

4  
2 ej'

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ZARAGOZA"

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA BIOLOGIA DEL  
CHARAL (*Chirostoma promelas*. Jordan y Snyder,  
1899) EN LA PRESA HUAPANGO, ESTADO DE  
MEXICO. (Abril 1982 - Enero 1983).

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
PRESENTA:  
ARMANDO CERVANTES SANDOVAL.

MEXICO, D.F.

1985.



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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## I N D I C E

RECONOCIMIENTOS.....	i
RESUMEN.....	ii
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
ANTECEDENTES.....	5
DESCRIPCION DE LA Sp.....	6
AREA DE ESTUDIO.....	9
MATERIAL Y METODO.....	12
RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	40
CUADROS Y GRAFICAS.....	48

AGRADECIMIENTOS:

Al Biól. José Manuel Muñoz Nava, por su apoyo, dirección y asesoría en la realización de esta Tesis.

A mis compañeros de la Sección de Biología y Sección de Laboratorio y Trabajo de Campo.

A los Profesores: Biól. Ernesto Mendoza Vallejo, Biól. José Luis Gómez Márquez, Quím. Arturo Martínez Ramos.

DE manera muy especial al Ing. Magín E. Juárez Villar y al M. - en C. T. Ramiro Cisneros Ibañez, por el apoyo y estímulo brindado, tanto en este trabajo como en mi desarrollo profesional.

A todos y cada una de las personas no mencionadas, que de alguna manera colaboraron en la realización.

Armando Cervantes Sandoval.

isométrico.

Desde el punto de vista biológico la especie tiene todas las posibilidades de desarrollarse, siendo factores sociales y económicos los que ponen en peligro su supervivencia en este embalse.

## INTRODUCCION.

Como consecuencia del constante incremento de la población humana, se presenta en México y en todo el mundo el problema de satisfacer una constante y cada día mayor demanda de alimentos.

En nuestro país, el incontrolado e irracional aprovechamiento de sus recursos naturales ha traído como consecuencia una serie de problemas que tienen ahora un alarmante carácter nacional, tales como: la destrucción masiva de los bosques, la aparición de grandes áreas de tierras áridas, la contaminación de mantos acuíferos, el agotamiento total o a un nivel crítico de algunos recursos naturales y la disminución de algunas especies vegetales y animales (Fierro, 1983). De la correcta solución a estos problemas depende en mucho la posibilidad de desarrollo de la economía nacional así como el bienestar y la vida no solo de las generaciones actuales sino también de las futuras.

Una de las áreas que pueden ayudar al desarrollo de la economía y a resolver el problema de alimentación, es el aprovechamiento de los cuerpos de aguas continentales, ya que aunque en el momento actual el recurso pesquero no es la solución a las necesidades de alimentación, si representa un recurso potencial que puede ayudar a mejorar la economía y la alimentación de las comunidades de producción primaria. Para ello es menester realizar en esos sitios investigaciones tanto limnológicas

como pesqueras enfocadas a determinar en un tiempo mínimo las características físicas, químicas y biológicas que proporcionen la información básica necesaria para programar, iniciar y desarrollar estudios dulceacuícolas tendientes a que el aprovechamiento de los cuerpos de aguas continentales, pase de ser un proceso productivo básicamente ecológico determinado por la abundancia o escasez de los recursos que se explotan, a un proceso productivo donde el hombre aplique una cierta "fuerza" para iniciar una práctica productiva que conduzca a la producción tal y como sucede en la agricultura o la ganadería, evitando la desarticulación del ecosistema acuático. En otras palabras buscar el máximo beneficio económico a un costo ecológico mínimo.

El interés por estudiar a Chirostoma promelas es el contribuir al conocimiento de la biología de una de las especies pertenecientes a la familia más representativa de la ictiofauna dulceacuícola nativa de México. Aunque en el país se explotan más de 15 especies de la familia Atherinidae (pescado blanco y charales) poco se sabe acerca de su biología, pues solamente se tiene información sobre los hábitos alimenticios y reproductivos de la ictiofauna de Pátzcuaro Mich., y sobre algunos aspectos de la biología de Chirostoma jordani. Woolman en la presa Taxhimay, Edo. de Méx.

La importancia de Ch. promelas radica también en ser los organismos que más se capturan en la presa Huapango, teniendo buena aceptación para su consumo por parte de los habitantes de los poblados cercanos al embalse.



## OBJETIVOS

Con el fin de obtener la información básica de la biología de ésta especie, que permita primeramente asegurar su conservación, así como, el planteamiento de estudios que conduzcan a desarrollar estrategias para optimizar su aprovechamiento como recurso pesquero a largo plazo, se plantearon los siguientes objetivos:

### OBJETIVO GENERAL.

Determinar la variación temporal de la abundancia y la distribución espacial de la especie; Chirostoma promelas. Jordan y Snyder 1899, en el período Abril 1982 - Enero 1983 y su relación con algunos parámetros físicos y químicos presentes en el embalse.

### OBJETIVOS PARTICULARES.

- Determinar las variaciones de la captura por unidad de esfuerzo pesquero, para detectar la época y los sitios de mayor explotación potencial.

- Obtener y evaluar la relación peso-longitud y el factor de condición para conocer el tipo de crecimiento que presenta esta población a través del tiempo.

- Conocer la distribución de frecuencias de tallas en cada sitio y tiempo para detectar las tallas representativas y el

reclutamiento al área y al arte de pesca.

Determinar la proporción de sexos y madurez gonádica para ubicar la época y los sitios de reproducción de la especie.

Relacionar la captura por unidad de esfuerzo, madurez gonádica y el factor de condición con los parámetros: Temperatura pH, oxígeno disuelto, bióxido de carbono libre, alcalinidad y dureza, con el fin de establecer cuales de estos tienen más influencia en la abundancia, reproducción y crecimiento de los organismos que componen la población en estudio.

## ANTECEDENTES

Los antecedentes que se tienen con respecto a Chirostoma promelas son:

- Jordan y Snyder en 1901, describen a esta especie la cual fué colectada por Snyder en un mercado de Guadalajara, Jalisco y se dice proviene de la Laguna de Chapala; Dic., 23 1898.

- Jordán y Hubbs (1919), re-describen esta especie ficticia resaltando aún más las características de diagnóstico de la especie Chirostoma promelas.

- De Buen F. (1945), en sus trabajos; Atherinidae de aguas continentales de México y la ictiofauna de los alrededores de la ciudad de Querétaro, describe a la especie como Otalia promelas y la localiza en: Ocotlan Jalisco, La Palma Michoacán y La Laguna de Chapala. Ubicando su localidad típica en la Laguna de Chapala.

- Alvarez del Villar (1950), en su catálogo de peces de aguas continentales mexicanas describe a la especie como: Otalia promelas.

- Barbour (1973), propone nuevamente a la especie como Chirostoma promelas, sinonimiza los géneros Chirostoma y Otalia y aporta datos sobre la sistematización y evolución del género Chirostoma.

DESCRIPCION DEL ORGANISMO ESTUDIADO.

Chirostoma promelas. Jordan y Snyder, 1899.

TAXONOMIA.

Supragenérica.	(Berg. 1965)
REINO	Animalia
SUBREINO	Metazoa
PHYLLUM	Chordata
SUBPHYLLUM	Vertebrata
SUPERCLASE	Pisces
CLASE	Teleostei
SUBCLASE	Teleostomi
ORDEN	Mugiliforme
SUBORDEN	Atherinoidei
FAMILIA	Atherinidae

Genérica.

Chirostoma Swaisson, 1839. (Barbour, 1973)

Cuerpo elongado, ligeramente comprimido; boca más o menos oblicua, terminal; la mandíbula superior se presenta encorvada en su parte central; premaxilares muy protáctiles, la espina dorsal se presenta en la parte media del cuerpo, por delante de la vertical que pasa por el origen de la aleta anal, filamentos branquiales largos y delgados, 14 a 27 en el primer arco branquial; peritoneo negro; canal alimenticio corto, más corta la longitud total del cuerpo.

Específica.

Chirostoma promelas. Jordan y Snyder, 1899. (Barbour, op. cit.)

Diagnósis.

Mandíbula inferior igual o incluida por el hocico; hocico con pigmentación negra.

Descripción.

Especímenes más grandes 16.5 cm de longitud patrón; cabeza triangular, mandíbula moderadamente larga; hocico largo y -  
punteado premaxilares producidos anteriormente; dientes largos -  
en bandas dirigidos claramente hacia la parte posterior, ninguno  
sobre el vomer o palatino. Escamas con margenes lacineados, -  
escamas predorsales con bordes enteros; escamas de la línea la-  
teral con canales, aletas pectorales moderadamente largas y -  
punteadas.

SISTEMATICA DEL GENERO, Chirostoma Swaisson, 1839). Barbour, -  
op. cit.)

Este género se ha revisado varias veces siendo los traba-  
jos más notables los efectuados por; Jordan y Everman (1895, -  
1896 - 1900), Meek (1904), Regan (1906 - 1908), Jordan y Hubbs-  
(1919), De Buen (1945). Tal vez por la confusión al realizar -  
comparaciones entre los organismos colectados con el paso del -  
tiempo se ha incrementado el número de especies. Jordan y Ever-  
man (1895) colocan las especies en dos géneros; a) Chirostoma -

caracterizado por tener hocico ligeramente pronunciado, dientes pequeños, cuerpo oblongo y una pequeña aleta dorsal a la altura del ano y b) Eslopsarum parecido a Chirostoma pero con escamas grandes y enteras. Jordan y Everman (1896-1900) establecen un tercer género Lethostole. Reagan (1906 - 1908) y Jordan y Hubbs (1919) no encuentran un método que les permita agrupar a las especies y no reconocen ningún subgénero. De Buen (1945) coloca a las especies en tres géneros y seis subgéneros Alvarez del Villar (1950, 1970) reconoce dos géneros que son Chirostoma y el monotípico Otalia. Barbour (1973) reconoce un sólo género con 18 especies y seis subespecies, que se dividen en dos grupos en base a sus características merísticas y la morfología de sus escamas.

## AREA DE ESTUDIO.

La presa Huapango está situada al extremo noroeste del Estado de México, pertenece al municipio de Aculco y constituye el principal almacenamiento del distrito de riego de Arroyo Zarco, siendo alimentada casi exclusivamente por los escurrimientos procedentes de las lluvias que bajan de las serranías de; Acambay, Maxhido, Timilpa, Bucio, San Francisco y San Martín, ya que aunque también es alimentada por algunos manantiales el aporte de éstos es inapreciable.

Geográficamente se encuentra localizada entre los meridianos  $99^{\circ}40'$  y  $99^{\circ}47'$  de longitud oeste y entre los paralelos  $19^{\circ}52'44''$  y  $20^{\circ}3'33''$  de latitud norte, a 2 250 m.s.n.m. (DETENAL Carta E - 14 - A - 17), (mapa 1).

Esta presa entró en uso en 1947 al establecerse el distrito de riego de Arroyo Zarco y Sobreelevada de 1950 a 1951, quedando constituida por un dique de mampostería de 321 m de longitud y 7.6 m. de altura máxima.

El embalse cubre una superficie de 2100 Has, tiene una capacidad de 121 millones de metros cúbicos, presenta una evaporación de aproximadamente el 42% anual y descarga sus aguas en el río Arroyo Zarco que las conduce a la presa El Molinito 17 Kms al noroeste (S.R.H., 1975).

### Clima.

El tipo de clima que se presenta de acuerdo con la clasi-

ficación de Köppen modificada para las condiciones de México por Enriqueta García (1964) es; C(w<sub>1</sub>)(w) b(1')g, que corresponde a un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación media anual es de 640 mm que ocurren en un promedio de 60-días al año concentrados en los meses de mayo a octubre, siendo escasas las lluvias el resto del año.

La temperatura del mes más frío es inferior a los 18°C -- pero superior a -3°C, la temperatura media del mes más caliente es superior a los 10°C e inferior a los 22°C.

#### Suelo.

El tipo de suelo de los alrededores de la presa Huapango es planosol mólico, vertisol pélico y fozem háplico de textura media fina.

El uso actual del suelo es de agricultura de temporal permanente (AtpA).

#### Vegetación

El tipo de vegetación presente es de pastizal inducido -- hacia el sur y de pastizal natural hacia el norte.

#### Aspectos Sociales.

La presa Huapango se encuentra rodeada por 7 pequeños poblados, de los cuales todos tienen servicio de luz eléctrica y escuela primaria. Localizándose escuela secundaria únicamente -- en Sn Juanico y una clínica del IMSS-Coplamar en los Pilares.



La principal actividad económica de sus habitantes es la agricultura de temporal, aunque algunos de los pobladores de; - Las Arenas, Los Pilares, El Azafrán; El Saltillo y Huapango - realizan actividades pesqueras en la presa, para complementar - su economía y su alimentación. (mapa 2).

## MATERIAL Y METODO.

Antes de iniciar el presente trabajo se realizaron en -  
cuestas en las presas; Santa Elena, Danho, Xhimojay, San Juani-  
co y Huapango (mapa 3) mediante la aplicación de un cuestiona -  
rio, con el fin de establecer la importancia económica de cada-  
uno de estos embalses para los pobladores aledaños y conocer :-  
las especies ícticas de mayor demanda o consumo. Como resultado  
del análisis de esta información se determinó que la presa Hua-  
pango tiene cierta importancia económica para los núcleos po -  
blacionales de sus alrededores, capturando para la venta y auto  
consumo al "charal" (Chirostoma promelas, por lo que se eligió-  
a este embalse como zona de estudio, estableciéndose los objeti  
vos del presente trabajo y siguiendo para su realización una me  
todología que consta de las siguientes fases:

## 1.- Trabajo de Campo.

El trabajo de campo se inició con el reconocimiento de la  
zona mediante un muestreo piloto realizado en marzo de 1982, de  
acuerdo con el cual se establecieron en base a su accesibilidad  
el número y la ubicación de las estaciones de muestreo, de tal-  
manera que se tuviese la mejor representación de las diferentes  
zonas del cuerpo acuático y los sitios donde los habitantes de  
los poblados de los alrededores realizan actividades pesqueras-  
seleccionándose seis estaciones (mapa 4).

El siguiente paso consistió en realizar muestreos mensua-  
les de Necton y de parámetros físicos y químicos, en el perio--  
do comprendido de abril de 1982 a enero de 1983 en cada una de  
las estaciones seleccionadas, efectuándose el trabajo de acuer-  
do a la siguiente secuencia.

a) .- Registro de las observaciones meteorológicas y limnológicas, Temperatura ambiente con un termómetro de mercurio con precisión de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , Profundidad con cable marcado en cms, Visibilidad al disco de Secchi, Nubosidad y Dirección del viento - por observación directa.

b) .- Colecta de muestreos de agua a 30 cms de profundidad utilizando una botella Van Dorn con capacidad de 3 ltos, para la determinación de: oxígeno disuelto, Bióxido de carbono libre, alcalinidad, dureza, pH y temperatura.

c) .- Conjuntamente con los dos pasos anteriores se realizó la colecta de peces, empleando un chinchorro playero de 30 m de largo, 2 m de altura y una luz de malla de 0.01 m.

Los ejemplares obtenidos se colocaron en bolsas de polietileno, se les agregó formalina al 10% para su conservación y en estas condiciones se transportaron al laboratorio para su identificación y análisis merístico.

Para obtener el valor de captura por unidad de esfuerzo se registró el número de personas que participaron en la colecta y el tiempo de captura en minutos.

d) .- Determinación "in situ" de:

d.1) Temperatura de las muestras de agua, por medio de un termómetro de mercurio con precisión de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

d.2) pH, utilizando papel indicador de 0.5 unidades de precisión y un potenciómetro digital marca Corning con precisión de  $\pm 0.01$  unidades.

d.3) Oxígeno disuelto en mgs/l, mediante el método de Winkler con la modificación del ázida de sodio (Brown, et al., 1970).

d.4) Bióxido de carbono libre en mgs/l, por la técnica titulométrica (A.P.H.A., 1980).

d.5) Alcalinidad expresada como mgs  $\text{CaCO}_3$ /l, por el método de indicadores (A.P.H.A., op. cit.).

d.6) Dureza total en mgs  $\text{CaCO}_3$ /l, por el método complejométrico (Brown, et al., op. cit.).

d.7) Dureza de Calcio expresada como mgs  $\text{CaCO}_3$ /l, aplicando el método complejométrico (Brown, et al., op. cit.).

## II.- Trabajo de Laboratorio.

De cada uno de los organismos colectados se obtuvo la siguiente información merística y morfométrica.

a).- Peso total, utilizando una balanza granataria Ohaus triple barra con  $\pm 0.1$  gr. de precisión.

b).- Longitud total y Longitud patrón, mediante una regla graduada con precisión de  $\pm 0.1$  cm.

c).-- Madurez gonádica y sexo, el sexo se determinó por observación directa de las gónadas a través de un corte longitudinal en la cavidad ventral y los estadios gonádicos por comparación con las tablas de Nikolsky (1963).

### III.-- Trabajo de Escritorio.

a).-- Esta fase se inició con la determinación del tamaño de muestra (número mínimo de organismos que representa a la población ficticia en estudio), por el método del error estándar de la media para intervalos de confianza dado por la siguiente expresión:

$$\mu = \bar{x} \pm z_c \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde  $z_c \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  se denomina el error estándar de la media estableciéndose un valor igual a  $(0.01)\bar{x}$  para trabajos ecológicos (Brower, 1980, Cochran, 1981). De acuerdo a lo cual se tiene:

$$z_c \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = (0.1)\bar{x}$$

Despejando, el tamaño de muestra "n" queda como:

$$n = \frac{z_c^2 \sigma^2}{[(0.1)\bar{x}]^2}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

$\bar{X}$  = media muestral

$\sigma$  = desviación estándar poblacional, que presenta la propiedad;  $\sigma \approx s$  cuando  $n > 30$ .

$Z_c$  = estadístico de contraste correspondiente a la distribución normal.

b) El siguiente paso consistió en obtener las constantes de la relación peso-longitud dada por el modelo:

$$W = cL^n$$

Siendo:

$W$  = peso de cada organismo en grs.

$L$  = longitud patrón de cada organismo en cms.

Para facilitar el manejo esta expresión se linearizó mediante la aplicación de logaritmos, quedando:

$$\log W = \log (cL^n)$$

Por propiedades de los logarimos:

$$\log W = \log c + n \log L$$

Esta expresión corresponde a una línea recta donde  $\log W$  es la variable dependiente,  $\log c$  es la ordenada al origen,  $n$  es la pendiente y  $\log L$  es la variable independiente de la recta de mejor ajuste obtenida por el método de mínimos cuadrados.

c).- El factor de condición se calculó aplicando la relación:

$$K = \frac{W}{L^n} (10^m).$$

Este es el factor de condición de Fulton modificado (Lingler, 1956), donde  $10^m$  es un valor que facilita la lectura del valor obtenido en la razón  $W/L^n$ .

d).- La captura por unidad de esfuerzo se calculó aplicando la siguiente relación:

$$C.P.U.E. = \text{No. de organismos/hombre/tiempo.}$$

e).- Posteriormente se elaboraron distribuciones de frecuencias de la longitud patrón, para cada sitio y tiempo de muestreo con el fin de observar la variación de tallas y el reclutamiento al área y arte de pesca.

f).- El siguiente paso consistió en elaborar histogramas de los estadios gonadales con el propósito de conocer la época de reproducción masiva.

g).- Como último paso se aplicó un análisis para determinar diferencias y correlaciones estadísticamente significativas a través del tiempo y del espacio, de cada uno de los parámetros analizados, en el siguiente orden:

- A) Aplicación de las pruebas de Kruskal-Wallis y la  $\chi^2$  - de Friedman para establecer diferencias significativas a través del tiempo y del espacio de cada una de las variaciones analizadas. (Conover, 1971).
- B) Análisis de correlación simple mediante la técnica de la Tau de Kendall, para tratar de explicar las variaciones de la captura por unidad de esfuerzo en función de las demás variables analizadas - Parámetros físicos y químicos- (Siegel, 1982).
- C) Para establecer la influencia conjunta de dos o más variables sobre las variaciones de la captura por unidad de esfuerzo, se aplicó un análisis de correlación parcial por la técnica de Kendall (Siegel, op. cit.).
- D) Como apoyo al análisis del factor de condición se elaboraron intervalos de confianza para el peso, la longitud y el factor de condición, realizando también un contraste de hipótesis para comparar el factor de condición de cada uno de los meses de muestreo con el factor de condición global, mediante el estadístico de contraste de la distribución t-student. (Spiegel, 1970)



## RESULTADOS Y DISCUSION.

### 1.- Aspectos Sociales.

De las encuestas realizadas entre los habitantes aledaños a las presas estudiadas se obtuvieron los siguientes resultados:

En la presa Sta. Elena y Danxho hay muy poca actividad pesquera ya que la gente que habita en los alrededores no posee los implementos (redes y lanchas) para efectuar este tipo de labor, siendo otro factor importante la cantidad de hierba que crece en las orillas lo que impide obtener una buena pesca durante la mayor parte del año. Ocasionalmente se realiza la labor pesquera utilizando para la captura de organismos artes de pesca rústicos como el "ayate" y el "chundi", obteniendo capturas bajas que utilizan para autoconsumo, principalmente en las celebraciones religiosas de semana santa.

De lo anterior se deduce que en estos dos cuerpos de agua el recurso íctico tiene poca utilidad social o económica para la comunidad humana de los alrededores siendo su principal función la de servir como fuente de almacenamiento para riego agrícola.

En la presa Xhimojay, se presenta la misma situación que en las dos anteriores con la variante de que debido al uso del agua para riego agrícola y a que la cuenca presenta un gran drenado este embalse se encuentra sin agua una gran parte del año ya que únicamente almacena agua de origen pluvial.

En la presa San Juanico se realiza labor pesquera, mediante el uso de lanchas, chinchorro y asas de pesca capturando "carpa espejo" y "charal blanco", durante los últimos tres días de semana santa. No se realiza una explotación comercial del recurso íctico ya que se efectúan siembras de organismos después de abril o marzo de cada año y se captura un año más tarde durante las celebraciones de semana santa, siendo el pueblo mismo a través de sus representantes quienes controlan y regulan las actividades de siembra y captura de peces en este embalse, observándose un interés más directo hacia aspectos de carácter religioso que productivos.

En la presa Huapango la gente que vive en los alrededores tiene gran interés por la pesca ya que el cuerpo acuático se encuentra rodeado por 7 núcleos de población humana en cada uno de los cuales han existido organizaciones (cooperativas pesqueras) para realizar actividades pesqueras, que por consiguiente cuentan con redes y lanchas para realizar la captura del recurso el cual se compone de: Cyprinus carpio communis, Cyprinus carpio specularis, Carassius auratus, Algansea lacustris y Chirostoma promelas, que se utiliza para la venta o el autoconsumo durante todo el año intensificando su explotación de marzo a julio.

Por parte de todas las personas entrevistadas se mostró un gran interés por conocer más a fondo la dinámica del recurso pesquero, ya que en los últimos años las capturas son cada vez menores, surgiendo incluso la inquietud de realizar cultivos de peces en bordos temporaleros, labor que aunque requiere de un

mayor esfuerzo permite un mejor acceso y control del recurso ficticio.

En este embalse el recurso pesquero tiene cierta importancia ya que existe el interés y la necesidad de la gente que vive en los alrededores de explotar los recursos dulceacuícolas para complementar su alimentación y economía.

## 2.- Parámetros Físicos y Químicos.

Dado que todos los organismos acuáticos desde algas hasta plantas y animales mayores responden a cambios en el ambiente es importante estudiar las variaciones espacio - temporales de los parámetros físicos y químicos que caracterizan el entorno en que se desarrolla la especie en estudio.

Dentro del ciclo del embalse se definió la alternancia de una fase de dilución y otra de concentración en base a las fluctuaciones del área inundada, detectándose la fase de concentración de junio a enero por una disminución en el volumen causada por la evaporación y el uso del agua en la agricultura, ya que aunque en junio se inició la temporada de lluvias el agua captada no compenso el volumen perdido. Como resultado del proceso de concentración se observa un aumento en los valores de oxígeno, disuelto, alcalinidad y un decremento en la visibilidad al disco de Secchi (cuadros: 1.a.1, 1.a.3 y 1.a.8.).

Para una mejor descripción de la dinámica del embalse y

de los procesos que la afectan, se analizan cada uno de los parámetros determinados:

Visibilidad al disco de secchi ( $V_{DS}$ ).

La transparencia al disco de secchi es básicamente función de la luz reflejada por la superficie del disco de Secchi y por lo tanto es afectada por las absorciones características del agua y por el material disuelto y particulado que contiene la misma (Wetzel, 1978).

Como se observa en el cuadro 1.a.8 la  $V_{DS}$  es baja siendo el valor máximo de 16 cms y el menor de 4.5 cms., presentándose una disminución de los valores detectados conforme disminuye el volumen de agua, ya que la cantidad de sólidos disueltos y en suspensión, así como, el efecto del viento sobre la masa de agua incrementa la turbidez (Arredondo, et al., 1982).

El color café pardo del agua parece indicar que los valores de transparencia se deben a la gran cantidad de arcillas en suspensión, lo que impide el paso de la luz a través de la columna de agua originando con esto que el grosor de la zona eufótica tenga un valor bajo, ya que considerando que un buen estimador de la profundidad de la zona eufótica tenga un valor bajo, ya que considerando que un buen estimador de la profundidad de la zona eufótica corresponde a la  $V_{DS}$  multiplicada por un valor de 1.54 a 2.0 (Almazán, 1947) se tiene un valor máximo de la zona eufótica de 32.0 cms y un mínimo de 9 cms.

### Temperatura.

La temperatura mínima es de 10 grados centígrados y la máxima de 26 grados, encontrando la más baja en enero y la más alta en mayo, en general la estación VI es la que presenta valores menores. Por lo somero del embalse y los vientos que se presentan invariablemente por las tardes, los cambios de temperatura son notables en intervalos de tiempo cortos, observando que estas fluctuaciones se ven influenciadas por la hora del día en que se realiza el muestreo, ya que en general las estaciones en que se detectan los valores más bajos de temperatura son las que se trabajaron por las mañanas y los valores más altos en los sitios muestreados entre las 14 y las 17 hrs. (cuadros: 2.a 1 - 2.a.8).

Con respecto al tiempo las temperaturas máximas se encuentran en mayo que es la época en que el período luminoso diurno es mayor la temperatura ambiente se incrementa y disminuye la intensidad de los vientos.

La temperatura promedio es de 19.5 grados centígrados, las temperaturas modales son: 18, 21 y 22 grados distribuidas en los meses y estaciones muestreadas heterogéneamente. De acuerdo con lo anterior las temperaturas encontradas están en un intervalo adecuado para el desarrollo de ciertos organismos ícticos como son: Ciprinidos y algunos Atherinidos (Rubín, 1978).

### Oxígeno Disuelto

En el oxígeno disuelto se tiene un valor mínimo de 5.21 -

p.p.m. y un máximo de 10.21 p.p.m. en los meses de mayo y septiembre respectivamente, encontrando los valores menores en la época de invierno hasta mediados de primavera por la poca actividad fotosintética y por el consumo en el proceso respiratorio que se efectúa en el embalse. Los valores mayores corresponden al período de junio a septiembre que es la temporada con mayor precipitación, lo que genera movimientos del agua, arrastre de nutrientes y otros materiales para lixiviación de las zonas de cultivo aledañas a la presa provocando, un incremento en la actividad fotosintética al tener los productos una mayor cantidad de nutrientes disponibles.

Con respecto al espacio se tienen los valores extremos en las estaciones más someras (cuadros: 2.a.1 - 2.a.7) lo que se debe a la hora de muestreo ya que en las estaciones I y VI la intensidad del viento por las mañanas es baja y la fotosíntesis mínima. En las estaciones IV y V los valores encontrados pueden deberse al viento que por las tardes presentan una mayor intensidad, lo que aunado a la gran extensión de la presa permite una buena oxigenación y a la fotosíntesis del fitoplancton y las macrofitas enraizadas.

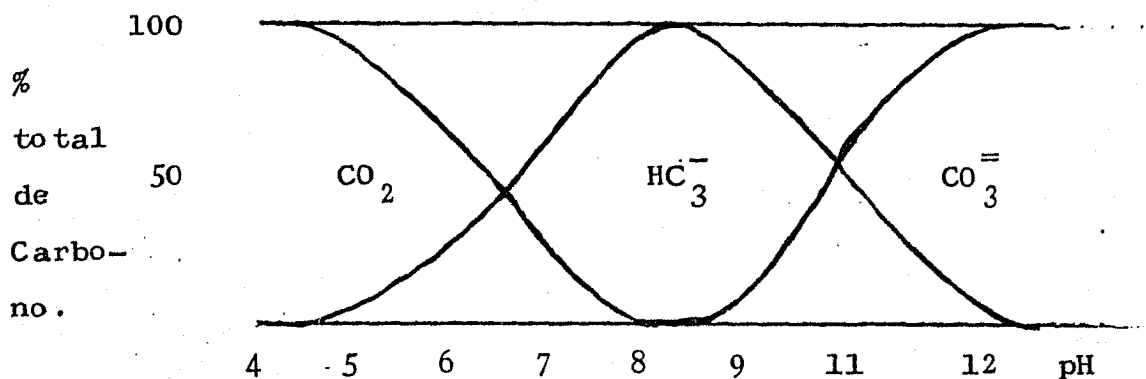
Los valores máximo, mínimo y promedio encontrados permite establecer que hay un intervalo en las concentraciones de oxígeno adecuado para el desarrollo de la biota acuática incluyendo a los peces ya que no se presentan niveles críticos en dichas concentraciones (Swingle, 1969).

## pH

El pH menor es de 5.5 y el mayor de 7.82 (cuadro 1.a.6.) . La importancia del pH es la de conocer el rango adecuado para la supervivencia y adecuado crecimiento de los peces ya que a pHs de 4 a 6.5 el crecimiento es lento al igual que para los valores de 9 a 11, para pHs menores de 4 y mayores de 11 el organismo muere, considerándose el intervalo de pHs óptimos para el adecuado desarrollo de los peces de 6.5 a 9.0 (Swingle, op. cit) De acuerdo con esto se tiene que aunque en los resultados se observan dos épocas bien diferenciadas una de pHs ácidos de abril a julio y otra de pHs básicos de agosto a enero, los valores que se presentan están en el rango óptimo para desarrollo de los peces a excepción de mayo y junio en los que se podría tener un crecimiento lento ya que se presentan valores menores de 6.5 pero mayores de 4.0.

## Carbono .

De acuerdo con la gráfica que relaciona el pH con las formas de carbono presentes en el agua (Reid an Wood, 1976) se tiene que para el intervalo de pH de 5.5 a 7.82 el carbono se presenta como  $\text{CO}_2$  libre y bicarbonatos lo que concuerda con los resultados obtenidos (cuadros: 1.a.2 y 1.a.3) . Dado que la alcalinidad detectada corresponde únicamente a bicarbonatos pues las lecturas de alcalinidad a la fenolftaleína presentaron valores de cero .



El valor máximo de alcalinidad es de 49.2 y el menor de 4.6 lo que corresponde a una agua semidura poco productiva ya que la totalidad de las bases están en forma de bicarbonatos (Wetzel, 1975).

#### Dureza Total.

Comparando los valores obtenidos con la clasificación de dureza para aguas naturales (Boyd, 1982) las características que se presentan corresponden a aguas blandas de abril a septiembre, empezando a presentarse valores correspondientes a aguas semiduras en los meses de agosto a enero (cuadro 1.a.4) que es el período de concentración de embalse, incrementándose los valores de dureza. Como la alcalinidad total no excede los valores de dureza total se considera que toda la dureza presente se debe a la dureza de carbonatos, es decir que los bicarbonatos detectados están asociados al calcio y al magnesio y no a otras cationes como serían el sodio y el potasio (Wetzel, op cit. ).



### Dureza de Calcio.

Los valores de dureza de calcio expresados como mgs de  $\text{CaCO}_3$ /l son bajos (cuadro 1.a.5), ya que para un adecuado desarrollo de los peces se requiere una concentración que fluctúe alrededor de los 40 mgs Ca/l pues este elemento es indispensable para la formación del esqueleto óseo de los peces (Rubín, op. cit.).

### Análisis Estadístico.

Primeramente se realizó un análisis de varianza por la técnica de Kruskal - Wallis y la  $\chi^2$  de Friedman, encontrándose diferencias estadísticamente significativas tanto para los meses de muestreo como para las diferentes estaciones muestreadas en cada uno de los parámetros analizados. Para tratar de establecer que es lo que provoca dichas diferencias se aplicó un análisis de correlación simple y correlación parcial (cuadro 4) encontrando que los parámetros físicos y químicos analizados presentan un complejo de interacciones entre cada una de las variables que conforman el ambiente en el cual se desarrolla la población en estudio. Para simplificar este serie de relaciones se utilizó:

$$O_2 = f(\text{Alcalinidad, pH})$$

$$D.T. = f(O_2, \text{Alcalinidad, D. Ca. pH, } T^\circ\text{C})$$

$$D. \text{ Ca.} = f(O_2, \text{pH, } T^\circ\text{C})$$

$$\text{Alcalin} = f(\text{pH})$$

$$\text{pH.} = f(\text{T}^{\circ}\text{C})$$

Estas expresiones indican cuales son las variables que presentan correlaciones estadísticamente significativas, debido a que el análisis de correlación no nos expresa una relación causal, sino más bien permite establecer que procesos están incurriendo conjuntamente y cuales pueden estar relacionados directa o indirectamente (Hall an Day, 1978).

### 3.- Captura por Unidad de Esfuerzo Pesquero.

Para analizar las variaciones en la distribución y abundancia de los organismos se utilizó la captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) como índice de la abundancia (Krebs, 1978). Considerando a la distribución como una faceta de la abundancia debido a que el límite de la distribución es aquel donde la abundancia decrece a cero (Andrewartha, 1973).

Analizando la CPUE de cada uno de los meses en las diferentes estaciones de muestreo (cuadro 1.b.1) se observa que hay diferencia entre la captura obtenida en la zona Este y la zona Oeste del embalse (mapa 4) y que las estaciones de la Zona Este presentan valores altos de captura en los muestreos realizados lo que se debe a la poca perturbación por parte de los habitantes del poblado de Huapango ya que su actividad pesquera la realizan hacia la parte Sur de la presa. Del lado Oeste se localizan las estaciones I, II, III y IV encontrándose que la I y IV son las que presentan menores capturas a lo largo de todo

el período de trabajo y la estación II la que representa los valores más altos de CPUE.

La relación entre la abundancia y la dinámica del embalse se presenta mediante un incremento en las capturas durante el período de dilución y una disminución en la fase de concentración, esto aunque parece contrario al análisis de la captura como función de la densidad de organismos, se debe a:

La disminución del volumen de la presa provoca que la población de Ch. promelas se vuelva más accesible a la red utilizada por los pescadores del lugar quienes hacen arrastres abarcando desde la zona profunda hasta la zona litoral, viéndose disminuidas las capturas obtenidas con el arte de pesca utilizado para la realización del presente trabajo.

La dificultad que presenta el manejo del chinchorro durante esta época, ya que al realizar el muestreo se arrastra una gran cantidad de sedimento haciendo más lenta la captura, dando oportunidad con esto a que los organismos eviten la red.

Durante el período primavera-verano que corresponde a la temporada en que el embalse presentó su mayor volumen se obtuvieron las mayores capturas, debido a que por efecto de la reproducción masiva los organismos buscan las orillas por ser las zonas que presentan un sustrato para la ovoposición, una buena aereación de los huevecillos por movimientos del agua y las condiciones lumínicas adecuadas para la incubación (Rosas, 1970).

### Análisis Estadístico de la CPUE.

La aplicación de la prueba de Kruskal - Wallis y la  $\chi^2$  - de Friedman muestran diferencias significativas entre los sitios y tiempos de muestreo en la CPUE con una significancia de 0.05. Para determinar cuales son las variables físicas y químicas que influyen en estas variaciones se realizó un análisis de correlación mediante la técnica de la Tau de Kendall, obteniéndose correlaciones negativas con; Oxígeno disuelto, Alcalinidad, Dureza Total, Dureza de Calcio y pH, y una correlación positiva con la temperatura del agua (cuadro 4).

#### a) CPUE - Oxígeno disuelto.

Uno de los factores más importantes para el metabolismo de los organismos es la concentración de oxígeno.

Dado que la correlación no representa necesariamente una relación causal, se tiene que a mayor cantidad de organismos de organismos menor es la concentración de oxígeno debido al consumo de que se realiza de este gas en el proceso respiratorio.

Otro punto importante es el aclarar que aunque hay fluctuaciones en la concentración de oxígeno los niveles que se presentan no llegan a ser críticos para la supervivencia de la especie.

#### b) CPUE.- Alcalinidad y Dureza.

Es necesario hacer notar que la CPUE no presenta una co-

rrelación estadísticamente significativa con las concentraciones de bióxido de carbono libre, quedando por analizar la relación CPUE Bicarbonato que es el ión detectado, en base al equilibrio osmótico del organismo ya que a una mayor concentración de iones en solución el organismo debe incrementar su gasto energético para mantener su equilibrio celular interno. Presentándose la misma situación para la dureza de calcio y magnesio.

c) CPUE - pH

En los valores de pH encontramos - 5.5 a 7.82 - se observa una correlación negativa, esto indica que al aumentar los valores de pH disminuyen las capturas lo cual tiene una relación más directa con la fase de concentración del embalse y la época fría ya que los pHs aumentan en la temporada que disminuye la abundancia.

d) CPUE - Temperatura.

Para esta variable se encontró una correlación positiva observándose que en el intervalo de temperaturas detectadas se tienen mayores capturas en los sitios y las épocas con temperaturas más altas que son las que favorecen la supervivencia y el desarrollo de la población estudiada.

Con el fin de establecer si la co - ocurrencia que se presenta en el efecto de una tercera variable se realizó un análisis de correlaciones parciales por la Tau de Kendall cuyos resultados se presentan en el cuadro 5.

Este análisis muestra que la relación de la CPUE con cada una de las variables analizadas se ve influenciada mínimamente por una tercera variable, con lo que se generan las siguientes expresiones:

$$\text{CPUE} - \text{O}_2 = f(\text{pH}, \text{Alcalinidad})$$

$$\text{CPUE} - \text{D.T.} = f(\text{D.Ca}, \text{pH})$$

$$\text{CPUE} - \text{D. Ca.} = f(\text{pH})$$

$$\text{CPUE} - \text{pH} = f(\text{Alcalinidad}, \text{O}_2)$$

$$\text{CPUE} - \text{T}^\circ\text{C.} = f(\text{Alcalinidad})$$

$$\text{CPUE} = f(\text{O}_2, \text{HCO}_3^-, \text{D.T.}, \text{D. Ca.}, \text{pH}, \text{T}^\circ\text{C.})$$

Estas expresiones permiten visualizar que las variaciones de la abundancia se deben a un complejo de interacciones entre cada una de las variables que conforman el entorno en el cual se desarrolla la población en estudio.

El esfuerzo pesquero se puede tomar también como una medida de la mortalidad causada por pesca de tal manera que se pueda estimar la abundancia relativa de la población al inicio de la temporada de pesca (Gulland, 1969). Para esto es necesario tener bien representada la población examinada con respecto a los atributos de interés (Gulland, 1966).

Por lo anterior se deduce que se deben de tener datos de captura total, es decir conocer con cierta exactitud los valores de captura en todo el embalse, así como, el número de personas y el arte de pesca con que se realiza esta labor.

Considerando que no se tiene la representatividad de la

población por la selectividad del arte de pesca utilizado y - que se carece de información relacionada con las capturas totales, se optó por manejar la CPUE estimador del tamaño poblacional ya que la información que se pudiese obtener tendría poca--confiabilidad.

#### 4.- Distribución de Frecuencias de Tallas.

En la gráfica 5 se observa que los organismos que más - se capturan son los que presentan tallas de los 4.0 a los 7.0 - cms ya que los más pequeños pueden escapar a través de la luz - de malla de la red utilizada. Esta misma gráfica permite visualizar un posible reclutamiento en los meses de abril y septiembre; definiéndose el reclutamiento como: el proceso según el - cual los peces jóvenes entran en el área explotada y tienen la posibilidad de entrar en contacto con las artes de pesca (Gu - lland, 1966).

En abril se presenta una gran cantidad de organismos de - talla pequeña (gráfica 3) y en estadio gonadal I (Gráfica 2), - lo cual implica que se presente un período reproductivo con anterioridad a este mes. Estableciéndose una época de reproducción masiva en marzo, por observación directa durante el muestreo piloto.

Para establecer la otra época reproductiva, se trabajo con la proporción de sexos, considerando que la época de reproducción se manifiesta por la presencia de estadios V y VI (Nikolsky, 1963), ubicando el otro posible período de reproducción en-

los meses de julio a septiembre (gráfica 2).

#### 5.- Factor de Condición.

Con respecto al factor de condición no se presentan diferencias significativas a través del tiempo y del espacio (cuadro 3), lo que implica que las variaciones existentes no son tan grandes como para considerar los valores estadísticamente diferentes, lo cual indica que aunque el ambiente no es homogéneo, los organismos presentan un desarrollo muy semejante en las diferentes estaciones de muestreo.

Analizando el cuadro 1.b.2. se tiene que el factor de condición presenta valores que van de 0.8687 hasta 1.4286 distribuyéndose los valores más altos heterogéneamente en las estaciones y tiempos muestreados, es importante resaltar el hecho de que la estación V es la que presenta durante tres meses de muestreo el valor más alto - abril, junio y octubre - lo que indicará que en esta zona se presenten las condiciones adecuadas para un buen desarrollo de la especie.

La gráfica 4 muestra que el factor de condición promedio para cada mes alcanza los valores más altos en mayo, abril y octubre, lo cual podría tener una relación con las épocas de reproducción la cual no se visualiza claramente.

La época con las condiciones más adecuadas para el desarrollo de la especie corresponde a la primavera- abril, mayo y-



junio-, ya que en estos meses las temperaturas son más altas,-- siendo probablemente éste el factor que más influye sobre la biología de la especie, pues como se reporta, la temperatura influye en varios procesos de importancia del pez como son: la alimentación, la respiración, el crecimiento y especialmente sobre la reproducción (Tait, 1971).

#### 6. Relación Peso - Longitud.

El análisis de varianza realizado muestra que no hay diferencias significativas a través del tiempo y del espacio en los valores del exponente de la longitud y que no predominan valores altos o bajos en algún sitio o tiempo de muestreo, lo que corrobora la aseveración hecha en la discusión de los resultados del factor de condición de que el desarrollo de los organismos es más o menos homogéneo en todos los sitios en que se trabajó.

La relación peso -longitud de la población se encuentra representada por la expresión:

$$W = 0.0108 L_p^{3.114}$$

Otro aspecto de interés radica en la fluctuación del exponente de la longitud encontrando valores de 2.3313 a 3.6512-- observándose claras fluctuaciones alrededor del valor de 3.0

En términos generales la especie presenta crecimiento alométrico positivo (tabla 1.b.3), con tendencias hacia un cre

cimiento isométrico (Ricker, 1958).

Finalmente desde un enfoque biológico la especie presenta todas las posibilidades de subsistir y desarrollarse en este embalse, siendo factores sociales y económicos los que ponen en peligro su permanencia, ya que aunque actualmente se manejan redes con luz de malla mínima de 2 cms., la cada vez menor captura de carpa, obliga a los pescadores del lugar a considerar al "charal" como un recurso más explotable, generando con esto la búsqueda de artes de pesca que les asegure mayores capturas.

## C O N C L U S I O N E S .

El recurso íctico tiene poca importancia económica y alimenticia para la gente que vive en los alrededores de los embalses estudiados, encontrando un interés ligado más directamente hacia aspectos de carácter religioso.

De los 5 embalses estudiados, en la presa Huapango el recurso pesquero tiene cierta importancia social, considerándolo desde un enfoque de recolección más que de explotación, debido principalmente a la falta de conocimientos y apoyos económicos que permitan optimizar su aprovechamiento.

La dinámica de los parámetros físicos y químicos está determinada fuertemente por los períodos de concentración y dilución de la presa.

La abundancia de organismos depende de un complejo de interacciones entre cada una de las variables que conforman el ambiente en el cual se desarrolla la población en estudio.

Los organismos se capturan durante todo el período de estudio en cada uno de los sitios de muestreo, por lo que se concluye que se distribuyen en todo el embalse, siendo más abundantes durante la época primavera-verano y en los sitios más profundos.

La temporada en que se presentan las condiciones más adecuadas para el desarrollo de la especie corresponde a los meses

de abril, mayo y junio.

La especie presenta una etapa de reproducción masiva en marzo y otra, a menor escala, en los meses de julio a septiembre.

La relación peso-longitud para la población es:

$$W = 0.0108 Lp^{3.114}$$

presentándose una tendencia hacia un crecimiento isométrico.

**RECOMENDACION.**

Más que plantear sugerencias que lleven al enriquecimiento del presente trabajo, es necesario hacer recomendaciones que permitan una mejor direccionalidad de los estudios que se realizan en las aguas continentales, para lo que se sugiere:

La realización de trabajos conjuntos entre Instituciones de Enseñanza (Universidades, Escuelas Tecnológicas, etc.) e Instituciones Estatales y Federales (Sec. de Pesca, S.E.D.U.E., Presidencias Municipales, etc.), que abarquen todos los pasos a seguir desde la identidad biológica de las especies o variedades de importancia económica que se tienen en un ecosistema acuático hasta la implementación de sistemas de explotación intensiva o extensiva, de tal manera que se vinculen la generación de conocimientos y la aplicación de estos al aprovechamiento de los recursos dulceacuicolas. Esto implica que se genere un compromiso y que se cumpla con el por parte de todas las instituciones participantes.

## BIBLIOGRAFIA

- Almazan, G. 1977. Evaluation of the Secchi Disk as an Index of Plankton Density in Fish Ponds. Ph D. diis., Auburn University. Auburn Alabamal. 57 pp.
- Alvarez del Villar, J. 1950. Claves para la Determinación de Especies en Peces de las Aguas Continentales Mexicanas. Sec. Marina Dir. Gral. Pesca. 136 pp.
- 1970. Peces Mexicanos, Inst. Nal. Inv. Bio. --- Pesq. México: 1 - 166.
- Andrewartha, H.G. 1973 Introducción al Estudio de Poblaciones Animales. Ed. Alhambra. España: 3-18
- A.P.H.A. et. al. 1980. Standard Methods for Examination of Waters and Waste Water. 15a. Ed. Am. Public. Health- Assoc. Inc. New York. 405 pp.
- Arredondo, F. J.L. et, al., 1982. La Conducta Pisocoquímica y el Rendimiento Pesquero de un Estanque Temporal Tropical Utilizado para la Piscicultura Extensiva en el Estado de Morelos, México. Revista Latinoamericana de Acuicultura. No. 12: 6 - 13. D.F.
- Barbour, C.D. 1966. The Systematics and Evolution of the Genus Chirostoma (Piesces: Atherinidae). Tulane University Ph. Michigan: 17-27.

- - - - - 1973. The Systematics and Evolution of the Genus Chirostoma (Pisces: Atherinidae). Tulane Studies in Zoology and Botany. 18 (3); 97 - 141.
- Berg, L.S. 1965 Clasificación of Fishes Borth Recents an Fossil Trav. Inst. Zool. Acad. Sc. URSS. 65 (2), 87 - 517.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Fond Fish Culture. Elsiever Sc. Pub. Co. New. York. 318 pp.
- Braaten, D.O., 1969 Robutness of the De Lury Populations Stima to J. Fish. Res Board Canada. 26 (2): 339 - 355.
- Brower, J.E. and Zar, J.H. 1980. Field and Laboratory Methods for General Ecology, WM. C. Brown Co. Pub. U.S.A. :- 3 - 23 : 45 - 64.
- Brown, E., et al. 1970. Methods for Collection and Analysis of Mater Samples for Dissolved Minerals. Geol. Survey, U.S.A. 160 pp.
- Cochran, W.G. and Cox, G.M. 1971. Diseños experimentales. Ed. - Trillas. México. 661 pp.
- Cochran, W.G. 1981. Técnicas de muestreo Ed. C.E.C.S.A. México - 513 pp.

- Conover, J.M. 1971. Practical Nonparametric Statistics. John -  
 Willey and Sons Inc. United States, : 61 - 94; 203 --  
 280.
- De Buen, F. 1945 Investigaciones Sobre Ictiología Mexicana. I.-  
 Atherinidas de Aguas Continentales de México. An. -  
Inst. Biol. 16 (2): 475 - 532.
- 1945. Investigaciones Sobre la Ictiología Me -  
 xicana. II. Ictiofanna de los Alrededores de la Ciu -  
 dad de Querétaro. An. Inst. Biol. 16 (2): 533 - 537.
- Doi, T. 1975. Análisis Matemático de Poblaciones Pesqueras. Comp  
 de uso práctico. I.K.P./S.T.M. 12. S.I.C./ Subsecre -  
 taría de Pesca, Serie de información. México. 50 pp.
- Everhat, W. H. and Rounsefell, S.A. 1953 Fishery Science Its -  
Methods and Applications Milly and Sous Inc. New York  
 444 pp.
- Fierro, M.S.D. 1983. La Economía y el Ambiente. Rev. Ciencia y-  
Desarrollo No. 52; 49 - 58.
- Franco, R. S. 1981. Análisis del Crecimiento y Factor de Condi-  
ción de la Carpa Herbívora (Ctenopharyngodon idellus  
Cuvier et Valenciennes 1839). en un embalse temporal  
 Tesis Fac. Ciencias UNAM, México 82 pp.



- Gallardo, C.M. 1977. Contribucion al Estudio del Charal de Chapala, Jal. Chirostoma Chapalae. Tesis Profesional - U.N.A.M. México 89 Pp.
- García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. 2a. Ed. U.N.A.M. México 245 pp.
- Gómez J. L. y Ramírez de Arellano, D. 1982. Contribución al Conocimiento de la Biología del Charal (Chirostoma jordanii Woolman Fam: ATHERINIDAE) en la Presa Taximay en el Estado de México. Tesis Profesional. ENEP Zaragoza U.N.A.M. México 65 pp.
- Green, R. H. 1979. Sampling Design and Stastistical Methods for Enviromental Biologists. J. Willey and Sons Inc. - U.S.A. 257 pp.
- Gulland, J.A. 1971. Manual de Métodos para la evaluación de las poblaciones de Peces. O.N.U. Ed. Acribía Zaragoza España 164 pp.
- - - - - 1969. Manual of Sampling and Statistical Methods for Fishery Biology. Part. 1 Sampling Methods. F.A.O Manual in Fishery Sciencie No. 3 Rome 87 pp.
- - - - - 1966 Métodos de Análisis de Poblaciones de Peces. Centro de Investigaciones Pesqueras Inst. Mal. de Pesca. Cuba 174 pp.

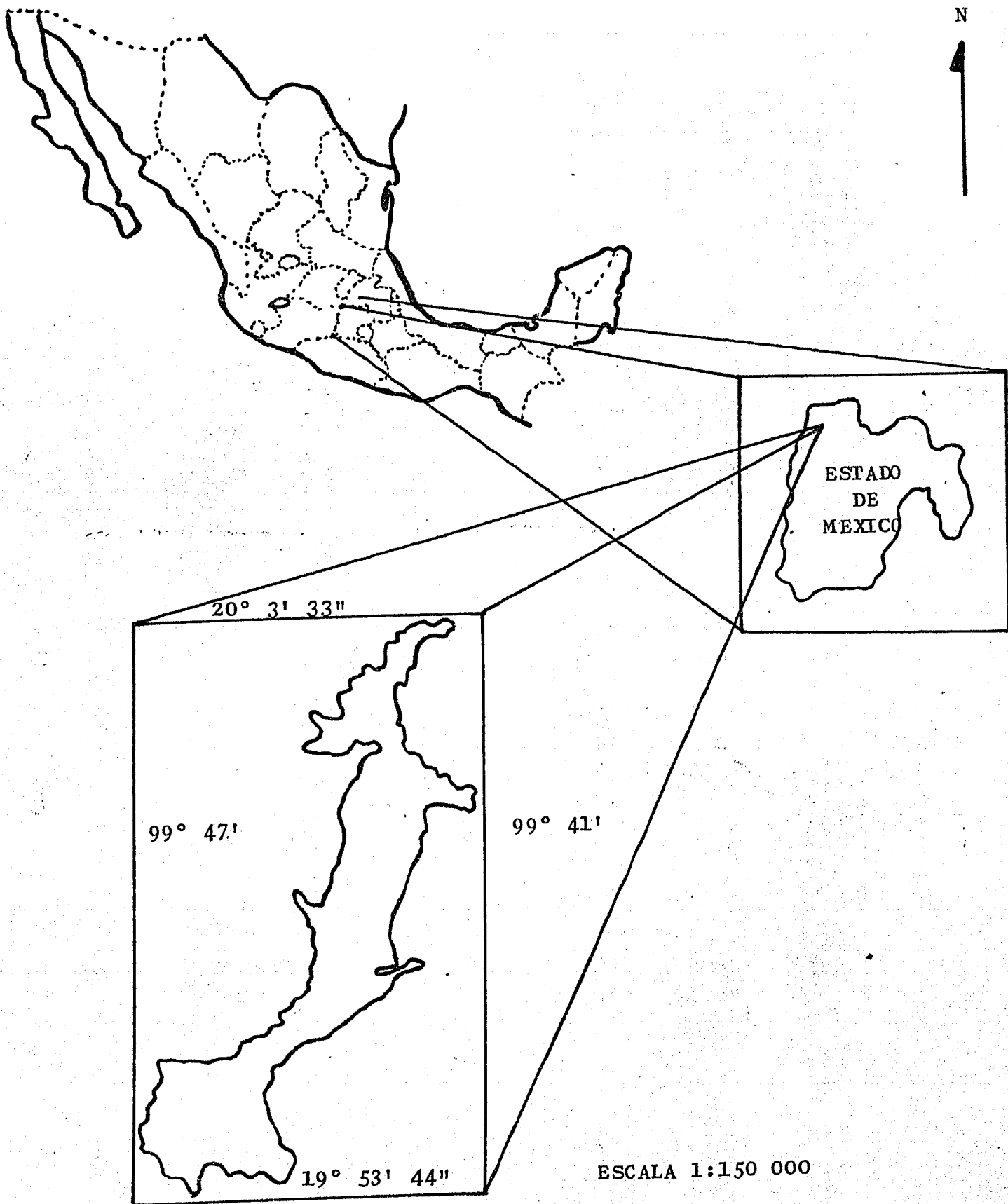
- Hall, A.S. and Day, S.W. 1978. Ecosystem Modeling Theory and Practice. J. Willey and Sons Inc. New York 684 pp.
- Hem, J.D. 1970. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Waters. Geol Survey U.S.A. 363-pp.
- Hutchinson, E.G. 1975. A Treatise on Limnology. Jhon Willey and Sons. Vol. 1, part. II 925 pp.
- Jordan, D.S. and Snyder, J.O. 1901. Notes on a Collection of Fishes from the Rivers of México; With Description of Twenty New Species. Bull of U.S.A. Fish Commission. Vol. 19 133 - 143.
- Jordan, D.S. and Hubbs, C.L. 1919. Studies in Ichthyology A. Monographic Review of the Family of Atherinidae or Silveside. Stanford Journal Univ. 68-81
- Kesteven, G.L. 1974. Population Studies in Fishery Biology. Nature. 159 (4027), 10 - 12
- Krebs, J.H. 1978 Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2a. Ed. Harper and Row; 15-147.
- Leavastu, T. 1971. Manual de Métodos de Biología Pesquera. Ed.-Acribía Zaragoza España. 243 pp.

- Lagler, R.F. 1956. Freshwater Fishery Biology. NW C. Brow Co. -  
Dubuque Iowa. U.S.A. 221 pp.
- Nikolsy, G.V. 1963 The Ecology of the Fishes. Ac. Press. New -  
York. 352 págs.
- Rabinovich, E.J. 1980. Introducción a la Ecología de Poblacio -  
nes Animales. Ed. C.E.C.S.A. México 313 pp.
- Reid, K.G. and Wood D.R. 1976. Ecology of Inland Waters and Es -  
tuaries. 2a. Ed. D. Van Nostrand Co. New York 485 pp
- Ricker, W.E. 1958. Handbook of Computation for Biological Sta -  
tistics of Fish Populations. Bull. Fish. Res. Board  
Canadá: 119 - 300.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological  
Statistical of Fish Populations. Bul. Fish, Res. Board  
Canadá. 382 pp.
- Roof. D.A. 1983. Analysis of Catch/Effort Data: A Comparaisn of  
Theree Methods Canadian journal Fish Aquac. Sc. 40 -  
(9) 1496 - 1506
- Rosas, M.M. 1976. Peces Dulceacuícolas que se explotan en México  
y Datos Sobre su Cultivo. Inst. Nal. de Pesca. Centro  
de Est. Econ. y Soc. del tercer Mundo. A.C. México -  
26 - 29.

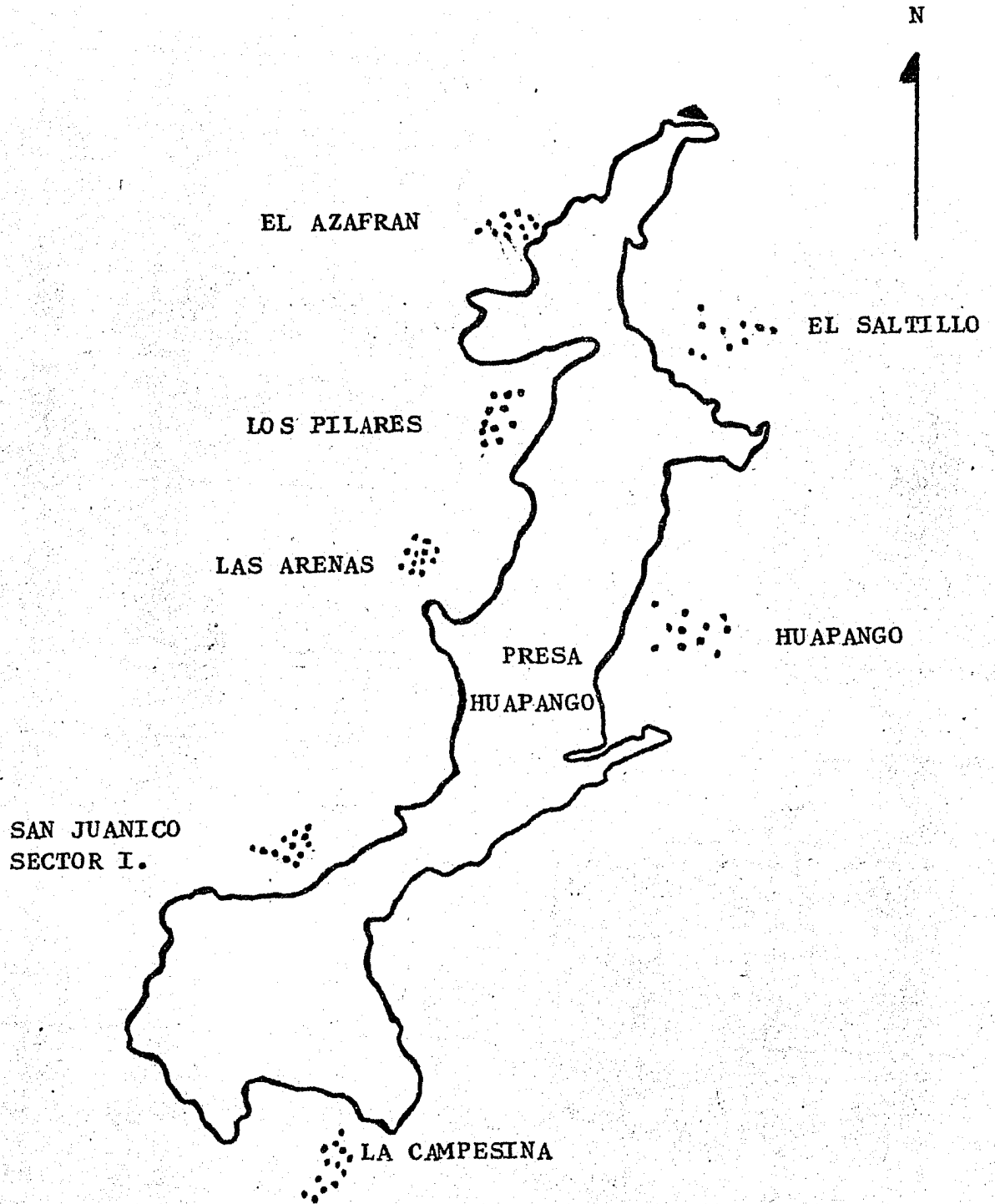
- Rosas, M. M. 1970. Pescado Blanco (Chirostoma Stor) su fomento y cultivo en México. I.N.I.B.P. México. 95 pp.
- Rubín R.R. 1978. La Piscifactoria. Cría Industrial de los Pe ---  
ces de Agua Dulce. 2a. Ed. C.E.C.S.A. México, 190pp.
- Schwwoerbel; J. 1975. Métodos de Hidrobiología. Ed. Hermann·Blu  
me Madrid. 262 pp.
- Siegel, S. 1982. Estadística No Paramétrica. Ed. Limusa. México  
290 pp.
- Simpson, G.S. 1966. Relaciones Entre la Longitud y el Peso de la  
Anchoveta (Engralius rigens jenys) en Chile. Inst. -  
Fom. Pesquero Boletín Científico No. 2 67 pp.
- Spiegel, R. M. 1970. Estadística. Mc. Graw Hill Book Co. Inc. -  
U.S.A. 351 pp.
- S.R.H. 1975. Localización, Capacidad y Almacenamientos Mensua -  
les de los Vasos Reportados en el País con Capacidad  
No Menor de 0.5 millones de metros cúbicos. año de -  
1975.
- Swingle, H.S. 1969. Methods of Analysis for Waters, Organic Ma -  
tter, and Pound Bottom Soils used in Fisheries Re -  
serarch. Auburn University. Auburn Alabama. 57 pp.

- Tait, R.V. 1971. Ecología Marina. Acribia Zaragoza. España - 64 - 72.
- Toledo, V.M. 1981. Intercambio Ecológico e Intercambio Económico en el Proceso Productivo Primario. Biosociología y Articulación de las Ciencias. U.N.A.M.: 115 - 147, México, D.F.
- Weatherly, A.H. 1972. Growth and Ecology of Fish Populations. - Academic Press inc. London 293 pp.
- Wetzel, G.R. 1975. Limnology. W.B. Saunders Co. 743 pp.
- Wetzel, G.R. 1978. Methods of Limnology. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 357 pp.
- Zuwaylif, F.H. 1977. Estadística General Aplicada. Fondo Educativo Interamericano. México, 433 pp.

MAPA 1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA PRESA HUAPANGO.

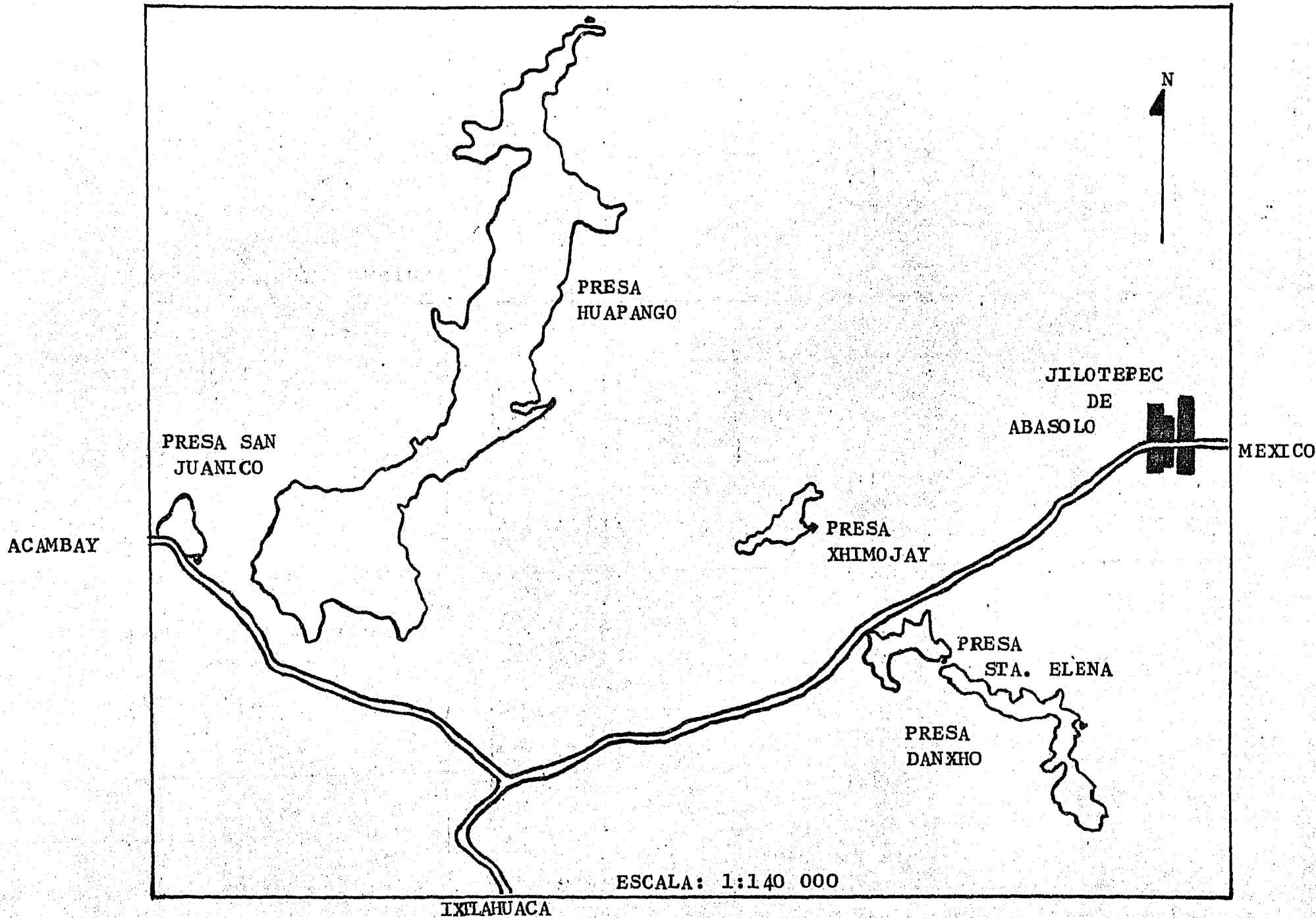


MAPA 2. POBLACIONES ALEDAÑAS A LA PRESA HUAPANGO.



ESCALA 1: 100 000

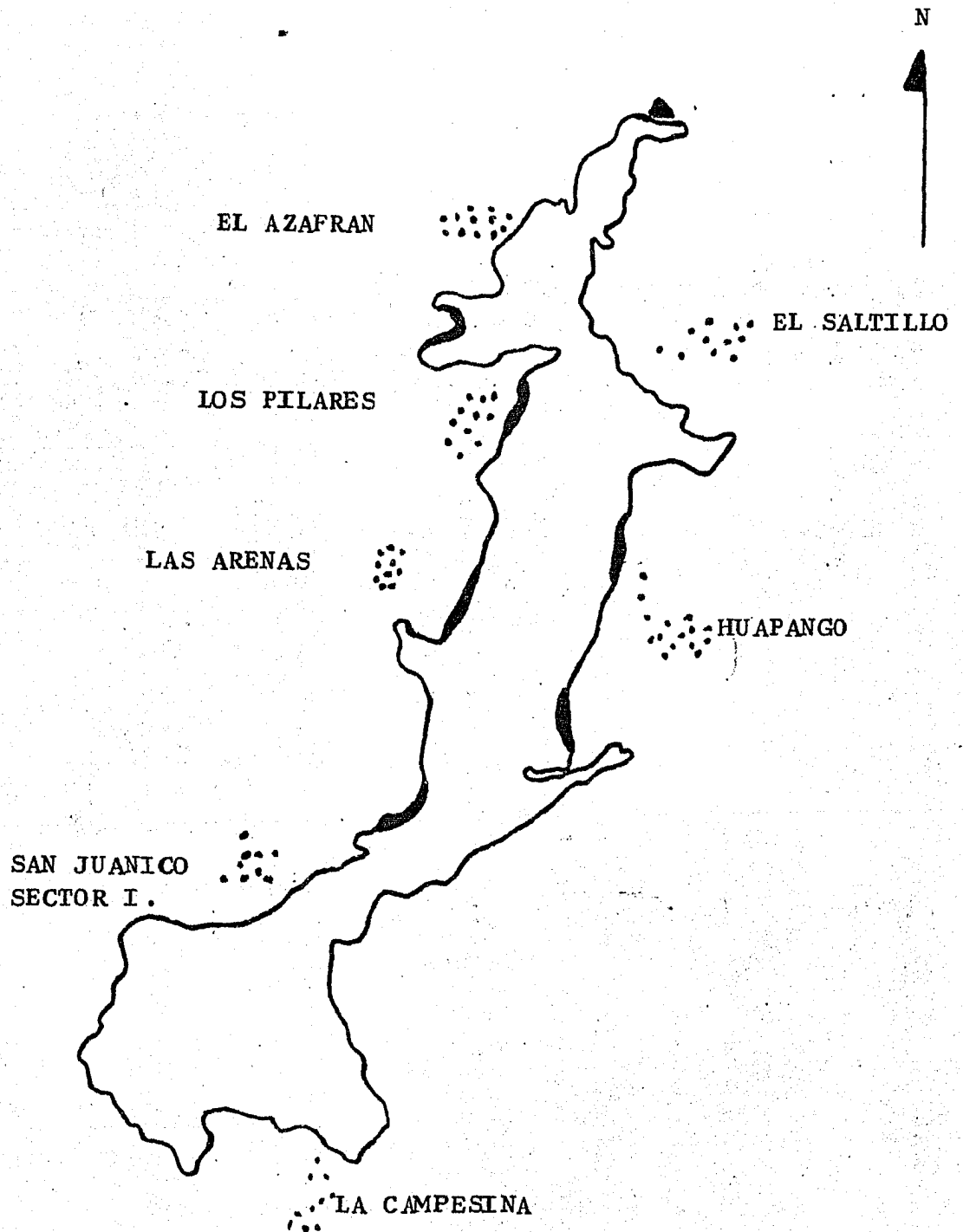
MAPA 3. UBICACION DE LAS PRESAS EN LAS QUE SE REALIZARON LAS ENCUESTAS.





MAPA 4.

UBICACION ESTACIONES DE MUESTREO  
EN LA PRESA HUAPANGO.



ESCALA 1:100 000

CUADRO 1.a.

PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS  
OXIGENO DI SUELTO (p.p.m.)

1.a.1

	ABR.	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	ENE
I	6.562	6.042	8.333	7.708	9.792	8.124	6.667
II	6.667	6.250	8.333	8.125	9.583	8.333	8.985
III	6.665	5.250	7.708	8.125	9.375	9.792	9.375
IV	7.1873	6.458	8.333	8.333	9.999	9.583	6.249
V	6.249	6.875	9.167	7.708	9.750	10.208	
VI	7.292	5.208	8.750	7.708	8.958	9.375	8.333

BIOXIDO DE CARBONO LIBRE (p.p.m.)

1.a.2

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	ENE
I	1.998	4.994	2.996	5.993	2.996	CERO	14.98
II	2.190	2.996	2.996	5.993	2.996	1.998	14.98
III	2.990	0.999	2.996	5.993	2.996	1.998	15.98
IV	2.996	6.991	2.996	4.994	3.990	1.998	
V	0.99	1.998	1.998	5.993	4.994	1.998	
VI	1.998	6.991	2.497	8.989	5.993	2.996	13.98

ALCALINIDAD ( $\text{MgCaCO}_3/\text{L}$ )

1.a.3

	ABR.	MAY	JUN	JUL	AGS.	SEP	ENE
I	28.0	24.8	32.0	32.0	41.6	37.6	36.8
II	27.2	28.0	33.2	32.8	40.0	36.0	36.0
III	29.6	27.2	33.6	29.6	49.2	36.0	35.2
IV	24.0	16.0	44.0	30.4	40.8	33.6	
V	24.8	4.6	44.0	28.8	38.4	37.6	
VI	25.6	26.4	33.6	29.6	33.6	34.4	34.4

PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS

DUREZA TOTAL ( $\text{MgCaCO}_3/\text{L}$ )

1.a.4

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	ENE
I	40.92	37.20	31.06	46.50	67.10		105.68
II	50.22	46.50	42.78	48.36	66.0		86.47
III	46.5	39.06	48.36	48.36	39.20		86.87
IV	42.78	48.36	57.66	47.43	70.40		
V	50.22	44.64	52.08	50.22	102.30		
VI	87.42	55.8	50.22	50.22	70.40		108.90

DUREZA DE CALCIO ( $\text{MgCaCO}_3/\text{L}$ )

1.a.5

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	ENE
I	26.84	17.89	25.34	14.16	22.04	22.27	32.73
II	29.82	22.36	15.65	12.67	37.03	23.38	28.88
III	25.35	18.63	14.16	16.40	22.92	33.40	29.84
IV	32.80	14.16	18.63	18.63	24.68	27.83	
V	22.36	17.189	18.63	20.12	31.70	25.02	
VI	53.67	17.89	24.60	14.90	27.70	25.61	33.69

pH

1.a.6

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	ENE
I	6.8	6.25	5.75	6.5	7.45	7.0	7.75
II	6.9	5.75	6.0	6.5	7.3	6.5	7.2
III	6.8	5.5	6.0	6.5	7.65	6.5	7.05
IV	6.7	5.5	6.0	6.5	7.6	7.5	
V	6.8	6.0	6.0	6.5	7.4	7.5	
VI	6.9	5.75	6.0	6.5	7.4	7.0	7.82

PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS

TEMPERATURA (°C)

1. a. 7

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS.	SEP	ENE
I	17.0	26.0	18.0	16.5	17.0	15.0	15.0
II	18.0	21.0	19.0	24.0	21.0	17.0	11.0
III	19.0	24.0	22.0	22.0	22.0	19.0	19.0
IV	20.0	23.0	22.0	21.0	22.0	21.0	
V	21.0	25.0	19.5	16.5	20.0	18.0	
VI	17.0	18.0	18.0	16.0	16.0	15.0	10.0

VDS (cms)

1. a. 8

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS.	SEP	ENE
I	16	9.5	8.0	7.0	0.5	7.0	6.0
II	10	9.0	8.0	7.0	7.0	6.0	6.0
III	7.5	7.0	7.0	7.0	6.0	8.0	4.5
IV	7.5	8.0	6.5	7.0	5.0	6.5	
V	7.0	7.5	8.0	7.0	8.0	6.0	
VI	9.0	9.5	6.5	7.0	11.0	8.5	5.0

CUADRO 1.b

C.P.U.E. (No. Org./hombre/min)

1.b.1

	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT.	ENE
I	16.869	24.6	17.857	4.00	2.526	3.90	3.70	6.909
II	38.938	9.00	53.193	119.286	36.00	30.00	12.555	8.666
III	17.066	40.00	35.80	56.333	10.143	18.333	12.10	4.0
IV	5.00	14.3	23.85	12.00	2.63	7.86	6.00	
V	15.2	86.5	22.875	13.333	23.333	7.3		
VI	40.666	86.5	6.80	15.00	9.916	17.166	13.5	8.25

FACTOR DE CONDICION

1.b.2

	ABR.	MAY	JUN	JUL	AGS.	SEP.	OCT.	ENE
I	0.9707	0.9547	1.0048	1.0050	1.0290	1.0974	0.9913	1.0095
II	1.0697	1.1281	1.0041	0.9892	0.9562	1.0232	1.0870	1.0508
III	1.0547	1.2602	0.9863	1.1058	1.0353	1.0002	1.1224	1.0469
IV	0.9403	1.4285	0.9706	1.0332	1.0905	1.0540	1.0698	
V	1.2739	1.2534	1.1612	1.0340	1.0083	1.0570	1.3255	
VI	1.0014	0.8687	1.0981	0.9471	1.1039	1.0465	1.0839	1.0094

1.b.3

PENDIENTE: RELACION PESO-LONGITUD

	ABR.	MAY	JUN	JUL	AGS.	SEP	OCT.	ENE
I	3.258	3.1592	3.332	3.2543	3.5396	3.2411	3.6512	3.2560
II	3.3931	3.1361	3.4152	2.8253	3.2614	3.356	3.088	3.2706
III	3.1612	2.8091	2.8910	2.7818	3.2238	3.0206	2.6617	2.8509
IV	3.1194	2.8313	3.5837	3.2710	3.4210	3.1087	3.1464	
V	2.7859	2.7385	3.0402	3.4182	3.2680	2.8218	2.3797	
VI	2.9233	3.2116	3.3995	3.2837	3.2143	2.9087	3.1410	2.9086

CUADRO 2

2:a.1

PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS

ABRIL	pH	T <sub>H<sub>2</sub>O</sub> °C	O <sub>2</sub> p.p.m.	CO <sub>2</sub> p.p.m.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca mgCaCO <sub>3</sub> /l	V <sub>DS</sub> cms.	Tamb °C	hra.
I	6.8	17.0	6.562	1.998	28.0	40.92	26.837	16.0	20	9:44
II	6.9	18.0	6.667	2.19	27.2	50.22	29.819	10.0	25	13:15
III	6.8	19.0	6.665	2.99	29.6	46.50	25.346	7.5	24	15:15
IV	6.7	20.0	7.187	2.99	24.0	42.78	32.801	7.5	23	16:55
V	6.8	21.0	6.249	0.998	24.8	50.22	22.36	7.0	22	13:00
VI	6.9	17.0	7.292	1.997	25.6	87.42	53.67	9.0	20	9:20



2.a.2

MAYO	pH	T <sub>H<sub>2</sub>O</sub> °C	O <sub>2</sub> p.p.m.	CO <sub>2</sub> p.p.m.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca mgCaCO <sub>3</sub> /l	V <sub>DS</sub> cms.	Tamb °C	Hra.
I	6.25	26.0	6.042	4.994	24.8	37.2	17.89	9.5	22	11:50
II	5.75	21.0	6.250	2.990	28.0	46.5	22.36	9.0	23.5	19:50
III	5.50	24.0	6.250	0.998	27.0	39.06	18.63	7.0	23.0	16:35
IV	5.50	23.0	6.458	6.991	16.0	48.36	14.16	8.0	21.0	18:10
V	6.00	25.0	6.875	1.998	9.6	94.64	17.89	7.5	26.0	12:00
VI	5.75	18.0	5.208	6.999	26.4	55.8	17.89	9.5	18.0	9:15

CUADRO 2

2.a.3

PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS

JUNIO	pH	T <sub>H<sub>2</sub>O</sub> °C	O <sub>2</sub> p.p.m	CO <sub>2</sub> p.p.m.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca. mgCaCO <sub>3</sub> /l	V <sub>DS</sub> cms.	Tamb °C	Hra.
I	5.75	18.0	8.333	2.996	32.0	31.06	25.34	8.0	17.	10:15
II	6.00	19.0	8.33	2.996	33.2	42.78	15.65	8.0	19	12:30
III	6.00	22.0	7.708	2.996	33.6	48.36	14.16	7.0	20	13:45
IV	6.00	22.0	8.333	2.996	44.0	57.66	18.63	6.5	21	15:10
V	6.00	19.5	9.167	1.998	44.0	52.08	10.87	8.0	17	12:10
VI	6.00	18.0	8.750	2.497	33.6	50.22	24.60	6.5	15	10.33

CUADRO 2

2.a.4

JULIO	pH	T <sub>H<sub>2</sub>O</sub> °C	O <sub>2</sub> p.p.m.	CO <sub>2</sub> p.p.m.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca mgCaCO <sub>3</sub> /l	V <sub>DS</sub> cms.	Tamb °C	Hrs.
I	6.50	16.5	7.708	5.993	32.0	46.5	14.16	7.0	15.0	11:00
II	6.50	24.0	8.125	5.993	32.8	48.36	12.67	7.0	19.5	13:00
III	6.50	22.0	8.125	5.993	29.6	48.36	16.40	7.0	19.0	14:25
IV	6.50	21.0	8.333	4.994	30.4	47.43	18.63	7.0	20.0	15:35
V	6.50	16.5	7.708	5.993	28.8	50.22	20.3	7.0	14.0	10:10
VI	6.50	16.0	7.708	8.989	29.6	50.22	14.91	7.0	12.0	9:45

2.a.5

AGOSTO	pH	$T_{H_2O}$ °C	$O_2$ p.p.m.	$CO_2$ p.p.m.	$HCO_3^-$ mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca. mgCaCO <sub>3</sub> /l	$V_{DS}$ cms.	Tamb. °C	Hra
I	7.45	17.0	9.792	2.99	41.6	67.1	22.04	9.5	17	11:30
II	7.30	21.0	9.583	2.99	40.0	66.0	37.03	7.0	19	14:14
III	7.65	22.0	9.375	2.99	49.2	79.2	22.92	6.0	20	15:20
IV	7.60	22.0	9.999	3.99	40.8	70.4	24.68	50.0	20	16:33
V	7.40	20.0	9.750	9.49	38.4	102.3	31.74	8.0	18	12:44
VI	7.40	16.0	8.958	5.993	33.6	70.4	27.7	11.0	14	10:46

2.a.6

SEP.	pH	T <sub>H<sub>2</sub>O</sub> °C	O <sub>2</sub> p.p.m.	CO <sub>2</sub> p.p.m.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca. mgCaCO <sub>3</sub> /l	V <sub>DS</sub> cms.	Tamb. °C	Hra.
I	7.0	15.0	8.124	CERO	37.6	477.8	22.27	7.0	14.0	11:30
II	6.5	17.0	8.333	1.998	36.0	479.2	23.38	6.0	18.0	14:30
III	7.5	19.0	9.792	1.998	36.0	491.7	33.40	8.0	18.0	15:23
IV	7.5	21.0	9.583	1.998	33.6	480.6	27.83	6.5	18.0	16:38
V	7.5	18.0	10.208	1.998	37.6	497.3	25.05	6.0	14.0	12:28
VI	7.0	15.0	9.375	2.996	34.4	446.7	25.61	8.5	15.0	10:46

2.a.7

ENERO	pH	T <sub>H<sub>2</sub>O</sub> °C	O <sub>2</sub> p.p.m.	CO <sub>2</sub> p.p.m.	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mgCaCO <sub>3</sub> /l	D.T. mgCaCO <sub>3</sub> /l	D. Ca mgCaCO <sub>3</sub> /l	V <sub>DS</sub> cms.	Tamb. °C	Hra.
I	7.75	15.0	6.667	14.98	36.8	105.69	32.73	6.0	19.0	11:15
II	7.20	11.0	8.958	14.98	36.0	86.47	28.88	6.0	20.0	13:20
III	7.07	19.0	9.375	15.98	35.2	88.87	29.84	4.5	19.0	14:50
IV										
V										
VI	7.82	10.0	8.333	13.98	34.4	108.09	33.69	5.0	9.0	10:45

KRUSKAL - WALLIS ( H )

O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Alcali nidad	Dureza Total	Dureza de Calidad	pH	T°C	K	M	Ct/ ft	X <sub>T</sub>
Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp
31.614	26.7782	28.9407	20.192	27.1314	33.8053	14.6648	12.025	10.9378	14.3150	g.l= k-1 k = No. Colur α = 0.05 12.59 α = 0.01 10.64

$\chi^2_r$  - FRIEDMAN

O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Alcali nidad	Dureza Total	Dureza de Calidad	pH	T°C	K	M	Ct/ ft	X <sub>t</sub>
Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp	Xp
13.789	25.331	27.821	-9.9274	23.4524	17.762	38.547	7.321	13.964	19.446	α = 0.05 11.07 α = 0.01 9.24

CUADRO 4

NIVELES DE CORRELACION SIMPLE ( - KENDALL).

Y	X	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Alcalinid.	Dureza Total	Dureza de calcio	pH	T°C	K	M
Ct ft	=0.1848	-0.1564	-0.1564	-0.2346	0.2318	-0.3422	-0.3421	0.2557	0.13733	-0.149903
	=0.093									
	= 90.70	-0.1556		-0.0332	0.0548	0.0014	0.002	0.0204	0.1842	0.1416
		84.44		96.68	94.52	99.86	99.8	97.96	81.98	85.84
DUREZA DE CALCIO	0.2579			0.1292	0.3546		0.5025	0.2485		
	0.0192			0.242	0.0244		0.00003	0.0238		
	98.08			75.8	97.56		99.99	97.62		
PH	0.3447			0.2236	0.5255	0.4226		0.3532		
	0.0056			0.0424	0.00006	0.00014		0.0014		
	99.44			95.76	99.99	99.986		99.86		
Alcalinidad	0.6354				0.3941	0.1470	-0.1190			
	0.000				0.00014	0.002	0.2714			
	100.00				99.986	99.8	72.86			
Dureza Total	0.4026			0.3960		0.5381	-0.2809			
	0.001			0.001		0.000	0.0198			
	99.9			99.9		100.00	98.02			
O <sub>2</sub>				0.6407	0.2796	0.2322	0.3995	-0.0704		
				0.000	0.0108	0.0348	0.00032	0.5286		
				100.00	98.92	96.52	99.968	47.14		
T°C	-0.1448			0.1458	-0.2409	0.2991	0.346			
	0.1902			0.1868	0.00286	0.0066	0.0042			
	80.98			81.32	97.14	99.34	99.58%			





Intervalos de confianza (95%) Factor/cond.

Contraste de Hipótesis  $\bar{X}$  mensual V.S.  $\bar{X}$  global 0.05

<p>ABRIL <math>\bar{X} = 1.0517</math> 0.9265    1.0941</p>	<p>AGO STO <math>\bar{X} = 1.0372</math> 0.9802    1.0941</p>		<p>= 0.05 <math>t_{(0.05,5)} = 2.571</math>  <math>t_{(0.05,3)} = 3.1825</math></p>		
<p>MAYO <math>\bar{X} = 1.498</math> 0.9305    1.3690</p>	<p>SEPTIEMBRE <math>\bar{X} = 1.0464</math> 1.0118    1.0810</p>		<p>ABRIL <math>t_c = 0.2279</math> N = 6</p>	<p>MAYO <math>t_c = 1.0095</math> n = 6</p>	<p>JUNIO <math>t_c = 0.5665</math> n = 6</p>
<p>JUNIO <math>\bar{X} = 1.0458</math> 0.9686    1.1230</p>	<p>OCTUBRE <math>\bar{X} = 1.1133</math> 0.9951    1.2314</p>		<p>JULIO <math>t_c = 2.0129</math> n = 6</p>	<p>AGO STO <math>t_c = 1.1548</math> n = 6</p>	<p>SEPTIEMBRE <math>t_c = 1.221</math> n = 6</p>
<p>JULIO <math>\bar{X} = 1.0458</math> 0.9630    1.0750</p>	<p>ENERO <math>\bar{X} = 1.0291</math> 0.9994    1.0587</p>		<p>OCTUBRE <math>t_c = 1.0985</math> n = 6</p>	<p>ENERO <math>t_c = 2.9561</math> n = 4</p>	<p><math>H_0 = \bar{X} =</math> <math>H_A = \bar{X} =</math></p>

CUADRO 7

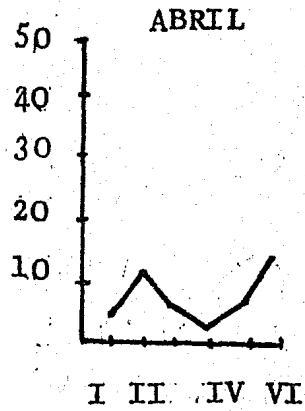
INTERVALOS DE CONFIANZA (95%) pendiente relación W-L      Contraste de Hipótesis  $\bar{m}_c/mes$  v.s  $\bar{m}$  Global

<p>ABRIL</p> <p>X = 3.098</p> <p>2.8788      3.308</p>	<p>AGOSTO</p> <p>X = 3.3213</p> <p>3.1846      3.4579</p>		<p>0.05</p> <p><math>t_{(0.05,5)} = 2.571</math></p> <p><math>t_{(0.05,3)} = 3.1825</math></p>		
<p>MAYO</p> <p>X = 2.897</p> <p>2.5403      3.2536</p>	<p>SEPTIEMBRE</p> <p>X = 3.076</p> <p>2.8651      3.2869</p>		<p>ABRIL</p> <p><math>t_c = 0.1366</math></p> <p>n = 6</p>	<p>MAYO</p> <p><math>t_c = 1.8360</math></p> <p>n = 6</p>	<p>JUNIO</p> <p><math>t_c = 1.3919</math></p> <p>n = 6</p>
<p>JUNIO</p> <p>X = 3.277</p> <p>3.005      3.5487</p>	<p>OCTUBRE</p> <p>X = 3.011</p> <p>2.5486      3.4734</p>		<p>JULIO</p> <p><math>t_c = 0.2707</math></p> <p>n = 6</p>	<p>AGOSTO</p> <p><math>t_c = 1.7703</math></p> <p>n = 6</p>	<p>SEPTIEMBRE</p> <p><math>t_c = 0.3245</math></p> <p>n = 6</p>
<p>JULIO</p> <p>X = 3.1457</p>	<p>ENERO</p> <p>X = 3.0715</p>		<p>OCTUBRE</p> <p><math>t_c = 0.8795</math></p> <p>n = 6</p>	<p>ENERO</p> <p><math>t_c = 0.2919</math></p> <p>n = 4</p>	<p>: X =</p> <p>HA: X</p>

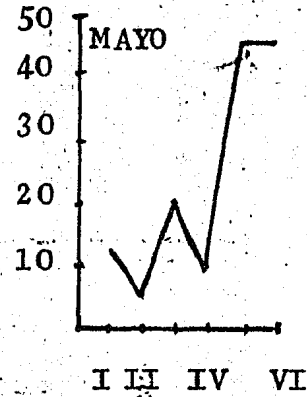
GRAFICA 1.

CAPTURAS POR UNIDAD DE ESFUERZO (No. org/hombre/min).

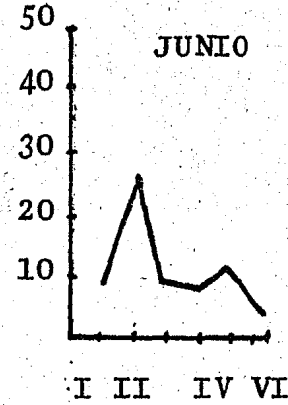
$\frac{Ct}{ft}$



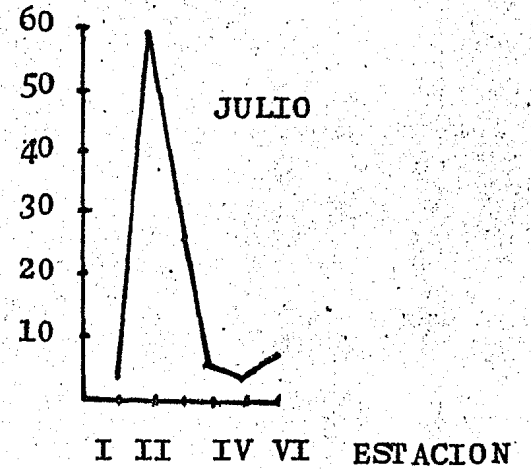
$\frac{Ct}{ft}$



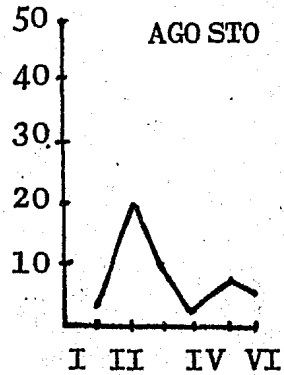
$\frac{Ct}{ft}$



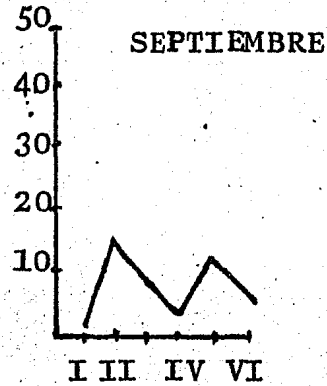
$\frac{Ct}{ft}$



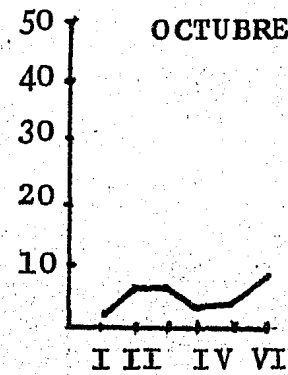
$\frac{Ct}{ft}$



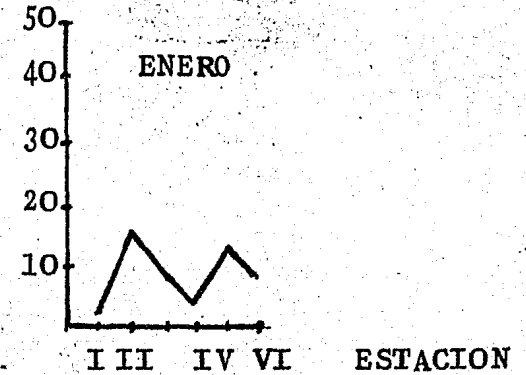
$\frac{Ct}{ft}$



$\frac{Ct}{ft}$

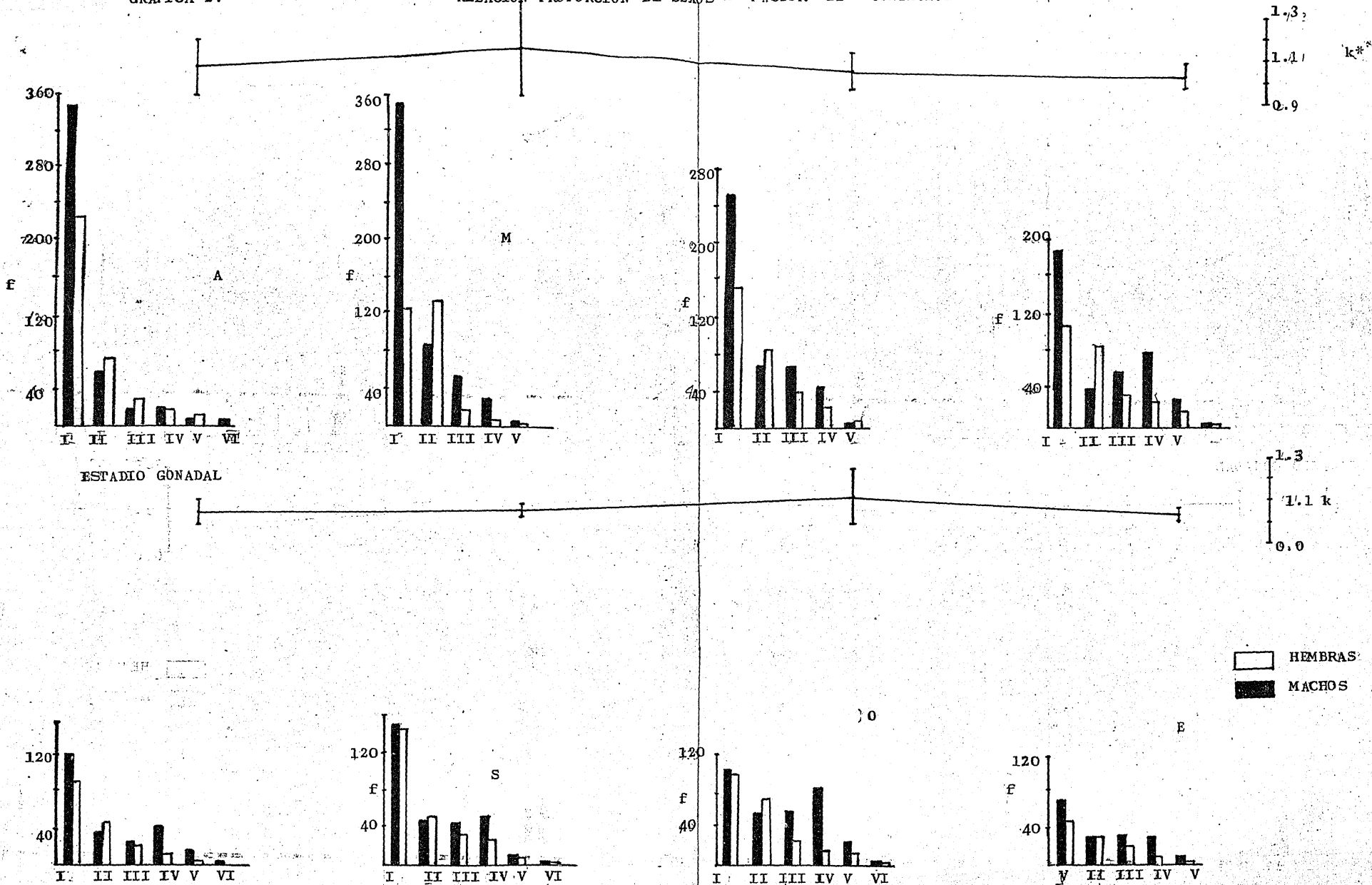


$\frac{Ct}{ft}$



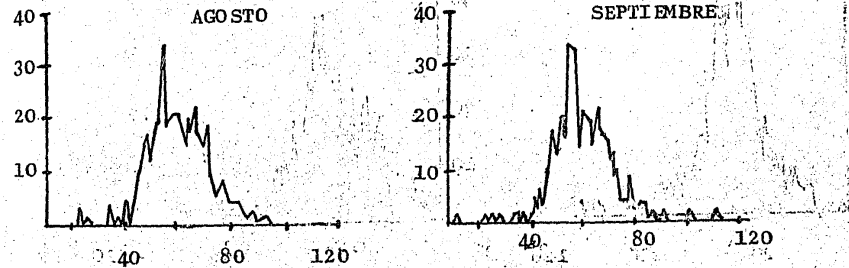
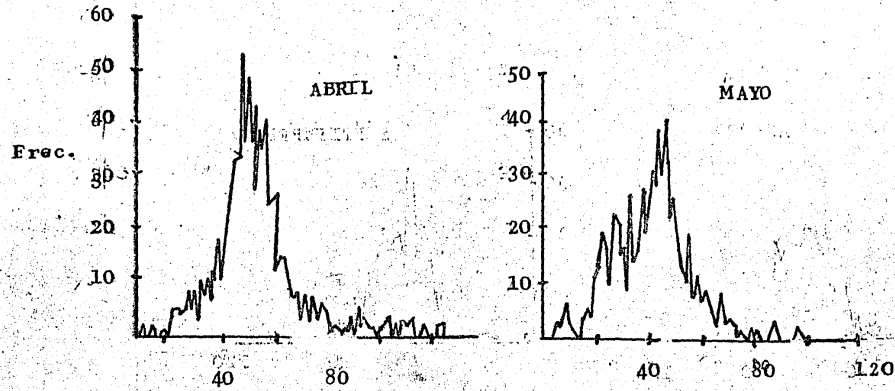
GRAFICA 2.

RELACION PROPORCION DE SEXOS - FACTOR DE CONDICION



GRAFICA 3

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LA LONGITUD PATRON



Longitud patrón (mm).

