



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

I Z T A C A L A

**EVALUACION DE ALGUNOS ATRIBUTOS POBLACIONALES DE
Cyprinus carpio EN "LA GOLETA", ESTADO DE MEXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

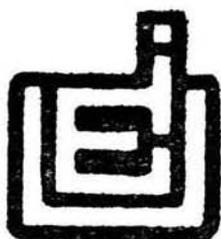
B I O L O G O

P R E S E N T A

GILBERTO CONTRERAS RIVERO

DIRECTORA DE TESIS:

M. EN C. NORMA A. NAVARRETE SALGADO



LOS REYES, IZTACALA

1990



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.

INDICE

Prólogo.....	
Resumen.....	I
Introducción.....	1
Antecedentes.....	4
Objetivos.....	5
Características de la especie.....	6
Area de estudio.....	7
Metodología.....	8
Resultados.....	15
Discusión.....	22
Conclusiones.....	32
Indice de figuras, gráficas y tablas.....	33
Referencias bibliográficas.....	34

PROLOGO.

Son un gran número las personas que intervienen en la elaboración de un trabajo de este tipo, ya sea de manera directa o indirecta, y nombrar a cada una de ellas sería difícil por cuestiones de espacio. Sin embargo, estas personas saben que cuentan con mi más sincero agradecimiento por la ayuda prestada durante el desarrollo de las diferentes etapas de dicho trabajo. Deseo agradecer a la familia BALTAZAR ESCALONA, EL apoyo brindado a lo largo de toda la carrera.

A la familia MERCADO DEL RIO, por su estímulo constante y al apoyo brindado no solo a lo largo del presente estudio, sino también al brindado durante todo este tiempo.

A los compañeros de la Biología de Campo de los periodos 87-88 y 88-89 por su ayuda en la colecta del material biológico. Así como también a mis amigos y compañeros tesisistas, en especial a GUILLERMO ELIAS, por la orientación dada para la determinación de algunos organismos al igual que del material bibliográfico y de campo facilitado para la realización de este trabajo.

A ROSA HUICOCHEA, ENRIQUETA MORA Y FRANCISCO NAVA, por el material bibliográfico y sugerencias a este trabajo.

A mis familiares y amigos por el estímulo brindado para poder concluir con esta tarea.

Al Laboratorio de Ecología y Biologías de Campo.

A la E.N.E.P.- IZTACALA

GRACIAS.

A MIS PADRES, POR SU PACIENCIA
Y CONFIANZA HACIA MI.

A MIS HERMANAS, POR SU
APOYO.

A ALCIRA, POR TANTOS
BUENOS RECUERDOS.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi Directora de Tesis: M. en C. NORMA ANGELICA NAVARRETE SALGADO por su paciencia en la revisión y asesoramiento brindado durante todas las etapas del presente trabajo.

También deseo agradecer las sugerencias y comentarios aportados para el mejoramiento de este trabajo, a los Biólogos:

REGINA SANCHEZ MERINO

ALBA MARQUEZ ESPINOZA

MARIO A. FERNANDEZ ARAIZA

y

SERGIO CHAZARO OLVERA

La " Fé " es una bella invención
- cuando el individuo puede ver -
Pero los microscópios son discretos
en casos de urgencia.
(Emily Dickinson).

RESUMEN.

En el presente trabajo, se analizan algunos atributos poblacionales de Cyprinus carpio del embalse " La Goleta ".

Se observó que la mayor biomasa se obtuvo en Primavera debido a que se capturaron organismos maduros cuyo peso de las gónadas influyó sobre ésta. El espectro trófico mostró la característica de C. carpio de ser un pez bentófago aún en tallas pequeñas y eurífago por la amplitud que dicho espectro presenta. Se capturaron organismos maduros (IV y V) en Primavera y Verano, siendo la proporción de sexos de -- 1:2 para la primera y de 1:3 para la segunda. La relación Fecundidad-Longitud, señala que el número de huevos se ve incrementado con la longitud del pez; siendo el promedio - de 134,064 huevos/Kg de peso. La relación Peso-Longitud, - mostró a C. carpio como un organismo que crece isométricamente a lo largo del año. El factor de condición más alto se presentó en la temporada de Invierno, encontrando en los peces una gran cantidad de grasa. La estructura por edades obtenida mediante el modelo de Von Bertalanffy propuesto - por Cordero y Gil (1986), se vio modificada por efecto del parasitismo provocado por un céstodo (Bothriocephalus acheilognathi) presente en el embalse, por lo que un pez perteneciente a una clase de edad, ya no pasara la siguiente clase por esta causa. La mortalidad es alta en relación a otros sistemas debido a la presencia de B. acheilognathi, llegando a ser hasta del 99.9 %.

INTRODUCCION.

La superficie total de la Tierra comprende aproximadamente - 510 millones de Km², de los cuales, 361 mill. o sea el 71 % corresponde a las llamadas aguas oceánicas, y 2.5 millones - de Km² (0.5 %) corresponde a las denominadas aguas epicontinentales (Nikolsky, 1963).

Las aguas epicontinentales para su estudio se separan - en 2 grandes grupos: Medio lóxico o de aguas corrientes y -- que se caracteriza por el constante movimiento de sus aguas y el Medio léntico o de aguas estancadas. Los hábitats lénti cos incluyen a los estanques y lagos naturales, así como a - los numerosos embalses que han sido construídos por el hombre desde tiempos inmemoriales (Lagler, 1984).]

El estudio de estos sistemas es de suma importancia, da do que han tenido gran influencia en las comunidades humanas al servir como fuente de agua potable, energía eléctrica y - fuente de recursos pesqueros. México cuenta con 10,000 Km de litoral y dispone además de 2.8 mill. de hectáreas de cuer-- pos de agua dulce y salobre (Anónimo, 1982).

Rosas (1976), señala que en nuestro país existen más de 150 ríos importantes, así como un elevado número de embalses.

En gran parte de estos se desconoce la dinámica, así co mo la química y más aún la biología de los mismos, por lo que el conocimiento de tales características y la evaluación de - los recursos presentes en estos, son de gran importancia no - solo en México, sino también a nivel Mundial, ya que se nece- sita conocer la disponibilidad de estos para poder hacer un - uso adecuado de ellos. En México, la producción pesquera en - estas aguas se basa en 35 especies de peces, distribuídas en 21 géneros pertenecientes a 10 familias; de las cuales, 50 % son especies autóctonas y el 50 % restante son introducidas - (Rosas, op. cit.).

De los principales cuerpos de agua de nuestro país, se - obtiene una captura anual aproximada de 157,000 Toneladas de

diversos organismos (Arredondo, com. per.). Sin embargo, estos datos en la mayoría de los casos son inexactos e incompletos, dada la mala planificación y poca importancia que se les da a los recursos pesqueros dulceacuícolas.

No obstante lo anterior, (el impulso que se le ha dado a la acuicultura y a la pesca en aguas epicontinentales de --- nuestro país ha sido muy grande, con el objeto de obtener -- fuentes importantes en la producción de alimentos, así como satisfacer la creciente demanda de proteínas e incrementar -- las fuentes de trabajo al ser establecidas pesquerías en estos sitios.) Es por esto que en los últimos años, la introducción de organismos acuáticos provenientes de otros países y el trasplante de especies nativas se han visto multiplicados. (Es el caso de algunos cyprinidos como la llamada "carpa común" Cyprinus carpio, la cual se ha introducido en un gran número de cuerpos de agua debido a su gran adaptabilidad por lo que su distribución es muy amplia; siendo además, uno de los peces de mayor importancia en las pesquerías de aguas epicontinentales en el Mundo.

Originaria de Asia e introducida en México desde el Siglo XIX con fines piscícolas, se le ha llegado a reconocer -- como una especie nativa, formando un recurso importante en -- la alimentación de algunas zonas rurales, dadas sus grandes ventajas de adaptación tanto a aguas frías como templadas, -- siendo además una especie ideal para dicho medio en donde la tecnología y los recursos económicos están limitados. Además, su facilidad de manejo, alta fecundidad, resistencia a las -- enfermedades y hábitos alimenticios variados son algunas de las ventajas que le han permitido gran difusión (Rubín, 1976).

Sin embargo, se han señalado también algunas "desventajas" en torno a este organismo, dado que compite dinámicamente por el espacio y el alimento con las especies endémicas, llegando a desplazarlas (Arredondo, 1983). No obstante, ésta característica no es exclusiva de la carpa, ya que cualquier

otra especie puede provocar este tipo de disturbios (Sánchez, 1984). La carpa ha sido rechazada como alimento en algunas - regiones de la República Mexicana; pero aún así, en algunos estados goza de gran aceptación, encontrándose con frecuencia en los mercados locales donde se expende en estado fresco, - seco, salada, ahumada, etc. (Navarrete, 1988).

[Las dificultades que ha tenido este organismo para ser incorporado a la dieta popular han sido las referentes al sa- bor de su carne y a que posee una lonja en los costados con gran cantidad de espinas. El sabor a humedad se evita lavan- do muy bien a los peces y el ahumado, así como el secado y/o salado de los mismos las hace agradables al paladar.

A su carne se le han atribuido méritos curativos contra la sífilis y otras enfermedades de la sangre (Rubín, 1976).

Lo anterior se puede deber a que posee gran cantidad de proteínas (23 %), las cuales refuerzan las defensas del cuer- po dando una mayor resistencia superando así, las deficien- cias en la salud de la gente (Rubín, op. cit.).

En conclusión, podemos señalar que la carpa es más bené- fica que causante de problemas, y es una fuente alimenticia nada despreciable no solo en el medio rural sino también en el urbano.

Ahora bien, no obstante la importancia que tiene este - organismo como una de las principales especies explotadas en nuestro país, los trabajos hechos en cuanto a su biología y hábitos naturales de alimentación son escasos, estando la ma- yoría de dichos trabajos enfocados al cultivo de este pez -- tanto en estanques como en los diferentes cuerpos de agua -- dulce que hay en el país; y siendo la pesca una actividad -- eminentemente extractiva, una de las tareas prioritarias es la investigación y desarrollo de métodos que ayuden a conser- var e incrementar la producción de estos organismos en las - aguas nacionales. Este pez ha sido introducido en gran núme- ro de cuerpos de agua en los diferentes estados de la Repú- blica Mexicana (Fig. 1).

ANTECEDENTES.

En 1758, Cyprinus carpio es descrita por Linneo y era conocida como "carpa bigotona" (Mc Crimmon, 1968). Se cree que fue la primera especie que el hombre empleo para su cultivo, ya que existe un tratado de acuicultura que data del año 475 a. C.; en el cual, un General Chino de nombre Fan-Li, describe la reproducción de este organismo en cautiverio. Hay también autores que señalan que ésta actividad se efectúa desde hace más de 2000 años (Anónimo, 1982).

Originaria de Asia (Rubín, 1976), se introduce a Europa en el año 1150, siendo cultivada en Austria en 1227 y en 1860 es conocida ya en toda Europa. A Norteamérica es traída a mediados del siglo XIX (Bardach, 1982). De aquí es introducida a México a finales del siglo pasado, para repoblar ríos y lagos e incrementar la pesquería en aguas dulces. En 1958 es introducida una carpa seleccionada (C. carpio specularis) y que actualmente es la que se encuentra más ampliamente distribuida en los embalses y demás cuerpos de agua epicontinentales del país (Rubín, 1976).

En los últimos años, se han reportado trabajos con estudios referentes a la biología y otros aspectos de este pez, tales como parámetros poblacionales y pesqueros en aguas epicontinentales. Mc Crimmon (1967) efectúa un estudio sobre el tiempo de aparición y arreglo de las escamas en C. carpio.

Téllez (1975), estudia los hábitos alimenticios de Cyprinus carpio y Carassius auratus en varias presas del centro del país. González y Herrera (1976), estudian a C. carpio en lo referente a edad y crecimiento y algunos parámetros poblacionales como mortalidad y sobrevivencia. Rosas (1976) observa el desarrollo de ésta especie bajo diferentes condiciones ambientales. Sumano y Orbe (1976), señalan la importancia potencial del aprovechamiento de varias especies acuáticas de importancia comercial, incluyendo a Cyprinus carpio.

Medina (1979), propone el empleo de un coeficiente de -

condición múltiple (KM) para C. carpio specularis con el fin de obtener crías de buena calidad. Cordero y Gil (1986), contribuyen a la evaluación biológico-pesquera de C. carpio y C. auratus en un embalse del Estado de México. Arrieta (1988), emplea redes agalleras con el fin de contribuir al estudio biológico y pesquero de las especies capturadas con este arte de pesca (C. carpio y C. auratus) en "Danxho", Edo. de México.

Es en base a todo lo señalado anteriormente, que el presente trabajo pretende cubrir los siguientes:

OBJETIVOS

- Determinar la biomasa obtenida a lo largo del año.
- Obtener el espectro trófico mediante el análisis de contenidos estomacales en las diferentes épocas del año.
- Obtener la madurez gonádica por talla y por temporada.
- Determinar la proporción sexual a lo largo del año.
- Obtener la relación Fecundidad-Longitud y Fecundidad promedio.
- Determinar la relación Peso-Longitud por temporada y anual.
- Obtención del factor de condición en cada temporada.
- Establecer la estructura por edades en base al modelo de crecimiento de Von Bertalanffy empleado por Cordero y Gil (1986) para Cyprinus carpio en el embalse "La Goleta".
- En base al objetivo anterior, determinar la Mortalidad, a lo largo del año.

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE.

Cyprinus carpio es un organismo ubicado dentro de la siguiente clasificación taxonómica (Nelson, 1984; Lagler, 1984):

Phylum Chordata
Subphylum Vertebrata
Superclase Gnathostomata
Grado Pisces
Clase Osteichthyes
Subclase Actinopterygii
Infraclase Neopterygii
Serie Otophysi
Orden Cypriniformes
Superfamilia Cyprinoidea
Familia Cyprinidae
Subfamilia Cyprininae
Género Cyprinus Linneo
Especie Cyprinus carpio Linneo, 1758

En 1876, Hessel (In Mc Crimmon, 1968) establece la separación de C. carpio en 2 subespecies: C. carpio communis - (carpa común o escamuda) y C. carpio specularis (carpa de -- Israel); siendo las escamas en la variedad communis cicloideas, concéntricas y regulares; mientras que la specularis tiene escamas grandes solo en algunas partes del cuerpo. El color en ambas variedades es variable verde olivo y el vientre claro.

El cuerpo de C. carpio es robusto, alto, compuesto de -- 0.5 a 0.6 m de longitud promedio, aunque puede alcanzar hasta 0.8 m de longitud máxima. También se han reportado organismos con más de 1 m de largo (Ramírez, 1959).

Alcanza pesos de 3 a 5 Kg; siendo el promedio de 3.2 Kg. La boca es de tamaño moderado y carece de dientes. La quijada superior sobresale ligeramente. Presenta un par de barbillas a cada lado de la boca. Los dientes faríngeos son dife-

rentes: 1-2, 3-3, 1-1. Agallas con 22 a 27 branquiespinas y aleta dorsal larga, opaca y presenta una espina gruesa dentada en el borde posterior. 18 a 20 radios y de 35 a 36 vértebras.

El hábitat de C. carpio es en aguas lénticas y se adapta a todo tipo de clima, pudiendo encontrarse tanto en aguas templadas como tropicales, preferentemente entre los 19 y 26 °C con un pH ligeramente alcalino. Puede desarrollar su ciclo de vida tanto en aguas turbias como transparentes y resiste condiciones ambientales desfavorables como: bajas concentraciones de oxígeno, alimento limitado, etc. Son organismos muy prolíficos; siendo la temporada de desove entre Primavera y Verano en aguas poco profundas (Anónimo, 1986).

Cada hembra llega a desovar por Kg de peso, mas de 100, 000 huevos. La madurez sexual la alcanza entre el segundo y tercer año de vida; variando esta en hembras y machos. Son organismos omnívoros teniendo a detritófagos (Contreras y Enríquez, 1982).

AREA DE ESTUDIO.

El embalse " La Goleta " se ubica en el eje Neovolcánico perteneciente a la subcuenca del alto Pánuco, en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

Situado en las coordenadas 20° 04' 00" y 20° 04' 15" de latitud Norte y 99° 31' 12" y 99° 31' 44" de longitud Oeste, a una altitud de 2460 m.s.n.m. Comunicado con la carretera México-Querétaro a la altura del Km 98 mediante un camino de terracería. Construido por la S.A.R.H. con fines de almacenamiento de agua, presenta una capacidad de 1.8 millones de m³ los cuales son utilizados para regar un área aproximada de 396 hectáreas; beneficiando con esto a unas 350 familias que ahí habitan (Lugo, 1988).

Las tierras de la región son usadas para agricultura de temporal, agricultura permanente, de riego y pastizal inducido para alimentar al ganado. La región está ubicada en un --

lomerío de colinas redondas. El tipo de suelo es aluvial y - de rocas ígneas extrusivas del tipo brecha volcánica y que - predominan en la zona. Al Sur, las unidades del suelo son -- del tipo feozem halpico grueso y mediano. Al Norte, son del tipo vertisol pélico de textura media. El clima según Koppen modificado por García (1973), es del tipo C (w2) w, el cual corresponde a un clima templado sub-húmedo con lluvias en Ve- rano; siendo el más húmedo de los sub-húmedos. Con una preci- pitación media anual de 700 a 800 mm. Presenta una frecuen- cia de granizadas de 0-2 días. La frecuencia de heladas es - de 40 a 60 días y presenta un cociente P/T entre 43.2025 con un porcentaje de lluvias menor a 5. (Fig. 2).

METODOLOGIA.

Con la finalidad de cubrir los objetivos planteados en el -- trabajo, se llevaron a cabo 10 muestreos; cada uno con una - periodicidad mensual, abarcando el período comprendido de -- Septiembre de 1988 a Agosto de 1989 realizandose lo siguien- te:

- TOMA DE PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS:

- Temperatura, se determinó con un termómetro marca Taylor - con graduación de - 35 a 50 C.
- Profundidad y transparencia, empleando un disco de Secchi.
- Oxígeno disuelto, con un oxímetro marca YSI modelo 33.

- TOMA DE MATERIAL BIOLÓGICO:

Para capturar a los peces se utilizó un chinchorro charale- ro de 30 m de largo, 1.5 m de ancho y luz de malla de 0.8 cm registrandose el área barrida con este. Una vez capturados, se les inyectó formol al 10 % en la cavidad abdominal y se - colocaron en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas - conteniendo formol al 4 % para su posterior traslado al la-- boratorio (Laevastu, 1971).

Se tomaron también muestras de plancton y de bentos, -- con el objeto de hacer un reconocimiento de los organismos -

completos presentes en estos, dado que se facilita la identificación al hacer el análisis del contenido estomacal de los peces y también con el fin de determinar el comportamiento - en cuanto a su abundancia tanto del plancton como del bentos a lo largo del año. Para la muestra de plancton, se filtraron 10 litros de agua a través de una red de malla fina (125 μ de luz de malla). Los organismos colectados en la muestra fueron fijados en formol al 4 % (Gaviño, 1980). Las muestras de bentos se tomaron empleando una red de arrastre de forma rectangular cerca de la orilla a una profundidad no mayor de 30 cm y barriendo una distancia de 1 m (Kato, 1987). Los organismos fueron fijados en formol al 4 %.

TRABAJO DE LABORATORIO.

Los peces se identificaron hasta especie mediante las claves de Alvarez del Villar (1970), posteriormente se procedió a la toma de algunos datos biométricos tales como la longitud patron, utilizando un ictiómetro de campo de 30 cm de largo y 0.1 cm de precisión; el peso fue determinado usando una balanza granataria OHAUS con capacidad de 2610 gr y 0.1 gr de precisión. La disección de los peces se realizó utilizando unas tijeras de punta fina para organismos de tamaño grande y mediano. Para abrir a los peces pequeños, se utilizó una navaja de bisturí. Los peces fueron abiertos por un costado a la altura del ano hasta el inicio del opérculo. Una vez -- realizado esto, se determinó el estado del pez de acuerdo a la cantidad de grasa presente, en base al siguiente criterio: " mucha grasa ", si el trácto digestivo se encontraba totalmente cubierto por esta; " regular cantidad de grasa ", si el trácto era cubierto parcialmente y " sin grasa ", cuando la ausencia de ésta fue total (Laevastu, 1971). Al mismo --- tiempo, se determino la madurez gonádica de los organismos - (Nikolsky, 1963) y el sexo de estos, siendo las gónadas de la hembra de Cyprinus carpio de forma arracimada y de color amarillo paja y las del macho en forma de hacha plana y ---

blanquecina (Cordero y Gil, 1986).

En los organismos con madurez gonádica IV y V (hembras), se determinó la fecundidad (número de huevos en la gónada de la hembra antes del desove) mediante el método volumétrico - (Laevastu, 1971). Para la revisión del contenido estomacal, el trácto digestivo fue extraído completo y se colocó en una caja de Petri con agua, donde se limpió perfectamente quitando la grasa, hígado, vejiga, riñon, etc. Se tomó la mitad anterior como estómago para ser analizada. Esto debido a que no hay una diferenciación clara entre estómago e intestino - (Cordero y Gil, 1986). Los estómagos se abrían y su contenido era vertido en la caja Petri para ser revisado y separado por grupos mediante la ayuda de un microscópio estereoscópico marca Zeiss y ser determinados a nivel genérico (excepto en ácaros). La determinación se hizo con las claves de Pennak (1978) para insectos; Lehmkühl (1979) para insectos acuáticos Hoffman (1970) para nemátodos; Hungerford (1948) para corixidos. Para algas se emplearon las claves de Tiffany (1971) y Ortega (1984).

Para el análisis del contenido estomacal se registró - la frecuencia y el volumen de los organismos; siendo este último, obtenido de datos reportados en la literatura (Kerfoot, 1983; Margalef, 1983; Wetzel, 1978 así como Cordero y Gil, - 1986 reportan datos del volumen de algunos organismos planctónicos y bentónicos).

TRABAJO DE GABINETE.

La evaluación de algunos de los atributos poblacionales de - Cyprinus carpio se hizo por temporadas, mientras que el análisis de otros de los parámetros se hizo anual.

- DETERMINACION DE LA BIOMASA:

Se llevo a cabo mediante los datos de peso de los organismos tomados con la balanza granataria y el registro del área barrida mediante el chinchorro charalero. Esta determinación - se hizo por temporadas.

- ESPECTRO TROFICO:

Para el análisis del contenido estomacal se empleó un método combinado, con el cual se obtiene una mayor información sobre las preferencias alimentarias de los peces. Para este fin, se emplearon los métodos Volumétrico y de Frecuencia; estando el primero, basado en el volumen de un determinado grupo alimenticio, y se obtuvo en relación al total de los grupos encontrados en una temporada o talla, siendo necesario medir el volumen de desplazamiento individual de algunos de los organismos utilizando paquetes de ellos, registrando el volumen desplazado (Téllez, 1979):

$$V = v/V_t \quad \text{donde: } V = \text{Volúmen}$$

$v = \text{Volúmen de un tipo alimenticio.}$

$V_t = \text{Volúmen total del contenido por talla.}$

El segundo método, se basa en la frecuencia de ocurrencia o aparición de los organismos en el contenido estomacal, lo que da una estimación de la porción de la población de peces que se alimenta de un grupo en especial (Contreras-Balderas, 1976):

$$F = n_e/N_e (100) \quad \text{donde: } F = \text{Frecuencia.}$$

$n_e = \text{Núm. de estómagos con un tipo alimenticio.}$

$N_e = \text{No. de estómagos examinados por temporada o por talla.}$

Para el análisis de las preferencias alimentarias se siguió el criterio propuesto por Albertine (1973) (In Téllez, 1979):

$f < 0.1$ Alimento accidental

$f > 0.1 < 0.5$ Alimento secundario

$f > 0.5$ Alimento preferencial

Para definir la selectividad de las carpas sobre un tipo particular de alimento, se utilizó el coeficiente selectivo o de selección; el cual, se obtiene de dividir el porcentaje de cada tipo de alimento presente en el intestino del pez entre el porcentaje del mismo tipo de alimento presente en la asociación sobre la cual el pez se está alimentando. Si el coeficiente es mayor que la unidad, esto muestra que el alimento está siendo seleccionado por el pez; y si es menor que la unidad, señala que el alimento está siendo evitado por el pez (Shorygin, 1939; In Nikolsky, 1963).

- MADUREZ GONADICA:

Se determinó mediante la clasificación general de estadios de madurez gonadal en peces propuesta por Nikolsky (1963). (Ver Tabla No. XI).

- PROPORCION DE SEXOS:

La proporción sexual definida como la relación que existe entre el número de machos y de hembras en una población, se determinó por medio de la distribución teórica de "Z" para ensayo de una cola, con un nivel de significancia alfa= 0.1 para cada temporada (Guzmán et al, 1982).

- FECUNDIDAD:

Este comportamiento se analizó mediante la relación Fecundidad-Longitud propuesta por Egenal (1978) y Gerking (1978):

$$F = a L^b \quad \text{donde: } F = \text{Fecundidad}$$

a = Constante

L = Longitud

b = Exponente

La constante (a) y el exponente (b), se obtuvieron linealizando la ecuación anterior por medio de logaritmos:

$$\ln F = \ln a + b \ln L$$

Se encontró que existe gran variación en el número de huevos de las hembras respecto a su longitud, por lo que se obtuvieron los límites de confianza para el exponente "b"

(Gerking, op. cit.), mediante la expresión:

$$b = \pm t \ 1/Sx^2 \ (SS \text{ residual}/n-2)^{1/2}$$

donde: $t = t$ de student ($n-2$ grados de libertad)

$Sx^2 =$ Suma de cuadrados para la longitud

$SS =$ Suma de cuadrados residual obtenida del análisis de covarianza

- RELACION PESO-LONGITUD:

Se estimó en base a la ecuación de Le Cren (In Gerking, op. cit.):

$$W = a L^b \quad \text{donde: } W = \text{Peso}$$

$a = \text{Constante}$
 $L = \text{Longitud}$
 $b = \text{Exponente}$

La constante (a) y el exponente (b), se determinaron li realizand^o la ecuación anterior por medio de logaritmos:

$$\ln W = \ln a + b \ln L$$

Esta relación se determinó para la población total de - C. carpio para cada una de las temporadas y anual, al igual que los valores del exponente " b " los cuales, se analizaron estadísticamente mediante una prueba de "t" con el fin - de determinar el tipo de crecimiento de C. carpio. Las pruebas estadísticas se muestran en la tabla No. X.

- FACTOR DE CONDICION:

Se tomó a partir del valor de la constante " a " del modelo Peso-Longitud (Ricker In Gerking, 1978) para cada una de las temporadas y anual.

- ESTRUCTURA POR EDADES:

Se estableció a partir del número de individuos que corresponde a cada clase de edad, utilizando las constantes del mo delo de crecimiento de Von Bertalanffy propuestas por Corde-ro y Gil en 1986 para C. carpio en este mismo embalse de la "Goleta":

$$L_t = 75.76 (1 - e^{-0.0373(t+2.4121)})$$

donde:

L_t = Longitud del pez al tiempo " t "

$L_{max.}$ (75.76) = Longitud teórica máxima que puede alcanzar el pez

e = Base de logaritmo natural

k (-0.0373) = Tasa de crecimiento

t = Tiempo " x "

t_0 (2.4121) = Tiempo teórico en el que la longitud del pez es cero

- MORTALIDAD:

Definida como el decremento en el número de organismos de cada edad con respecto al tiempo, se determinó por medio de la regresión propuesta por Ricker (1975):

$$N_t = N_0 e^{-zt}$$

donde: N_t = No. de organismos en un tiempo determinado

N_0 = Núm. de organismos inicial

e = Unidad logarítmica

$-z$ = Mortalidad

t = Tiempo

El número inicial de organismos (N_0) y la mortalidad -- ($-z$), se obtuvieron linealizando la expresión anterior por medio de logaritmos:

$$\ln N_t = \ln N_0 - z \ln t$$

RESULTADOS:

- PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS:

La gráfica No. 1, muestra que la mayor transparencia registrada correspondió a la temporada de Otoño (9.7 cm); y la cual, fue descendiendo gradualmente en Invierno (8.0 cm) y Primavera (6.0 cm), siendo registrada la menor transparencia en Verano (5.5 cm). En la misma gráfica, se observa que la profundidad presentó un comportamiento similar a la transparencia, dado que en Otoño se registró también una mayor profundidad (62.0 cm) mostrando un descenso más o menos drástico - en la temporada de Invierno (42.0 cm). La menor profundidad se registró en la temporada de Primavera (24.3 cm) observándose un incremento hacia la temporada de Verano (56.5 cm).

La transparencia y la profundidad mostraron un comportamiento inverso en éstas dos últimas temporadas, dado que en Primavera, el valor de la profundidad fue menor con respecto al de la transparencia, dándose en Verano el caso contrario.

Por otro lado, la gráfica No. 2 muestra que los valores de temperatura mostraron variaciones a lo largo del presente trabajo, estando las temperaturas más elevadas en Verano --- (23.5°C) y las más bajas en Invierno (19°C). El oxígeno mostró un comportamiento ligeramente inverso al de la temperatura, dado que en Invierno se presenta una concentración de este elemento más o menos alta (7.58 ppm) con respecto a la -- temperatura, y en Verano se registró la menor concentración de oxígeno (5.69 ppm). Primavera, fue la temporada que presentó la mayor concentración de dicho elemento (8.26 ppm).

- BIOMASA OBTENIDA:

La gráfica No. 3 señala la mayor biomasa en Primavera (207.8 gr/500 m²) y la menor en Verano (67.3 gr/500 m²). En Otoño, la biomasa fue de 168.1 gr/500 m² y en Invierno de 128.9 gr/500 m².

- ESPECTRO TROFICO:

Dado que estos peces muestran diferencias en sus hábitos alimenticios de acuerdo con su edad o talla, conviene analizar su espectro trófico considerando esto.

Se analizaron 285 ejemplares de Cyprinus carpio cuyas longitudes fluctuaron entre 1.5 y 14.0 cm y su peso entre 0.5 y 47.5 gr, estableciéndose para ello, los siguientes intervalos de talla:

INTERVALOS DE TALLA

0.0 - 1.9 cm
2.0 - 3.9 cm
4.0 - 5.9 cm
6.0 - 7.9 cm
8.0 - 9.9 cm
10.0 - 11.9 cm
12.0 - 13.9 cm

Los estómagos de las carpas presentaron mayor cantidad de grasa en Invierno y menor cantidad en Primavera. El alimento en la mayor parte de éstos se encontró medio digerido o digerido totalmente. Dentro del contenido estomacal de Cyprinus carpio se encontraron organismos del plancton y bentos al igual que semillas.

Para la temporada de Otoño, el análisis del espectro trófico mediante el método Volumétrico mostró como grupo más destacado por su volumen a los Chironomidae en todos los intervalos de tallas de C. carpio, seguidos por los Cladocera y Copepoda al igual que los Insecta y el alga filamentosa Ulothrix en las tallas pequeñas. Los nemátodos aparecen como un grupo alimenticio importante en tallas más grandes de C. carpio (Gráf. No. 4).

En Invierno, los Chironomidae continúan siendo el grupo alimenticio más destacado por su volumen en todos los intervalos de talla de C. carpio, seguido de los Corixidae en tallas pequeñas y grandes. Los Cladocera y los Copepoda al ---

igual que las pupas de Chironomidae complementan la dieta de este pez en tallas más grandes. (Gráf. No. 5).

En Primavera, los Chironomidae destacan por su volúmen en todas las tallas de C. carpio, seguido del grupo de los Cladocera (Bosmina principalmente) y de les Corixidae. Ulothrix aparece en las tallas pequeñas ocupando un volúmen importante al igual que el grupo de los Copepoda (Diaptomus)-- en tallas grandes (Gráf. No. 6).

En Verano, los grupos más importantes en cuanto a su volúmen fueron los Chironomidae para todas las tallas de Cyprinus carpio. Le siguen el grupo de los Cladocera (con Daphnia principalmente) el cual presentó un volúmen destacado pero solo en tallas pequeñas al igual que Diaptomus y Bosmina (Copepoda y Cladocera). Ulothrix presentó un volúmen importante en un solo interválo de talla. Nematoda e Insecta fueron importantes en tallas intermedias al igual que las semillas -- (Gráf. No. 7).

Por otro lado, el método de Frecuencia mostró que el grupo de los Chironomidae y el de las algas Bacillariophytas fueron los alimentos preferenciales para la mayoría de las tallas de C. carpio. Cladocera y Copepoda fueron secundarios en las tallas pequeñas pasando a ser preferenciales en las tallas de 8.0 a 13.9 cm. Los huevos de cladóceros, así como restos de la clase Insecta y nemátodos entre otros, fueron de ocurrencia accidental.

En Invierno, las tallas de 2.0 a 5.9 cm tuvieron como alimento secundario a los Chironomidae y a las algas Bacillariophytas; siendo a partir de las tallas de 6.0 hasta 13.9 cm en que ambos grupos mostraron una ocurrencia preferencial junto con Bosmina y Diaptomus (Cladocera y Copepoda respectivamente). El alimento accidental estuvo representado por restos de insectos, huevos de cladóceros y de copépodos para la mayoría de las tallas.

Para la Primavera, los Chironomidae y las Bacillariophytas aparecen como alimentos secundarios en las tallas de 2.0 a 3.9 cm al igual que los Cladocera y Copepoda. A partir de los 4.0 a los 11.9 cm, ambos grupos pasan a ser preferenciales. Cladocera y Copepoda continúan siendo secundarios en estas tallas. Los grupos alimenticios de ocurrencia accidental para la mayoría de las tallas fueron Alona, huevos de copépodos, Ceriodaphnia y restos de insectos.

En la temporada de Verano, los peces de 0.0 a 5.9 cm, mostraron a los Chironomidae, Bacillariophytas, Cladocera y Copepoda como grupos alimenticios secundarios; pasando a ser preferenciales en las tallas de 6.0 a 11.9 cm. Los grupos de ocurrencia accidental fueron Nematoda, Corixidae e Insecta.

- COEFICIENTE DE SELECCION:

Los resultados del análisis de las muestras de plancton y de bentos se muestran en las gráficas No. 8 y 9. Algunos de los grupos que no aparecen en dichas muestras si se presentan en los contenidos estomacales de las carpas. Ahora bien en lo que respecta al coeficiente selectivo de C. carpio para los diferentes organismos presentes en el trácto digestivo, tenemos que Diaphanosoma, Ceriodaphnia y Diatomus no obstante estar disponibles en el ambiente, no son seleccionados para ser ingeridos por C. carpio (Ver tablas I, II y III).

Por otro lado, se observa que hubo organismos que este pez no seleccionó en algunas temporadas y en otras los selecciona ampliamente. Es el caso de Daphnia, la cual no fue seleccionada en Otoño e Invierno, mientras que en Primavera y Verano este cladócero fue ampliamente seleccionado aún por las tallas grandes de C. carpio (Ver tabla No. IV).

Bosmina fue seleccionada por algunas tallas de C. carpio solamente en Invierno y Primavera (Ver tabla No. V).

Cyclops fue seleccionado ampliamente en Primavera y Verano por las carpas (Ver tabla No. VI).

Los Corixidae solamente en Invierno y por algunas tallas

de C. carpio fueron seleccionados ampliamente (ver tabla VII).

El grupo de los Chironomidae muestra valores que señalan la amplia preferencia que tiene C. carpio por estos organismos a lo largo de todo el año y en casi todas las tallas de este pez (Ver tabla No. VIII).

- MADUREZ GONADICA:

Las gráficas 10 a 13 señalan el número de organismos, así como el estadio y el intervalo de talla que dicho estadio abarca. Se observa que a lo largo del año hubo organismos en estadios I, II y III; estando este último estadio ausente en la temporada de Invierno. En todas las temporadas hubo peces en estadios IV y V, siendo Primavera la que presentó el mayor porcentaje de dichos estadios (9.4 % y 12.2 % respectivamente).

De acuerdo a la gráfica No. 14, la talla de primera reproducción es a los 8.0 cm (en hembras) estando los peces -- sexualmente activos a partir de esta talla.

Los machos de C. carpio vienen a ser sexualmente activos a partir de los 8.1 cm (Gráf. No. 14).

- PROPORCION DE SEXOS:

La proporción de sexos para C. carpio fue de 1:1 para Otoño e Invierno, presentandose una proporción mayor de machos en Primavera y Verano siendo de 1:2 para la primera y de 1:3 para la segunda, correspondiendo a un porcentaje de 32 % de -- hembras y 68 % de machos para la Primavera y un 22 % de hembras y 78 % de machos para el Verano (Gráf. No. 15).

- RELACION FECUNDIDAD-LONGITUD Y FECUNDIDAD PROMEDIO:

Dado que en las capturas de peces se obtuvieron únicamente 4 hembras en estadio IV, fue necesario revisar un mayor número de éstas para el análisis de Fecundidad; por lo que se revisaron 15 hembras más de una muestra disponible en el laboratorio de Ecología y Biologías de Campo de La E.N.E.P.I.

Dicha muestra presentó hembras en estadios IV y V. Con los datos obtenidos a partir del conteo de huevos mediante --

el método volumétrico (Laevastu, 1971), se obtuvo el siguiente modelo:

$$F = 0.001887 (L)^{3.1771}$$

Dicho modelo, predice una fecundidad de 4265 huevos para una hembra de 100 mm y peso de 35.4 gr; y para una hembra de 200 mm y peso de 299.7 gr, se obtuvo una fecundidad de -- 38,581 huevos (Gráf. No. 16); encontrándose por Kg de peso de la hembra, un total de 134,064 huevos.

La fecundidad promedio para un total de 19 hembras examinadas fue de 5288 huevos.

Los límites de confianza para el exponente " b " fueron 3.1806 y 3.1735.

- RELACION PESO-LONGITUD Y FACTOR DE CONDICION:

Esta relación mostró que el menor factor de condición se presentó en Primavera (0.0240) y el mayor en Invierno (0.0327).

El factor de condición para la temporada de Otoño fue de 0.0320 y para el Verano de 0.0264. El factor de condición anual fue de 0.0293 (Ver tabla No. IX).

La prueba estadística de " t " mostró que no hubo diferencias significativas entre los valores obtenidos para el exponente " b " y el valor teórico de 3; por lo que se señala un tipo de crecimiento isométrico (Ver tabla No. X).

- ESTRUCTURA POR EDADES:

A partir del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy propuesto por Cordero y Gil (1986) para C. carpio en el embalse "La Goleta", se estableció la estructura por edades para este pez, quedando los valores de Lt a diferentes tiempos:

$$Lt (0) = 6.51 \text{ cm}$$

$$Lt (1) = 9.05 \text{ cm}$$

$$Lt (2) = 11.49 \text{ cm}$$

$$Lt (3) = 13.84 \text{ cm}$$

Los datos del número de organismos correspondientes a cada intervalo se muestran a continuación:

CLASE DE EDAD	NUMERO DE PECES
0	221
I	49
II	10
III	5

Dichos datos, son el número de peces revisados a lo largo de toda la temporada de estudio. La representación gráfica de los mismos es la No. 22.

- MORTALIDAD:

Este parámetro es muy importante para entender la dinámica de las poblaciones y se estimó en base a la estructura por edades señalada arriba, quedando los valores en la ecuación de Ricker (1975):

$$N_t = 98.6152 e^{-2.8814(t)}$$

(Gráf. No. 23).

DISCUSION.

- PARAMETROS FISICOS Y QUIMICOS:

De manera general estos parámetros mostraron ciertas fluctuaciones a lo largo de todas las temporadas de estudio, encontrándose una mayor profundidad en Otoño, debido a que el nivel del embalse, subió drásticamente por efecto de las lluvias que se presentaron en esta temporada. En Primavera se observa un marcado descenso en la profundidad como consecuencia de que los cultivos son regados con el agua del embalse; además de que no hubo aparte de agua por parte del afluente " El Paye ", el cual se encuentra cerca de la estación de muestreos. La temperatura registrada en esta temporada (Primavera) (20.3°C), favorece en cierta medida la evaporación de el agua; sin embargo, este último factor no es tan determinante en el descenso del nivel de ésta (Cordero y Gil, 1986).

En cuanto a la transparencia, ésta mostró un comportamiento similar con respecto a la profundidad a lo largo de las 4 temporadas y solamente en Verano se observó un comportamiento inverso entre estos dos parámetros, dado que en esta temporada se registró la menor transparencia y una profundidad mayor. Esto debido tal vez a que las lluvias provocarán deslaves que arrastran gran cantidad de partículas las cuales hacen disminuir la transparencia del agua. Lo anterior aunado a los vientos y a que en " La Goleta " se presenta un tipo de sustrato Limo-Arenoso (Kato et al, 1985), haciendo que se presente el fenómeno de bioturbación debido a la actividad de ciertos organismos tales como los Chironomidae y los Corixidae así como las carpas, que hacen que la transparencia disminuya notablemente.

En lo referente a la temperatura del agua, esta registró sus valores más altos en Verano, dado que en esta temporada se registraron temperaturas altas para la zona, ya que la luz solar fue intensa; además de que en esta temporada, el nivel del agua se incrementó cubriendo una mayor extensión

en las zonas litorales (bajas), provocando que por efectos de la radiación, dichas zonas se calienten más rápidamente y por lo tanto la temperatura se eleve también.

En Invierno, la cantidad de luz que incide sobre la zona es menor, por lo que las pérdidas de energía térmica son mayores a las ganancias de dicha energía y por lo tanto, el agua tiende a disminuir su temperatura.

La concentración de oxígeno guardó una relación inversa con la temperatura y se observó que en Primavera dicha concentración fue la más alta, debido tal vez a que se estaba llevando a cabo la producción primaria cuyo producto es el oxígeno además de que los vientos, así como la presencia de macrofitas en las orillas del embalse favorecieron la oxigenación de las aguas. En Verano se registró un descenso en la concentración de oxígeno, debido tal vez a que las temperaturas en esta temporada fueron mayores, provocando la degradación de la materia orgánica presente en el sustrato haciendo que la concentración de este elemento descienda. No obstante esto, la presencia todavía de macrofitas en las orillas, así como el aporte de agua por parte del afluente cercano a la estación provocaron que dicho descenso en la concentración de oxígeno no fuera tan drástico.

- BIOMASA OBTENIDA:

El haber obtenido una mayor biomasa en Primavera se debió probablemente a que en esta temporada se capturaron un mayor número de organismos en estadios de reproducción (IV y V), por lo que el peso de las gónadas influyó sobre de ésta. No obstante ello, el factor de condición observado en esta temporada fue el más bajo en relación a las demás (0.0240), debido tal vez a que la tasa metabólica se ve incrementada al aumentar la temperatura del medio influyendo ésta sobre la del agua, haciendo que el alimento sea digerido más rápidamente presentándose los peces menos corpulentos en ésta temporada, estando además todo el gasto energético enfocado a -

los procesos de la reproducción. En cuanto al grado de llenado del trácto digestivo, la mayoría de los estómagos se encontraron casi vacíos y vacíos; lo que explicaría la menor corpulencia que dichos peces presentaron en esta temporada.

En Verano se registró la menor biomasa de C. carpio -- (67.3 gr/500 m²) esto debido probablemente a que la mayoría de los organismos capturados presentó tallas pequeñas. Además en esta temporada, los pocos organismos de tallas grandes han descargado ya sus productos sexuales por lo que esto influye en su peso. El factor de condición es un poco mayor al de la temporada anterior (0.0264) dado que los peces comienzan a alimentarse normalmente, encontrándose la mayoría de los estómagos medio llenos en esta temporada.

Para la temporada de Otoño, se obtuvo una biomasa mayor a la de Verano (168.1 gr/500 m²) no obstante que el número de peces capturados fue bajo. El factor de condición también fue alto (0.0320) debido a que los peces comienzan a alimentarse más con el fin de almacenar reservas para poder resistir la temporada fría. Sin embargo, la mayoría de los estómagos revisados se encontraban vacíos de alimento, pero llenos de parásitos (Bothriocephalus acheilognathi) por lo que el peso de estos organismos influyó sobre la condición de los peces; es decir, los peces presentaron un factor de condición alto pero no por elhecho de haber ingerido gran cantidad de alimento, o el que estuvieran muy corpulentos, sino por el hecho de presentar a estos céstodos en el trácto digestivo.

En Invierno, la biomasa obtenida fue menor con respecto a la temporada anterior (128.9 gr/500 m²) encontrándose que el número de peces capturados fue también bajo. No obstante, el factor de condición para esta temporada fue el más alto -- (0.0327) debido tal vez a que las carpas presentaron gran -- cantidad de grasa, además de que hubo varios estómagos vacíos y casi vacíos de alimento pero que también estaban llenos de parásitos cuyo peso influyó en la condición de los peces.

- ESPECTRO TROFICO:

El análisis de el espectro trófico mostró que el grupo cuyos valores de ocurrencia y de volúmen fueron altos a lo largo de todas las temporadas de estudio y en casi todos los intervalos de talla fue el de los Chironomidae, seguido de las algas Bacillariophytas en cuanto a su frecuencia, pero las cuales por su volúmen caen dentro del tipo de alimento menos destacado. El papel de estas algas dentro de la dieta de este pez no es muy clara aún. Se considera que desempeñan un papel más importante en el proceso de la digestión al actuar como material triturador de otros alimentos, que como material nutritivo (Cordero y Gil, 1986). No obstante ello, Sheeley (In Mc Crimmon, 1968), ha comprobado que dichas algas pueden ser tomadas como alimento junto con restos vegetales cuando el alimento animal escasea. Se consideró que dichas algas fueron ingeridas al tiempo que el pez se alimentaba de otros organismos, ya que durante todas las temporadas de estudio no hubo escasez de alimento de ningún tipo (zoopláctico ni zoobentónico).

El hecho de que el grupo de los Chironomidae haya estado presente en los estómagos de *C. carpio* aún en tallas muy pequeñas, se debió tal vez a que dicho grupo fue muy abundante en las orillas del embalse; y dado que las carpas (sobre todo los estadios juveniles) tienden a permanecer más tiempo en esta zona, entre la vegetación que se encuentra sumergida (Anónimo, 1986) no van a gastar demasiada energía en la búsqueda de este tipo de alimento ya que va a estar disponible y de manera abundante en el medio. Además, la poca movilidad que dichas larvas presentan facilita a los peces su captura (Zaret, 1980; In Navarrete, 1985). Hay autores que han señalado el bajo valor nutritivo que poseen las larvas de Chironomidae, dado que los peces alimentados solamente con estas, presentan un crecimiento pobre. Sin embargo, en el presente trabajo, la importancia de estos organismos fue puesta en relieve, ya que predominaron sobre otros grupos a-

limenticios; concordando esto con lo reportado por Matlak y Matlak (1976) quienes resaltan también la importancia de los Chironomidae como material nutritivo en crías de carpa. Vaas et al, 1959 y Grygierek (ambos In Matlak y Matlak, 1976) señalan que conforme las carpas crecen, consumen larvas de Chironomidae más grandes (0.5 a 14.0 mm).

Por otro lado, se observa también que los cladóceros -- (Bosmina) y el copépodo Diaptomus por sus valores de frecuencia fueron preferenciales en algunas tallas y en casi todas las temporadas de estudio. Ambos grupos por su volúmen fueron poco destacados en la mayoría de los intervalos de talla y temporadas, no obstante que ambos organismos estuvieron -- presentes en el medio de manera abundante. Esto debido tal vez a que las carpas al estar ingiriendo organismos del bentos en gran cantidad, solamente van a ingerir a los organismos del zooplankton para complementar sus requerimientos en cuanto a proteínas que estos organismos les proporcionan para su crecimiento (Téllez, 1975).

Las semillas encontradas en los estómagos analizados, -- provinieron del arrastre de algunas gramíneas y dicotiledóneas cercanas a las orillas de los afluentes, y debido al -- golpeteo del agua, estas eran arrastradas,

Los restos de insectos encontrados en algunas tallas -- de C. carpio fueron no solo de insectos acuáticos tales como corixidos o coleópteros de la familia Helmidae, sino también de insectos acarreados por el viento u otros factores.

En la mayoría de los estómagos con alimento, este se -- contro medio digerido o digerido debido tal vez a que ya había transcurrido cierto tiempo desde que el pez se alimentó por última vez hasta el momento de ser capturado. Se encontraron estómagos que no contenían alimento, pero los cuales se encontraban totalmente llenos de parásitos (Bothriocephalus acheilognathi). El hecho de que los peces presentaran -- mayor cantidad de grasa en Invierno y menor en Primavera, es --

debido a que en Invierno el alimento permanece por más tiempo en el estómago ya que las temperaturas bajas hacen disminuir el metabolismo del pez (Barring; In Téllez, 1979), almacenándose así reservas que se manifiestan en la gran cantidad de grasa presente en esta temporada.

En Primavera se presenta el caso contrario, ya que al incrementarse la temperatura del medio y por ende la del agua, la tasa metabólica de los peces también aumenta, lo que provoca que el alimento ingerido permanezca menos tiempo en el estómago. Además, por ser la época de reproducción el gasto energético es desviado hacia este proceso, por lo que los peces presentan poca grasa en esta temporada.

En lo que respecta a las tendencias que C. carpio tiene hacia determinado tipo de alimento, se ha señalado que este pez en sus primeras etapas de vida es zooplanctófono y en estadios más grandes zoobentófono. Sin embargo, se observa que la tendencia de este pez es a ser zoobentófono aún en tallas muy pequeñas, debido tal vez a la disponibilidad del bentos en el medio y a que la característica de este pez, es ser zoobentófono. El haber encontrado grupos representantes del zooplancton, bentos, semillas y fitoplancton, concuerda con lo señalado por Nikolsky (1963) acerca de C. carpio como un consumidor primario y por su amplio espectro trófico un organismo eurífono. Sin embargo, esta tendencia va a estar en función de la disponibilidad de los grupos del plancton y de el bentos; así como también, en función de la temporada o variación estacional a la que estos se encuentran sometidos.

- COEFICIENTE DE SELECCION:

La muestra de plancton tomada con la red de malla fina y la muestra de bentos tomada con la red de arrastre, permite conocer el comportamiento en cuanto a la abundancia de estos grupos a lo largo del año; así como relacionar el porcentaje de un grupo presente en el tracto digestivo de un pez, con el porcentaje de organismos presentes en dichas muestras, ob

teniéndose así el denominado coeficiente selectivo o de selección (Shorygin; In Nikolsky, 1963).

El hecho de que C. carpio no ingiriera de manera amplia a Diaphanosoma, Ceriodaphnia y Diaptomus, aún cuando dichos organismos se encontraron disponibles de manera abundante en el medio, se debió probablemente a que las carpas a lo largo de todas las temporadas de estudio, ingirieron una mayor cantidad de organismos del bentos; ya que la tendencia de este pez, es a ser bentófago, complementando su dieta con los organismos del plancton satisfaciendo así, sus requerimientos nutricionales para su crecimiento. Este comportamiento bentófago, se ve apoyado aquí con los valores obtenidos para el coeficiente de selección que C. carpio presentó para el grupo de los Chironomidae en todas las tallas y temporadas de estudio. (valores mayores que la unidad).

Por otro lado, el que algunos organismos del plancton y del bentos no aparezcan en las muestras tomadas o aparezcan poco abundantes, es debido a la selección que C. carpio está ejerciendo sobre dichos organismos. Tal es el caso de Daphnia y Cyclops, los cuales no aparecen en la muestra de plancton tomada en Primavera y Verano; pero en los contenidos estomacales si aparecen en gran número lo que explicaría la baja presencia de estos en el medio, ya que los peces los están consumiendo en gran proporción. Los Corixidae presentaron su menor abundancia en Invierno; sin embargo, los valores del coeficiente selectivo fueron altos en esta temporada, lo que explicaría la disminución de estos organismos en la muestra, ya que también aparecen abundantemente en los contenidos estomacales de las carpas.

Es importante señalar que los datos del coeficiente de selección, apoyan los datos obtenidos mediante el método volumétrico.

- MADUREZ GONADICA:

El haber obtenido mayor número de peces en estadíos IV y V - en Primavera y Verano, indica que entre éstas se ubica la época de desove de C. carpio en este sistema. Siendo además - la proporción sexual diferente de 1:1 en ambas temporadas, - ya que se encontraron 2 machos por una hembra en Primavera y 3 machos por una hembra en Verano, ya que los peces se van a congregarse en una cierta zona para llevar a cabo la fertilización; la cual, se va a ver optimizada dado que la presencia de 2 o 3 machos por una hembra, va a permitir que todos los huevecillos sean fertilizados (Anónimo, 1986). El factor de condición en estas temporadas fue relativamente bajo, dado - que como ya se había señalado, la mayor parte del gasto energético va a ser dirigido hacia el proceso de la reproducción, lo que afecta la condición de los peces presentándose por lo tanto, menos corpulentos en ésta temporada.

En Otoño e Invierno, si se obtuvieron organismos en estadío IV pero no aparece ya el V, debido a que las condiciones ambientales cambian por lo que no se presenta ya el proceso reproductivo. Además, la proporción sexual es de 1:1, - lo que explicaría el porque dicho proceso reproductivo no se ve optimizado en estas temporadas, debido a que como ya se había señalado, estos peces requieren de un mayor número de machos o de hembras para que dicho proceso se vea optimizado.

El factor de condición fue alto en estas, ya que los peces se alimentan regularmente, dado que necesitan almacenar reservas para poder resistir la temporada fría; y las cuales, se reflejan en la gran cantidad de grasa que presentan.

El que no se presentaran peces de estadío III en Invierno, se debió tal vez a que conforme aumenta la longitud de - estos, el desarrollo gonadal puede pasar de un estadío a otro superior en mayor o menor tiempo debido a las características genéticas particulares y a la influencia del medio, el cual determina los diferentes patrones de desarrollo en cada uno de ellos (Cordero y Gil, 1986).

El estadio mejor representado en todas las temporadas - fue el I, ya que el arte de pesca no opera selectivamente en estos por la abertura de malla que tiene (0.8 cm), siendo además, peces pequeños que permanecen más tiempo en las orillas, lo que facilita su captura con el arte empleado (Contreras-Balderas, 1982), ya que este viene a ser efectivo a una determinada profundidad.

En cuanto a la talla mínima de primera reproducción, - algunos autores señalan que los machos de C. carpio alcanzan la madurez sexual a los 18 meses de edad y las hembras a los 2 años; cuando el rango de temperatura permanece entre 20 y 25°C (Anónimo, 1986). Sin embargo, en el presente trabajo se observó que esta talla es alcanzada casi al mismo tiempo en ambos sexos (8.0 cm en hembras y 8.1 cm en machos), debido - tal vez a que las condiciones ambientales (en especial la - temperatura) del sistema se mantuvieron más o menos estables a lo largo de toda la temporada de estudio y dado que el desarrollo gonadal es controlado por el medio ambiente externo, la interacción de estos factores con los diferentes tipos de hormonas presentes en los peces van a determinar la maduración sexual en estos (Bardach; In Gerking, 1978).

- RELACION FECUNDIDAD-LONGITUD Y FECUNDIDAD PROMEDIO:

La fecundidad de C. carpio aumenta de manera proporcional a su longitud. El número de huevos por Kg de peso de la hembra (134,064), se mantuvo dentro de los intervalos señalados por otros autores como Ramírez (1959) quien reporta 100,000 a -- 150,000 huevos/Kg de peso y Rosas (1981) quien da valores de 80,000 a 150,000 huevos/Kg de peso. El valor señalado en el presente trabajo, es mayor que el reportado por Cordero y Gil (1986) en este mismo embalse; debido a que este parámetro -- puede variar de manera considerable de una población a otra e inclusive de un año a otro en una misma población, debido a la disponibilidad que existe de nutrientes, temperatura, - presencia de parásitos, etc.

La tasa de cambio " b ", también muestra errores típicos por lo que es importante determinar los intervalos de confianza; encontrándose que la fecundidad puede variar con un 95 % de confiabilidad de 5200 huevos a 5376 para un pez de 107 mm; y de 37,852 a 39,303 huevos en un pez de 200 mm.

El número de huevos por Kg de peso puede variar de 131,346 a 136,761 huevos. Estos intervalos son menores a los reportados por Cordero y Gil (1986), debido tal vez a las características genéticas e individuales de crecimiento en estos peces.

- RELACION PESO-LONGITUD:

Esta relación no sufrió cambios a lo largo del año, dado que la prueba de " t " mostró que no hubo diferencias significativas en cuanto a los valores obtenidos para la pendiente (b) y el valor teórico de 3 en cada una de las temporadas. Por lo que podemos decir que C. carpio es un pez que crece de manera isométrica a lo largo del año. Sin embargo, Cordero y Gil (op. cit.) establecen que en Primavera, por ser la época reproductiva, el valor de " b " sí muestra diferencias significativas por el peso de las gónadas. El no haber encontrado diferencias en cuanto al tipo de crecimiento en ésta temporada, se debió tal vez a que el número de organismos maduros que se capturaron fue muy bajo.

- ESTRUCTURA POR EDADES Y MORTALIDAD:

La estructura por edades una vez establecida permitió conocer los valores para la pendiente (-z) de la ecuación propuesta por Ricker (1975); encontrándose que la mortalidad presentó valores muy altos a lo largo de todas las temporadas de estudio, por lo que la población de C. carpio se vio seriamente afectada por este fenómeno; observándose, que los peces de una determinada clase de edad, ya no pasan a la siguiente clase, sobre todo si dichos peces pertenecen a las clases de edad 0 y I y que corresponde a peces de tallas pequeñas; los cuales por sus hábitos alimentarios (zooplánctófagos en es--

-tas tallas) van a ser mas susceptibles de ser parasitados - debido a que el hospedero intermediario de B. acheilognathi es un copépodo del tipo cyclopoideo (Chubb, 1981), considerando por esto la alta mortalidad presente en este sistema, ya que este céstodo estuvo presente en la mayoría de los estómagos de peces con talla pequeña. Este organismo puede provocar retraso en el crecimiento de los peces e incluso la muerte de éstos (López, 1981; Ramírez, 1987). Esto concuerda con lo reportado por Sanabria y Sanchez (1989), quienes también reportan una mortalidad elevada para la carpa dorada -- (Carassius auratus) presente en este mismo embalse y por efectos del mismo parásito.

Arrieta (1988), también reporta la presencia de este parásito en carpas del embalse " Danxho ". No obstante ello, los datos de mortalidad para este embalse no son tan altos como los registrados en " La Goleta " (que llega hasta el 99.9 %), debido tal vez a la disponibilidad de los nutrientes, temperatura, disponibilidad de los hospederos intermedios del céstodo, etc. los cuales influyen en el desarrollo de dicho parásito (Riggs, 1987; Sanabria y Sanchez, 1989).

CONCLUSIONES.

- Los parámetros físicos y químicos registrados en este embalse, no limitan el crecimiento de Cyprinus carpio.
- La biomasa obtenida con el chinchorro es muy baja, por lo que este arte no es recomendable en la extracción de peces para consumo.
- Cyprinus carpio es un pez eurífago, cuyo comportamiento alimenticio va a estar en función de la disponibilidad de alimento presente a lo largo del año.
- El mayor número de estadios en reproducción (IV y V), se presentan en Primavera y Verano.
- La talla mínima de primera reproducción fue de 8.0 y 8.1 cm para hembras y machos respectivamente, correspondiendo a organismos de la edad II.
- ✧ - La proporción sexual es diferente de 1:1 cuando se presenta la época de desove entre Primavera y Verano,
- La fecundidad promedio fue de 5288 huevos.
- El crecimiento de C. carpio es isométrico a lo largo del año.
- El factor de condición se afecta notablemente por efectos del proceso reproductivo en Primavera y Verano.
- El parasitismo provocado por B. acheilognathi afecta notablemente el desarrollo de C. carpio; por lo que la mortalidad es muy alta para este pez (99.9 %) en este embalse.
- Los peces de tallas pequeñas fueron los más parasitados, debido a sus hábitos alimentarios (zooplanctófagos en estas tallas).
- Los parámetros físicos y químicos registrados en este embalse favorecen el desarrollo de B. acheilognathi.

RECOMENDACIONES.

- * Realizar estudios que ayuden a erradicar y/o controlar el parasitismo provocado por B. acheilognathi presente en este sistema.

INDICE DE FIGURAS, GRAFICAS Y TABLAS.

- Fig. 1. Distribución de Cyprinus carpio en México.
- Fig. 2. Ubicación Area de Estudio.
- Gráf. 1. Parámetros físicos en el embalse " La Goleta ".
- Gráf. 2. Parámetros químicos en el embalse " La Goleta ".
- Gráf. 3. Biomasa de C. carpio obtenida a lo largo del año.
- Gráf. 4. Espectro trófico de C. carpio en Otoño.
- Gráf. 5. Espectro trófico de C. carpio en Invierno.
- Gráf. 6. Espectro trófico de C. carpio en Primavera.
- Gráf. 7. Espectro trófico de C. carpio en Verano.
- Gráf. 8. Organismos presentes en la muestra de Plancton.
- Gráf. 9. Organismos presentes en la muestra de Bentos.
- Gráf. 10. Estadíos gonádicos de C. carpio en Otoño.
- Gráf. 11. Estadíos gonádicos de C. carpio en Invierno.
- Gráf. 12. Estadíos gonádicos de C. carpio en Primavera.
- Gráf. 13. Estadíos gonádicos de C. carpio en Verano.
- Gráf. 14. Madurez gonádica de C. carpio por tallas.
- Gráf. 15. Proporción de sexos en cada temporada.
- Gráf. 16. Relación Fecundidad-Longitud para Cyprinus carpio.
- Gráf. 17. Relación Peso-Longitud para C. carpio en Otoño.
- Gráf. 18. Relación Peso-Longitud para C. carpio en Invierno.
- Gráf. 19. Relación peso-Longitud para C. carpio en Primavera.
- Gráf. 20. Relación Peso-Longitud para C. carpio en Verano.
- Gráf. 21. Relación Peso-Longitud para C. carpio anual.
- Gráf. 22. Estructura por edades para C. carpio en " La Goleta ".
- Gráf. 23. Mortalidad de C. carpio anual.
- Tablas I a la VIII. Coeficientes de selección en C. carpio para diferentes organismos presentes en el trácto - digestivo.
- Tabla IX. Prueba de " t E aplicada a los valores de " b ".
- Tabla X. Formulario para calcular " t ".
- Tabla XI. Clasificación general de estadíos de madurez gonadal en Peces (Nikolsky, 1963).

ANEXOS.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ALVAREZ DEL VILLAR, J. (1970). Peces Mexicanos. SIC. Com. Nal. Consultiva de Pesca e Industrias Conexas. Inst. Nal. de Investigaciones Biológico-Pesqueras, México. 167 pp.
- ANONIMO, (1982). Manual Técnico Para el Cultivo de Carpa. SEPES. 90 pp.
- ANONIMO, (1986). Piscicultura de Agua Dulce. SEPES. 151-67
- ARREDONDO, F. J. (1983). Especies Animales Acuáticas de Importancia Nutricional Introducidas en México. BIOTA. 8 (2): 175-199.
- ARRIETA, A. E. (1988). Contribución al Estudio Biológico--Pesquero de las Especies Capturadas con Red Agallera en el Embalse " Danzho ", Estado de México. Tesis Prof. UNAM, --ENEP-I. 124 h.
- BAGENAL, T. (1978). Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater. IBP Handbook No. 3 Blackwell Scientific Pub. London. 365 p.
- BARDACH, J. E. et al (1972). Aquaculture. Willey-Interscience. USA. p. 29-74.
- CONTRERAS-BALDERAS, S. (1976). Peces. Piscicultura. Memorias del Simposio Sobre Pesquerías en Aguas Continentales. SIC/Inst. Nal. Pesca. Tuxtla Gtz. Chis. 3-5 Nov. p. 44-56.
- CONTRERAS, T. A. y A.J. ENRIQUEZ (1982). El Cultivo de la Carpa. Folleto Para la Capacitación Pesquera. p. 63.
- CORDERO, G. A. y C. R. GIL (1986). Evaluación Biológico - Pesquera de Cyprinus carpio (Linneo) y Carassius auratus - (Linneo) en el Embalse " La Goleta ", Estado de México. Tesis Prof. UNAM, ENEP-I. 107 h.
- CHUBB, J. C. (1981). The Chinese Tapeworm Bothriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934 (Synonym B. gowkongensis Yeh, 1955). In Britania Proc. 2nd. Brit. Freshw. Fish. Conf.
- GARCIA, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). UNAM, C.U. Méx. D.F. 136 pp.

- GAVIÑO de la T., G. (1980). Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. LIMUSA, México. p. 57-58.
- GERKING, S. D. (1978). Ecology of Freshwater Fish Production. Blackwell Scientific Pub., London. 519 pp.
- GOMEZ-LARRAÑETA, M. (1980). Dinámica de Poblaciones de Recursos pesqueros. Centro de Ciencias del Mar y Limnol. UNAM (notas).
- GONZALEZ, V.I. y B.E. HERRERA (1976). Contribución al Estudio de los Parámetros Poblacionales de Cyprinus carpio communis en la Presa Presidente Manuel Avila Camacho, Puebla. SIC/Inst. Nal. de Pesca, Tuxtla Gtz. Chis. pp. 79-88.
- GUZMAN, A. M. et al, (1982). Ciclo Anual de Maduración y Reproducción del "Chacal" Macrobranchium tenellum en Relación con Factores Ambientales en las Lagunas Costeras de Mitla y Tres Palos, Guerrero, Méx. (Decapoda:Palemonidae). An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. UNAM, (1): 67-80.
- HOFFMAN, L. G. (1970). Parasites of Northamerican Freshwater Fishes. University of California Press. 486 pp.
- HUNGERFORD, H. B. (1948). The Corixidae of the Western Hemisphere (Hemiptera). Science Bull. The University of Kansas. 802 pp.
- KATO, M. E. et al (1985). Dinámica de las Comunidades Bentónicas Litorales en el Embalse " La Goleta ", Estado de México. IX Simposio Biologías de Campo, Nov. UNAM, ENEP-I.
- KATO, M. E. et al (1987). Composición y Variación Estacional de las Comunidades de Macrobentos del Embalse " Tiacaque ", Estado de México. XI Simposio de Biologías de Campo, UNAM, ENEP-I.
- KERFOOT, W. C. (1983). Egg-Size Cycle of a Cladoceran. Ecology. 55: 1259-1270.
- LAEVASTU, T. (1971). Manual de Métodos de Biología Pesquera. Acribia, España. 243 pp.
- LAGLER, F. K. et al (1984). Ictiología. AGT Editores, S.A. México, D.F. p. 126-422.

- LEHMKUHL, D. M. (1979). How to Know The Aquatic Insects. - Wm Brown Co. Pub. Dubuque, Iowa. pp.
- LOPEZ, J. S. (1981). Céstodos de Peces I. Bothriocephalus (Clestobothrium) acheilognathi (Cestoda:Bothriocephalidae). An. Inst. Biol. Ser. Zool. (1): 69-84.
- LUGO, G. V. (1988). Soyaniquilpan. Monografía Municipal. * Gobierno del Estado de México. 80 pp.
- MARGALEF, R. (1983). Limnología. Omega, Barcelona, España. p. 203-228-466.
- MATLAK, J. y O. MATLAK. (1976). The Natural Food of Fry Carp. (Cyprinus carpio L.). Acta Hydrobiologica, Krakow Poland. 18 (3): 203-228.
- Mc CRIMMON, H. R. y S. U. BOON. (1967). Scale Formation as Related to Growth and Development of Young Carp, Cyprinus carpio L. Journal Fish. Research Board of Can. Bull. 24 (1): 47-52.
- Mc CRIMMON, H. R. (1968). Carp in Canada. Fish. Research - Board Can. Bull. 165: 1-93.
- MEDINA, M. (1979). El Factor de Condición Múltiple (KM) y su Importancia en el Manejo de la Población de la Carpa de Israel (Cyprinus carpio specularis). Manual Técnico de Acuicultura. DEPEs. 1 (1): 5-10.
- NAVARRETE, S. N., et al (1985). Los Peces del Embalse " La Goleta " (Estado de México) y Datos Sobre su Biología. IX Simposio de Biologías de Campo, Nov. ENEP-I.
- NAVARRETE, S. N. y M. R. SANCHEZ (1988). Cultivo de Carpa en el Estado de México: Una alternativa en la Producción - de Alimento. Acuavisión. Año II, No. 12.
- NELSON, J. S. (1984). Fishes of The World. Willey-Interscience Pub. New York, USA. p. 123-125.
- NIKOLSKY, G. V. (1963). The Ecology of Fishes. Academic -- Press, London. 352 pp.
- ORTEGA, M. N. (1984). Catálogo de Algas Continentales Recientes de México. UNAM, México. 560 pp.

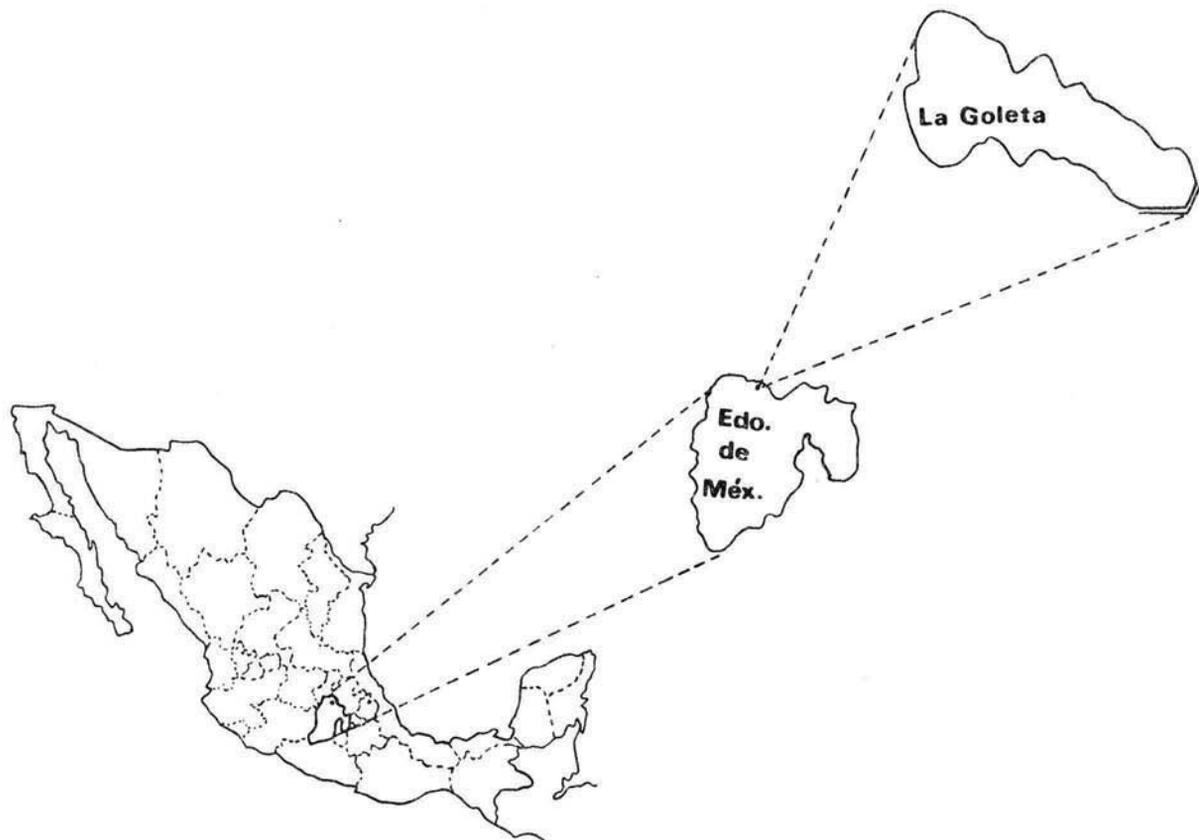
- PENNAK, R. W. (1978). Freshwater Invertebrates of The United States. Willey-Interscience, USA. pp.
- RAMIREZ, C. L. (1987). Helminthofauna de la Lobina Micropoterus salmoides Lacepedé en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Tesis Prof. UNAM, ENEP-I. pp.
- RAMIREZ, G. R. (1959). Instructivo Para La Cría de Carpas. Trabajo de Divulgación. 1 (2).
- RICKER, W. E. (1975). Computation and Interpretation of -- Biological Statistics of Fish Populations. Fish. Res. Ed. Can. Bull. 191-395.
- RIGGS, R. M. et al (1987). The Suprapopulation Dynamics of Bothriocephalus acheilognathi in a North Carolina Reservoir: Abundance, Dispersion and Prevalence. J. Parasitol. 73 (5): 877-892.
- ROSAS, M.M. (1976). Peces Dulceacuícolas Que se Explotan - en México y Datos Sobre Su Cultivo. SIC/Subsria. Pesca. 185 p.
- ROSAS, M.M. (1981). Biología Acuática y Piscicultura en México. SEP. Serie de Materiales Didácticos en Ciencias y -- Tecnologías del Mar, México. 379 pp.
- RUBIN, R. R. (1976). La Piscifactoría. Cría Industrial de - Peces de Agua Dulce. CECSA. p. 73-89.
- SANABRIA, E. A. y S. M. SANCHEZ. (1989). Algunos aspectos Ecológicos de Bothriocephalus acheilognathi en la Carpa -- Dorada Carassius auratus del Embalse " La Goleta ", Estado de México. Zoología. ENEP-I. p. 26-32.
- SANCHEZ, M. R. (1984). Análisis de los Aspectos Biológico y Económico en Dos Casos de Piscicultura Rural con Carpa - (Cyprinus carpio specularis). Tesis Prof. UNAM, ENEP-I, 122 h.
- SUMANO, L. R. y M. A. ORBE (1976). Aprovechamiento de Distritos de Riego Para Cultivo de Carpa Común (Cyprinus carpio), Tilapia (Tilapia sp), (Sarotherodon sp), Bagre de Canal (Ictalurus punctatus) y Rana (Rana sp). Memorias del - Simposio de Aguas Continentales, Tuxtla Gtz. Chis. México. p. 79-88.

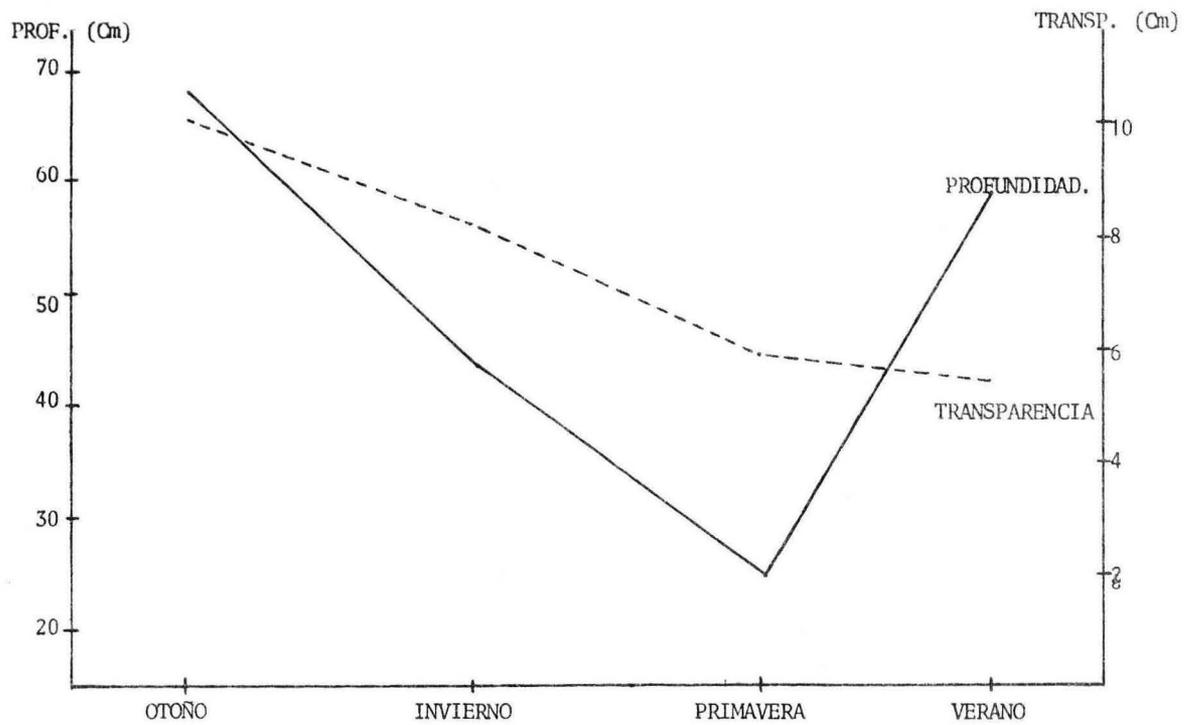
- TELLEZ, R. C. (1975). Hábitos Alimenticios y su Relación - Entre Cyprinus carpio (Linneo) y Carassius auratus (Linneo), En Cuerpos de Agua de la Parte Central de la República Mexicana. Tesis Prof. Fac. Ciencias. pp.
- TELLEZ, R. C. (1979). Ecología Trófica Acuática Como Criterio Auxiliar en la Planificación Pesquera y Algunos Métodos para su Estudio en Aguas Interiores, Salobres y Marinas. -- Primer Simposio Internacional de Educación Y Organización - Pesqueras. Cancún; Quintana Roo; Mérida, Yucatán; Cd. del - Carmen, Campeche. Vol. 3. Dic.
- TIFFANY, L. H. y M. E. BRITTON. (1971). The Algae of Illinois. Hafner Pub. Co. Inc. New York, USA. pp.
- WETZEL, R. G. (1978). Limnology. Saunders, Philadelphia. USA. pp.

Fig. 1 Distribución de Cyprinus carpio en México

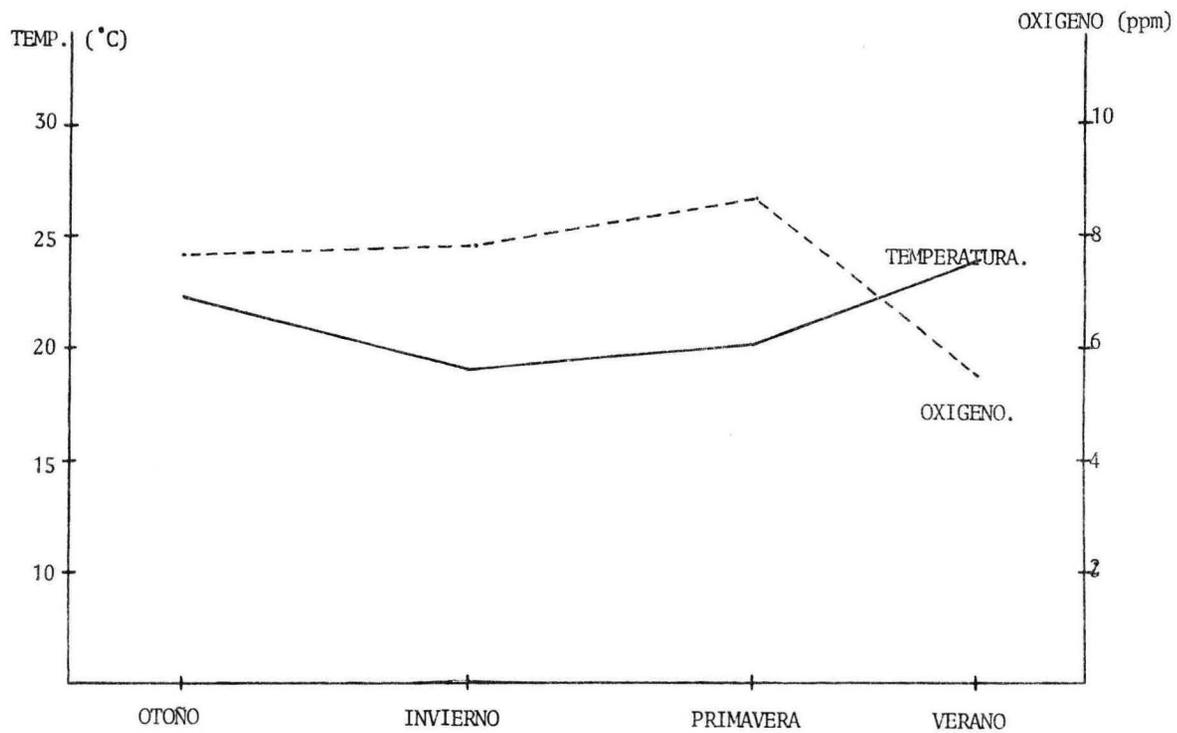


Fig. 2. Ubicación Area de Estudio

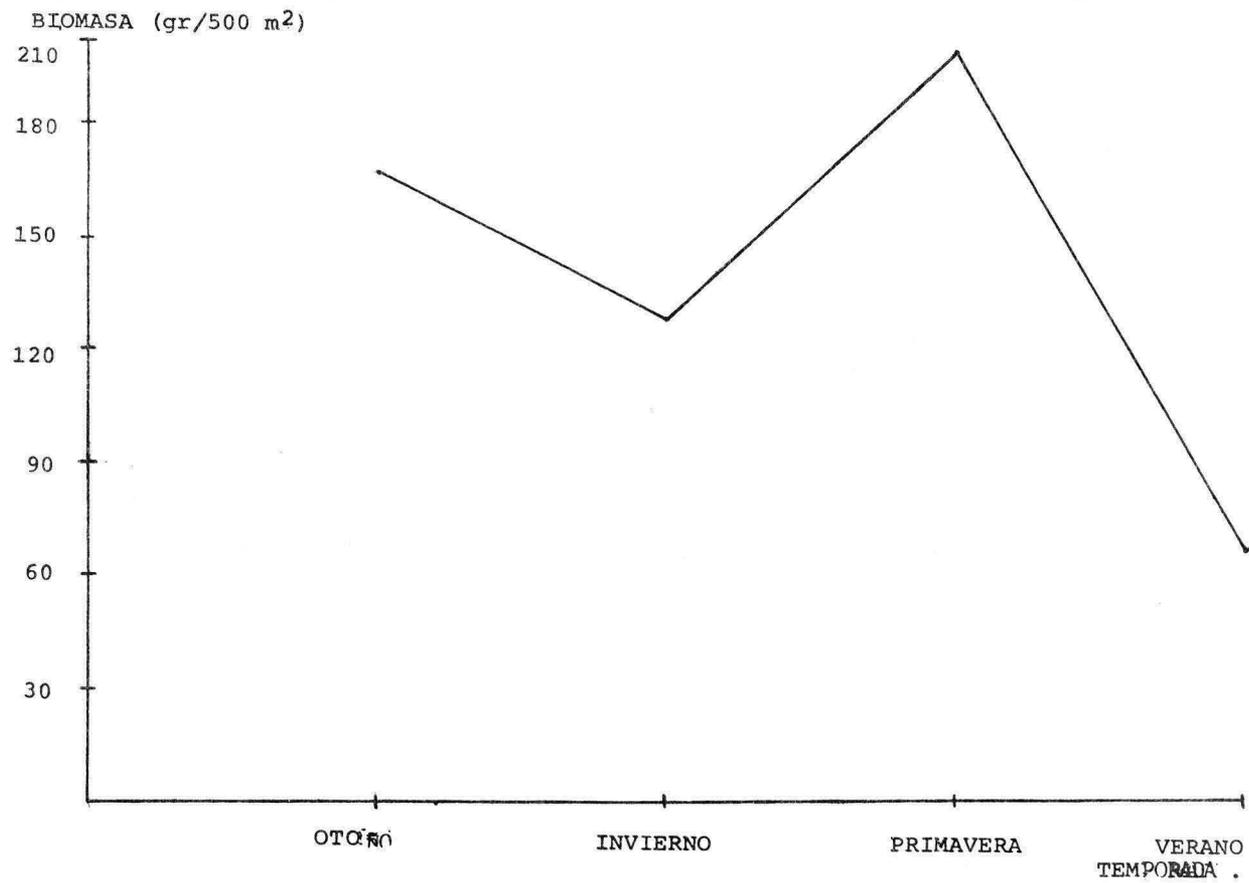




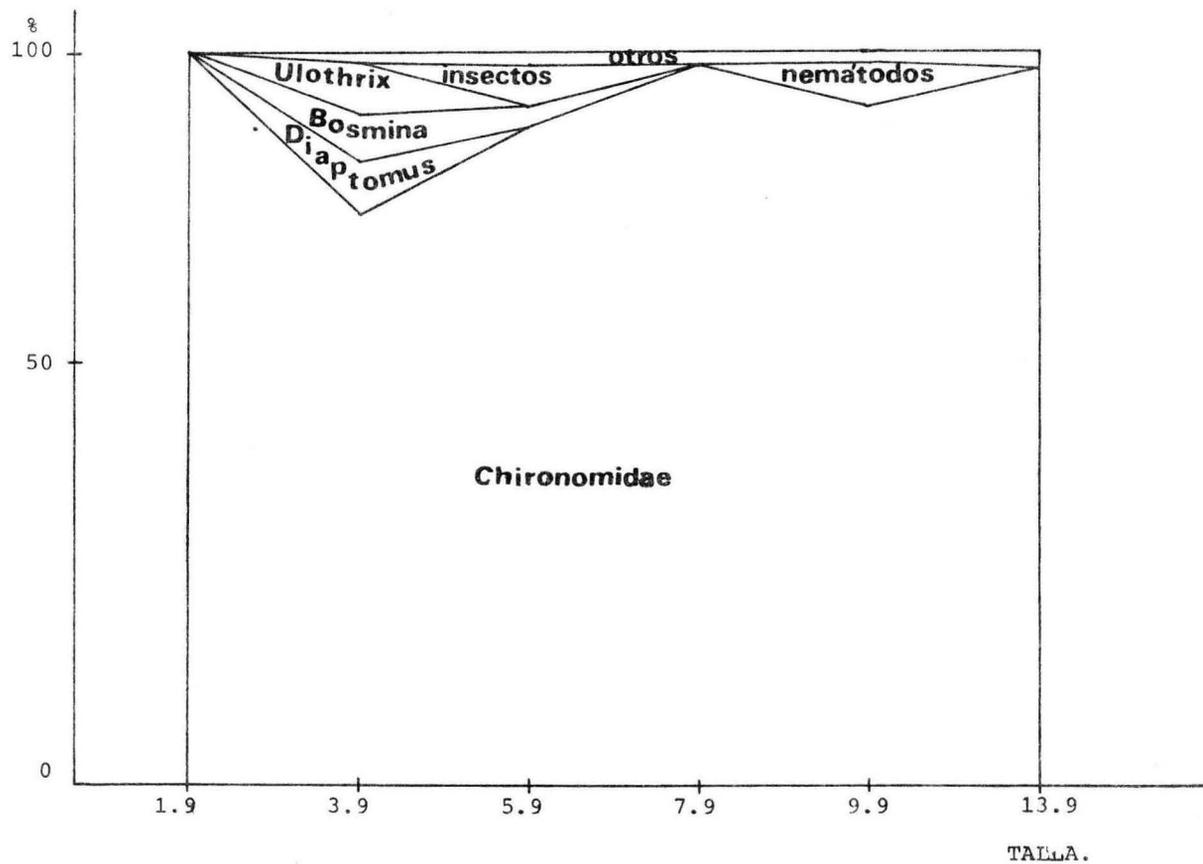
Graf. 1. PARAMETROS FÍSICOS EN EL EMBALSE LA GOLETA (1988-1989).



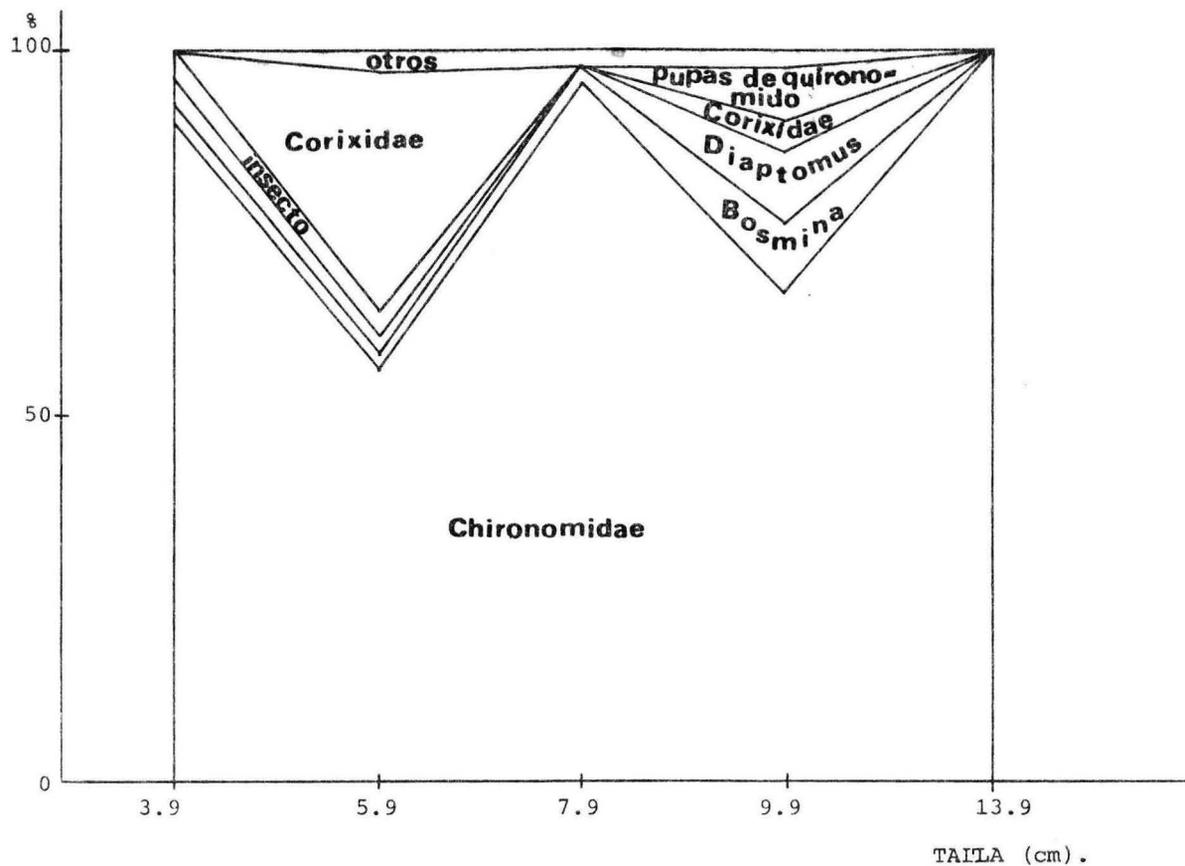
Graf. 2. PARAMETROS QUIMICOS EN EL EMBALSE LA GOLETA (1988-1989).



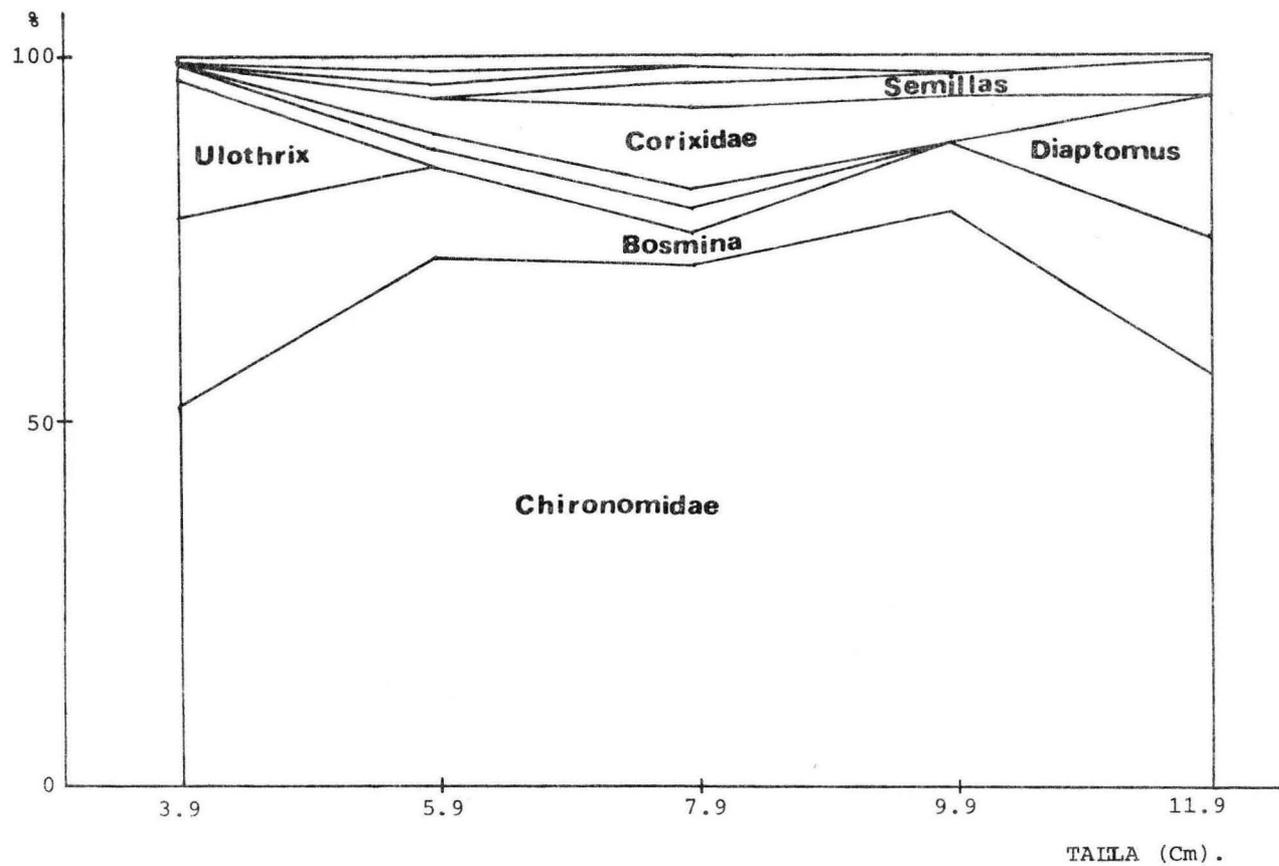
Graf. 3. Biomasa de Cyprinus carpio obtenida a lo largo del año. (1988-1989).



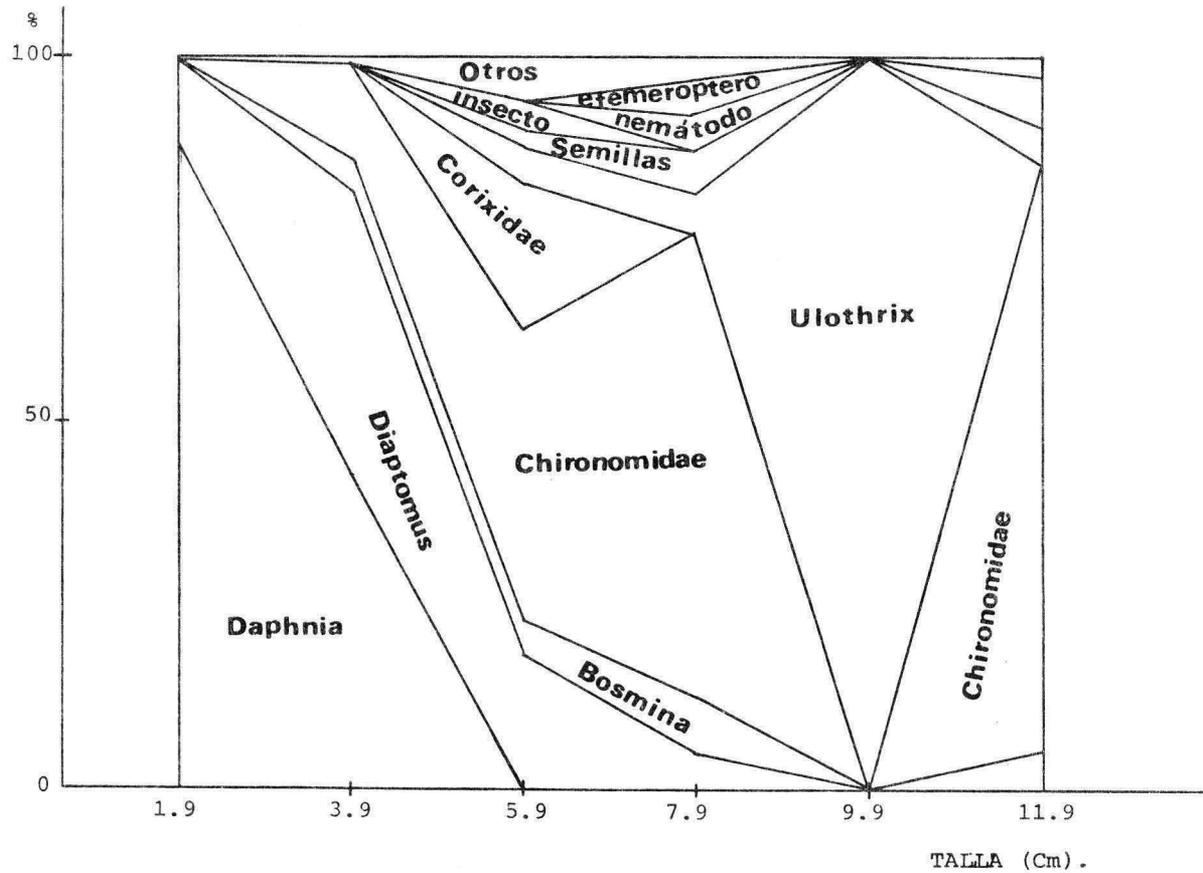
Graf. 4. ESPECTRO TROFICO DE Cyprinus carpio EN OTONO.



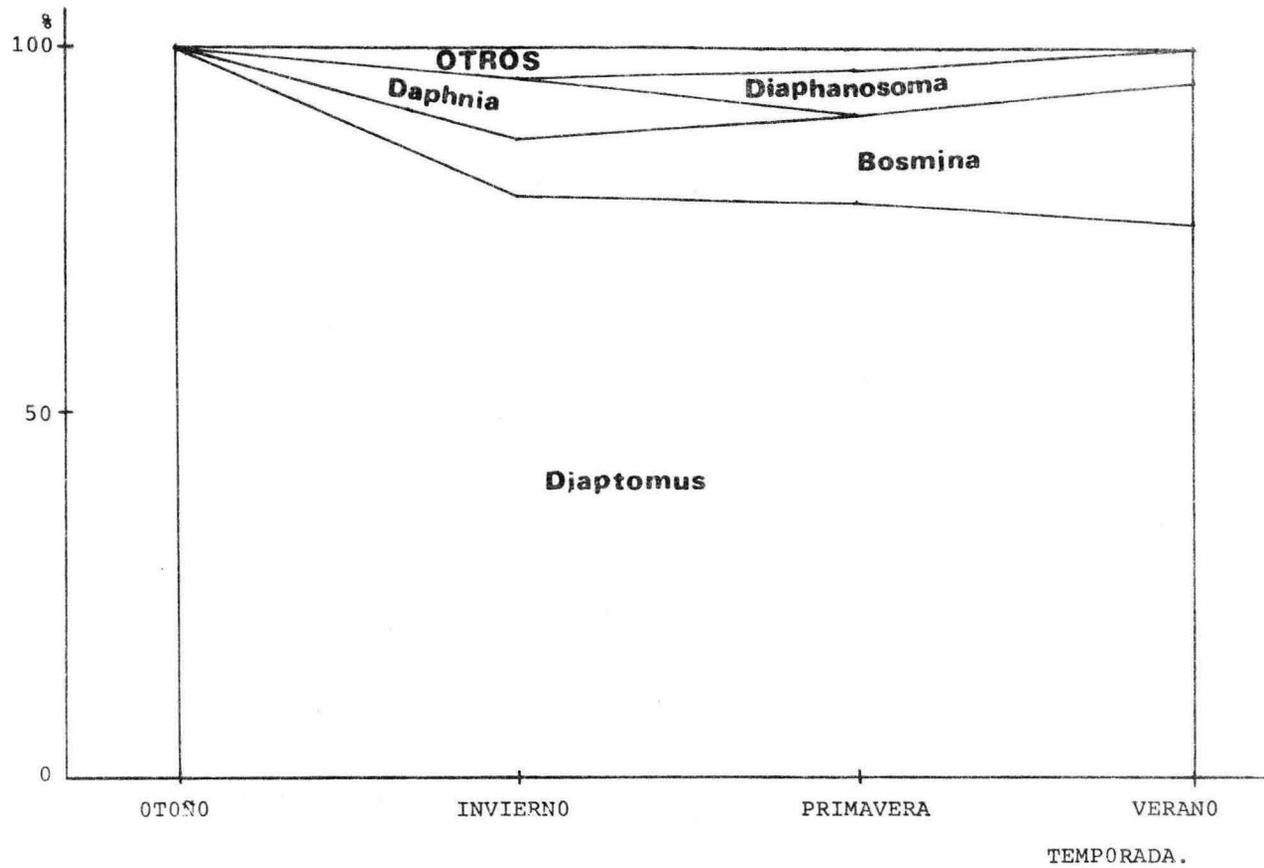
Graf. 5. ESPECTRO TRÓFICO DE Cyprinus carpio EN INVIERNO.



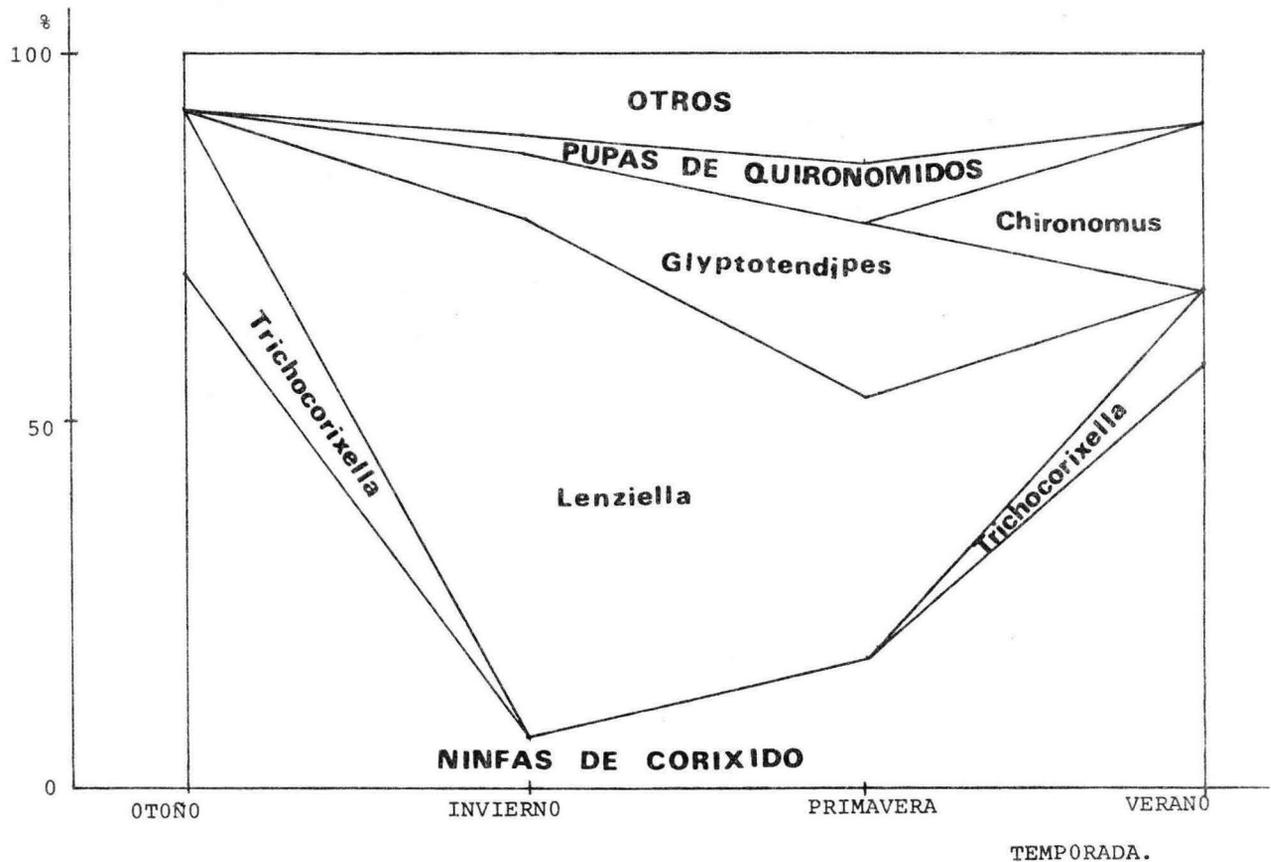
Graf. 6. ESPECTRO TRÓFICO DE *Cyprinus carpio* EN PRIMAVERA.



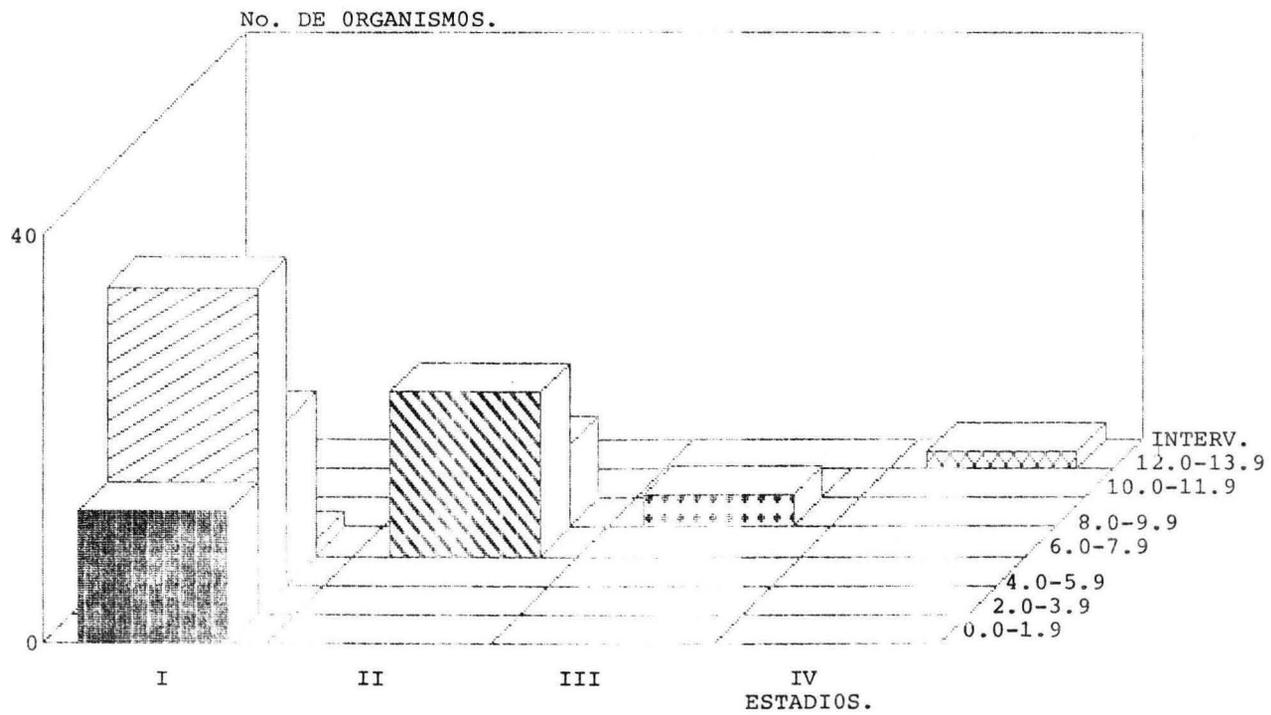
Graf. 7. ESPECTRO TRÓFICO DE *Cyprinus carpio* EN VERANO.



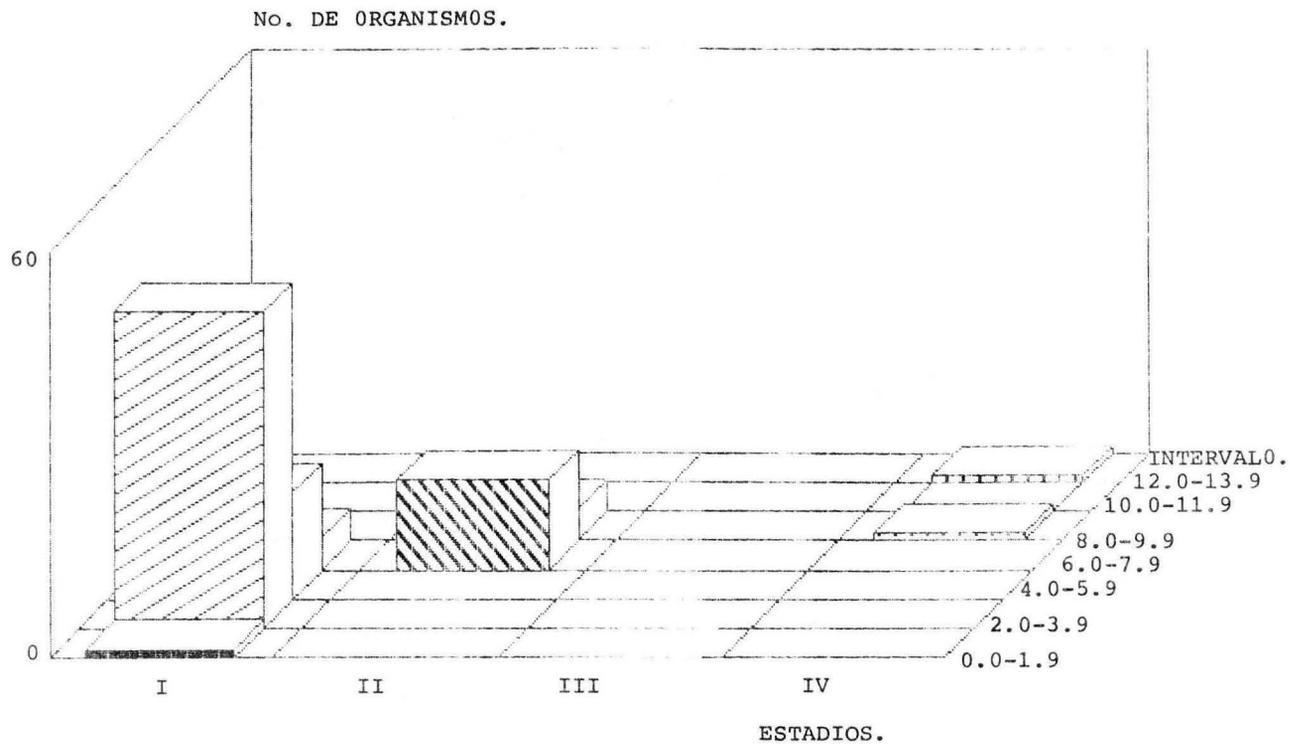
Graf. 8. ORGANISMOS PRESENTES EN LA MUESTRA DE PLANCTON.



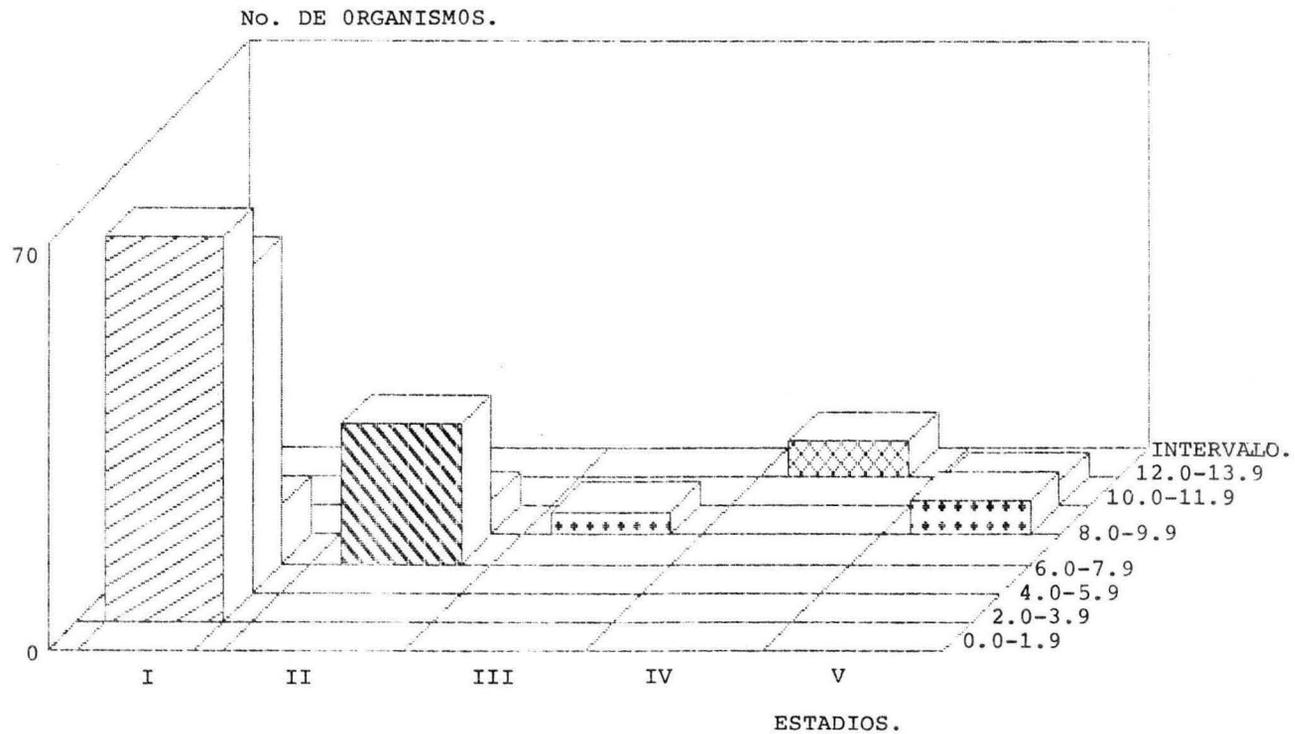
Graf. 9. ORGANISMOS PRESENTES EN LA MUESTRA DE BENTOS.



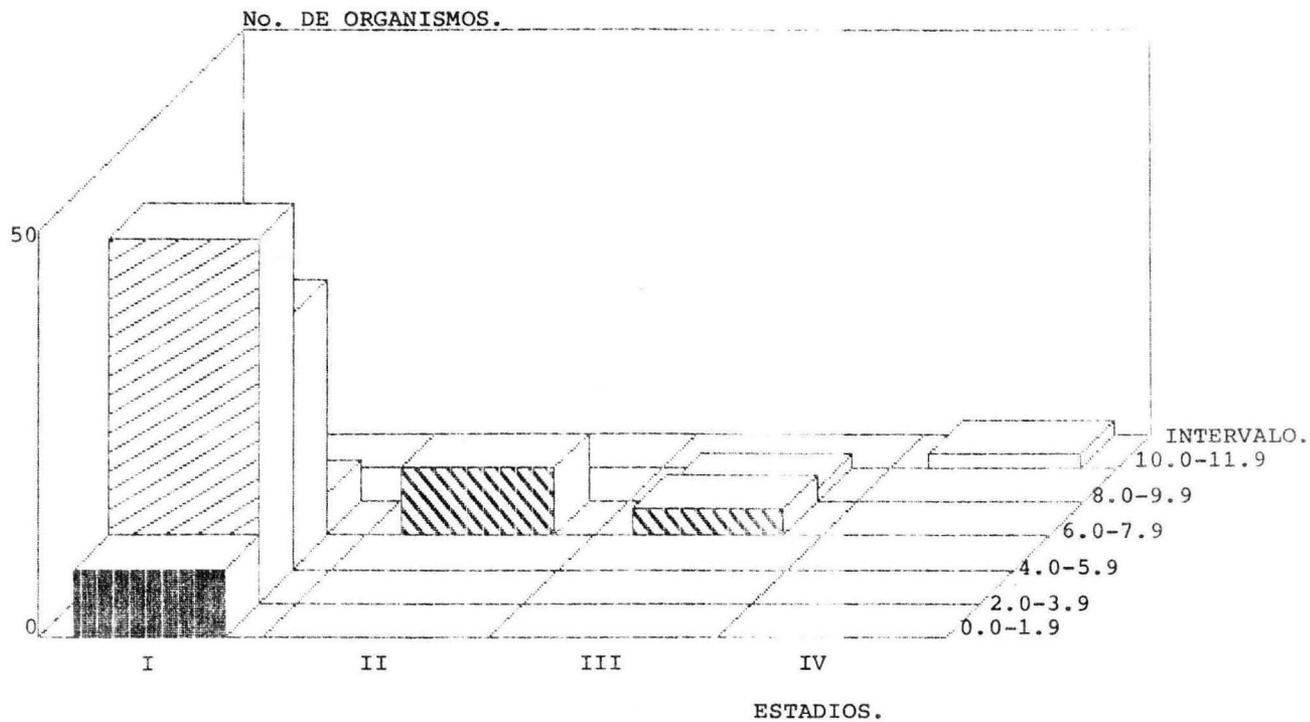
Graf. 10. ESTADIOS GONADICOS DE Cyprinus carpio EN OTONO.



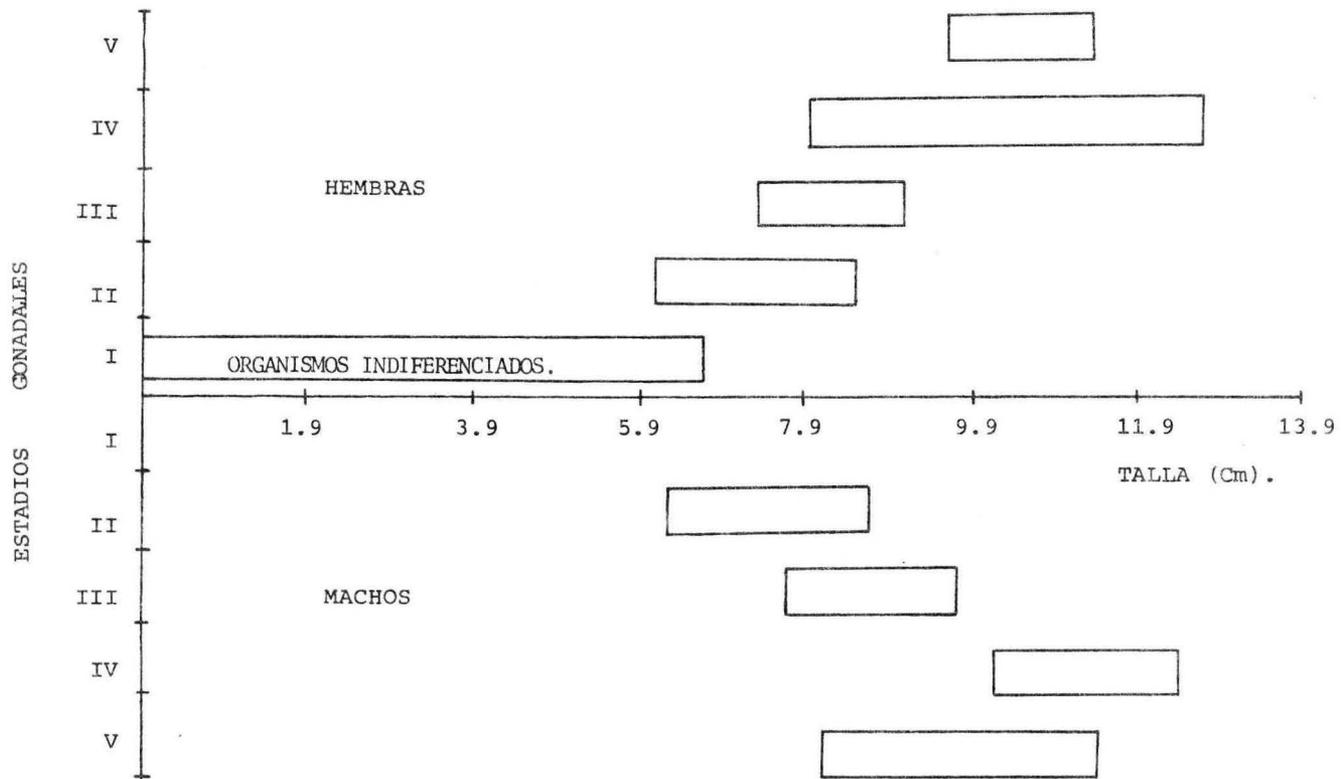
Graf. 11. ESTADIOS GONADICOS DE Cyprinus carpio EN INVIERNO.



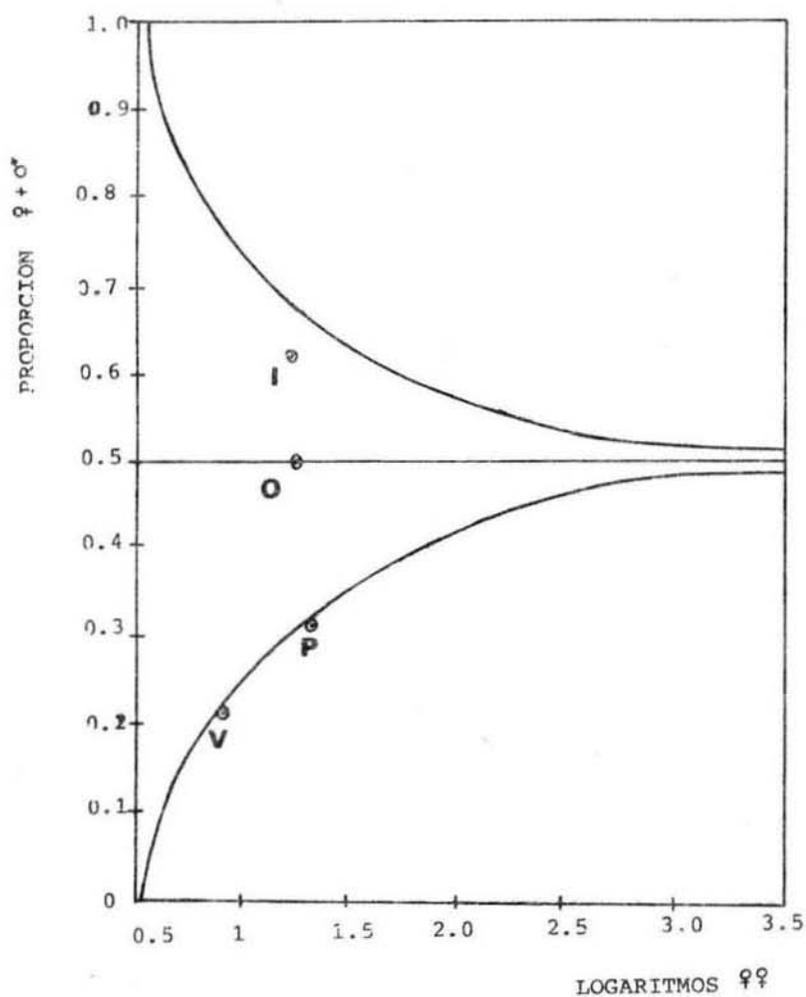
Graf. 12. ESTADIOS GONADICOS DE Cyprinus carpio EN PRIMAVERA.



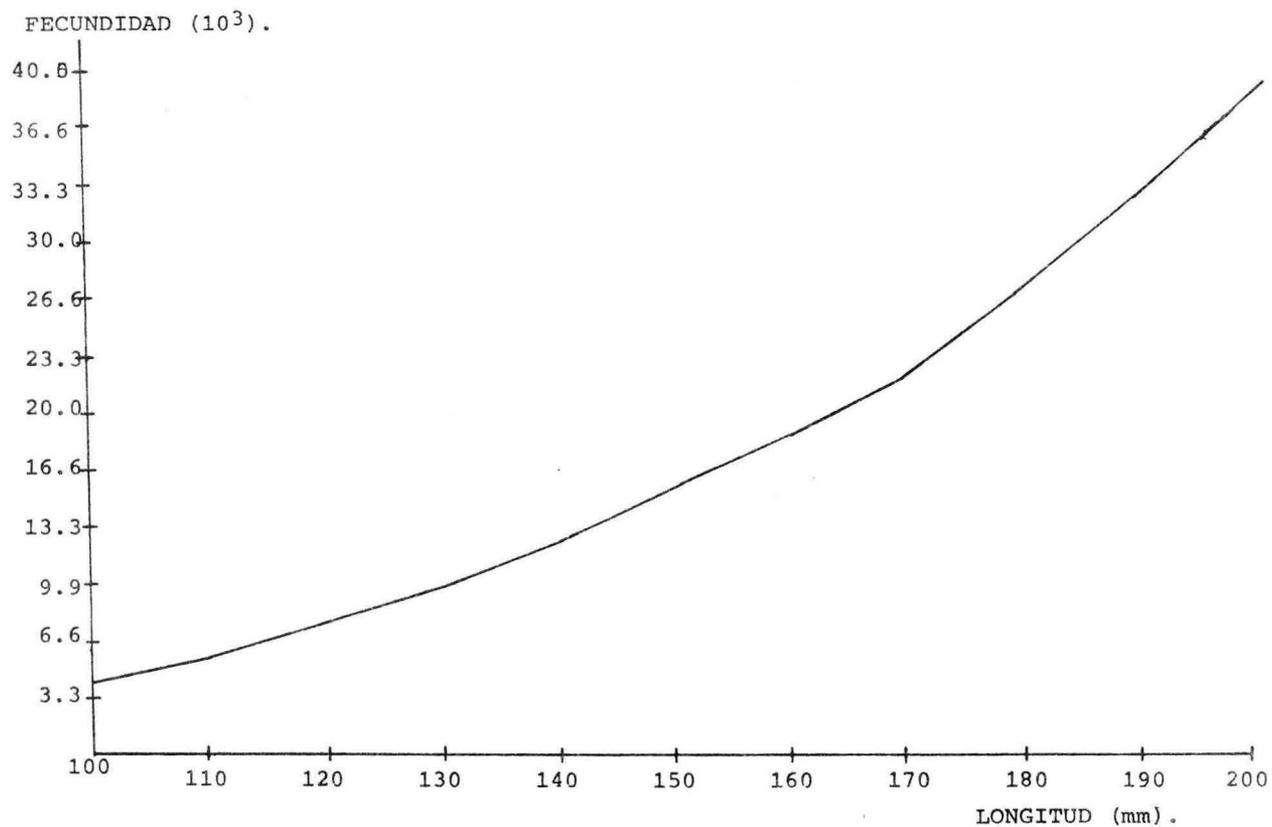
Graf. 13. ESTADIOS GONADICOS DE Cyprinus carpio EN VERANO.



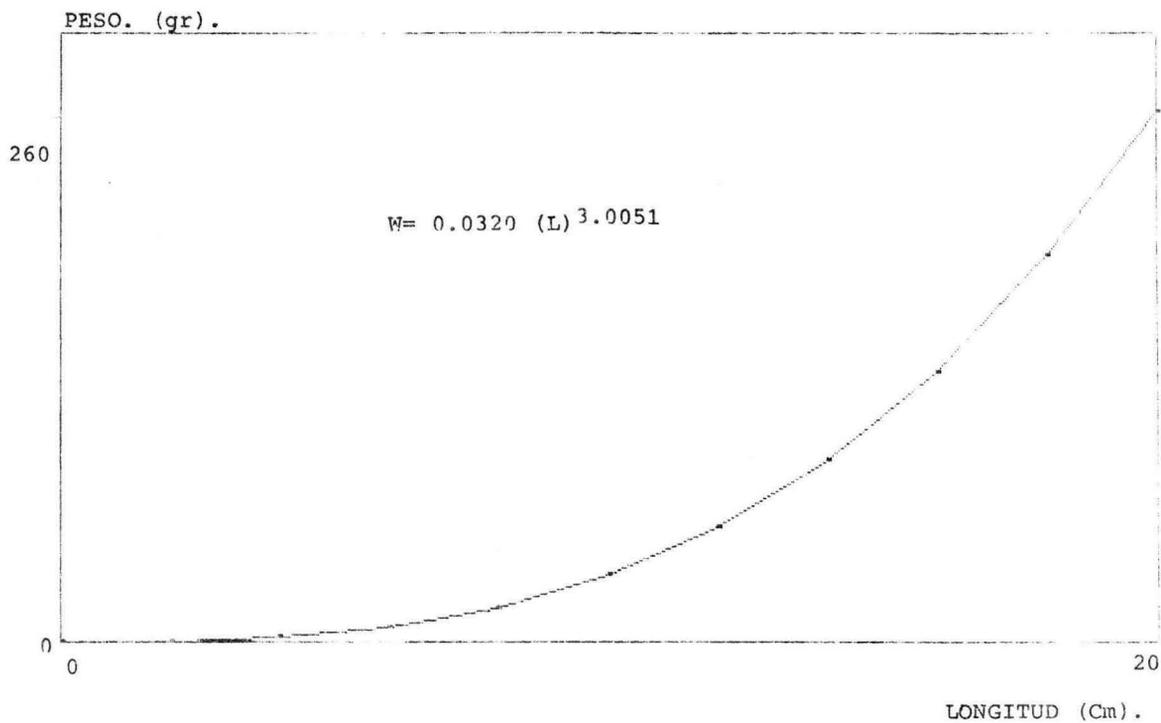
Graf. 14. MADUREZ GONADICA DE Cyprinus carpio POR TALLAS.



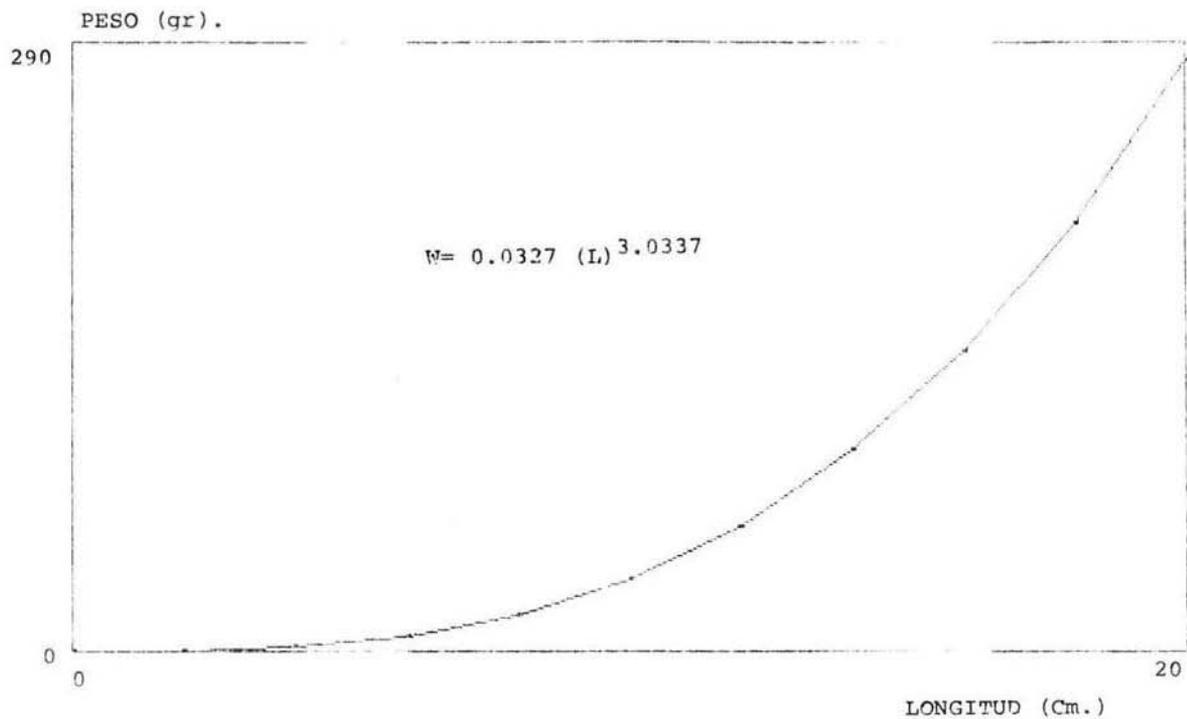
Gráf. 15 Proporción de Sexos en cada temporada



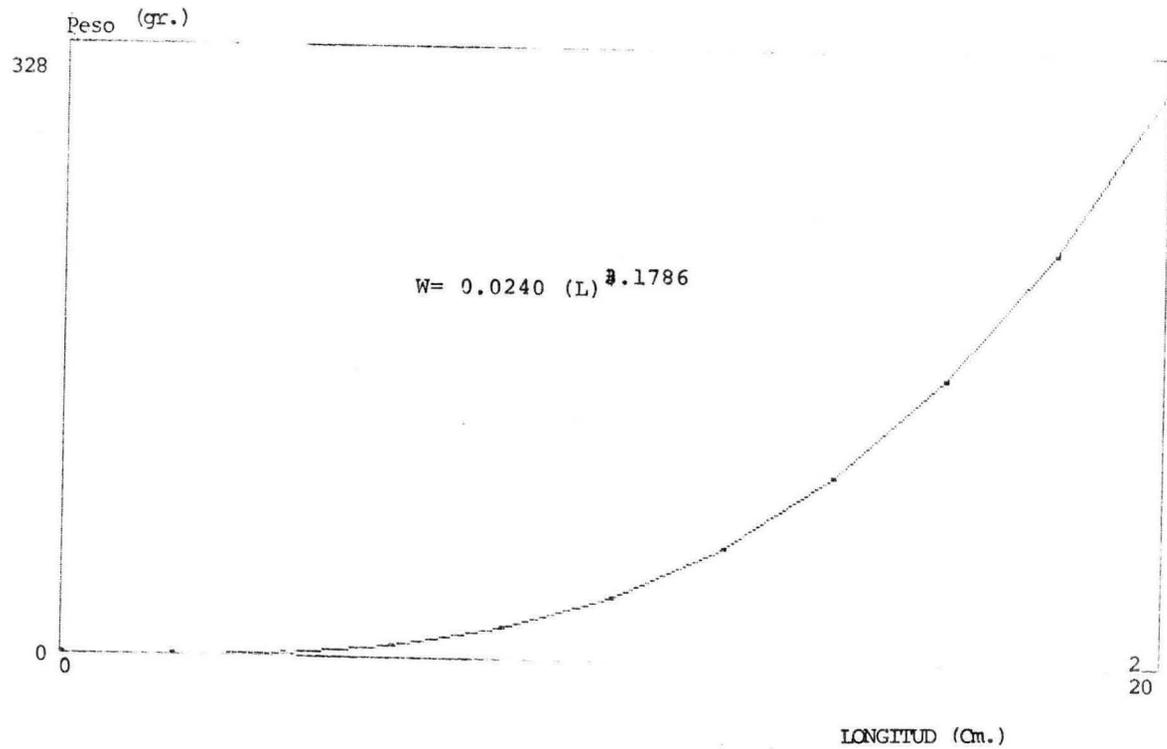
Graf. 16. RELACION FECUNDIDAD-LONGITUD PARA Cyprinus carpio.



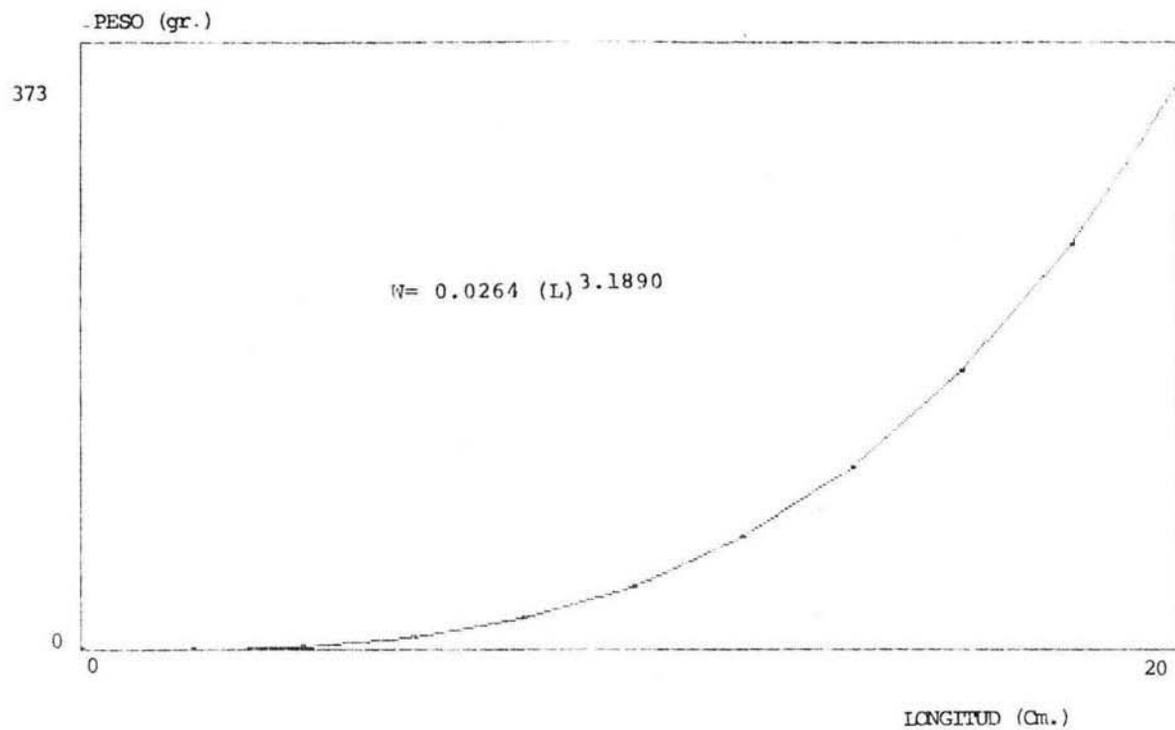
Graf. 17. RELACION PESO-LONGITUD PARA Cyprinus carpio EN OTOÑO.



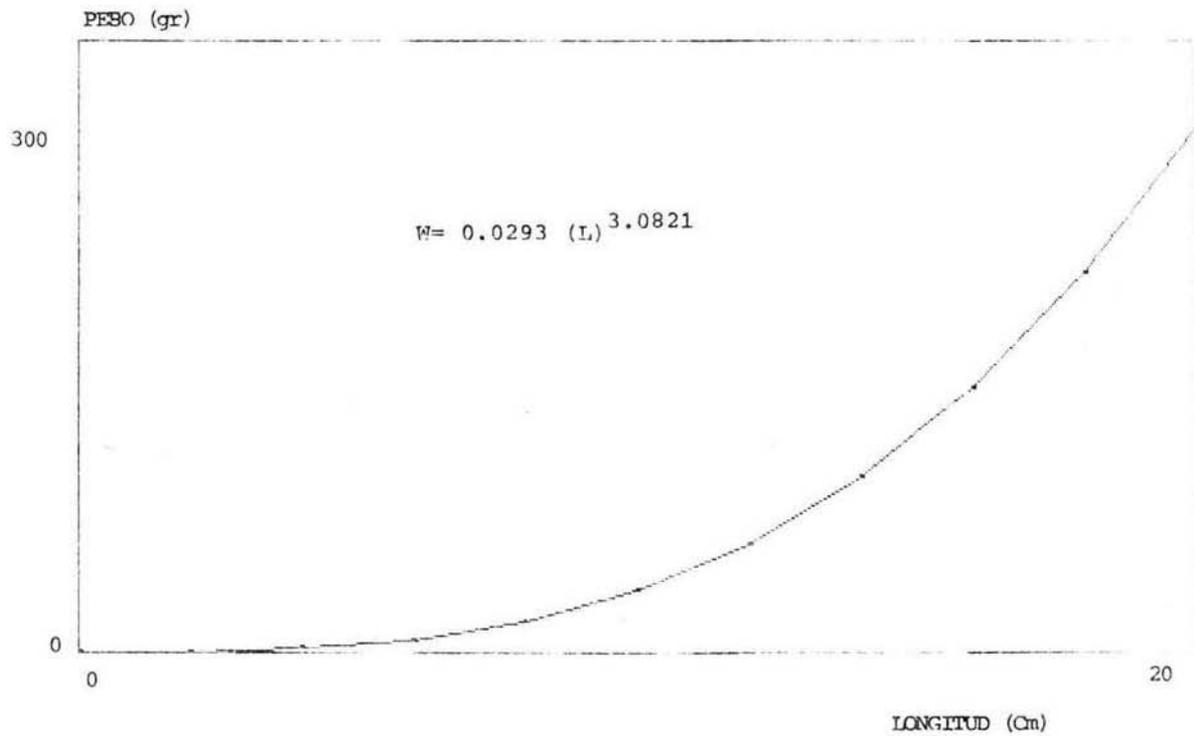
Graf. 18. RELACION PESO-LONGITUD PARA Cyprinus carpio EN INVIERNO.



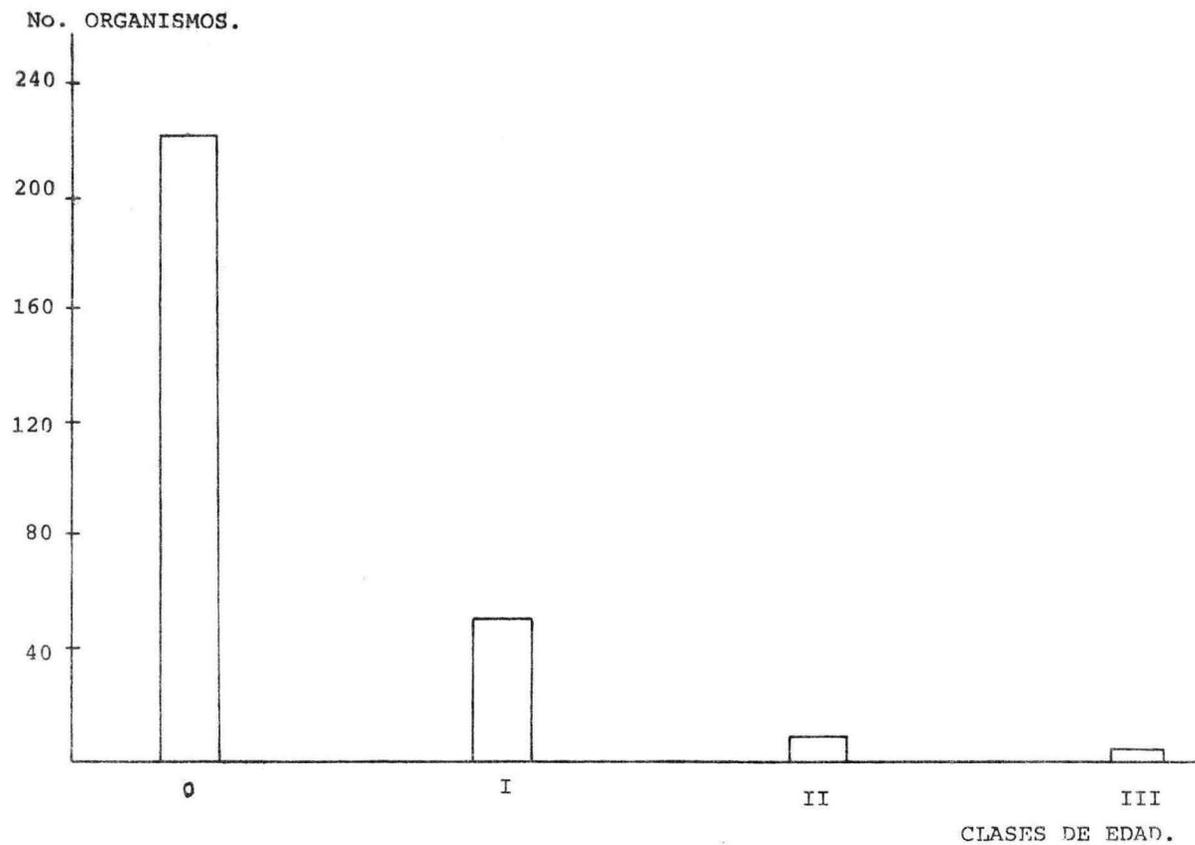
Graf. 19. RELACION PESO-LONGITUD PARA Cyprinus carpio EN PRIMAVERA.



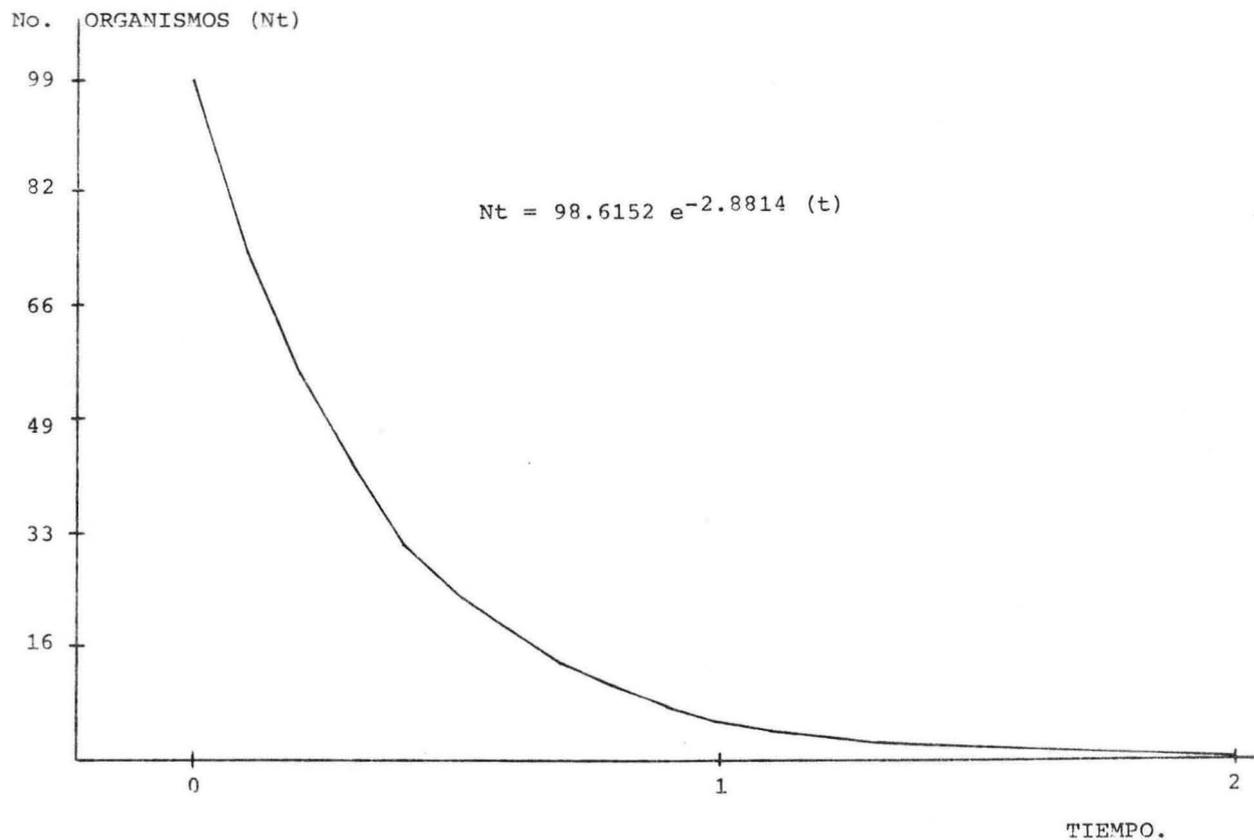
Graf. 20. RELACION PESO-LONGITUD PARA Cyprinus carpio EN VERANO.



Graf. 21. RELACION PESO-LONGITUD PARA Cyprinus carpio ANUAL.



Graf. 22. ESTRUCTURA POR EDADES PARA Cyprinus carpio EN LA "GOLETA".



Graf. 23. MORTALIDAD DE Cyprinus carpio ANUAL EN EL EMBALSE "LA GOLETA".

COEFICIENTES DE SELECCION EN Cyprinus carpio PARA
DIFERENTES ORGANISMOS PRESENTES EN EL TRACTO
DIGESTIVO.

TAELA I.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	0
2.0 - 3.9 "	0	0	0	0
4.0 - 5.9 "	0	0	0	0
6.0 - 7.9 "	0	0	0	0
8.0 - 9.9 "	0	0	0	0
10.0 - 11.9 "	0	0	0	0
12.0 - 13.9 "	0	0	0	0

Diaphanosoma sp

TABLA II.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	0
2.0 - 3.9 "	0	0	0	0
4.0 - 5.9 "	0	0	0.03	0
6.0 - 7.9 "	0	0	0.12	0
8.0 - 9.9 "	0	0	0	0
10.0 - 11.9 cm	0	0	0	0
12.0 - 13.9 "	0	0	0	0

Ceriodaphnia sp

TABLA III.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	0.18
2.0 - 3.9 "	0.07	0.05	0.05	0.53
4.0 - 5.9 "	8.18×10^{-3}	0.02	0.03	0.23
6.0 - 7.9 "	0.01	0.01	0.04	0.05
8.0 - 9.9 "	3.03×10^{-3}	0.14	0	2.26×10^{-3}
10.0 - 11.9 "	0	0	0.29	0.02
12.0 - 13.9 "	0.01	0	0	0

Diaptomus sp

TABLA IV.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	476.55
2.0 - 3.9 "	0	0	0	230.00
4.0 - 5.9 "	0	0	2.65	0
6.0 - 7.9 "	0	0	3.21	0
8.0 - 9.9 "	0	0	0	0
10.0 - 11.9 "	0	0	1.66	37.5
12.0 - 13.9 "	0	0	0	0

Daphnia sp

COEFICIENTES DE SELECCION EN Cyprinus carpio PARA
DIFERENTES ORGANISMOS PRESENTES EN EL TRACTO
DIGESTIVO.

TABLA V.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	0.02
2.0 - 3.9 "	0	0.51	1.73	0.18
4.0 - 5.9 "	0	0.41	0.83	0.13
6.0 - 7.9 "	0	0.28	0.35	0.42
8.0 - 9.9 "	0	1.10	1.26	0.01
10.0 - 11.9 "	0	0	0	0
12.0 - 13.9 "	0	0	0	0

Bosmina sp

TABLA VI.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	0
2.0 - 3.9 "	0	0	3.77	0
4.0 - 5.9 "	0	0	3.72	21.25
6.0 - 7.9 "	0	0	4.94	9.00
8.0 - 9.9 "	0	0	0	0
10.0 - 11.9 cm	0	0	1.05	18.00
12.0 - 13.9 "	0	0	0	0

Cyclops sp

TABLA VII.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	0	0	0	0
2.0 - 3.9 "	0	0	1.9×10^{-3}	0
4.0 - 5.9 "	2.8×10^{-3}	3.57	0.57	0.33
6.0 - 7.9 "	3.0×10^{-3}	0	0.88	0.01
8.0 - 9.9 "	0	0.29	0	0
10.0 - 11.9 "	0	0	0	0
12.0 - 13.9 "	0.02	0	0	0

CORIXIDAE

TABLA VIII.

Temporada Intervalo	OTONO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
0.0 - 1.9 cm	29.58	0	0	0
2.0 - 3.9 "	23.05	1.05	0.76	0.53
4.0 - 5.9 "	26.63	0.64	1.05	1.47
6.0 - 7.9 "	28.82	1.11	1.02	2.31
8.0 - 9.9 "	27.23	0.79	0	0
10.0 - 11.9 "	0	0	0.79	2.93
12.0 - 13.9 "	28.57	1.18	0	0

CHIRONOMIDAE

TAFLA No. IX PRUEBA ESTADISTICA DE " t ", APLICADA A LOS VALORES
DE " n " EN LA RELACION PESO - LONGITUD.

TEMPORADA	n	Sb	Tc	t _{0.05(n-2)}	a
OTOÑO	3.0051	1.3845317	0.0036	2.0038	0.0320
INVIERNO	3.0337	1.186263	0.0284	1.9933	0.0327
PRIMAVERA	3.1786	1.586601	0.1125	1.9869	0.0240
VERANO	3.1890	0.846238	0.2233	1.9980	0.0264
ANUAL.	3.0821	0.683116	0.1201	1.9600	0.0293

TAFLA No. X FORMULARIO PARA CALCULAR " t ".

$t = \frac{n \text{ calculada} - n \text{ teórica}}{Sb}$	$n = 3 ; \text{ ISOMETRIA.}$
$Sb = \sqrt{\frac{S^2_{yx}}{\sum X - (\sum X)^2 / N}}$	$n \neq 3 ; \text{ ALOMETRIA.}$
$S^2_{yx} = \frac{(\sum Y_i - Y_c)^2}{N-2}$	$H_0: B_c = 3$
	$H_a: B_t \neq 3$
	$B_c = \text{Pendiente calculada.}$
	$B_t = \text{Pendiente teórica.}$
	<p>Si la "t" calculada es menor que la "t" de tablas, se acepta la H_0; si no se rechaza.</p>

TABLA XI. CLASIFICACION GENERAL DE ESTADIOS DE MADUREZ
GONADAL EN PECES (NIKOLSKY, 1963).

- I. INMADURO: Peces juvenes que no entran en reproducción.
Gónadas muy pequeñas.
- II. ESTADIO DE REPOSO: Productos sexuales aún sin desarrollar.
Gónadas muy pequeñas. Huevos no visibles a simple vista.
- III. MADURACION: Ovulos visibles a simple vista. Rápido incremento en peso de la gónada. Testículos cambian de transparentes a rosa pálido.
- IV. MADUREZ: Productos sexuales maduros. Gónadas activas y con máximo peso. Productos sexuales no son expulsados al aplicar presión.
- V. REPRODUCCION: Productos sexuales expulsados al hacer presión ligera en el vientre. Gónadas decrecen en peso después de la puesta.
- VI. CONDICION DE DESOVE: Productos sexuales descargados. Abertura genital inflamada. Gónadas parecidas a sacos flácidos. Pocos óvulos en ovario izquierdo y testículos con esperma residual.
- VII. ESTADIO DE RECUPERACION: Productos sexuales descargados. Abertura genital inflamada. Gónadas pequeñas. Huevos no visibles a simple vista.

VOLUMENES DE LOS ORGANISMOS ENCONTRADOS EN EL TRACTO DIGESTIVO

DE Cyprinus carpio.

FITOFANCTON

<u>Amphora</u> sp	3.4 X 10 ⁻⁵ ml
<u>Asterionella</u>	3.8 X 10 ⁻⁸ "
<u>Audouiniella</u>	1.2 X 10 ⁻³ "
<u>Chroococcus</u>	3.45 X 10 ⁻¹¹ "
<u>Closterium</u>	8.12 X 10 ⁻⁸ "
<u>Cyclotella</u>	4.6194 X 10 ⁻⁷ "
<u>Cymbella</u> sp	3.2 X 10 ⁻⁸ "
<u>Fragilaria</u>	2.625X 10 ⁻¹⁰ "
<u>Gomphonema</u>	3.2 X 10 ⁻⁸ "
<u>Gyrosigma</u>	3.2 X 10 ⁻⁸ "
<u>Melosira</u>	3.2 X 10 ⁻⁹ "
<u>Merismopedia</u>	3.45 X 10 ⁻¹¹ "
<u>Navicula</u>	1.944 X 10 ⁻⁹ "
<u>Nitzschia</u>	1.62 X 10 ⁻¹⁰ "
<u>Nostoc</u>	3.4 X 10 ⁻⁵ "
<u>Oscillatoria</u>	7.8 X 10 ⁻¹¹ "
<u>Pinnularia</u>	3.3869 X 10 ⁻⁹ "
<u>Spyrogira</u>	3.8 X 10 ⁻⁹ "
<u>Stauroneis</u>	3.836 X 10 ⁻⁸ "
<u>Surirella</u>	8.1 X 10 ⁻⁹ "
<u>Synedra</u>	8.45 X 10 ⁻¹⁰ "
<u>Ulothrix</u>	6.4 X 10 ⁻² "

ZOOPLANCTON

<u>Alona</u> sp	1.64 X 10 ⁻⁵ ml
<u>Bosmina</u> sp	5.77 X 10 ⁻³ "
<u>Ceriodaphnia</u>	2.6247 X 10 ⁻³ "
<u>Cyclops</u> sp	1.6 X 10 ⁻³ "
<u>Daphnia</u> sp	1.8563 X 10 ⁻² "
<u>Diaptomus</u>	7.893 X 10 ⁻³ "
Huevo de cladocero	6.6 X 10 ⁻⁷ "
Huevo de copepodo	1.8 X 10 ⁻⁵ "
Huevo (Otros)	3.15 X 10 ⁻⁷ "

ZOOBENTOS

<u>Baetis</u> sp	0.1 ml
<u>Cambarellus</u>	0.5 "
Chironomidae	0.1 "
Corixidae	0.1 "
Huevo de corixido	2.4 X 10 ⁻⁴
Hydracarina	0.1 ml
Insecto	0.1 "
Ninfa de corixido	7.9365 X 10 ⁻³
Nematodo	0.2 ml

CLADOCERA	<u>Alona</u> sp <u>Bosmina</u> sp <u>Daphnia</u> sp
COPEPODA	<u>Cyclops</u> sp <u>Diaptomus</u> sp
DECAPODA	<u>Cambarellus</u> sp
INSECTA	Chironomidae Corixidae Ephemeroptera
OTROS	Hydracarina Nematoda
PARASITOS	<u>Bothriocephalus</u> <u>acheilognathi</u>
<p>GRUPOS ENCONTRADOS EN LOS CONTENIDOS ESTOMACALES DE <u>Cyprinus carpio</u>.</p>	