aumenta la disponibilidad de alimento para *G. abdominalis* especie que presentó su mayor abundancia en el mes de noviembre, junto con los valores bajos de la transparencia, la dureza y el oxígeno, que junto con el pH y la alcalinidad están estrechamente relacionados en sistemas acuáticos epicontinentales (Lind, 1985).

Para el caso de *Corisella edulis* está presentó su mayor abundancia en el mes de noviembre que coincidiendo con las características de las aguas alcalinas ya mencionadas, esta situación favoreció de manera indirecta su abundancia pues proporciona un sistema más productivo, además esta especie prefiere las aguas eutróficas como lo menciona Olivares (1965).

En cuanto a *Krizousacorixa femorata*, presentó su mayor abundancia en este mes como las otras especies lo que explica que en este mes las condiciones del lago eran las más propicias para la presencia de estas especies aunque en el caso de *K. femorata* presentó una abundancia mucho menor que las otras dos especies ya que ésta es de origen Holártico y calcífugo como lo menciona Contreras (2001).

El segundo componente fue la alcalinidad con un 27% (Tablas 1 y 2) la cual está relacionada directamente con el pH con lo que las aguas alcalinas favorecen la presencia de *Graptocorixa abdominalis* y *Corisella edulis* ya que como mencionamos antes estas especies prefieren las aguas de tipo eutróficas como lo son las epicontinentales (Arredondo, 1986; Lind, 1985), puesto que estas son muy productivas con disponibilidad de alimento, condiciones que favorecen su abundancia. En el caso de *Krizousacorixa femorata* estas condiciones no son óptimas para su presencia ya que es de tipo calcífuga como se menciona anteriormente.

En el caso del tercer componente encontramos el oxígeno el cual está influyendo directamente en la obtención de oxígeno, pues si el agua contiene más oxígeno que la burbuja, este tiende a pasar a la burbuja con lo que *Graptocorixa abdominalis*, *Corisella edulis* y *Krizousacorixa femorata* permanecen más tiempo sumergidas alimentándose como menciona Macedo (2002).

CONCLUSIÓN

- Las especies de coríxidos encontradas fueron *Graptocorixa abdominalis*, *Corisella edulis* y *Krizousacorixa femorata*.
- En la composición por especie *Graptocorixa abdominalis* fue la especie con mayor abundancia seguida por *Corisella edulis* y por último con menos representantes *Krizousacorixa femorata*.
- La mayor abundancia de las tres especies de coríxidos fue en el mes de noviembre, mes en el cual se presentaron los valores más bajos de la transparencia, el oxígeno y la dureza, así como el mayor valor de la turbiedad.
- Los parámetros ambientales presentan pocas variaciones a lo largo de los seis muestreos, las aguas del Lago del parque Tezozomoc son templadas, turbias, duras, ricas en oxígeno y alcalinas en cuanto a su pH.
- De acuerdo con el análisis de componentes principales los parámetros de mayor influencia son: pH en primer lugar, la alcalinidad en segundo lugar, y el oxígeno en tercer lugar.
- Las concentraciones elevadas de sales afectan a las tres especies de coríxidos, ya que son del tipo calcífugo.
- El pH y la alcalinidad favorecen de manera indirecta la presencia de las tres especies de coríxidos, ya que favorecen la disponibilidad de nutrientes para la vegetación sumergida, y con esto la disponibilidad de alimento, oxígeno y refugio.
- Los valores altos de la turbiedad favorecen la presencia de las tres especies de coríxidos, ya que evitan que penetre la luz, evitando así que exista depredación de estos organismos.
- Las temperaturas elevadas afectan a *Graptocorixa abdominalis* y *Krizousacorixa femorata* por su origen Holártico.

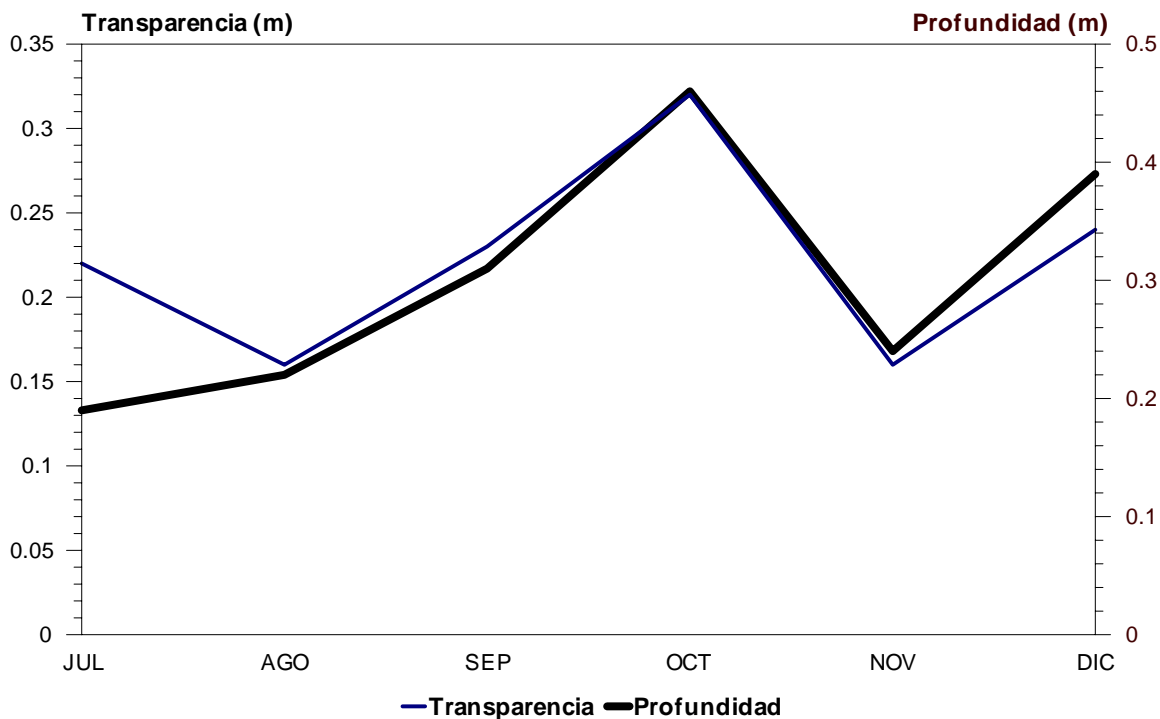


Figura 2. Valores promedio de Profundidad y Transparencia del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000.

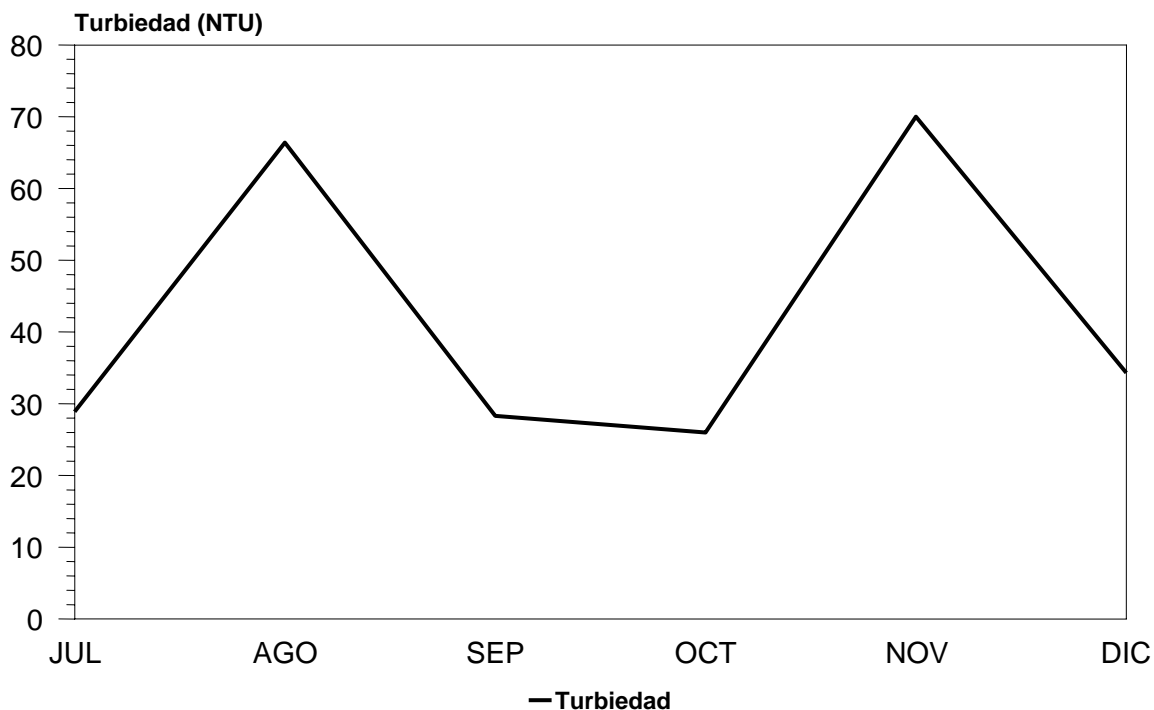


Figura 3. Valores promedio de turbiedad del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000

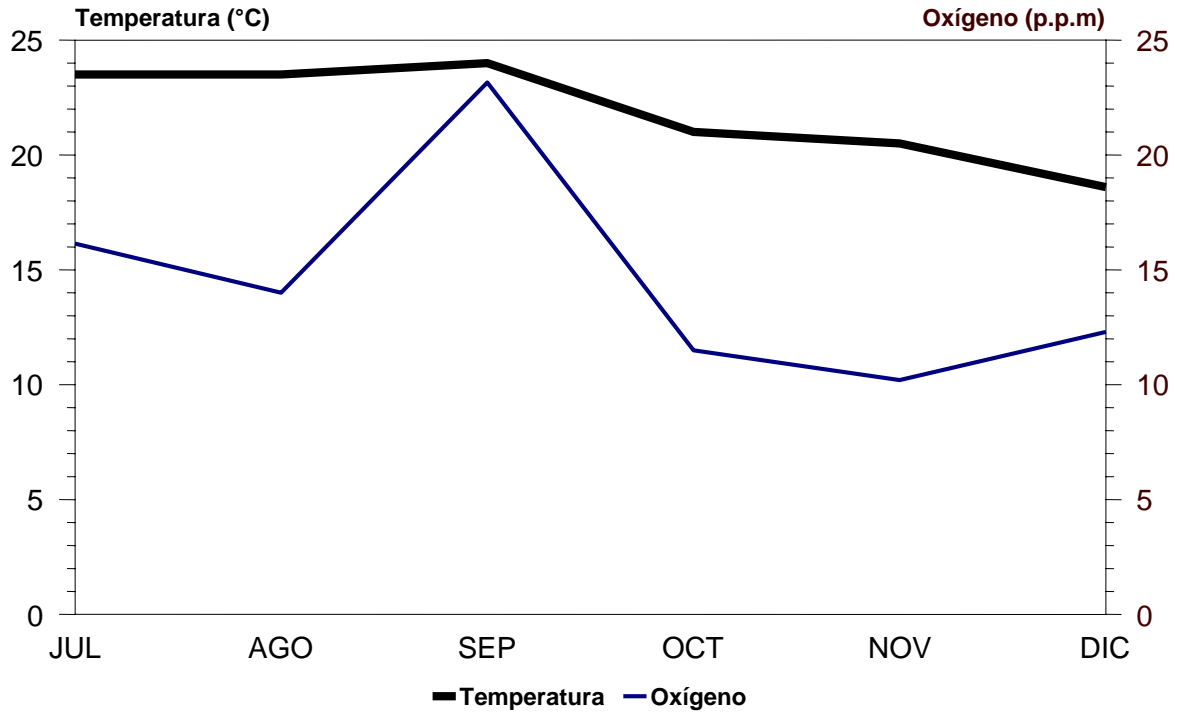


Figura 4. Valores promedio de Tempertura y Oxígeno del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000

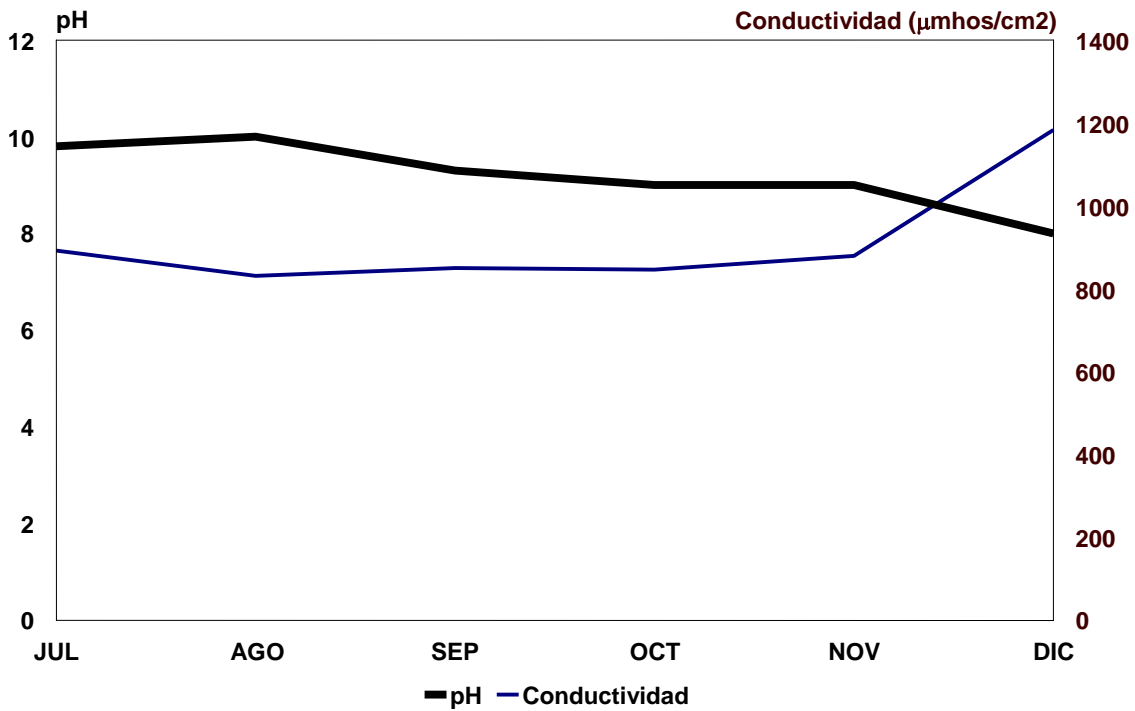


Figura 5. Valores promedio de pH y Conductividad del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000

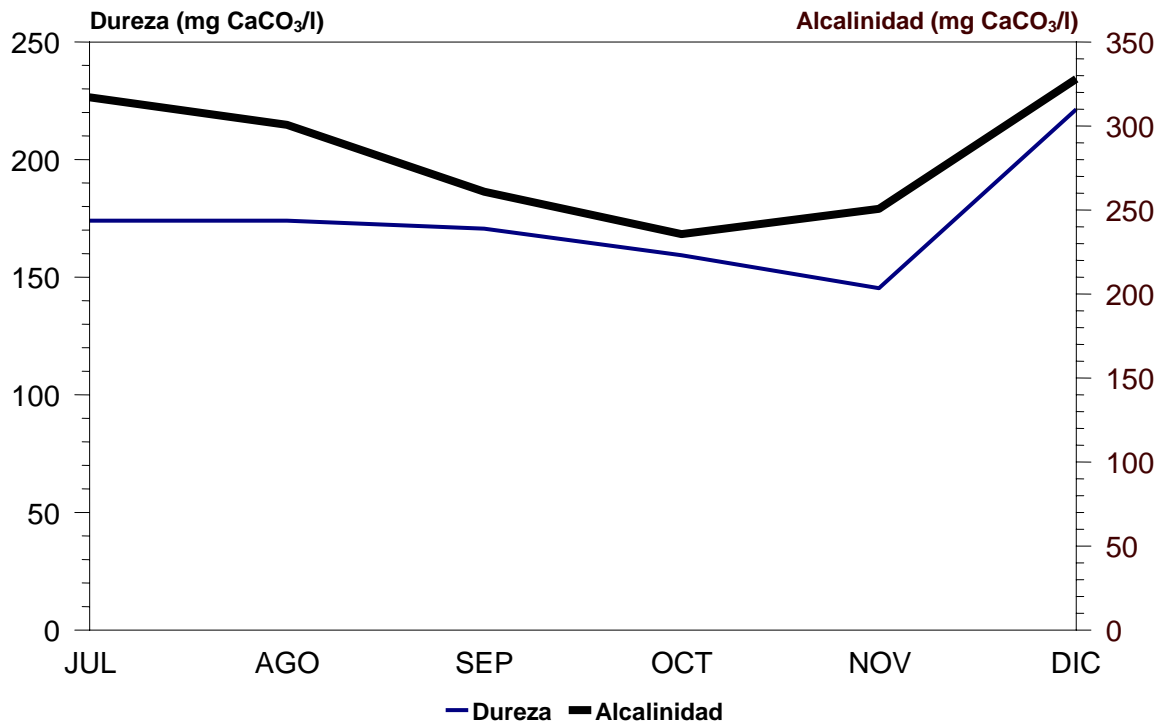


Figura 6. Valores promedio de Dureza y Alcalinidad del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000

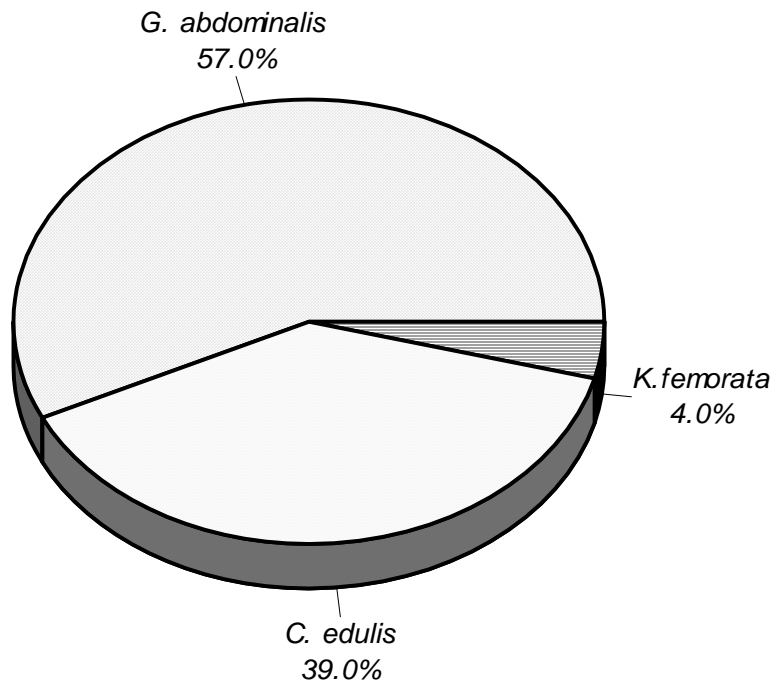


Figura 7. Composición por especie de coríxidos del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000

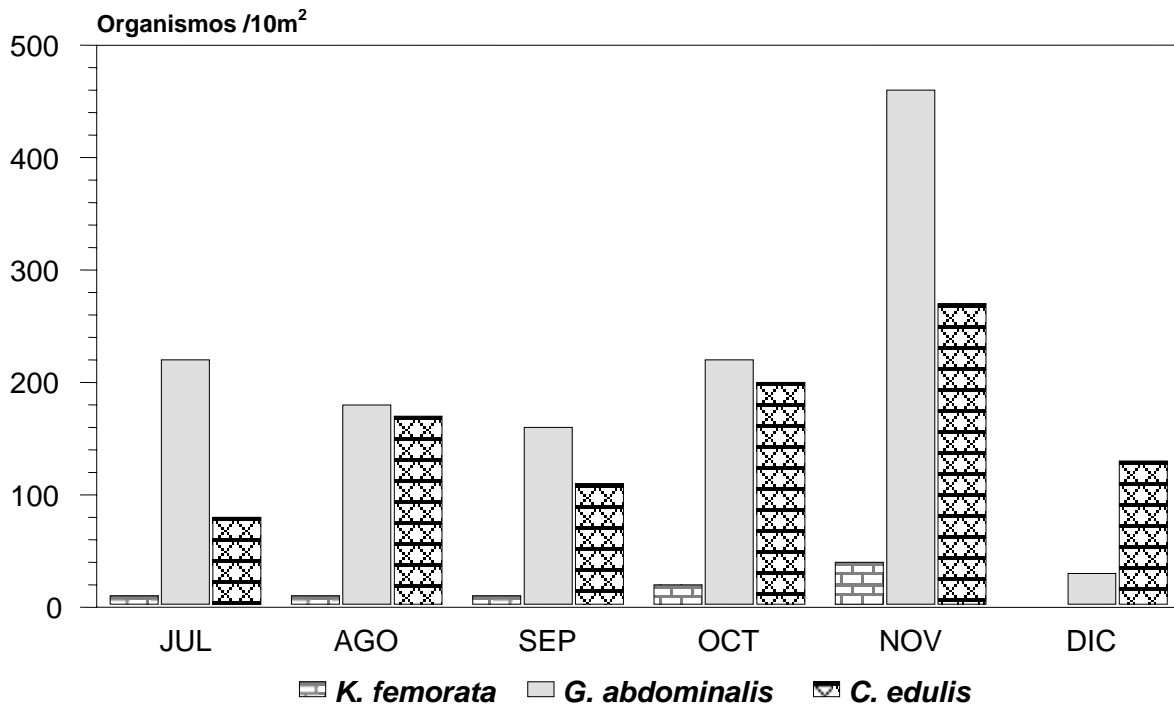


Figura 8. Abundancia de las especies de coríxidos del lago del parque Tezozomoc de julio a diciembre del 2000

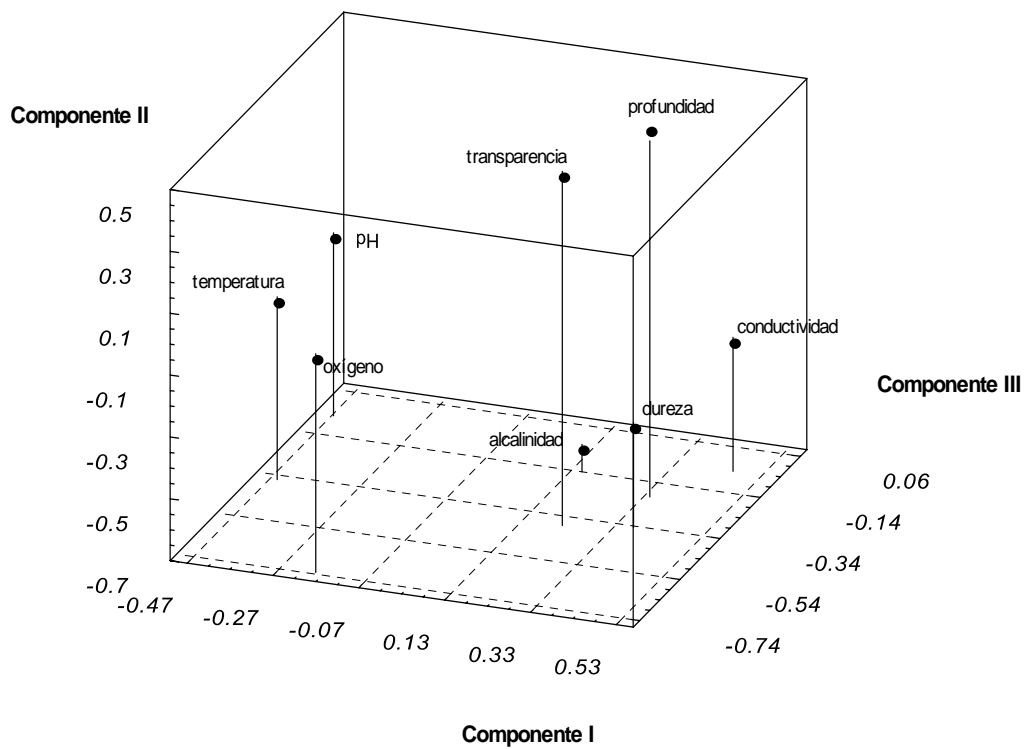


Figura 9. Análisis de componentes principales de los parámetros registrados en el Lago del Parque Tezozomoc

Tabla 1. Componentes principales y porcentaje de variación absoluta y acumulada de los parámetros del lago del Parque Tezozomoc, Azcapotzalco.

Componente	Varianza absoluta (%)	Varianza acumulada (%)
PH	48.17	48.17
Alcalinidad	27.24	75.41
Oxígeno	16.03	91.44

Tabla 2. Resultantes de los tres primeros componentes presentes en el lago del parque Tezozomoc, Azcapotzalco.

Variable	Primer componente	Segundo componente	Tercer componente
Profundidad	0.343	0.451	-0.205
Transparencia	0.222	0.445	-0.381
Temperatura	-0.452	-0.108	-0.360
Oxígeno	-0.188	7.09E-3	-0.733
PH	-0.465	-0.107	-0.053
Conductividad	0.462	-0.266	-0.045
Dureza	0.371	-0.360	-0.346
Alcalinidad	0.154	-0.610	-0.140

BIBLIOGRAFÍA

Alcocer, D. V; Kato, M. E; Sánchez, R. R. y T. L. Flores. 1986. a Chapultepec: una reminiscencia del México Lacustre. Mem del VI Coloquio de Investigación, el medio ambiente y la educación UNAM, ENEP-IZTACALA 49

Alcocer, D. V; Kato, M. E; Sánchez, R. R. y T. L. Flores. 1986. b Una gota en el desierto de asfalto (El Lago Viejo de Chapultepec) Mem. Del VI Coloquio de investigación en ciencias de la salud, el Medio Ambiente y la Educación. UNAM, ENEP IZTACALA 51.

American Public Health Association, American Water Works Association and Walter pollution Control Federation. 1992. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Díaz de Santos, S.A. Madrid, España 1134 p.

Ancona, L. 1933. El Ahuautle de Texcoco. Anales del Instituto de Biología. UNAM. 4(1) 51-69

Arredondo, F. J. L. 1986. Breve descripción de los criterios y técnicas para el manejo de calidad de agua en estanques de piscicultura extensiva, SEPES, Dir. de Fomento acuícola. Depto. de asistencia técnica. México 182p.

Arzate, G. K. M.: 2002. Contribución al estudio de la alimentación de *Poecilia reticulata* y su relación con algunos parámetros ambientales en el Lago del Parque Tezozomoc de Julio a Diciembre del 2000. Tesis Lic. UNAM, ENEP-IZTACALA. 39p.

Camarillo, de la R. G. 2003. Análisis espacial de la familia Corixidae (Hemíptera) en el lago del parque Tezozomoc, Azcapotzalco, México DF. Mem. del XXII coloquio estudiantil de la Tercera Etapa. UNAM FES IZTACALA p 8.

Cannings, S. G. 1981. The influence of salinity on the cuticular permeability of *Cenocorixa bifida hungerfordi* lansbury (Hemiptera: Corixidae). Can. J. Zool. 59: 1505-1509.

Contreras, R. G, Navarrete, S. N. A; Elías, F. G. y B. L. M. Rojas. 1993. Composición y abundancia de los coríxidos (Hemíptera-Corixidae) presentes en un bordo piscícola del Estado de México. XII Congreso de Zoología. UNANL, Monterrey. N.L.

Contreras, R. G; Navarrete, S. N. A. y F. G. Elías. 1995. Los coríxidos (Hemíptera – Corixidae) del embalse San Miguel Arco, Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales. Mem. del XVI Coloquio de Investigación. UNAM ENEP-IZTACALA 242.

Contreras, R. G; Navarrete, S. N. A; y B. L. M. Rojas. 1998. Los coríxidos (Hemíptera – Corixidae) presentes en pequeños embalses y estanques piscícolas del Estado de México, Mem. Reunión Nacional sobre Pequeños Embalses. FAO, IPN, UNAM ENEP-IZTACALA

Contreras, R. G; Navarrete; S. N. A; Elías, F. G. y B. L. M. Rojas. 1999. Coríxidos (Hemíptera –Corixidae) presentes en un estanque piscícola del Estado de México y su relación con algunos parámetros ambientales. *Hidrobiológica* 9 (2): 95-102.

Contreras, R. G; Navarrete. S. N. A; Elías, F. G. y B. L. M. Rojas. 2001. Aspectos ecológicos de los corixidae (Hemíptera, Heteroptera en el estanque piscícola “GL” de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. *Hidrobiológica* 11 (1) 53-60.

Daniel, W. W. 1993 *Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud.* Uthea México.667p.

D. D. F. 1998. Departamento de Parques y Jardines. Tezozomoc Azcapotzalco, Folleto informativo 4p.

Escobar R; Morales A; Elías G; Maya C; Solís J; Nava F; Cortes L; Contreras G; Villareal M. y E. Kato.1987. Composición y variación estacional de las comunidades del macrobentos del embalse Tiacaque, Estado de México. Mem. del XI Simposio de Biologías de Campo. UNAM ENEP-IZTACALA.

Fernández, V. G. G. 1989. Evaluación de un recurso comestible autóctono propio de lagos alcalinos (Hemíptera –Corixidae, Notonectidae). Tesis Lic. UNAM Fac. de Ciencias 113p.

Flores, T. M. L. 1991. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de los tres lagos de Chapultepec. Tesis en Lic. UNAM ENEP- IZTACALA. 79p.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. UNAM. Instituto de Geografía. 217p.

García, B. D. 2001. Evaluación del crecimiento de tres especies de poecílicos (*Poecilia reticulata*, *Poeciliasphenops*, *Xiphophorus helleri*) y determinación de la producción de crías en estanquería con aguas tratadas. Tesis en Lic. UNAM ENEP- IZTACALA 75p.

Gaviño, de T. G; Juárez, J. C. y H. H. Figueroa. 1987. Técnicas Selectas de Laboratorio y de campo. Limusa México 251p.

Guía Bimsa. 1977. Ciudad de México. Cartosistemas. S.A. de C.V. 185 p. + 89 mapas.

Hungerford, H. B. 1948. The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera) University of Kansas Science Bulletin 1-827p.

Hungerford, H. B. 1977. The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera) University of Kansas Science Bulletin 827p.

- INEGI 1981. Síntesis Geográfica y anexo cartográfico del Estado de México 12 p
- INEGI 1985 Carta Topográfica 1: 50 000
- INEGI 1988. Cuaderno Estadístico Delegacional. Azcapotzalco, DF. 54p.
- Jeffers, J N. R. 1978. A Introduction to systems análisis; with ecological applications. London. 198p.
- Krebs, J. Ch. 1988. Ecología, estudio de la distribución y la abundancia. 2a Edición. Harla. 753 p.
- Lind, O. T: 1985. Handbook of common methods in limnology. Kendall/Hunt. Pub. Co. Dubuque Iowa. 199p.
- López, R. A. y M. E. Kato. 1985. Datos ecológicos de los coríxidos de la presa “La Goleta” Mem. del V Coloquio de Investigación. UNAM ENEP-IZTACALA.
- Macedo, M. A. 2002. Aspectos ecológicos de la familia Corixidae en el lago Tezozomoc, Azcapotzalco, México DF. Tesis en Lic. UNAM ENEP-IZTACALA 37p.
- Margalef, R. 1983. Limnología. Omega Barcelona, España. 1010p.
- Martínez, M. A; García, J. C, Kato, M. E; Vázquez, J. y P. Gómez. 1986. Bentos de la presa Danxho, Estado de México. Mem. del X Simposio de las Biologías de Campo.
- Miranda, S. M. N. 1992. Dinámica de la abundancia de coríxidos en un estanque del municipio de Soyaniquilpan, Estado de México. Tesis en Lic. UNAM ENEP-IZTACALA. 82p.
- Montes, M. A. 1992. Estudio de la comunidad de macroinvertebrados habitantes de una charca temporal. Tesis en Lic. UNAM ENEP-IZTACALA. 30p.
- Olivares, R. B. 1965. Observaciones faunísticas de los coríxidos (Hemíptera-Corixidae) del Lago de Texcoco y algunas propiedades fisicoquímicas de las aguas del mismo. Tesis en Lic. Fac. de Ciencias UNAM. México. 86p.
- Pajunen, V. I. y I. Pajunen. 1992. Field evidence of intra e interspecific predation of rock-pool corixids (Heteroptera, Corixidae). Entomologica Fennica 3:15-19
- Pennak, R. 1989. Fresh- Water Invertebrates of United States 3er edition. A Wiley Interscience pub. 628p.
- Peñafiel, A. A. 1884. Memorias sobre las aguas potables de la Ciudad de México. Secretaria de Fomento Pág. 127-132.

Pla, E. L. 1986. Análisis multivariado. Método de componentes principales. Organización de estados americanos. Serie matemática, monografía 27. Washington.94p.

Polhemus, T. J. 1984. Aquatic and Semiaquatic Hemiptera *in* Merrit W R and Cummins K W. (Comps). An Introduction to the aquatic insects of North America 2nd Edition. Kendall Hunts USA 767p.

Popham, E. J. 1943. Ecological studies of the commoner species of British Corixidae. Journal of animal ecology 12: 124-136.

Ramírez, B. P. 2000 Aves de humedales en zonas urbanas del noreste de la ciudad de México. Tesis de Maestría UNAM ENEP-IZTACALA. 188p.

Rodríguez, B. P. y M. E. Kato. 1988. Estudio de la variación temporal de *Trichocorixella mexicana* (Hungerford) en el embalse “La Goleta” Estado de México Mem. del VIII Coloquio de Investigación. UNAM ENEP-IZTACALA 9p.

Rosas, M. M. 1982. Biología acuática y piscicultura de México. Serie de materiales en Ciencia y Tecnología del mar. México. 371p.

Savage, A. A. 1982. Use of water boatmen (Corixidae) in the classification of lakes. Biological Conservation 23:56-70

Soto, C. M; Navarrete, S. N; García, J. J. y J. E. Tirado. 1988. Composición y variación estacional de los macroinvertebrados en el embalse “La Goleta” Estado de México. XII Simposio de Biologías de Campo UNAM ENEP-IZTACALA.

Villafranco, C. J. A. 2000. Avifauna del Parque Tezozomoc Azcapotzalco. Tesis en Lic. UNAM ENEP-IZTACALA.

Wetzel, R. G. 1981. Limnología Omega, Barcelona, España 767p.

Wetzel, R. G. 1983. Limnology Omega, Barcelona, España 780p.