



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"IZTACALA"**

**"CONTRIBUCION AL ESTUDIO BIOLÓGICO-PESQUERO DE
LAS ESPECIES CAPTURADAS CON RED AGALLERA EN
EL EMBALSE 'DANXHO', EDO. DE MÉXICO"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L Ó G O

P R E S E N T A :

MARIA EUGENIA ARRIETA ARENAS



LOS REYES IZTACALA

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México

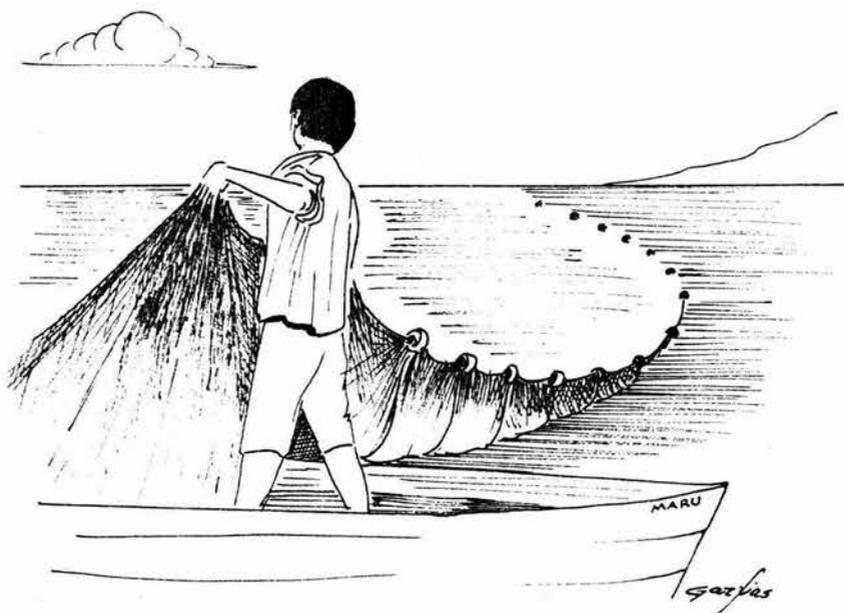


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



"CONTRIBUCION AL ESTUDIO BIOLÓGICO-PESQUERO
DE LAS ESPECIES CAPTURADAS CON RED AGALLERA
EN EL EMBALSE 'DANXHO', EDO. DE MEXICO"

A MI MADRE:

CON ADMIRACION Y RESPETO, PORQUE
GRACIAS A SU EJEMPLO Y CARIÑO HE
SALIDO ADELANTE EN LA VIDA.

A MI PADRE:

POR SU APOYO MORAL Y ECONOMICO.

A MIS HERMANOS:

COMO EJEMPLO DE SUPERACION, PARA
QUE ALCANCEN SUS METAS FIJADAS.

A MIS PRIMOS:

JOAQUIN, GUSTAVO, SUSY y LETY POR
LOS MOMENTOS FELICES COMPARTIDOS.

A JAIME:

POR SU ESTIMULO Y AYUDA DESINTERE-
ZADA.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

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

A la M. en C. NORMA A. NAVARRETE SALGADO, por la dirección y apoyo recibido en la realización del presente trabajo.

A los Biólogos: ARTURO ROCHA RAMIREZ, ALBA MARQUEZ ESPINOZA, --- REGINA SANCHEZ MERINO y JONATHAN FRANCO LOPEZ, por sus valiosas sugerencias y correcciones.

Al M. en C. RAFAEL LAMOTHE ARGUMEDO y al Biol. DAVID OSORIO SARA BIA, del Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología de la UNAM, por su valiosa ayuda en la identificación de los --- parásitos.

Al M. en C. ENRIQUE KATO MIRANDA, los Biols. MANUEL ELIAS GUTIERREZ, JAIME HERNANDEZ VAZQUEZ, EVANGELINA GUZMAN VIZCARRA, RAUL GIL CRUZ y al P. de B. FELIX CASTRO, por su colaboración en el presente estudio.

A SARA MARGARITA PEREZ ARREOLA, por su valiosa ayuda en el trabajo mecanográfico.

Y a todas aquellas personas que de alguna manera o de otra contribuyeron en la realización de este trabajo,

"MIL GRACIAS"

El presente trabajo se realizó en el Departamento de Ecología y Biologías de campo de la ENEP-IZTACALA.

INDICE

	Página
- RESUMEN	i
- INTRODUCCION	1
- OBJETIVOS	4
- ANTECEDENTES	6
- AREA DE ESTUDIO	8
- CARACTERIZACION DE LAS ESPECIES	10
- MATERIAL Y METODOS	13
- RESULTADOS	27
- DISCUSION	40
- CONCLUSIONES	56
- RECOMENDACIONES	59
- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	60
- APENDICES:	
1.- FORMULAS PARA LA ESTIMACION DE LA PRUEBA ESTADISTICA "T"	68
2.- RELACION DE FIGURAS	69
3.- RELACION DE TABLAS	71

RESUMEN

La evaluación de los recursos naturales representa gran importancia no solo en nuestro país sino en el mundo, ya que es necesario conocer la disponibilidad de estos para hacer un uso adecuado de los mismos. El presente trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento de la Biología -Pesquera de Cyprinus carpio y Carassius auratus, para lo cual se realizaron muestreos biológicos durante un período de 11 meses comprendido de Febrero a Diciembre de 1986; capturándose con las redes agalleras 45 organismos de la especie Cyprinus carpio y 15 de Carassius auratus.

De acuerdo a la composición por sexos de ambas especies y mediante el análisis estadístico de la distribución teórica de "Z", se obtuvo la proporción sexual de 1:1 para Cyprinus carpio en todas las temporadas de estudio y para Carassius auratus una proporción anual de 2:1 (66.6% de hembras y 33.3% de machos). En Cyprinus carpio, los organismos sexualmente maduros se encontraron durante Primavera, Verano y Otoño, presentando la talla de la reproducción a los 14 cm; la fecundidad media estimada para esta especie fué de 147,164 huevos/Kg de peso. Para Carassius auratus, se encontraron organismos maduros sexualmente a finales del Invierno, presentándose la primera edad de reproducción a los 9 cm. en las hembras; la fecundidad media para esta especie fué de 163,500 huevos/Kg de peso.

Las clases de edad se determinaron mediante la lectura de anillos de crecimiento en escamas, a partir de las cuales se estimaron los parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy, siendo para Cyprinus carpio: $L_{\infty} = 74.6805$ cm; $K = 0.03704$; $t_0 = 2.4141$ y $W_{\infty} = 8.380$. Para Carassius auratus: $L_{\infty} = 41.232$; $K = 0.07121$; $t_0 = 3.3149$ y $W_{\infty} = 2.757$.

Cyprinus carpio y Carassius auratus tienen un crecimiento de tipo isométrico; siendo los valores de "b" en la relación peso-longitud de 2.7194 y 3.1662 respectivamente. El valor más alto de factor de condición para Cyprinus carpio se obtuvo en Otoño (0.5015) y el más bajo en Invierno (0.0284).

Los hábitos alimenticios de las especies se determinaron mediante el método combinado de frecuencia, volumen e índice de importancia relativa de acuerdo a Lara, 1984; de donde se obtuvo que la especie Cyprinus carpio es un consumidor primario preferentemente omnívoro y Carassius auratus un consumidor primario preferentemente planctófago (Fitó y Zoo-planctófago), siendo ambas especies Eurífagas por su amplio espectro trófico.

La talla mínima de captura para Cyprinus carpio, debe ser de 19.0 cm, susceptible de ser capturada con una red agallera de 8.4 cm de abertura de malla. Para Carassius auratus, la talla mínima recomendada debe ser de 11.0 cm, susceptible de ser capturada con una red de 7.7 cm de abertura de malla.

La biomasa total obtenida fué de 8.138 Kg, con un esfuerzo de 3385.8 m² de red/1118 hrs para Cyprinus carpio y para Carassius auratus 0.715 Kg. con un esfuerzo de 3385.8 m² de red/1188 hrs.

I N T R O D U C C I O N

La evaluación de los recursos naturales representa gran importancia no solo en nuestro país sino en el mundo, ya que es necesario conocer la disponibilidad de estos para hacer un uso adecuado de los mismos.

Al estudiar las poblaciones ícticas y el efecto de la pesca sobre ellas, el biólogo pesquero debe llevar a cabo su análisis en términos -- cuantitativos precisos (Gulland, 1971). Es decir, la evaluación apropiada de las poblaciones pesqueras requiere de estudios de matemáticas y -- biología de la especie, para determinar la productividad de un recurso -- pesquero, las repercusiones de la pesca en dicho recurso y los efectos -- que se ocasionaría al recurso al variar la explotación pesquera (Gu-----lland, 1983).

Los estudios sobre evaluaciones de poblaciones van por una parte -- desde la observación del área y superficie de un sistema acuático, hasta los factores que intervienen en la explotación del recurso y que por con siguiente van a afectar el tamaño de las poblaciones pesqueras.

Estos estudios sobre evaluación de poblaciones, son necesarios cuando se elaboran políticas pesqueras y hay que tomar decisiones que afec--tan a la pesca.

Algunos de los cuestionamientos que se pueden contestar mediante -- una evaluación de esta índole son: ¿Qué tamaño tiene la población?, ¿En qué grado puede explotarse con seguridad cada año? ¿Cuál es la efectividad del tipo de arte usado?, así como información propia de la especie -- en estudio, como son: hábitos alimenticios, madurez gonadal, datos biomé--tricos (longitud y peso), crecimiento y fecundidad. El punto más impor--

tante económicamente es una estimación del volumen potencial de la pesca (capturas medias anuales, número de embarcaciones que pueden participar, así como trabajo horas-hombre), rendimiento y selectividad.

Desde el punto de vista estrictamente biológico, la estimación del punto óptimo de pesca debe llenar la condición adicional de evitar el agotamiento de la población como consecuencia de la pesca; desde el punto de vista económico y social, que sea realizada la pesca de tal manera que proporcione un adecuado nivel de empleos (Chávez, 1984).

En particular nuestro país cuenta con 10,000 Km de litoral disponiendo además de 2.8 millones de hectáreas de cuerpos de agua dulce y salobres que presentan una gran variedad de organismos susceptibles de ser capturados y aprovechados con finalidad alimenticia (Anónimo, 1982).

De acuerdo a estas características geográficas se ha desarrollado la pesca en lugares lejanos a las costas formándose núcleos típicamente pesqueros (Pátzcuaro, Chapala, Jalisco, etc.), registrándose una producción anual para las aguas continentales mexicanas, de 11 mil toneladas, las estadísticas pesqueras que se obtienen en los lagos y presas, así lo han demostrado (Morales, 1976). Desafortunadamente estos datos en muchos casos son inexactos e incompletos, debido en gran parte a una mala planificación y poca importancia con que aún se les considera a los recursos pesqueros dulceacuícolas (Morales, op. cit.).

Recientemente la pesca en aguas continentales se ha incrementado con la construcción de presas y sistemas de riego. En particular las presas son cuerpos acuáticos que el hombre ha creado para beneficio propio, utilizadas principalmente en la agricultura como reservas de agua para los cultivos de riego en las épocas de sequía, empleándose también como

productoras de energía eléctrica y teniendo gran importancia en la producción de alimentos, debido al desarrollo de poblaciones acuáticas de interés comercial como son tilapia, lobina, bagre y carpa, ayudando a mejorar las condiciones nutricionales y de ingreso de los habitantes del campo.

La pesca en las presas de México, se lleva a cabo en diferentes niveles, ya sea comercial, deportiva ó doméstica dependiendo de la productividad y las características del embalse.

→ Por lo que se refiere a las carpas se encuentran entre los peces de mayor importancia en las pesquerías de aguas continentales en el mundo, algunas especies son originarias de Asia y se introdujeron en México desde el siglo XIX con fines piscícolas aunque se desconoce la fecha exacta de su introducción (Tellez, 1975). Entre ellas figuran la "carpa dorada" Carassius auratus, la "carpa común ó escamuda" Cyprinus carpio comunis y la carpa de Israel Cyprinus carpio specularis.

(Las diferentes especies de carpa que existen en nuestro país forman un recurso importante en la alimentación de algunas regiones rurales, debido a sus grandes ventajas de adaptación a aguas frías y templadas, además porque son especies ideales para dicho medio en donde la tecnología y los recursos económicos están limitados. Su facilidad de manejo, alta fecundidad, resistencia a las enfermedades y hábitos alimenticios variados, son entre otras algunas de las ventajas que han permitido una gran difusión en muchos países incluyendo el nuestro (Anónimo, 1982). Hoy en día un siglo después de su llegada, su consumo se ha generalizado sobre todo en la Meseta Central, donde ya se les reconoce como nativas (Arredondo, 1986).

Aunque abundante y muy nutritiva la carne de la carpa es muy poco solicitada porque tiene un cierto sabor a cieno ya que habitan en los fondos de los cuerpos de agua y por presentar a ambos lados de la aleta dorsal, abundantes espinas cartilaginosas de forma bífida; la carpa seleccionada de Israel o Espejo tiene menos asentadas las características antes mencionadas, crece y engorda más y con mayor rapidez (Rubín, 1976).

Dada la necesidad de un aumento en la producción y con el fin de un mejoramiento en el desarrollo económico y alimenticio, así como por la gran necesidad en México del conocimiento de nuestros recursos, es en la actualidad más frecuente la realización de trabajos con la finalidad de evaluar los recursos pesqueros a nivel continental como una opción adicional de explotación.

Por todo lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se pretende determinar mediante el análisis de una serie de muestreos, aspectos biológicos y pesqueros de Cyprinus carpio (Linneo) y Carassius auratus (Linneo) y poder dar recomendaciones y alternativas para su adecuada explotación a través de los siguiente objetivos particulares:

- Analizar la madurez gonádica y reproducción por tallas y por temporadas.
- Estimar la fecundidad de las especies.
- Determinar las clases de edad mediante la lectura de anillos de crecimiento en escamas y aplicar el modelo de crecimiento individual en peso y longitud de Von Bertalanffy.
- Determinar la relación peso-longitud.

- Determinar los valores del Factor de Condición Específico por época del año.
- Estimar la mortalidad total y la supervivencia.
- Determinar los hábitos alimenticios para cada especie, así como su variación por épocas durante el transcurso del período de muestreo y en base a ello establecer un espectro trófico.
- Determinar la selectividad para dos tipos de abertura de malla de las artes de pesca usados (red agallera).

ANTECEDENTES

La situación de los recursos naturales en las aguas continentales de México es poco conocida, ya que la potencialidad de los recursos acuáticos en las aguas interiores ha pasado desapercibida por mucho tiempo, haciendo falta estudios biológicos de las especies explotadas.

La carpa se introdujo en México a fines del siglo pasado proveniente de Europa y E. U. con la finalidad de repoblar ríos y lagos, para así incrementar la pesquería en aguas continentales, desde entonces ha sido introducida a un gran número de embalses (Alvarez, 1957). A partir de -- 1958, se introdujo en México una carpa seleccionada de origen Europeo conocida como Carpa de Israel (Cyprinus carpio specularis) que es la que se encuentra más ampliamente distribuida en los embalses del país (Rubín, 1976).

Cyprinus carpio fué descrita por Linneo 1758 y es conocida comunmente como carpa bigotona (Mc. Crimmon, 1968).

Carassius auratus (Linneo), conocida como carpa dorada, es originaria de Asia cuya localidad típica es China, traída a México procedente de Washington E. U. en 1886 (Alvarez, op. cit.).

A pesar de que las carpas son unas de las principales especies explotadas en el país, son pocos los trabajos que se han realizado acerca de su biología y aspectos pesqueros. En su gran mayoría los trabajos que se han realizado son enfocados principalmente con fines de cultivo en piscifactorías, sin embargo en los últimos años ya han sido reportados trabajos con estudios acerca de la biología de las especies, así como de parámetros poblacionales y pesqueros en aguas continentales, como son:-

Téllez (1975), el cuál realiza un estudio de los hábitos alimenticios - de Cyprinus carpio y Carassius auratus en varias presas del centro del - país. Rosas (1976) hace un estudio del desarrollo de Cyprinus carpio ba- jo diferentes condiciones ambientales. González et.al., (1976a y b) rea- liza un estudio referente a la edad y crecimiento acerca de parámetros poblacionales (mortalidad y supervivencia de Cyprinus carpio comunis, en la presa Presidente Manuel Avila Camacho, Pueb. Sumano y Orbe (1976),- hacen patente la importancia potencial del aprovechamiento de varias es- pecies acuáticas de importancia económica, incluyendo a la carpa común-- (Cyprinus carpio comunis). Medina, (1976 y 1979), hace un análisis del - factor de condición y sugiere modificaciones en donde incluyen la altura para lo que propone el factor de condición multiple (KM). En la década - de los 80's como contribución a la evaluación y conocimiento de la carpa, se han hecho estudios como el realizado por Cordero y Gil (1986), en el cuál determinan algunos parámetros tanto biológicos como pesqueros de la carpa común, Cyprinus carpio particularmente, en el embalse "La Goleta" Estado de México.

A R E A D E E S T U D I O

La Presa "Danxho" se encuentra localizada a 10 Km al Suroeste de la población de Jilotepec, municipio del mismo nombre en el Edo. de México, entre los $19^{\circ}53'55''$ y $19^{\circ}51'21''$ de latitud Norte y $99^{\circ}35'46''$ y $99^{\circ}32'53''$ de longitud Oeste (CETENAL, 1978e). Fig. 5.

Está ubicada a una altitud de 2550 metros sobre el nivel del mar, - en los derrames basálticos que constituyen el altiplano donde el Río Coscomate sigue su curso superior. Estos derrames provienen de las altas Seranías que se levantan al Sur del Valle de Jilotepec, (SARH, 1970). Fisiográficamente pertenecen a la Provincia denominada Faja Neovolcánica - del País, que se caracteriza por la predominancia de derrames basálticos, numerosos volcanes y lagos (CETENAL, 1978c y e).

La cuenca cuenta con un área de 3272 Km^2 , una capacidad de 22.7 millones de m^3 y una profundidad media aproximada de 6.26 m. Tiene una precipitación total anual de 800 a 1000 mm, una temperatura media anual de 12° a 14°C (CETENAL, 1978d). Presenta un clima templado subhúmedo $C(W_2)$ - (W) siendo el más húmedo de los templados, (CETENAL, 1970a).

Este embalse está abastecido por los arroyos: La Ladera y Chiquito ubicados al Sur y Suroeste de la Presa respectivamente y los arroyos Ojo de Agua y El Roble, localizados al Oeste del embalse. Se terminó de Construir en 1949 por la SARH para usos de riego y abastecimiento de agua, - cubre una superficie de irrigación de 4985 has.; presenta un escurrimiento anual promedio de 34.7 millones de m^3 (SARH, 1970).

Se encuentra rodeada de bosque natural latifoliado; en las orillas, pastizal inducido y con agricultura de temporal; hay una fuerte erosión

hídrica, vegetación secundaria, matorral inerme (CETENAL, 1978b).

El mayor acceso a este lugar es por la carretera Federal No. 10 --- (Jilotepec - Ixtlahuaca), la cual entronca con la estatal No. 13 rumbo a Chapa de Mota (CETENAL, 1978e). Fig. 6.

C A R A C T E R I Z A C I O N D E L A S E S P E C I E S

Las especies a estudiar en este trabajo son: Cyprinus carpio (Linneo) y Carassius auratus (Linneo).

La clasificación taxonómica de nuestras especies es la siguiente: - (Lagler, 1977).

Phyllum:	Chordata
Subphyllum:	Vertebrata
Superclase:	Gnathostomata
Grado:	Pisces
Clase:	Osteichthyes
Subclase:	Actinopterygii
Infraclasse:	Neopterygii
Serie:	Otophysi
Orden:	Cypriniformes
Superfamilia:	Cyprinoidea
Familia:	Cyprinidae
Subfamilia:	Cyprininae
Géneros:	<u>Cyprinus</u> <u>Carassius</u>
Especies:	<u>Cyprinus carpio</u> (L) <u>Carassius auratus</u> (L)

Cyprinus carpio.- (Fig. 1). Presenta cuerpo robusto, compreso, alto de 0.50 m a 0.60 m de longitud promedio, 3.2 Kg., boca de tamaño moderado sin dientes; la quijada superior ligeramente sobresaliente, con dos -

pares de barbillas. Las dos anteriores son cortas y delgadas y las dos --
posteriores largas y gruesas. Dientes faríngeos diferentes 1,2, 3-3, 1.1;
branquias con 22-27 branquiespinas, aleta dorsal larga opaca, una espina
gruesa dentada en el borde posterior, de 18 a 20 radios y de 35 a 36 vér-
tebras. En Cyprinus carpio specularis, las escamas son grandes, gruesas
y cicloideas esparcidas en todo el cuerpo (Anónimo, 1982).(Fig. 2).

Carassius auratus. (Fig. 3). Es un organismo de cuerpo corto y grueso, su
longitud máxima es de 25 cm. y su altura máxima se encuentra a nivel de -
la aleta dorsal, pedúnculo corto y ancho, cabeza pequeña y cónica, ojos
grandes, hocico corto y redondeado, no presenta barbillas en la mandíbu-
la inferior; boca oblicua, carece de dientes en la boca y los dientes fa-
ríngeos son muy fuertes 4-4, branquiespínas largas y delgadas, escamas -
grandes, 28 en serie longitudinal (Alvarez, 1957).

Las carpas prefieren las aguas templadas, tranquilas con vegetación.
Son peces capaces de soportar condiciones desfavorables del medio ambien-
te. Se adaptan y desarrollan tanto en ríos, lagos y presas como en char-
cos temporales y no necesitan grandes cantidades de oxígeno para la --
respiración. Su crecimiento óptimo se presenta en aguas de 20 a 28°C ---
(Anónimo, 1986). Las carpas se alimentan de todo tipo de alimento, algu-
nas son comedoras de fango, otras de vegetales o de plancton, como la --
herbívora, otras se pueden alimentar de pequeños organismos. Son preco-
ces y muy prolíficas, muchas especies desovan en la Primavera ó empezan-
do el Verano, sin embargo los hábitos de reproducción difieren mucho en-
tre las especies (Anónimo, 1982).

Las carpas son peces cosmopolitas que se encuentran distribuidos en
Africa, Europa y Asia como en America; es la familia más numerosa cuyos

representantes acusan una fuerte dependencia hacia el habitat de agua -- dulce, ya que son incapaces de tolerar el agua salada (Aguilera, 1987).

En el territorio nacional tiene una amplia distribución, se les encuentra en un 80% de los cuerpos de aguas dulces mexicanas, a las cuales se han adaptado con mucho éxito sobre todo en los Estados de Hidalgo, -- Querétaro, Tlaxcala, Estado de México, Puebla, Oaxaca, San Luis Potosí, - Zacatecas, Aguascalientes, Durango y Michoacán (Aguilera, op. cit.). -- Fig. 4.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron muestreos durante un período de 11 meses, que dieron inicio en Febrero de 1986 y terminaron en Diciembre del mismo año.

Para la captura de los organismos se utilizaron 6 redes agalleras - distribuidas en tres estaciones situadas en el centro y sureste del embase, sus características se encuentran en la Tabla 1.

Las redes se calaron en forma comparable diagonales a la línea de - costa, en número de dos por estación con diferente luz de malla, una de - 6.8 cm y otra de 10.5 cm, colocandose antes de la puesta del sol y reco-- giendose a la mañana del día siguiente (Kasuga, 1969 y Cordero y Gil, 1986).

Para conocer las especies que componían la captura de carpa, una --- vez recogidas las redes se procedió primeramente a la identificación taxo-- nómica de estas basándose en las claves de Alvarez (1970).

Los parámetros fisicoquímicos (Temperatura y Profundidad) se toma-- ron del trabajo de González, (1987) el cuál fué realizado en el mismo lugar y tiempo que el presente estudio.

Se tomaron datos de longitud cefálica, longitud patrón y altura en - mm de todos los organismos capturados usando un ictiómetro con una preci-- sión de 0.5 cm así como datos de peso entero en gr, haciendo uso de una balanza granataria con una precisión de 0.5 gr. Se tomaron muestras de esca-- mas de todos los organismos (un promedio de 10 por individuo), las cuales fueron extraídas con ayuda de pinzas de disección; obtenidas de la parte - ventral del lado izquierdo a la altura de la aleta pectoral y por debajo de la línea lateral (Casas y Benitez, (1976); Laevastu, (1971) y FAO, (1982) colocándose en bolsitas de papel glassé debidamente etiquetadas. Por otro lado se evisceraron los organismos, para la obtención de estomágos y góna-

das con ayuda de bisturí, tijeras y pinzas de disección, fijandose con formol al 10% y colocandose en bolsas de plástico con sus datos respectivos para su traslado y análisis en el laboratorio.

Se realizó el sexado de los organismos de acuerdo a Bagenal (1978) y la madurez gonádica según Nikolsky (1963).

Para estimar fecundidad se realizó un submuestreo gravimétrico y se determinó la fecundidad por el método húmedo (Bagenal, 1978).

Para establecer la proporción de sexos para cada una de las especies encontradas, se utilizó la distribución teórica de "Z" como prueba estadística para ensayo de una cola con un nivel de significación (Alfa) de 0.10, en el que al graficar los puntos calculados, aquellos que aparecen dentro del área enmarcada por las curvas, indica la proporción sexual de 1:1 (Guzmán et. al. 1982).

Ya que no existe una diferenciación clara entre estómago e intestino, se tomó la mitad anterior como estómago para su análisis (Cordero y Gil, 1986).

A cada uno de los estómagos se les eliminó, la grasa que los envolvía hasta dejar el tubo digestivo completamente limpio. Con toallas de papel se eliminó el exceso de agua para ser pesado el estómago lleno en una balanza granataria y posteriormente ser medido su volumen en una probeta de 100 ml con una precisión de 1 ml. Posteriormente se abrió el estómago y su contenido fué vertido en una caja de Petri midiéndose el peso y el volumen del estómago ya vacío.

El contenido estomacal se revisó con ayuda del microscopio estereoscópico separando el alimento por grupos taxonómicos, identificándolos hasta el nivel que el grado de digestión del alimento lo permitió.

La identificación de los organismos se realizó utilizando las cla--

ves del Pennak (1978) para la identificación de insectos y rotíferos. - Para algas el catálogo de Ortega (1984) y las claves de Tiffany (1971). Los restos de vegetales y semillas por comparación de acuerdo a la identificación de las plantas ribereñas colectadas a las orillas del embalse identificadas en el Herbario de la ENEP-IZTACALA.

Posteriormente se procedió a determinar la frecuencia y el volumen de cada uno de los grupos taxonómicos encontrados en el contenido estomacal.

El volumen de los organismos se obtuvo dependiendo del tamaño de estos (Bagenal, 1978):

- 1.- Para estómagos con grandes partículas alimenticias (mayores de 1 mm), se calculó el volumen del grupo de cada categoría midiéndolo por desplazamiento en probetas de diferente tamaño, utilizando probetas elaboradas de pipetas de 10.0, 10.1, y 0.1 ml y con una precisión de 0.1, 0.01 y 0.001 ml respectivamente, parcialmente llenas de agua, de este modo se formó un amplio intervalo de diferentes tamaños de cilindros o probetas graduadas.
- 2.- Para estómagos con partículas pequeñas (menores de 1 mm) el volumen se estimó mediante una serie de regresiones (mínimos cuadrados de la relación entre el número de individuos (x) vs. el volumen desplazado (y), con el objeto de poder estimar el volumen de pequeñas cantidades de grupos de organismos en el contenido estomacal por medio de una interpolación.
- 3.- En organismos de tamaño muy pequeño como las algas que es imposible obtener su volumen por desplazamiento, este se obtuvo por comparación con un cuerpo geométrico, obteniendo sus medidas con ayuda de

un microscopio óptico con ocular micrométrico. Para algunas algas se -- tomó su volumen de referencias bibliográficas (Wetzel, 1975 y Margalef, 1983).

Para el conteo de las algas se revisó una alicuota de 0.1 ml al mi -- croscopio óptico extrapolando después al volumen total del contenido es -- tomacal.

El estado del pez (Laevastu, 1971) se determinó de acuerdo a: delga -- do, si no presentaba rastro de grasa en el Tubo Digestivo; no muy gordo si el Tubo Digestivo presentaba un hilillo de grasa y muy gordo si este se encontraba totalmente cubierto de grasa.

Para el análisis de las fases de digestión del contenido estomacal se realizó de acuerdo al criterio de Yañez (1975), tomando tres grados de digestión de acuerdo a si el alimento se encontraba fresco, medio di -- gerido o digerido.

De acuerdo al tamaño de los estómagos tipo y tamaño del alimento y el grado de digestión, es necesario combinar diferentes métodos para ob -- tener información más completa sobre la preferencia alimenticia de las - especies (Lara, 1984). En este trabajo se utilizaron los métodos volumé -- trico, de frecuencia y el Índice de Importancia Relativa de Yañez et.al. (1976).

Se determinó el índice de cantidad de alimento ingerido empleado -- por Aoyama (1956), Yañez et. al. (1976), Yañez y Díaz (1977), Lara ---- (1981) en Lara (1984). Los cuales expresan el alimento en el estómago -- del pez con la fórmula:

$$ICA = \frac{PCE}{PT} (100)$$

en donde:

ICA = Índice de cantidad de alimento ingerido.

PCE = Peso del contenido estomacal.

PT = Peso total del pez.

El coeficiente de vacuidad que nos indica el porcentaje de estómagos vacíos (Albertine, 1973), se determinó mediante la fórmula:

$$V = \frac{NV}{NE} (100)$$

en donde:

V = % de estómagos vacíos.

NV = Número de estómagos vacíos.

NE = Número de estómagos examinados.

El análisis de frecuencia estima el porcentaje de aparición de un alimento determinado (Lara, 1984) mediante la fórmula:

$$F = \frac{ne}{Ne} (100)$$

en donde:

F = Frecuencia de aparición de un tipo de alimento.

ne = Número de estómagos con un tipo alimenticio.

Ne = Número de estómagos llenos examinados.

El análisis volumétrico evalúa el volumen de un grupo trófico determinado y se obtuvo en relación al total de los grupos encontrados en una temporada o talla:

$$V = \frac{v}{Vt} (100)$$

en donde:

V = Volumen (%).

v = Volumen de un tipo alimenticio.

Vt = Volumen total del contenido por temporada o talla.

El índice de importancia relativa (Yañez; Lara, 1976 y 1984) permite la cuantificación de la importancia relativa de determinado grupo trófico dentro de la alimentación de cada especie, relaciona la frecuencia y el volumen del alimento, siendo los parámetros más importantes en la alimentación de los peces. La relación matemática es la siguiente:

$$IIR = \frac{F \cdot V}{100}$$

en donde:

IIR = Representa el índice de importancia relativa.

F = % de la frecuencia.

V = % volumétrico.

Esta expresión es porcentual presentando un intervalo natural de 0 a 100.

La combinación de IIR con la frecuencia y el volumen en una gráfica, permite la representación del espectro trófico el cuál queda delimitado por el % volumétrico y el % de frecuencia y evaluados por el índice de importancia relativa en relación a tres cuadrantes: (Fig. 7).

Cuadrante I.- (ABCD) zona de grupos tróficos accidentales o circunstanciales. Esta definido por el intervalo combinado de frecuencia y volumen de 0 a 20% que representa grupos tróficos de importancia baja; y para el índice de importancia relativa se define el rango evaluativo de 0 a 10% que son grupos tróficos de importancia relativa baja.

Cuadrante II.- (DEFG) zona que define los grupos tróficos secundarios, presentando un intervalo combinado de volumen y frecuencia de 20 a 40% que representa grupos tróficos de importancia secundaria y un rango evaluativo del índice de importancia relativa de 10 a 40% siendo grupos de importancia relativa secundaria.

Cuadrante III.- (HIJK) zona de grupos preferenciales siendo determinados por un intervalo combinado de volumen y frecuencia de 40 a 100% -- que define grupos tróficos de importancia alta, y el rango evaluativo -

del índice de importancia relativa de 40 a 100% que representa los grupos tróficos de importancia relativa alta.

Debido a que el comportamiento alimenticio de las carpas varía de acuerdo con la edad y la época del año, los datos para el análisis trófico se agruparon en 2 intervalos de longitud de 10.1 a 20.0 cm y de 20.1 a 30.0 cm, elaborando su espectro trófico combinado anual y por temporada para cada uno de los intervalos de talla.

Para conocer la estructura por edades en la población, es preciso determinar las clases de edad de los peces analizados presentes en la captura, para lo cual se pueden utilizar métodos directos, los cuales consisten en la lectura de marcas de crecimiento en estructuras óseas; como escamas, vértebras u otolitos (Bagenal, 1978; FAO, 1982; Doi, 1975).

En este caso se utilizaron las escamas las cuales por ser estructuras delgadas no requieren preparación alguna antes de ser observadas visualmente, pero fueron limpiadas lavandose con Hidróxido de Potasio eliminando las adherencias de grasa y mucosidad (Laevastu, 1971).

La lectura de anillos de crecimiento presentes en las escamas se realizó con ayuda de un microscopio estereoscópico y tomando en cuenta los criterios propuestos por FAO (1982) y Mendoza (1966).

Una vez obtenidas las clases de edad de los organismos capturados se procedió a estimar las constantes del modelo de crecimiento de Von Bertalanffy (Gulland, 1971).

La longitud máxima (L_{∞}) se estimó mediante el método de Ford-Walford (Bagenal, 1978; Gulland, 1971) a partir de la relación (L_t vs L_{t+1}), siendo la diagonal de 45° que parte del origen la que de una estimación de L_{∞} al cortar con la recta obtenida (Ricker, 1975), siendo este el -

método gráfico. Y por el método estadístico en el cual se meten a regresión los valores de L_t vs L_{t+1} obteniendo los valores de la pendiente "b" y la ordenada al origen "a" los cuales se sustituyen en la fórmula:

$$L_{\infty} = \frac{a}{1 - b}$$

La obtención de las constantes K y t_0 , resultaron de resolver por regresión el modelo de Von Bertalanffy.

$$\ln \frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}} = K t_0 - Kt$$

en donde:

$$a = K t_0$$

$$b = -K$$

$$t_0 = \frac{a}{|K|}$$

Quedando la ecuación del modelo de crecimiento en longitud de la siguiente manera:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})$$

en donde:

L_t = Longitud al tiempo "t".

L = Longitud máxima promedio.

K = Tasa de crecimiento individual.

t_0 = Parámetro de ajuste equivalente a

la edad teórica a la cual la longitud es cero.

Para desarrollar el modelo de crecimiento en peso de Von Bertalanffy, se determinó primero la relación entre el peso y la longitud (Ricker, 1975; Doi, 1975) por regresión potencial, mediante la fórmula:

$$W = a L^b$$

La cual al linealizarla queda como:

$$\text{Log}_e W = \text{Log}_e a + b \text{Log}_e Lt$$

en donde:

W y L son el peso y la longitud del organismo respectivamente.

"a" la ordenada al origen (Factor de Condición)

"b" la pendiente (Tipo de crecimiento)

De tal forma que sustituyendo el valor de L_{∞} en esta ecuación para conocer su respectivo valor en peso (W_{∞}) y obtener la ecuación de crecimiento en peso sustituyendo en el modelo de Von Bertalanffy:

$$W_t = W_{\infty} (1 - e^{-K(t - t_0)})^b$$

en donde:

W_t = Peso al tiempo "t".

W_{∞} = Peso máximo promedio.

b = Es la pendiente de la relación peso-longitud.

K y t_0 = Tienen los mismos valores que los presentados en la ecuación de crecimiento en longitud.

El factor de condición lo obtendremos de el valor de la ordenada -- "a" en la relación peso-longitud, el cual nos indicará la condición del pez en términos de robustez, gordura, etc. (Doi, 1975, Ricker, 1975; - Bagenal, 1978).

Se aplicaron pruebas de "t" de Student (Daniels, 1982), para comparar el valor teórico de 3, con los valores obtenidos para la pendiente - en la relación peso-longitud, realizándose para cada una de las temporadas de estudio en hembras y machos y para el total de organismos. Las -- fórmulas se encuentran en el apéndice 1.

La edad de máxima longevidad se calculó en base a la expresión ----- $3/K + t_0$, ya que varios autores han demostrado que el valor del paráme--- tro K se encuentra estrechamente relacionado con la longitud del pez --- (Pauly, 1984).

A partir de las distribuciones de longitud estimamos la estructura por edades de la muestra original mediante una clave de edad-longitud -- peso. En base a esta estructura estimamos la edad de reclutamiento, con-

siderandola como aquella edad en la que se encuentra aproximadamente el 50% de los individuos presentes en la muestra (Arreguín, 1985).

La mortalidad total es un parámetro importante en la dinámica de -- poblaciones. De acuerdo a la-estructura por edades y siguiendo el decre- mento en el número de organismos con la edad se estimó el coeficiente de mortalidad total (Z) por medio de una regresión de tipo exponencial del decremento en número de individuos con respecto al tiempo (Gulland, 1971; Pauly, 1984).

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

en donde:

N_t = Número de individuos al tiempo t .

N_0 = Número de individuos al inicio del tiempo t .

Z = Coeficiente de mortalidad total.

t = Tiempo.

Por otra parte se utilizó el método de Heincke, para la estimación de Z , cuya expresión queda expresada: (Muhlia, 1976).

$$S = \frac{N_t - N_0}{N_t}$$

en donde:

N_0 = Es el número de individuos de la edad totalmente reclutada.

N_t = Número de individuos al tiempo t .

S = Tasa de supervivencia.

Dado que la supervivencia S está relacionada con la mortalidad total (Z), se estimó de acuerdo a Doi, 1975.

$$S = e^{-Z}$$

Se determinó la selectividad para cada una de las aberturas de malla mediante el método de curvas de selectividad (Pope, 1983); las cuales definen la relación entre la probabilidad de retención de cada longitud del pez cuando se grafica la frecuencia retenida de cada talla.

Es importante determinar la talla media de selección, siendo el punto que corresponde a la talla en la cual la mitad de los peces escapan a través de la malla y la otra mitad queda retenida por lo que se determinó para cada una de las aberturas de malla, determinándose también, el intervalo de selección, el cual está indicado por el número de tallas comprendidas entre los puntos de la curva de selección con una retención del 25 y 75%.

Se estimó la altura media de selección y la longitud cefálica de selección para cada abertura de malla.

El ajuste de las curvas de selectividad se realizó, mediante regresión lineal simple (Pope, 1983).

De acuerdo a la biología de Cyprinus carpio y Carassius auratus, y

Las tallas medias de selección obtenidas, se establecieron aberturas de malla que de acuerdo a nuestros resultados serían las más adecuadas para la explotación de estas especies en este embalse estudiado.

La abertura de malla adecuada se obtuvo mediante la fórmula: (Pope, 1983).

$$m = k \cdot l_0$$

en donde:

m = medida de la media malla (longitud del cuadrado de la malla).

k = Constante de proporcionalidad.

l_0 = longitud que se desea seleccionar.

El valor de la constante de proporcionalidad (k) se obtuvo de los valores establecidos por Anónimo (1981)(Tabla 2).

Se obtuvo la biomasa total de Carassius auratus y para Cyprinus --- carpio la biomasa total y por temporadas.

RESULTADOS

Se capturaron con las redes agalleras en el embalse "Danxho" 2 especies; Cyprinus carpio (45 organismos) y Carassius auratus (15 organismos). (Tabla 15).

De la especie Cyprinus carpio el mayor número de organismos capturados fué durante la Primavera (26 organismos) y el más bajo en Invierno (5 organismos). Para Carassius auratus el mayor número se capturó en -- Invierno (12).

PROPORCION DE SEXOS

De acuerdo a la composición por sexos de la población de Cyprinus -- carpio (Tabla 3) y mediante el análisis estadístico de la distribución teórica de "Z" (Fig. 8), se obtuvo que los valores de todas las temporadas de estudio, cayeron dentro del área marcada por los límites de confianza de esta distribución; por lo que la proporción sexual para esta especie fué de 1:1 en todas las estaciones.

La proporción sexual anual para Carassius auratus cayó fuera de los límites de confianza de la distribución teórica de "Z" (Fig. 8) siendo la proporción 2:1, con un 66.6% de hembras y un 33.3% de machos.

MADUREZ GONADICA

A lo largo de todo el período de estudio, no se encontraron organismos en estadio de madurez I para ninguna de las estaciones; presentándose para Cyprinus carpio (Fig. 9) estadios de madurez II y III en todas las temporadas del año. Durante el Invierno no se tienen organismos en

estadio de reproducción (IV y V) sino hasta la Primavera, en donde se encuentra un 19.23% de organismos en estadio IV y un 26.92% en estadio V.- Para el Verano y Otoño, se obtuvieron organismos en estadio IV con un valor de 27.27 y 50% respectivamente, siendo este último el porcentaje de estadio IV más alto de la temporada de estudio.

De acuerdo a la Fig. 10 podemos observar que para Cyprinus carpio, en las hembras a los 14 cm de longitud, presentan la primera madurez sexual, encontrándose a partir de esta talla, organismos activos sexualmente.

En cuanto a machos, al igual que en las hembras, los organismos sexualmente activos, los encontramos a partir de los 14 cm.

Para la población de Carassius auratus (Fig. 11), solo se capturaron machos en estadios II y III y hembras en estadios del II al V. Organismos en estadio de madurez IV y V se encontraron representados a finales del Invierno. Observándose que a partir de los 9 cm de longitud, ya forman parte de la población reproductiva.

FECUNDIDAD

La fecundidad media estimada para 4 hembras de la población de Cyprinus carpio fué de 38,538 huevos para una longitud y peso medio de --- 19.9 cm y 261.8 gr, encontrándose entonces 147,164 huevos/Kg de peso para esta especie.

En Carassius auratus, para un mismo número de hembras analizadas,-- se encontró una fecundidad media de 12,426 huevos para una longitud de - 12.8 cm y un peso de 76.0 gr, encontrándose 163.500 huevos/kg de peso - para esta especie.

CRECIMIENTO

Para representar las clases de edad más pequeñas (0 y I) dado que no pudieron ser retenidas por las redes agalleras se tomaron del chinchorro: 4 organismos para Cyprinus carpio y - 5 para Carassius auratus.

Cyprinus carpio:

De la lectura de 490 escamas, de un total de 49 organismos, se obtuvieron las clases de edad de la 0 a la VI (Tabla 4) con sus respectivos intervalos de longitud, ya que fueron las que estuvieron mejor representadas.

Se determinaron las longitudes promedio para cada una de las clases de edad (Tabla 6) a partir de las cuales se procedió a estimar los parámetros de la ecuación de crecimiento en longitud.

De la aplicación del método de Ford-Walford se obtuvo la longitud máxima con un valor de $L_{\infty} = 74.6805$ cm (Fig. 12). Los parámetros de crecimiento estimados se encuentran en la Tabla 7; quedando el modelo de crecimiento en longitud de Von Bertalanffy de la siguiente manera:

$$L_t = 74.6805 (1 - e^{-0.03704 (t + 2.4141)})$$

Se obtuvo la relación peso-longitud (Fig. 14) quedando la expresión matemática como sigue:

$$W = 0.0675 L^{2.7194}$$

Se estimò el peso máximo mediante la sustitución de la longitud máxima en la relación peso-longitud:

$$W_{\infty} = 8.380 \text{ Kg}$$

Sustituyendo en el modelo de crecimiento en peso de Von Bertalanffy:

$$W_t = 8.380 (1 - e^{-0.03704 (t + 2.4141)})^{2.7194}$$

Las curvas que nos representan gráficamente las longitudes y pesos teóricos estimados con ambos modelos se encuentran en la Fig. 16.

Carassius auratus:

Se obtuvieron las clases de edad de la 0 a la III de la lectura de 200 escamas, de un total de 20 organismos (Tabla 5), con sus respectivos intervalos de longitud. Se determinaron las longitudes promedio para cada una de las clases de edad (Tabla 6), a partir de las cuáles se procedió a estimar los parámetros de la ecuación de crecimiento en longitud.

De la aplicación del método de Ford-Walford se obtuvo la longitud máxima con un valor de $L_{\infty} = 41.23 \text{ cm}$ (Fig. 13). Los parámetros de crecimiento estimados se encuentran en la Tabla 7, quedando el modelo de crecimiento en longitud de Von Bertalanffy como sigue:

$$L_t = 41.232 (1 - e^{-0.07121 (t + 3.3149)})$$

Se obtuvo la relación peso-longitud (Fig. 15), quedando la expresión matemática como sigue:

$$W = 0.0212 L^{3.1662}$$

Se estimó el peso máximo, sustituyendo la longitud máxima en la relación peso-longitud:

$$W_{\infty} = 2.757 \text{ Kg}$$

Sustituyendo en el modelo de crecimiento en peso de Von Bertalanffy:

$$W_t = 2.757 (1 - e^{-0.07121 (t + 3.3149)})^{3.1662}$$

La curva que nos representa gráficamente las longitudes y pesos teóricos estimados con ambos modelos para cada clase de edad se encuentra en la Fig. 17.

Los datos de las longitudes y pesos teóricos, calculados mediante los modelos de crecimiento para ambas especies se encuentran en la Tabla 10.

FACTOR DE CONDICION Y TIPO DE CRECIMIENTO

El factor de condición y tipo de crecimiento de Cyprinus carpio se estimó para hembras y machos en cada temporada (Tabla 9). El valor más -

alto de "a" (Factor de condición) se obtuvo durante el Otoño (0.5015) y el más bajo en el Invierno (0.0284).

Del valor de "n" se obtuvo un tipo de crecimiento isométrico en Invierno (3.0412), Primavera (2.7126) y Verano (2.6192); siendo alométrico en el Otoño (2.1333).

Carassius auratus presentó un tipo de crecimiento anual isométrico (3.1662), al igual que Cyprinus carpio (2.7194).

EDAD DE RECLUTAMIENTO, MORTALIDAD Y SUPERVIVENCIA

La edad de reclutamiento obtenida fue de 4.6 años para Cyprinus carpio y "0" para Carassius auratus.

A partir de las longitudes estimadas en el modelo de crecimiento en longitud y con los datos de frecuencias, se estableció la estructura por edades para Cyprinus carpio (Tabla 8).

La mortalidad total y supervivencia obtenida para esta especie fué:

Método de regresión $Z = -0.3687$

$S = 0.6916$

Método de Heinke $Z = -0.3677$

$S = 0.6923$

Para Carassius auratus no se pudieron determinar estos parámetros - debido al bajo número de organismos capturados.

HABITOS ALIMENTICIOS

El estudio de las relaciones tróficas de Cyprinus carpio, se basó - en el análisis de los contenidos estomacales de 45 organismos capturados con las redes agalleras y 1 con el chinchorro, en estos peces el espectro

alimentario está compuesto fundamentalmente de organismos del plancton y bentos como se muestra en las tablas 17 y 18 respectivamente. Las abreviaturas utilizadas en las gráficas de los espectros tróficos se encuentran en la tabla 16.

Como podemos observar en la tabla 14, la mayor parte del alimento se encontró digerido o medio digerido, en muy pocos casos se encontró fresco.

Durante la Primavera y el Verano la mayoría de los peces se encontraron delgados, a diferencia del Invierno en donde se presentaron muy gordos (con gran cantidad de grasa alrededor del tubo digestivo).

En relación al coeficiente de vacuidad, en Verano se encontró el mayor porcentaje de estómagos vacíos y el menor en Primavera.

En el espectro trófico anual para la población de 10.1 a 20.0 cm --- (Fig. 18), los grupos tróficos que destacan por su volumen son: en primer lugar el acócil Cambarellus montezumae; en segundo lugar Bosmina sp, seguida del copépodo Diaptomus sp. Por su frecuencia en orden de importancia: las algas Bacillariophytas, Bosmina sp y Diaptomus sp.

Para el análisis combinado de frecuencia y volumen para determinar el Índice de Importancia Relativa, el valor más alto lo presentó Cambarellus montezumae, seguido del díptero Chironomidae y Bosmina sp respectivamente. Se puede establecer que el alimento preferencial a lo largo del año para este intervalo de longitud fué Cambarellus montezumae, Bosmina sp y Diaptomus sp; el alimento secundario estuvo representado por el rotífero Keratella coclearis y Daphnia sp; el alimento circunstancial compuesto por Eubosmina sp, semillas y Bacillariophytas entre otros.

En el espectro trófico anual para la talla de 20.1 a 30.0 cm (Fig. -

19), podemos observar que los principales alimentos en orden de importancia en cuanto a volumen son: Cambarellus montezumae, Keratella coclearis y los restos de pez; destacando con una mayor frecuencia las algas Chlorophytas, el diptero Chironomidae y el copépodo Diaptomus sp; los grupos alimenticios que presentaron el más alto valor de Índice de Importancia Relativa fueron los Efemerópteros, Cambarellus montezumae y Diaptomus sp. El alimento preferencial a lo largo de todo el periodo de estudio lo componen Cambarellus montezumae, el secundario Diaptomus sp y Keratella coclearis; por otro lado las semillas, corixidae y restos vegetales entre otros, constituyen el alimento circunstancial.

En cuanto al análisis de los espectros tróficos por temporadas para la talla de 10.1 a 20 cm de Cyprinus carpio tenemos lo siguiente:

Durante la Primavera (Fig. 20), se observó que los grupos con los -- más altos valores alimenticios de volumen son: Cambarellus montezumae, -- Diaptomus sp y Keratella coclearis, destacando por su frecuencia el grupo de algas Bacillariophytas, Bosmina sp y Diaptomus sp, predominando en el Índice de Importancia Relativa: Cambarellus montezumae, Bosminas sp y -- Diaptomus sp. El alimento preferencial lo constituye Cambarellus montezumae Bosmina sp y Diaptomus sp. El alimento secundario Daphnia sp y el circunstancial Chironomidae, Eubosmina sp, Keratella coclearis y otros.

En el espectro trófico de Verano (Fig. 21), los Chironomidae y las semillas predominan por su volumen y frecuencia. Aquí no se encontró un grupo específico como alimento preferencial, ya que la mayor parte del -- alimento estuvo constituido por materia orgánica; el grupo de los Chironomidae y las semillas fueron el alimento secundario; siendo Trichóptera, Corixidae, restos vegetales, etc. el alimento circunstancial.

Para la temporada de Otoño (Fig. 22), los grupos alimenticios importantes por su volumen fueron: Cambarellus montezumae, y Daphnia sp; los más relevantes con respecto a la frecuencia: Eubosmina sp, restos vegetales, Chironomidae, Corixidae, Ciclopoideos y las algas Bacillariophytas.- Los grupos que destacan en el Índice de Importancia Relativa son: Cambarellus montezumae, Daphnia sp y Eubosmina sp. Como alimento preferencial no se tuvo representado ningún grupo alimenticio. Cambarellus montezumae y Daphnia sp se encontraron formando parte del alimento secundario; siendo restos vegetales, Chironomidae y Corixidae entre otros el alimento circunstancial.

Durante la temporada de Invierno (Fig. 23), el grupo alimenticio más destacado por su volumen e Índice de Importancia Relativa fueron Diaptomus sp, Bosmina sp y Daphnia pulex; teniendo los más altos valores de frecuencia Bosmina sp, Diaptomus sp y Daphnia sp. En esta temporada el alimento preferencial estuvo constituido por Diaptomus sp y Bosmina sp; Daphnia sp el secundario y encontrándose las escamas y Bacillariophytas como el circunstancial.

Con respecto al análisis del espectro trófico por temporada para la talla de 20.1 a 30 cm se obtuvieron los siguientes resultados.

Para la época de Primavera (Fig. 24), el alimento predominante por su volumen, frecuencia e Índice de Importancia Relativa fueron: Cambarellus montezumae, Keratella coclearis y Bosmina sp. El alimento preferencial constituido por Cambarellus montezumae y Keratella coclearis; constituyendo el grupo alimenticio secundario Bosmina sp y Diaptomus sp; encontrando a los restos de pez, Daphnia sp, Bacillariophytas y Eubosmina sp - entre otros como alimento circunstancial.

Durante la temporada de Verano (Fig. 25), los grupos alimenticios -- que destacan por su importancia en cuanto a volumen fueron los restos vegetales, semillas y Corixidae, sobresaliendo por su importancia en cuanto a frecuencia: Chironómidae, Daphnia pulex y las algas Bacillariophytas; - encontrándose con el valor de Índice de Importancia Relativa más alta las semillas, el grupo otros y los Chironomidae. El alimento preferencial no estuvo representado por algún grupo alimenticio, encontrándose como alimento secundario a los restos vegetales, semillas, el grupo otros y Chironómidae; el alimento circunstancial se encontró constituido por: Corixidae, Daphnia sp y Diaptomus sp entre otros.

Para la época de Otoño (Fig. 26), el alimento más relevante por su volumen, frecuencia e Índice de Importancia Relativa fué: Chironomidae, - semillas y Ephiphium de Daphnia. El grupo preferencial se encontró formado por Chironomidae; el secundario por semillas y el circunstancial por - Ephiphium, Ciclopoideos y Trichoptera.

En el Invierno (Fig. 27), los más importantes en cuanto a volumen, - frecuencia e Índice de Importancia Relativa fueron: Cambarellus montezumae, Keratella coclearis y Corixidae. El alimento preferencial fué Cambarellus montezumae y Keratella coclearis; y el circunstancial: Corixidae, y las algas Bacillariophytas.

Para Carassius auratus el estudio de sus relaciones tróficas se basó en el análisis de los contenidos estomacales de 15 organismos capturados con las redes agalleras de los cuales su espectro alimentario al ---- igual que en Cyprinus carpio está compuesto por organismos del planctón - y bentos (Tablas 17 y 18).

Su comportamiento trófico se analizó en forma global por el escaso -

número de organismos capturados, dividiendolos en dos intervalos de longitud (8-10 cm y 10.1 - 15.0 cm), ya que solo se encontraron representados en Invierno y Primavera.

La mayor parte del alimento se encontró digerido y en muy pocos organismos, medio digerido. La mayoría de los organismos se encontraron gordos y generalmente llenos.

En el espectro trófico combinado para la talla de 8.0 a 10 cm (Fig. 28) mostró que el alimento con mayor volumen fué: Corixidae y el acocil - Cambarellus montezumae; los más importantes en cuanto a frecuencia son -- las algas Bacillariophytas, seguido de Bosmina sp y Corixidae respectivamente y para el Índice de Importancia Relativa el grupo que presentó el -- valor más elevado fueron las Bacillariophytas seguidas de Bosmina sp.

En cuanto al análisis de las preferencias tróficas la dieta preferencial en este intervalo de talla fueron las algas bacillariophytas y las - Bosmina sp, como alimento secundario se encontraron los corixidae y Cambarellus montezumae y como alimento circunstancial: Eubosmina sp, Diaptomus sp y Daphnia sp entre otros.

Para el intervalo de talla de 10.1 a 20.0 cm (Fig. 29) el alimento -- más importante volumétricamente fueron Daphnia sp, Bosmina sp y Diaptomus sp; los más relevantes en cuanto a frecuencia, fueron las algas Bacillariophytas. Las más destacadas en cuanto a Índice de Importancia Relativa fueron los ciclopoideos, seguidos de Daphnia sp. Como alimento preferencial no se tuvo representado algún grupo alimenticio; el alimento secundario representado por Ciclopoideos, Daphnia sp y Bosmina sp, algas Bacillariophytas y Eubosminas entre otros como alimento circunstancial.

SELECTIVIDAD

La mayor biomasa y número de organismos que se obtuvo fué de Cyprinus carpio y con la abertura de malla de 6.8 cm (5.849 Kg).

La biomasa total obtenida durante todo el periodo de estudio fué de 8.853 Kgr, correspondientes a un esfuerzo total de 3385.8 m² de red/1118 hrs. (Tabla 15).

A lo largo de todo el muestreo, durante la Primavera se obtuvo la mayor biomasa.

La talla media de selección de Cyprinus carpio (Fig. 30) para la malla de 6.8 cm, fué de 15.55 cm con un intervalo de selección de 2.48 cm.- El ajuste de la curva mediante el método de regresión lineal dió una talla media de selección de 15.42 cm y tallas de 14.18 a 16.64 cm para el intervalo de selección.

La altura media de selección y la longitud cefálica media de selección (fig. 31) fué de 5.555 y 4.0 cm respectivamente, dando mediante el ajuste de la curva una longitud cefálica media de selección de 3.80 cm y 5.48 cm para la altura media de selección ajustada.

Para la luz de malla de 10.5 cm la talla media de selección de Cyprinus carpio fué de 24.0 cm y el intervalo de selección de 3 cm (Fig. 32).- El ajuste de la curva dió como resultado una talla media de selección de 24.82 cm y tallas de 23.32 a 26.32 para el intervalo de selección.

La altura media de selección fué de 9.8 cm con un ajuste de 9.4726 - y longitud cefálica de 6.4 cm con un valor de ajuste de 6.5405 (Fig. 33).

En relación a Carassius auratus solo fué capturada con la red de 6.8 cm presentando una talla media de selección de 9.5 cm (Fig. 34) y un intervalo de 4.5 cm. El valor de la talla media de selección ajustada fué -

de 9.67 cm y 7.37 a 11.97 cm para el intervalo de selección.

El valor de la altura media de selección fué de 2.7 cm y de 2.62 cm para la ajustada.

Para la longitud cefálica se obtuvo un valor de 3.0 cm y de 3.01 por el ajuste de la curva (Fig. 35).

D I S C U S I O N

PROPORCION DE SEXOS

De acuerdo a nuestros resultados en las cuatro épocas del año, no hubo una diferencia en cuanto a la distribución de machos y hembras en la población de Cyprinus carpio, esto se debe al comportamiento reproductivo que presenta esta especie, en donde ambos sexos se desplazan -- hacia las mismas zonas para reproducirse (Cordero y Gil, 1986).

En cuanto a Carassius auratus, la proporción sexual obtenida de 2:1, de acuerdo a nuestros resultados nos indica probablemente que hay una mayor distribución de hembras (66.6%) que de machos (33.3%) en nuestra población.

MADUREZ GONADICA

En las capturas no se tuvieron representados organismos en estadio I, ya que tal madurez solo se encuentra en tallas pequeñas, las cuales no pueden ser retenidas por las redes debido a que estas operan selectivamente en ellas.

El encontrar un alto porcentaje de organismos en estadio de madurez V durante la Primavera, se debió a que en esta época se presentaron las condiciones óptimas de temperatura (de 18 a 22°C de acuerdo a los -- resultados de Gonzalez, 1987), la cuál estimula el desove de los organismos según Huet (1978).

El hecho de que hayamos encontrado durante el Verano y el Otoño -- estadios de madurez IV, se debe a que las condiciones climáticas en cuan

to a temperatura favorecieron la reproducción hasta esta temporada, ya que se mantuvieron arriba de los 18^o C según González, 1987.

Sin embargo durante el Invierno ya no se encontraron organismos - en estadios de reproducción IV y V, pues en esta temporada por las bajas temperaturas que se tienen (menores a los 18^o C, de acuerdo a González, 1987), cesa la actividad reproductiva de la carpa, ya que la temperatura ideal para el desove es entre los 18 y 22^o C. (Rubín, 1976).

La talla inicial a la cual la población de Cyprinus carpio pasa a formar parte de la población reproductiva es a los 14 cm para hembras y machos, esta longitud es similar a la encontrada por Cordero y Gil, --- 1986).

Carassius auratus, inicia su actividad sexual a tallas pequeñas, 9 cm en las hembras, no pudiendose establecer una madurez inicial en machos, por no encontrarse representados en las capturas.

FECUNDIDAD

La fecundidad encontrada para Cyprinus carpio (147,164 huevos) -- cae dentro de los intervalos reportados por Rosas (1983) de 80,000 a -- 150,000 huevos y Arrignon (1984) de 100,000 a 150,000 huevos/Kg, esta -- fué más alta que la reportada por Cordero y Gil (1986), en el embalse "La Goleta", esto es debido probablemente a las condiciones del sistema como son: la disponibilidad de nutrientes, temperatura y enfermedades entre otras.

Para Carassius auratus, la fecundidad obtenida (163,000 huevos), -- fué menor a los reportado por Muus (1975), quien dá un intervalo de --- 170,000 a 380,000 huevos.

CRECIMIENTO

Cyprinus carpio en el embalse Danxho es una especie que alcanza tallas grandes, la longitud máxima (74.68 cm) estimada es aproximada a la obtenida por Cordero y Gil, 1986 (75.76 cm) y a la reportada por Arrignon, 1984 y -- Huet, 1978 (80.0 cm). En cuanto a la tasa de crecimiento K obtenida (0.03704) nos indicó que el crecimiento para Cyprinus carpio es lento, por lo cual su longitud máxima (74.68 cm) la alcanza a una longevidad relativamente muy -- larga (85 años), esto en un principio puede considerarse alto, sin embargo Hessel (1878) en Mc. Crimmon (1967), observó que las carpas bajo condicio-- nes artificiales en Eurasia viven después de los 140 años. El lento creci-- miento que esta especie presenta en el embalse puede deberse a las bajas -- temperaturas que se presentan en el sistema (por debajo de los 20°C la ma-- yor parte del año, de acuerdo a lo reportado por González, 1987); según Anó nimo (1986), las carpas a una temperatura comprendida entre los 15 y 18°C - crecen poco. González (1976), para la Presa Miguel Avila Camacho reporta un crecimiento (-0.1278) muy rápido, debido tal vez a que en esta presa se pre-- sentan temperaturas más altas.

Por otro lado Carassius auratus es una especie que alcanza tallas pe-- queñas, la longitud máxima estimada (41.232 cm) similar a la reportada por Muus (1975), el cual menciona que esta especie raramente mide más de los -- 20 cm, alcanzando como longitud máxima los 45 cm. Con respecto a la tasa de crecimiento K (-0.0712) nos refleja un crecimiento lento, siendo este infe-- rior al estimado por González, 1976b (-0.4083), para esta especie en la Pre-- sa Requena Hgo. debiendose probablemente a que las condiciones tanto de tem-- peratura como de alimentación favorecen el mejor desarrollo de la especie - en esta última.

Como podemos observar, las longitudes obtenidas en el presente estu--

dio para cada una de las clases de edad (Tabla 10), comparadas con las -
obtenidas por González et al, 1976a y b, (Tabla 11) para Cyprinus carpio
y Carassius auratus, presentan un crecimiento menor, dado que la especie
Cyprinus carpio alcanza tallas muy grandes en menor tiempo en la Presa --
Miguel A. Camacho, al igual que Carassius auratus en la Presa Requena -
Hgo. Tal fenómeno se debe probablemente, como ya mencionamos, a las con-
diciones del sistema; además de que la mayoría de los organismos se en-
contraron parásitados por Céstodos (Bothriocephalus acheilognathi), el --
cual causa retrasos en su desarrollo llegando a producir la muerte de su
hospedero (García, 1986 y Vilchis, 1985).

El valor obtenido de peso máximo fué de 8.38 Kg para Cyprinus carpio
(Cole, 1905 en Mc Crimon, 1968; reporta un peso máximo de 9.072 Kg) el --
cual es más pequeño que el reportado por Cordero y Gil, 1986 (11.4 Kg) -
existiendo variación con el reportado por González et al, 1976b (6.2 Kg)
debiéndose a que este parámetro biológico está en función de la longitud
máxima.

Para Carassius auratus el peso máximo fué de 2.757 Kg; Tellez (1975)
llega a la conclusión de que esta especie alcanza pesos menores a los de
Cyprinus carpio, ya que esta última tiene una capacidad superior para --
aprovechar el alimento en el crecimiento.

En general, de acuerdo al comportamiento gráfico de los organismos
en cuanto al crecimiento en peso y longitud de Cyprinus carpio, en los -
primeros años de vida la longitud se incrementa en forma rápida disminu-
yendo el ritmo de crecimiento gradualmente hasta alcanzar una longitud -
máxima después de la cual se va a presentar una asintotía. Con respecto
al crecimiento en peso, no es tan rápido en los primeros años de vida --

como el antes mencionado, alcanzando a un tiempo determinado un aumento de peso paralelo al de la longitud hasta llegar a una edad en la que alcanza su peso máximo, después del cual dicho crecimiento va a ser mínimo.

Con respecto a Carassius auratus el crecimiento en peso y longitud es paralelo, siendo menor el crecimiento en peso.

RELACION PESO LONGITUD

TIPO DE CRECIMIENTO

Las diferencias del valor de la pendiente de la relación peso-longitud, cercanas al valor teórico de 3, el cual nos indica un crecimiento de tipo isométrico, son consecuencia de variaciones morfológicas y de peso que presentan los organismos durante la época de reproducción, por lo que para saber si las diferencias se deben a un crecimiento de tipo alométrico o isométrico se aplicaron las pruebas de t de Student.

En la relación peso-longitud de todos los organismos capturados, tenemos que para Cyprinus carpio, el valor de la pendiente (2.7194) nos indica el tipo de crecimiento de la especie en el cual no se encontraron -- diferencias significativas (Tabla 13) por lo que se infiere que el crecimiento de esta especie es isométrico, corroborando este comportamiento -- con el obtenido por González, et al 1976b y Cordero y Gil, 1986; quienes también reportaron un crecimiento de tipo isométrico, dando una variación de valores (2.8235 y 2.90 respectivamente). El tipo de crecimiento Isométrico para esta especie se encontró durante todas las temporadas excepto durante el Otoño en el cual, el tipo de crecimiento fué alométrico (Tabla 13). Esta alometría se debe a la época de reproducción, en la cuál las -- proporciones de los organismos cambian debido al incremento en peso por

la maduración sexual (Nikolsky, 1963), lo que provoca un aumento en el tamaño de las gonadas, y como se puede observar en la Fig. 9 durante el Otoño se presentan hembras en estadio de madurez IV, siendo estas un 50%.

En relación a Carassius auratus en este embalse, el valor de la pendiente fué de (3.1662) en el cual no se encontraron diferencias significativas por lo que el crecimiento de esta especie es isométrico, corroborándolo con el valor de González, et al 1976a (3.5420). La variación de valores de ambas especies en los diferentes sistemas estudiados, se debe también al número de datos utilizados para cada lugar, además de que como ya mencionamos anteriormente, la disponibilidad del alimento va a afectar en cierta forma el crecimiento dando como consecuencia un comportamiento diferente en los embalses estudiados.

FACTOR DE CONDICION

Para Cyprinus carpio el haber encontrado el más alto valor de factor de condición (0.5015) durante el Otoño (Tabla 9), se debe a que en esta temporada se encuentran los organismos más robustos, como consecuencia de la reproducción y como ya se mencionó anteriormente en ésta época se presentó el mayor número de organismos en estadio de madurez IV, en el cual se ha alcanzado el máximo desarrollo en peso de la gónada.

En el Invierno se obtuvo el valor más bajo, (0.0284), ya que en esta temporada los productos sexuales fueron descargados, encontrándose la mayoría de los organismos en estadio de reposo y de recuperación.

EDAD DE RECLUTAMIENTO, MORTALIDAD Y SUPERVIVENCIA

La edad de reclutamiento estimada en los organismos fue de 4.6 años para Cyprinus carpio y 0 para Carassius auratus; esta edad está en función de las características del arte de pesca, pero va a estar determinada por el comportamiento y crecimiento de los organismos, ya que en las carpas como en cualquier organismo acuático, la talla va a determinar sus hábitos alimenticios (Planctófagos o Bentófagos). Por estas características probablemente no se capturaron organismos de tallas más grandes, pues estos se encuentran fuera del alcance de las redes, esto es, en la parte central del embalse, en donde se tiene mayores profundidades (6.4 mts de acuerdo a González, 1987); así pues, solo se obtuvieron peces de tallas pequeñas que por sus hábitos planctófagos, se encuentran más hacia la superficie y las orillas; ya que como sabemos, la magnitud del reclutamiento depende del arte y modo de operación de éste (Pope, 1983).

Analizando los coeficientes de mortalidad, podemos observar que los valores de supervivencia y mortalidad total para Cyprinus carpio obtenidos por el método de la regresión y de Heincke, son muy similares entre sí, siendo la mortalidad más baja que la supervivencia, lo cual indica que más de la mitad de los organismos (69%) sobreviven al pasar de una edad a otra. (Gulland, 1971).

Debido al número de organismos colectados de Carassius auratus, no fué posible realizar el análisis de mortalidad y supervivencia.

HABITOS ALIMENTICIOS

El hecho de que no se encontrara alimento fresco en los contenidos estomacales probablemente se debió al tiempo en horas que transcurrieron desde el momento en que los organismos fueron atrapados por la red, hasta que estas se recogieron, ya que el tiempo promedio de calado fué de - 12 horas apróximadamente. En los escasos organismos en los cuáles si se encontró alimento fresco fué debido a que se capturaron poco tiempo antes de recogerlas.

El mejor estado del pez se presentó durante el Invierno en el que todos los organismos se encontraron muy gordos esto es con gran cantidad de grasa alrededor del tubo digestivo, debiéndose a que almacenan gran cantidad de energía para pasar la temporada fría, durante la cuál, su metabolismo disminuye en gran medida. Durante la Primavera y el Verano su estado en general fué delgado, debido al gasto de energía que se lleva a cabo por la temporada reproductiva y el crecimiento, estimulados por la temperatura, la que provoca que el metabolismo de los organismos aumente (Tellez, 1975). En el Otoño sería la etapa de transición entre la Primavera y el Invierno, para prepararse para la temporada fría, no siendo muy representativos estos valores por la baja cantidad de organismos capturados en esta temporada (4).

El análisis de los espectros tróficos de Cyprinus carpio se realizó por temporadas y por talla, la temperatura influye directamente en el ritmo de alimentación de los organismos y los tipos alimenticios van a variar de acuerdo a su crecimiento. Por estas características y tomando como base los trabajos de Tellez (1975) y Cordero y Gil (1986), los dividimos en dos intervalos de longitud 10.1 a 20.0 cm y 20.1 a 30.0 cm ha--

ciendo su análisis trófico anual y por temporadas para ambos intervalos por tener bien representados organismos en estas longitudes.

Debido a que los intervalos de preferencias tróficas establecidos para el espectro trófico combinado de Yañez, et. al., (1976) fueron elaborados para especies tropicales y subtropicales consumidores de segundo orden, están ajustados a la diversidad de alimentos en la dieta de estos, por lo que de acuerdo a Cordero y Gil (1986), los valores de los intervalos no se consideraron estrictamente durante el análisis pues en nuestra población la diversidad en la dieta es menor, desplazando el cuadrante número III (HIJK) Fig. 6, un intervalo con valores del 5 al 100% en el índice de importancia relativa sin alterar el patrón de los cuadrantes restantes.

Para la talla menor de 10.0 cm solo se capturó un organismo teniendo una tendencia planctófaga estando mejor representadas las algas - Bacillariophytas, encontrándose restos de insectos pero en menor proporción, cabe señalar que esto no es representativo para dar una generalidad en cuanto al comportamiento alimenticio a esta longitud ya que organismos de estas tallas no se encontraron representados en las capturas, sin embargo en base a lo reportado por autores tales como Bardach et.al. (1972); Tellez (1975) y Cordero y Gil (1986), la preferencia alimenticia a esta longitud es a ser zooplanctófaga.

En la talla de longitud de 10.1 a 20.0 cm la tendencia de los organismos es a ser bentófaga, pues uno de los alimentos preferenciales fue Cambarellus montezumae, alimentándose aún preferencialmente de los organismos del zooplancton: Bosminas y Diaptomus sp, del rotífero Keratella - coclearis y Daphnia sp, pudiendo decir que en este intervalo de talla se

presenta una especie de transición en cuanto al comportamiento alimenticio de la especie pasando a ser de planctófaga a bentófaga.

En el espectro trófico de la talla de 20.1 a 30.0 cm, la tendencia es netamente hacia los organismos del bentos pues encontramos que el alimento preferencial fueron los efemerópteros y Cambarellus montezumae tomando como alimento secundario a organismos zooplanctófagos como son: -- el copépodo Diaptomus sp y el rotífero Keratella coclearis.

En los contenidos analizados el alimento animal predominó sobre el vegetal. El principal alimento bentónico encontrado en los contenidos es tuvo constituido por los grupos: Chironomidae, Corixidae, Ephemeropteros y el crustaceo Cambarellus montezumae.

Los cambios alimenticios en la carpa a lo largo de todas las temporadas de estudio se deben a la disponibilidad de los organismos en el medio y a su variación estacional, ya que en general durante el Verano, -- Otoño e Invierno se presentaron con mayor frecuencia organismos bentónicos en los contenidos estomacales, lo cual concuerda con las abundancias reportadas por Martínez et.al. (1986), en su estudio sobre el Bentos en esta misma Presa.

Dado que el plâncton se encuentra presente durante casi todo el -- año se considera un grupo alimenticio de relativa importancia, pues los peces se alimentan principalmente de este recurso cuando el alimento bentónico escasea (Primavera principalmente, durante la cual se presentó -- con mayor frecuencia el plâncton).

Los organismos del zooplancton encontrados en los contenidos estomacales son: Bosmina sp, Diaptomus sp, Ciclopoideos, Daphnia sp, Eubosminas y Keratella coclearis, siendo las bosminas el grupo zooplanctónico -

que se presentó dentro de los contenidos durante todas las temporadas de estudio, corroborándose con el trabajo de González, 1987.

Dentro del fitoplancton encontramos a las algas Bacillariophytas, Cianophytas y Clorophytas las cuales a pesar de haber sido ingeridas en gran cantidad y frecuencia tienen menor valor de importancia en la alimentación debido a su volumen en las diferentes tallas analizadas.

En un organismos de la talla de 20.1 a 30.0 cm se encontraron restos de pez considerando esto como presencia accidental en el contenido alimenticio, pues solo se encontró en 2 organismos, pudiendo haber sido ingerido cuando el organismo ya estaba muerto o accidentalmente al estarse alimentando, pues es muy probable que un animal herbívoro u omnívoro como es el caso de la carpa capture peces cuando se encuentra buscando su alimento habitual y estos son muy pequeños o tienen movimientos -- muy lentos (Tellez, 1975).

El no haber encontrado gran cantidad de restos vegetales en los -- contenidos, se debe probablemente a que no haya suficiente disponibilidad de este recurso en el embalse y la gran abundancia hallada de fito-- pláncton en el alimento puede deberse a que este es filtrado al ingerir otros alimentos.

Se encontraron además en la dieta de Cyprinus carpio restos de lodo, arena, jabón, hilo, incluyéndose estos en el grupo otros por encontrarse poco representados.

También se encontraron escamas en varios contenidos, siendo estas ingeridas junto con el alimento habitual pues no se encontró ninguna --- otra estructura del pez.

Los restos vegetales se encontraron representados únicamente duran

te el Verano y Otoño como alimento secundario para la población de 10.1 - a 20.0 cm debido a que en esta época se presentó la temporada de lluvias provocando el crecimiento de vegetales a la orilla del embalse y al aumentar el volumen de agua quedaron sumergidas, sirviendo de alimento a los organismos de este intervalo de talla que por sus hábitos alimenticios -- tienden a encontrarse hacia las orillas del embalse, además de que por la temporada reproductiva tienden a encontrarse hacia las zonas poco profundas y donde haya vegetación sumergida, en donde depositan sus huevos los cuales una vez fecundados se adhieren a las hierbas sumergidas, (Anónimo, 1986).

La materia orgánica no se tomó como un grupo alimenticio preferencial a pesar de encontrarse bien representado en todas las tallas y temporadas, debido a que pudo haber sido detritus o alimento en avanzado estado de digestión (Cordero y Gil, 1986).

Con respecto a Carassius auratus, su alimentación en los 2 intervalos de talla analizados (8.0 - 10.0 cm y 10.1 - 20.0 cm) fué similar presentando una tendencia planctófaga básicamente en ambas longitudes, alimentándose principalmente de algas Bacillariophytas, Bosmina sp, ciclopoideos y Daphnia sp, encontrándose a organismos del bentos (Corixidos, Cambarellus y Chironomidae) como alimento secundario y circunstancial.

A diferencia de Cyprinus carpio, en esta especie no se encontraron restos vegetales y semillas probablemente porque la mayoría de los contenidos se encontraron en avanzado estado de digestión y estos ya habían -- sido digeridos y también a que los organismos de esta especie fueron colectados durante la temporada de Invierno y en Primavera cuando aún no se presentaba la temporada de lluvias, por lo tanto no había vegetación su--

mergida ni arrastre de semillas de las cuales pudieran alimentarse, ---- Aries, (1972) en Tellez, (1975) afirma que Carassius auratus consume - abundante materia vegetal.

En cuanto a sus hábitos alimenticios son muy semejantes a los de - Cyprinus carpio suponiendo que su espectro alimentario cambia al igual - que este de acuerdo al trabajo de Tellez, 1975, en donde reporta que --- Cyprinus carpio y Carassius auratus tienen el mismo comportamiento ali- menticio, el cual varía de acuerdo a las condiciones del medio ambiente y a la disponibilidad, distribución y abundancia de los organismos pre- sentes en el embalse. Por otro lado este mismo autor menciona que al com- parar ejemplares de talla similar, por lo general Carassius auratus tie- ne peso menor al que presenta Cyprinus carpio, por lo cual llega a la -- conclusión de que esta última tiene una capacidad superior para aprove- char el alimento en el crecimiento.

No se analizó su espectro trófico combinado por temporadas, ya que la mayoría de los organismos capturados fueron de Invierno y solo 3 de - Primavera.

Por todo lo anteriormente analizado, podemos decir que en este em- balse Cyprinus carpio es un consumidor primario preferentemente omnivo- ro y Carassius auratus consumidor primario preferentemente planctófago - (Fito y Zooplanctófago), y de acuerdo a Nikolsky (1967), Cyprinus carpio y Carassius auratus son especies eurífagas debido a su amplio espectro -- trófico, ya que son especies que cambian fácilmente su dieta de acuerdo a las condiciones medioambientales que influyen en la disponibilidad del alimento, corroborándose esto con lo reportado por Tellez, 1976 y Corde- ro y Gil, 1986.

SELECTIVIDAD

Es importante establecer la selectividad del arte de pesca usado -- para regular las poblaciones de peces y saber si se esta llevando a cabo un adecuado manejo de estas, de tal manera que se evite la mortalidad de organismos de cierta talla que aún no hayan pasado por la primera edad de reproducción y capturar organismos de una longitud y peso adecuado que -- sea redituable para la pesquería y poder dar así un tamaño adecuado en la abertura de malla que nos permita alcanzar el resultado deseado.

Con las redes agalleras en este embalse la mayor captura obtenida - fué de la especie Cyprinus carpio debido a que alcanza tallas más grandes que Carassius auratus, la cual opera selectivamente en ella, y a lo repor- tado por Navarrete et.al.(1985) en Cordero y Gil (1986), que esta especie se encuentra ocupando espacios menos profundos los cuales se encuentran - lejos del alcance de la caída de las redes.

El haber capturado una mayor biomasa con la abertura de malla de-- 6.8 cm, se considera que se debió al modo de operación del arte, pues a - la altura en la que se calaron las redes se encontraban los organismos ju- veniles, debido a sus hábitos alimenticios, considerandose que los organis- mos de tallas mayores se encuentran hacia el fondo de la Presa, por lo -- que la captura con la abertura de malla de 10.5 cm fué muy baja ya que -- los organismos susceptibles de ser capturados con esta abertura se encuen- tran fuera del alcance de la red.

Por otro lado el stock de individuos jóvenes en una población es - mayor pues por los procesos reproductivos se estan incorporando constan- temente a la población (Cordero y Gil, 1986).

Por otra parte la mayor biomasa extraída de todas las épocas fué -

durante la Primavera, esto se debió a que por presentarse la época cálida, la reproducción se ve estimulada y los organismos tienden a buscar las orillas del embalse en donde la profundidad es menor.

Los datos de tallas medias de selección obtenidas en el presente estudio fueron similares a las estimadas por Cordero y Gil (1986), para Cyprinus carpio en el embalse "La Goleta".

Los valores de talla media de selección obtenidos gráficamente no variaron mucho con respecto a los obtenidos mediante el ajuste por regresión simple para ambas aberturas de malla, pudiendo decir que fué bueno el número de organismos utilizados para el trazado de las curvas.

De acuerdo al comportamiento de reproducción de las especies estudiadas y conociendo las tallas medias de selección de las artes de pesca usados, la talla mínima de captura para Cyprinus carpio debe ser de 19.0 cm ya que a esta longitud se da margen a que todos los organismos alcancen su primera etapa de reproducción. Esta talla es susceptible de ser capturada con una red agallera con abertura de malla de 8.4 cm.

Para Carassius auratus, la talla mínima de captura recomendada para este embalse debe ser de 11.0 cms la cual es susceptible de ser capturada con una red agallera con abertura de malla de 7.7 cm.

Cabe señalar que en este embalse, si se utilizaran las dos aberturas de malla no sería funcional debido a que con la abertura de malla dada para Carassius auratus se capturaría a Cyprinus carpio, no dando oportunidad de que todos los organismos pasen por la primera etapa de reproducción, por lo que sería conveniente únicamente la introducción de la abertura de malla (8.4 cm) dada para Cyprinus carpio, ya que estas operaron mejor en la captura de esta especie.

La biomasa total obtenida en el presente estudio (8.138 Kg.) con un esfuerzo de 3385.8 m² de red/1188 hrs para Cyprinus carpio y 0.715 Kg con un esfuerzo de 3385.8 m² de red/1188 hrs para Carassius auratus es muy baja para el esfuerzo empleado, pero tal vez introduciendo un mayor número de redes y probando a diferentes profundidades para la captura de organismos de tallas más grandes se podrían incrementar el rendimiento de la captura.

CONCLUSIONES

Para Cyprinus carpio:

- La proporción sexual obtenida fué de 1:1 a lo largo de todo el período de muestreo.
- Se encontraron organismos sexualmente maduros durante la Primavera, Verano y Otoño.
- La fecundidad estimada para esta especie fué de 147,164 huevos/-- Kg de peso.
- La talla de primera reproducción en esta especie se presenta a -- los 14 cm.
- Su longitud máxima fué de 74.68 cm y su peso máximo de 8.380 Kg.
- Los modelos de crecimiento en peso y longitud obtenidos fueron:

$$L_t = 74.6805(1 - e^{-0.03704(t + 2.4141)})$$

$$W_t = 8.380(1 - e^{-0.03704(t + 2.4141)})^{2.7194}$$

- El valor más alto de factor de condición se obtuvo en el Otoño (0.5015) y el más bajo en el Invierno (0.0284).
- La mortalidad total y supervivencia obtenida para esta especie -- fué de:

Método de regresión: Z = -0.3687

 S = 0.6916

Método de Heincke: Z = -0.3677

 S = 0.6923

Para Carassius auratus:

- La proporción sexual obtenida fué de 2:1
- Se encontraron organismos maduros sexualmente a finales del In--vierno.
- La fecundidad fué de 163,500 huevos/Kg de peso.
- La edad de primera reproducción se presenta a los 9 cm en las hembras.
- Su longitud máxima obtenida fué de 41.23 cm y el peso máximo de 2.684 Kg.
- Los modelos de crecimiento en peso y longitud fueron:

$$L_t = 41.232 (1 - e^{-0.07121 (t + 3.3149)})$$

$$W_t = 2.757 (1 - e^{-0.07121 (t + 3.3149)})^{3.1662}$$

- Para esta especie no se determinaron los parámetros de mortali--dad y supervivencia debido al bajo número de organismos captura--dos.
- Se obtuvo un tipo de crecimiento Isométrico para ambas especies.
- La especie Cyprinus carpio es un consumidor primario preferente--mente omnívoro y Carassius auratus un consumidor primario prefe--rentemente planctófago (Fito y Zooplanctófago), siendo ambas es--pecies eurípagas debido a su amplio espectro trófico, ya que cam--bian fácilmente su dieta de acuerdo a la disponibilidad del ali--mento.
- La talla mínima de captura en este embalse para Cyprinus carpio

debe ser de 19.0 cm, susceptible de ser capturada con una red --
agallera de 8.4 cm de abertura de malla.

- Para Carassius auratus, la talla mínima recomendada debe ser de 11.0 cm susceptible de ser capturada con una red de 7.7 cm de --
abertura de malla.
- La biomasa total obtenida en este embalse fué de 8.138 Kg con un esfuerzo de 3385.8 m² de red/1118 hrs para Cyprinus carpio y para Carassius auratus de 0.715 Kg. con un esfuerzo de 3385.8 m² de red/1188 hrs.

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

Realizar estudios posteriores, para hacer una evaluación más completa de las especies tales como:

- Un estudio de parásitos de estas especies en el embalse, ya que estos organismos se encontraron con parásitos los cuales afectan el crecimiento de los organismos.
- Estudios experimentales con redes agalleras probando a diferentes profundidades, para conocer la población del fondo.
- Una mayor realización de estudios acerca de la biología de Carassius auratus, ya que la información existente es escasa; sugiriendo además, hacer pruebas experimentales con abertura de malla más pequeña que la de 6.4 cm. , utilizada en este trabajo para dicha especie.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILERA, H.P.; Zarza, M.E. y Sánchez, M.R. (1987): LA CARPA Y SU CULTIVO
Secretaría de Pesca. México. pp 46.
- ALBERTINE, B.J. (1973): BIOLOGIE DES STADES JUVENILES DE TELEOSTEES.
MUGILIDAE Mugil auratus, Mugil capito ET Mugil saliens,
REGIME ALIMENTAIRE. Aquaculture 2:251-266.
- ALVAREZ del Villar, J. (1957): LOS PECES DEL VALLE DE MEXICO. Comisión
para el Fomento de la Piscicultura Rural. Secretaría de Ma-
rina. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas.
- ALVAREZ del Villar, J. (1970): PECES MEXICANOS. Inst. de Invest. Biol.-
Pesq. México. p 51, 56.
- ANONIMO. (1976): DATOS PRELIMINARES LIMNOBIOLOGICOS DE LA PRESA "MALPASO"
AGS. Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática.
México. pp 12.
- ANONIMO. (1981): ARTES DE PESCA. Serie Cuadernos de Trabajo sobre Pisci-
cultura. Dirección General de Acuicultura. México.
- ANONIMO. (1982): EL CULTIVO DE LA CARPA. Folleto para la Capacitación
pesquera. Dirección General de Organización y Capacitación
Pesquera. Secretaría de Pesca. México. pp 63.
- ANONIMO. (1986): PISCICULTURA DE AGUA DULCE. Secretaría de Pesca. México.
pp 151-157.
- ARREDONDO, F.J. y Juárez, P.J. (1986): MANUAL DE CIPRINICULTURA (CULTIVO
DE CARPA). Secretaría de Pesca. México.

- ARREGUIN-Sánchez, F. y Chávez, E.A. (1985): A METHOD FOR FISH STOCK ASSESSMENT BASED UPON AGE STRUCTURE. Intersymp. Age and Growth of Fish. Desmoines, Iowa (m.s.).
- ARRIGNON, J. (1984): ECOLOGIA Y PISCICULTURA DE AGUAS DULCES. 2ª ed Mundi-Prensa. España. pp 387.
- BAGENAL, T.B. (1978): METHODS FOR ASSESSMENT OF FISH-PRODUCTION IN FRESHWATERS. Blackwell Scientific Publications. London. pp 365.
- BARDACH, J.E.; Ryther, J.H. y McLarney, W.O. (1972): AQUACULTURE: THE FARMING AND HUSBANDRY OF FRESHWATER AND MARINE ORGANISMS. Wiley-Interscience. U.S.A.
- CASAS, V.M. y Benítez, P. (1976): ANALISIS Y NORMALIZACION DE METODOS DE COLECTA DE PARAMETROS BIOLOGICOS. Memorias del Simposio de Aguas Continentales. Tuxtla Gutierrez, Chis. México. p 43-45.
- CETENAL (1978 a): CARTA CLIMATICA. "Tepeji del Río". E-14 A-18 Escala 1:50 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- CETENAL (1978 b): CARTA EDAFOLOGICA. "Tepeji del Río". E-14 A-18 Escala 1:50 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- CETENAL (1978 c): CARGA GEOLOGICA. "Tepeji del Río". E-14 A-18. Escala 1:50 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- CETENAL (1978 d): CARTA HIDROLOGICA. "Tepeji del Río". E-14 A-18. Escala 1:50 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- CONTRERAS-Balderas, S. et al (1976): PECES: PISCICULTURA. Memorias del Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. Inst. Nal. de Pesca. S.I.C. México. p 44-56.

- CORDERO, G.A. y Gil, R.H. (1986): EVALUACION BIOLOGICO-PESQUERA DE Cyprinus carpio y Carassius auratus EN EL EMBALSE "LA GOLETA" EDO. DE MEXICO. Tesis Profesional ENEP Iztacala UNAM. México.
- CHAVEZ, E.A. (1984): CAPTURA OPTIMA Y MODELOS DE EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS. Recursos de Mar CINVESTAV-IPN. Unidad Mérida. pp 20.
- DANIELS, W. (1982): BIOESTADISTICA. Limusa. México. pp 485.
- DOI, T. (1975): ANALISIS MATEMATICO DE POBLACIONES PESQUERAS, COMPENDIO PARA USO PRACTICO. Instituto Nacional de Pesca. SI: M12 pp 95.
- FAO. (1982): METODOS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS DE TALLA Y EDAD PARA LA EVALUACION DE POBLACIONES DE PECES. FAO. Cir. Pesca 703: pp 101.
- GARCIA, P.L. (1986): ESTUDIO TAXONOMICO DE ALGUNOS CESTODOS DE VERTEBRADOS DE MEXICO. Facultad de Ciencias. Tesis Profesional. UNAM-México. pp. 1-25.
- GONZALEZ, I.M. (1987): ALGUNOS ASPECTOS DE LA BIOLOGIA DE LOS BOSMINIDOS DEL EMBALSE "DANXHO" ESTADO DE MEXICO. Tesis Profesional UNAM-ENEPI.
- GONZALEZ, V.I.; Del Río, G. y Barrera, E. (1976 a): ESTUDIO PRELIMINAR DE EDAD Y CRECIMIENTO DE CINCO ESPECIES DE PECES CONTINENTALES. Memorias del Simposio de Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México. pp 367-396.
- GONZALEZ, V.I.; Del Río, G. y Barrera, E. (1976 b): CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS PARAMETROS DE POBLACION DE Cyprinus carpio comunis EN LA PRESA "PRESIDENTE MANUEL AVILA CAMACHO", PUE. Memorias del Simposio de Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México. pp 447-464.

- GULLAND, J.A. (1971): MANUAL DE METODOS PARA LA EVALUACION DE POBLACIONES DE PECES. FAO. Madrid. pp 164.
- GULLAND, J.A. (1983): EL PORQUE DE LA EVALUACION DE LAS POBLACIONES. FAO. PESCA (759) pp 20.
- GUZMAN, M.; Rojas, L. y González, D (1982): CICLO ANUAL DE MADURACION Y REPRODUCCION DEL "CHARAL BLANCO" Macrobranchium tenellum EN RELACION CON FACTORES MEDIOAMBIENTALES EN LAS LAGUNAS COSTERAS DE MITLA Y TRES PALOS, GRO., MEXICO. (DECAPODA PALEMONIDAE). Ann. Inst. de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. México. 9 (1); 67-80.
- HOENING, M.H. (1984): GUIA DE APRENDIZAJE PROGRAMADO PARA ADMINISTRADORES PESQUEROS SOBRE LOS FUNDAMENTOS DE LA EVALUACION DE POBLACIONES. FAO. Cir. Pesca. 762:109.
- HUET, M. (1978): TRATADO DE PISCICULTURA. Mundi-Prensa. España. pp 741.
- KASUGA, O.L. (1969): CUANDO EL HOMBRE COPIA A LAS ARAÑAS; REDES AGALLERAS. Técnica Pesquera. (24): 37.
- LAEVASTU, T. (1971): MANUAL DE METODOS DE BIOLOGIA PESQUERA. Acribia. España. pp 243.
- LAGLER, K.F.; Bardach, J.; Miller, R. y May, P.D. (1977): ICHTHYOLOGY 2a. ed. New York. U.S.A. pp 506.
- LARA-DOMINGUEZ, A.L.; Aguirre, L. (1984): ECOLOGIA TROFODINAMICA DE LOS PECES ESTUARINOS TROPICALES; METODOLOGIA Y ANALISIS DE LOS NIVELES TROFICOS. Ciencias del Mar y Limnología. U.N.A.M. México.
- MARGALEF, R. (1983): LIMNOLOGIA. Omega, Barcelona. España.

- MARTINEZ, M.A.; García, C.C.; Kato, M.E.; Vázquez, M.J.; Gómez, P.J. (1986) BENTOS DE LA PRESA DANXHO, EDO. DE MEXICO. X Simposio de Biología de Campo. ENEPI-UNAM.
- McCRIMMON, H.R. (1968): CARP IN CANADA. Fis. Res. Board of Canada Bull. 165: 1-93.
- McCRIMMON, H.R. y Boon, S.V. (1967): SCALE-FORMATION AS RELATED TO GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG CARP Cyprinus carpio L.J. Fish Res. Board Can. Bull. 165:1-93.
- MEDINA, G.M. (1976): EL FACTOR DE CONDICION MULTIPLE (km) Y SU IMPORTANCIA EN EL MANEJO DE POBLACIONES DE LA CARPA DE ISRAEL (Cyprinus carpio specularis) I. HEMBRAS EN ESTADIO DE MADUREZ V (Nikoski 1963). Manuales Técnicos de Acuicultura. Departamento de Pesca, México.
- MEDINA, M. (1979): EL FACTOR DE CONDICION MULTIPLE (Km) Y SU IMPORTANCIA EN EL MANEJO DE LA POBLACION DE LA CARPA DE ISRAEL (Cyprinus carpio specularis). Manual Técnico de Acuicultura. Departamento de Pesca. México. 1 (I): 5-10.
- MENDOZA, N.A. (1966): TECNICAS PARA LA DETERMINACION DE EDADES DE PECES EN VERTEBRAS, ESCAMAS Y OTOLITOS. Trabajo de Divulgación. Dir. Gral. de Pesca e Industrias Conexas. SIC. México. volumen XI No. 107 pp 1-7.
- MORALES, D.A. (1976): ESTADISTICAS PESQUERAS DE 7 EMBALSES MEXICANOS. Memorias del Simposio de Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México. pp 207-237.
- MUHLIA, F.M. (1976): ASPECTOS-BIOLOGICO-PESQUEROS DE EPINEPHELUS MORIO (Val.): "Mero". Mem. Simp. Nal. Rec. Pesq. Mas. México. INP/SIC: 223-264.

- MUUS, J.B. y Dahlström, P. (1975). LOS PECES DE AGUA DULCE DE ESPAÑA Y DE EUROPA. OMEGA. Barcelona, España. pp 134-135.
- NIKOSKY, G.V. (1963): THE ECOLOGY OF FISHES. Academic Press. London. pp 322.
- ORTEGA, M.N. (1984): CATALOGO DE ALGAS CONTINENTALES RECIENTES DE MEXICO. UNAM. México. pp 560.
- PAULY, D. (1984): FISH POPULATION DINAMICS IN TROPICAL WATERS: A MANUAL FOR USE WITH PROGRAMABLE CALCULATORS. International Center for Living Aquatic Resources Management. Manila, Philippines I. CLARM pp 325.
- PENNAK, R.W. (1978): FRESHWATER INVERTEBRATES OF THE UNITED STATES. 2a. ed Wiley Interscience. U.S.A.
- POPE, J.A.; Margetts, A.R.; Hamley, J.M.; Akyüz, E.F. (1983): MANUAL PARA LA EVALUACION DE LAS POBLACIONES DE PECES. Parte 3. Selectividad del Arte de Pesca. F.A.O. Doc. Tec. Pesca (41). Revision: pp 56.
- RAMOS, H.R. y Murillo, O.A. (1982): REDES AGALLERAS. Subsecretaría de Educación e Investigación Técnica. Dir. Gral. de Cienc. Y Tecnol. del Mar. México. pp 22.
- RICKER, W.E. (1975): COMPUTATION AND INTERPRETATION OF BIOLOGICAL STATISTICS OF FISH POPULATIONS. Fish. Res. ed. Can. Bull. 191:395.
- ROSAS, M.M. (1976): DATOS BIOLOGICOS DE LA ICTIOFAUNA DEL LAGO DE PATZCUARO, CON ESPECIAL ENFASIS EN LA ALIMENTACION DE SUS ESPECIES. Memorias del Simposium sobre Pesquerías en Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. 3-5 Nov. p 339-347.
- ROSAS, M.M. (1983): BIOLOGIA ACUATICA Y PISCICULTURA EN MEXICO. Serie de materiales didácticos de Ciencias y Tecnología del Mar. Sep. Mex.

- RUBIN, R.R. (1976): LA PISCIFACTORIA. CIRA INDUSTRIAL DE PECES DE AGUA DULCE. CECSA. México. P 73-89.
- RUIZ, D.M.; Orijel, A.Y.; Rodríguez, H. (1970): LINEAS DE CRECIMIENTO EN ESCAMAS DE ALGUNOS PECES DE MEXICO
- RZEDOWSKI, J. y RZEDOWSKI, G. (1985): FLORA FANEROGAMICA DEL VALLE DE MEXICO. vol.II Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México. p 246, 407, 429 y 441.
- SANCHEZ, M.R. (1984): ANALISIS DE LOS ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECONÓMICOS DE DOS CASOS DE PISCICULTURA RURAL CON CARPA (Cyprinus carpio specularis). Tesis Profesional. ENEP Iztacala UNAM. México pp 122.
- SANCHEZ, S.O. (1980): LA FLORA DEL VALLE DE MEXICO. Herrero. México.
- S.A.R.H. (1970): PRESAS DE MEXICO. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Tomo III. pp 1237-1253.
- SOKAL, R. y Rohlf, F. (1979): BIOMETRIA. H. Blume España. p 832.
- SUMANO, L.R. y Orbe, M.A. (1976): APROVECHAMIENTO DE DISTRITOS DE RIEGO PARA CULTIVO DE CARPA COMUN (Cyprinus carpio), TILAPIA (Tilapia sp) (Saroterodon sp), BAGRE DE CANAL (Ictalurus punctatus) Y RANA (Rana sp). Memorias del Simposio de Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México. pp 79-88.
- TELLEZ, R.C. (1975): HABITOS ALIMENTICIOS Y SU RELACION ENTRE Cyprinus carpio (Linneo) Y Carassius auratus (Linneo) EN CUERPOS DE AGUA DE LA PARTE CENTRAL DE LA REPUBLICA MEXICANA. Tesis Profesional. UNAM. México.

- TIFFANY, L.H. Y Britton, M.E. (1971): THE ALGAE OF ILLINOIS. Hafner Publishing. New York. U.S.A.
- VILCHIS DEL OLMO, R (1985): CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS ENDO-PARASITOS DEL "PESCADO BLANCO" (Chirostoma estor) DE LA LAGUNA DE PATZCUARO, MICH. Tesis Profesional. Univ. Aut. del Edo. de Morelos. p 1-5.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, L.A. (1975): OBSERVACIONES SOBRE Mugil curema EN AGUAS NATURALES DE CRIANZA EN MEXICO. ALIMENTACION, CRECIMIENTO, MADUREZ Y RELACIONES ECOLOGICAS. An. Inst. de Cienc. de Mar y Limnol. UNAM. México. 3 (1): 92-124.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A.; Curiel, S. y Leyton, V. (1976): PROSPECCION BIOLOGICA Y ECOLOGICA DEL BAGRE MARINO Galcycthys craculescens (GUNTHER) EN EL SISTEMA LAGUNAR COSTERO DE GUERRERO, MEXICO. (PISCES: ARRIDAE). An. Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. México. 3 (1): 125-180.
- WETZEL, R.G. (1975): LIMNOLOGY. Saunders, Philadelphia, U.S.A.

Apéndice 1. Fórmulas para la estimación de la prueba estadística "T".

$$T = \frac{Nc - \beta}{sb}$$

de donde: Nc = Pendiente calculada

β = Pendiente teórica

$$sb = \sqrt{\frac{\frac{Sy^2}{x}}{\sum x - \frac{(\sum x)^2}{n}}}$$

$$\frac{Sy^2}{x} = \frac{\sum (y - yc)^2}{N - 2}$$

de donde:

x = longitud

y = peso

yc = peso calculado

N = Número de datos

Apéndice 2. Relación de figuras.

- Fig. 1. Cyprinus carpio comunis (L)
- Fig. 2. Cyprinus carpio specularis (L)
- Fig. 3. Carassius auratus (L)
- Fig. 4. Distribución de las Carpas en México
- Fig. 5. Localización del Area de estudio (Presa "Danxho" en el Edo. de México.
- Fig. 6. Vías de acceso al área de estudio (Presa "Danxho")
- Fig. 7. Cuadro de relación Volumen-Frecuencia e Índice de Importancia Relativa
- Fig. 8. Proporción sexual de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Fig. 9. Distribución porcentual de estadios gonadales por temporadas para ♀ y ♂ de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 10. Distribución de madurez gonadal por tallas de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 11. Distribución de madurez gonadal por tallas de Carassius auratus (L)
- Fig. 12. Gráfica de Ford-Walford para calcular la L_{∞} de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 13. Gráfica de Ford-Walford para el cálculo de L_{∞} para Carassius auratus (L)
- Fig. 14. Relación de peso-longitud para la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 15. Relación peso-longitud para la población de Carassius auratus (L)
- Fig. 16. Modelo de crecimiento en peso y longitud de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 17. Modelo de crecimiento en peso y longitud de Carassius auratus (L)
- Fig. 18. Espectro trófico anual para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 19. Espectro trófico anual para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 20. Espectro trófico de Primavera para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 21. Espectro trófico de Verano para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 22. Espectro trófico de Otoño para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)

- Fig. 23. Espectro trófico de Invierno para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 24. Espectro trófico de Primavera para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 25. Espectro trófico de Verano para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 26. Espectro trófico de Otoño para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 27. Espectro trófico de Invierno para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 28. Espectro trófico anual para la talla de 8.1 a 10.0 cm. de la población de Carassius auratus (L)
- Fig. 29. Espectro trófico anual para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Carassius auratus (L)
- Fig. 30. Curva de selectividad obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 31. Curva de selectividad para altura y longitud cefálica obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 32. Curva de selectividad por tallas obtenidas con la luz de malla de 10.5 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 33. Curva de selectividad para altura y longitud cefálica obtenida con la luz de malla de 10.5 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)
- Fig. 34. Curva de selectividad por tallas obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Carassius auratus (L)
- Fig. 35. Curvas de selectividad para altura y longitud cefálica obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Carassius auratus (L)

Apéndice 3. Relación de Tablas

- Tabla 1. Dimensiones de las redes utilizadas
- Tabla 2. Constantes de proporcionalidad (K)
- Tabla 3. Proporción sexual por temporada de Cyprinus carpio y anual de Carassius auratus (L)
- Tabla 4. Clases de edad-longitud para Cyprinus carpio (L)
- Tabla 5. Clases de edad-longitud para Carassius auratus (L)
- Tabla 6. Longitudes promedio para cada una de las clases de edad de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Tabla 7. Parámetros de crecimiento estimados para Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Tabla 8. Estructura por edades para Cyprinus carpio (L) y Carassius auratus (L)
- Tabla 9. Datos de la relación peso-longitud de Cyprinus carpio (L) por temporadas
- Tabla 10. Longitudes y pesos teóricos de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Tabla 11. Longitudes promedio obtenidas por González, 1976 para Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Tabla 12. Comparación de parámetros de crecimiento obtenidos en el presente estudio con los reportados por González, 1986 y Cordero y Gil, 1986.
- Tabla 13. Prueba estadística "t" aplicada a los valores de "n" en la relación peso-longitud.
- Tabla 14. Aspectos del tracto digestivo de Cyprinus carpio (L)
- Tabla 15. Aspectos de la pesquería de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Tabla 16. Abreviaturas utilizadas en las gráficas de los espectros tróficos
- Tabla 17. Algas encontradas en los contenidos estomacales de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L), comunes en ambas especies.
- Tabla 18. Grupos encontrados en los contenidos estomacales de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)
- Tabla 19. Plantas ribereñas colectadas en el Embalse "Danxho", Edo. de México

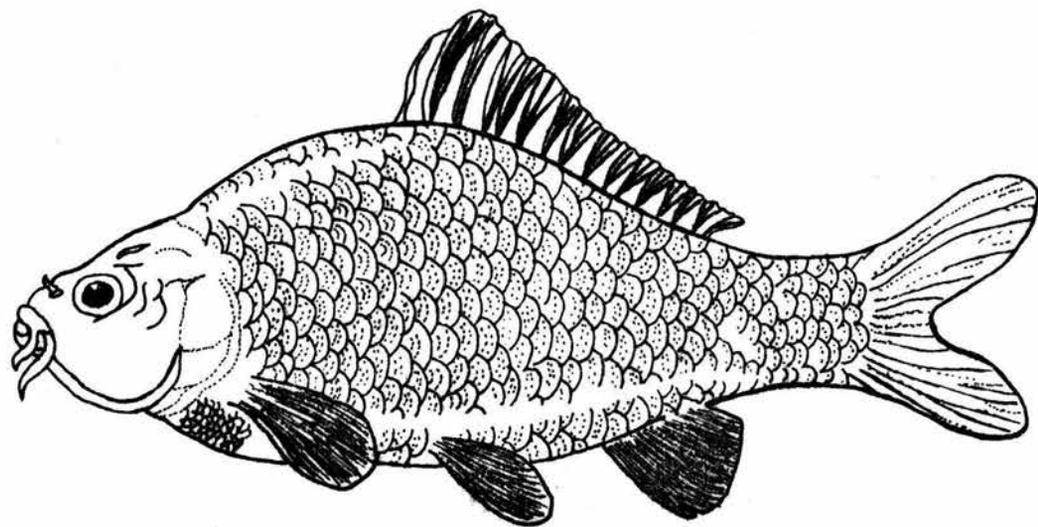


Fig. 1. Cyprinus carpio comunis (L)

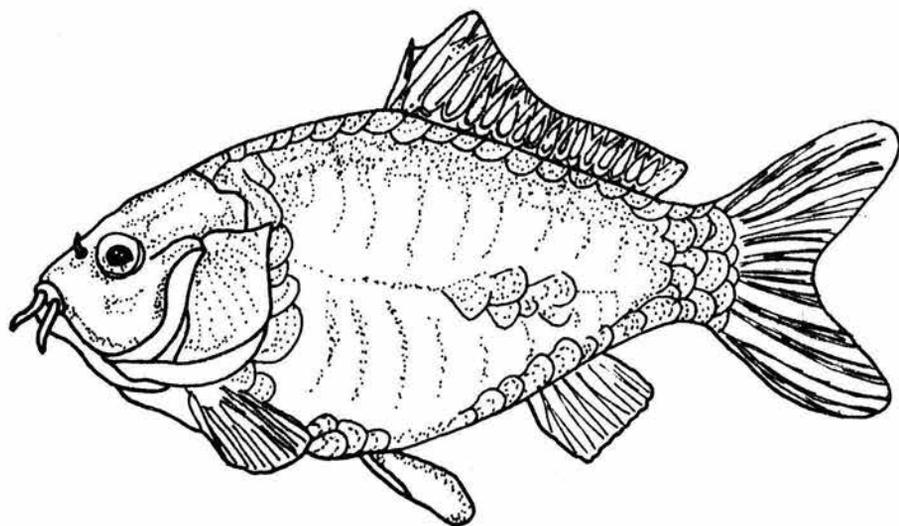


Fig. 2 Cyprinus carpio specularis (L)

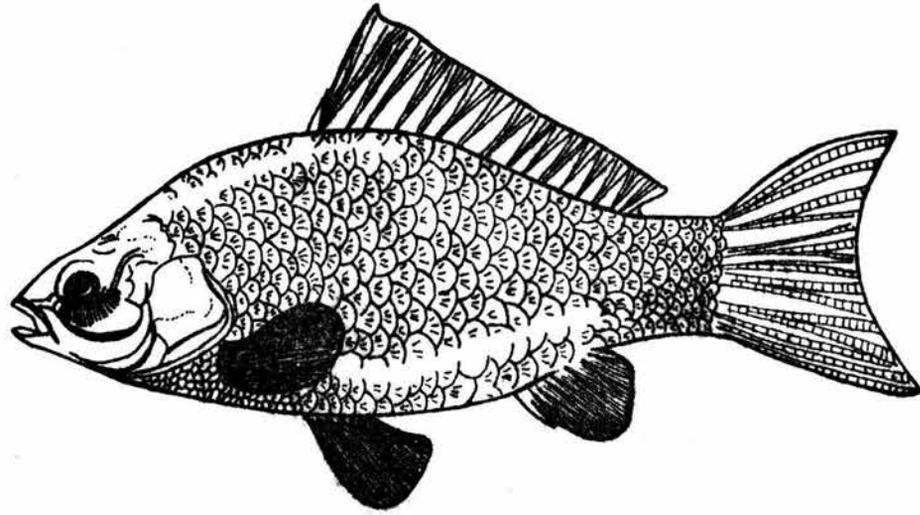


Fig. 3. Carassius auratus (L.)



- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. HIDALGO | 8. SAN LUIS POTOSI |
| 2. QUERETARO | 9. ZACATECAS |
| 3. GUANAJUATO | 10. AGUASCALIENTES |
| 4. TLAXCALA | 11. DURANGO |
| 5. EDO. DE MEXICO | 12. MICHOACAN |
| 6. PUEBLA | 13. CHIAPAS |
| 7. OAXACA | |

Fig. 4 Distribución de las Carpas en México

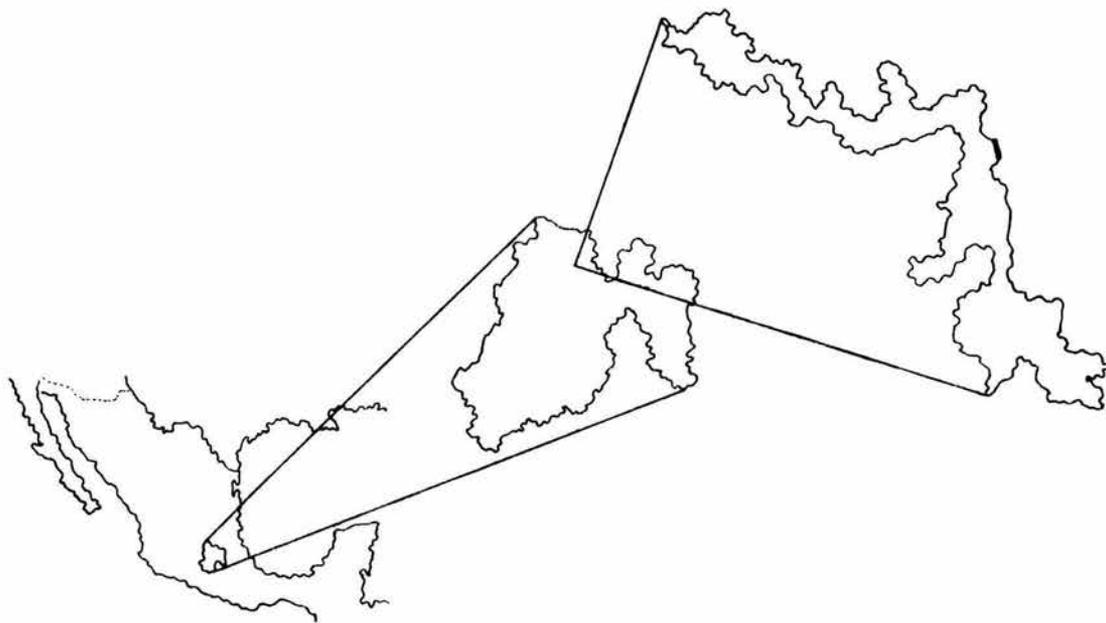


Fig. 5 Localización del Area de estudio (Presa "Danzho" en el Edo. de Méx.)

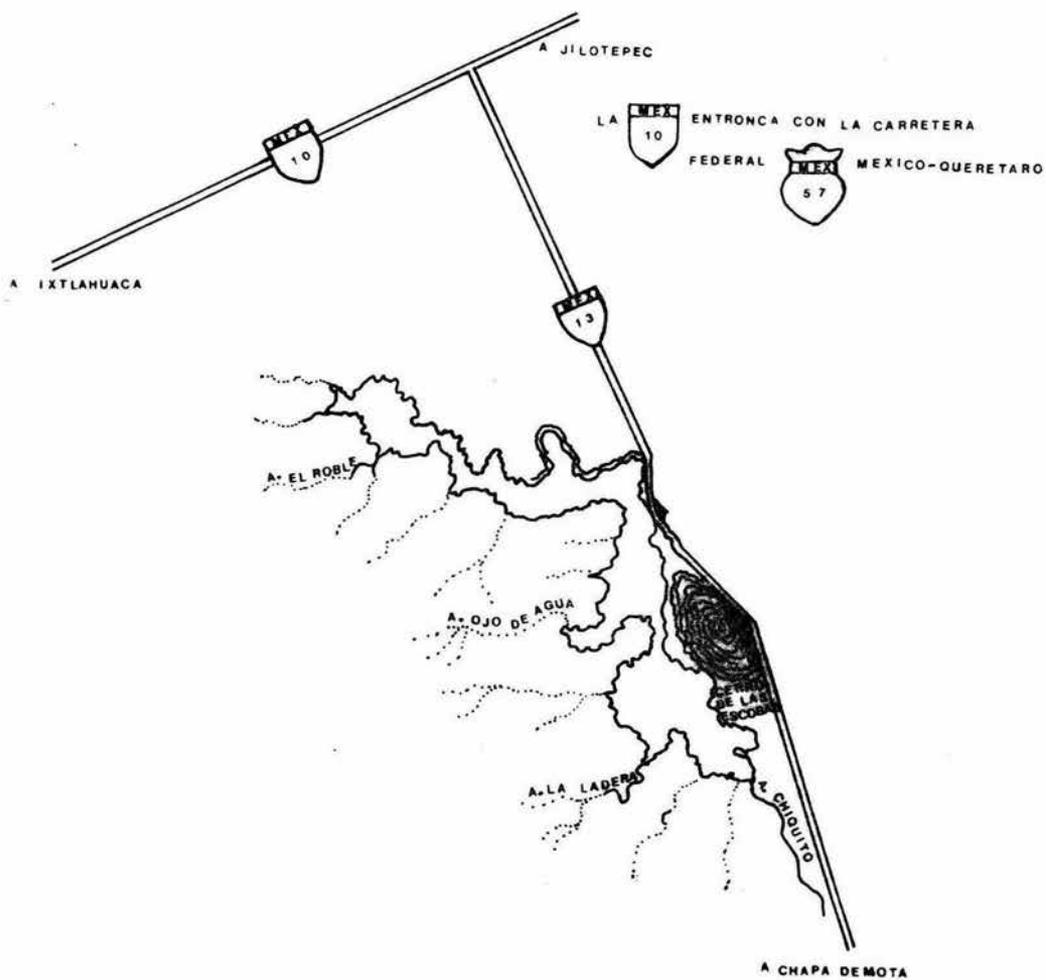


Fig. 6 Vías de acceso al área de estudio (Presa "Danzho")

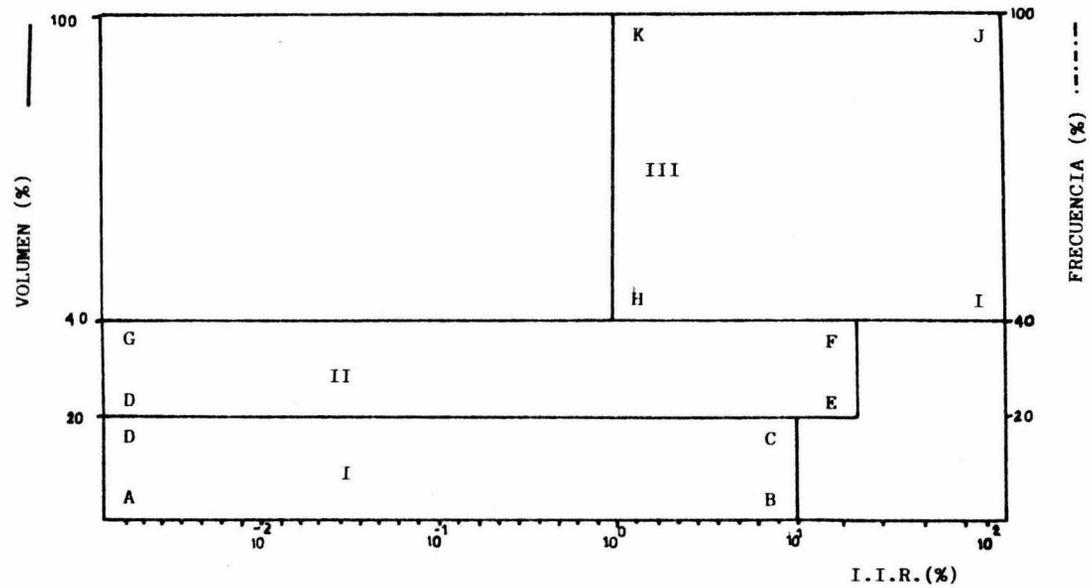


Fig. 7 Cuadro de relación Volumen-Frecuencia e Índice de Importancia Relativa

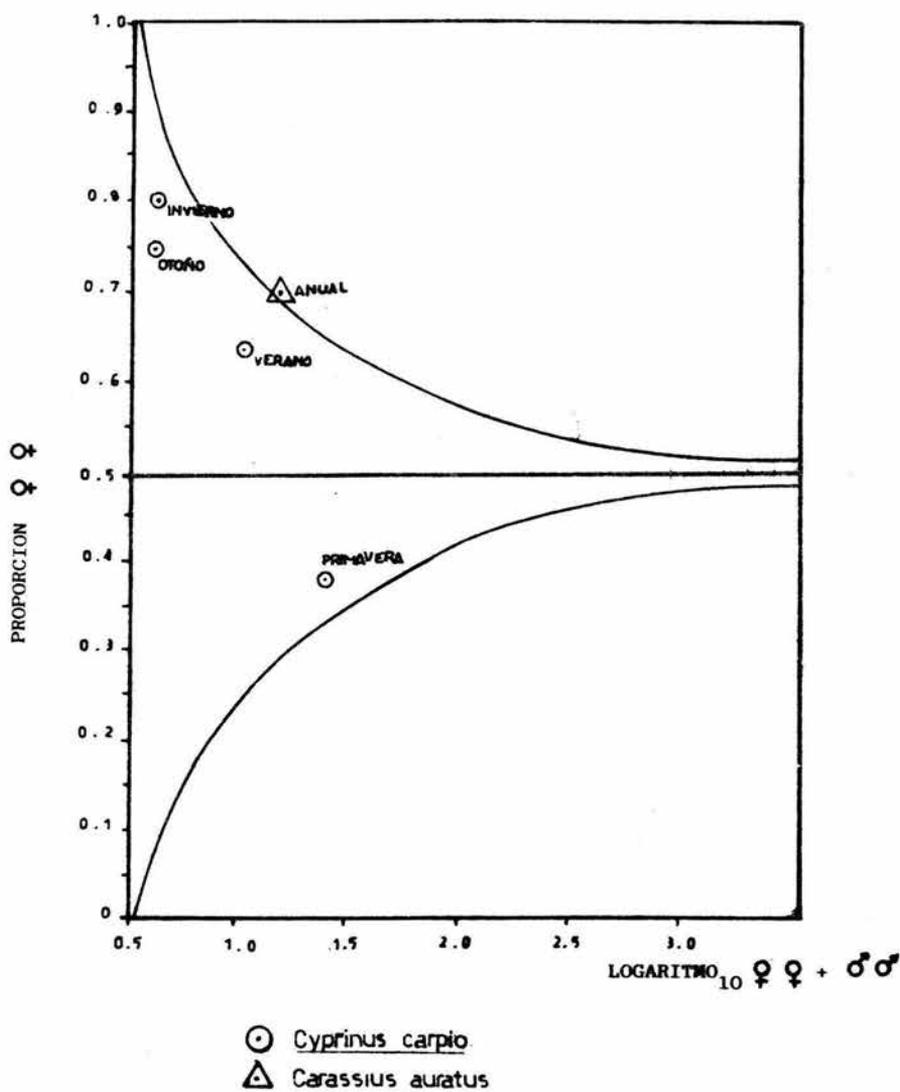


Fig.8. Proporción sexual de *Cyprinus carpio* y *Carassius auratus* (L)

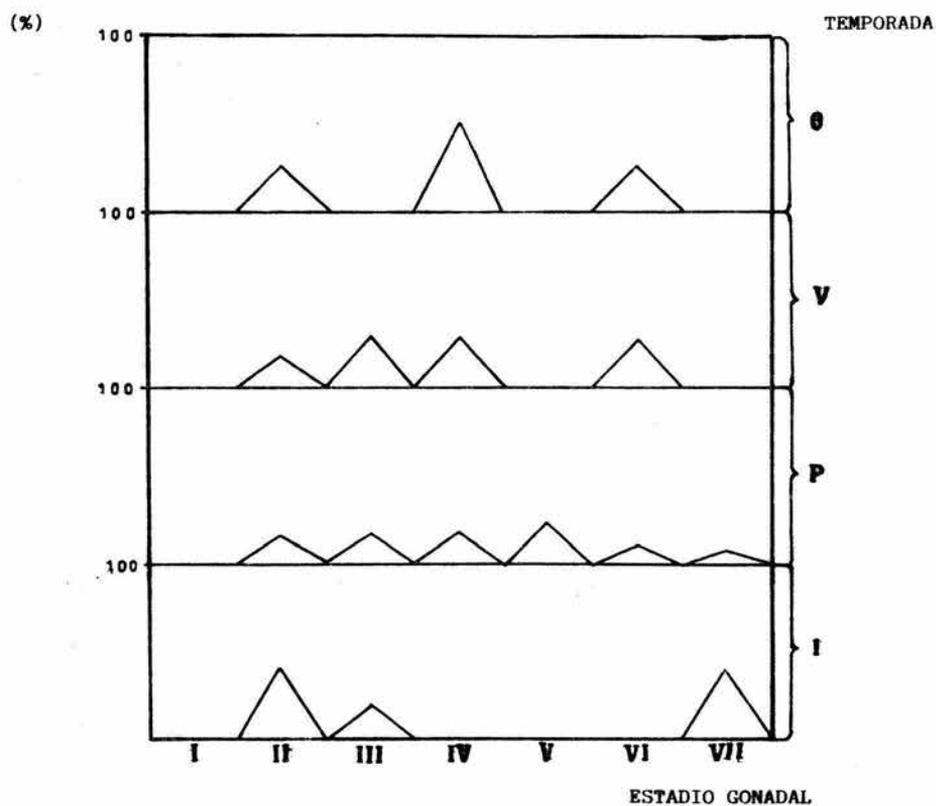


Fig. 9 Distribución porcentual de estadios gonadales por temporadas para ♀ y ♂ de Cyprinus carpio (L)



Fig. 10 Distribución de madurez gonadal por tallas de Cyprinus carpio (L)

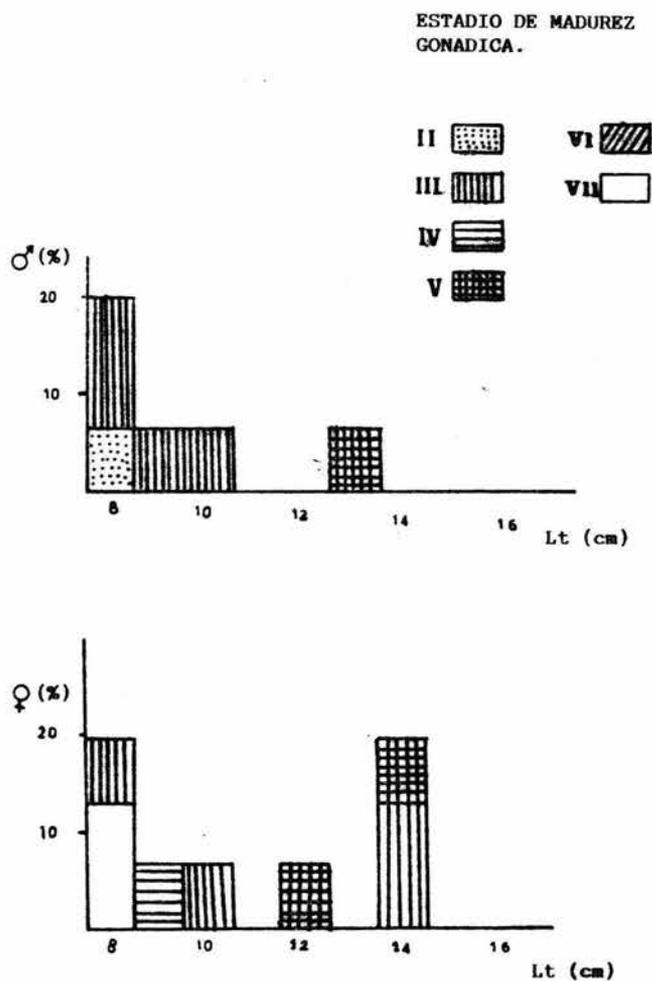


Fig. 11 Distribución de madurez gonadal por tallas de Carassius auratus (L)

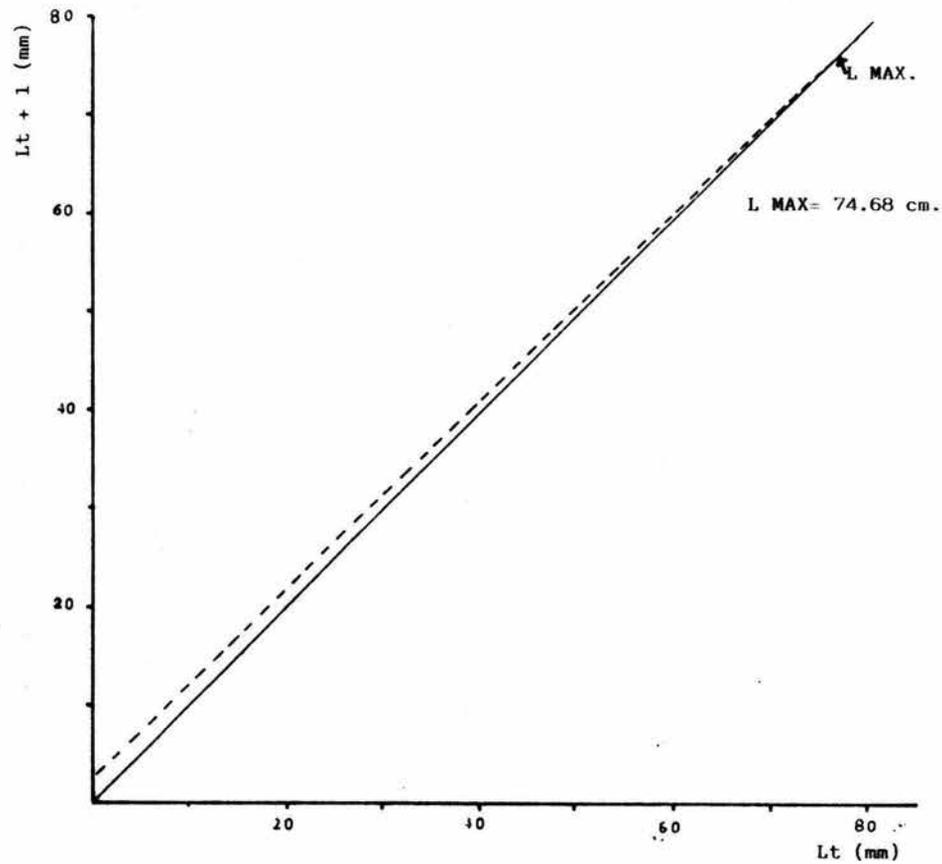


Fig.12 Gráfica de Ford-Walford para calcular la L_∞ de Cyprinus carpio (L)

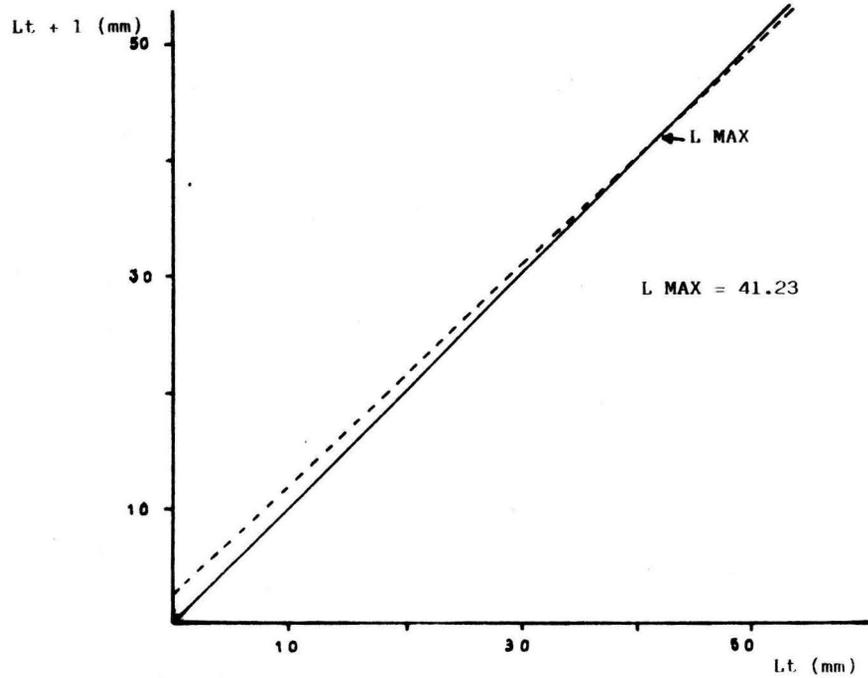


Fig. 13 Gráfica de Ford-Walford para el cálculo de L_{MAX} para *Carassius auratus* (L)

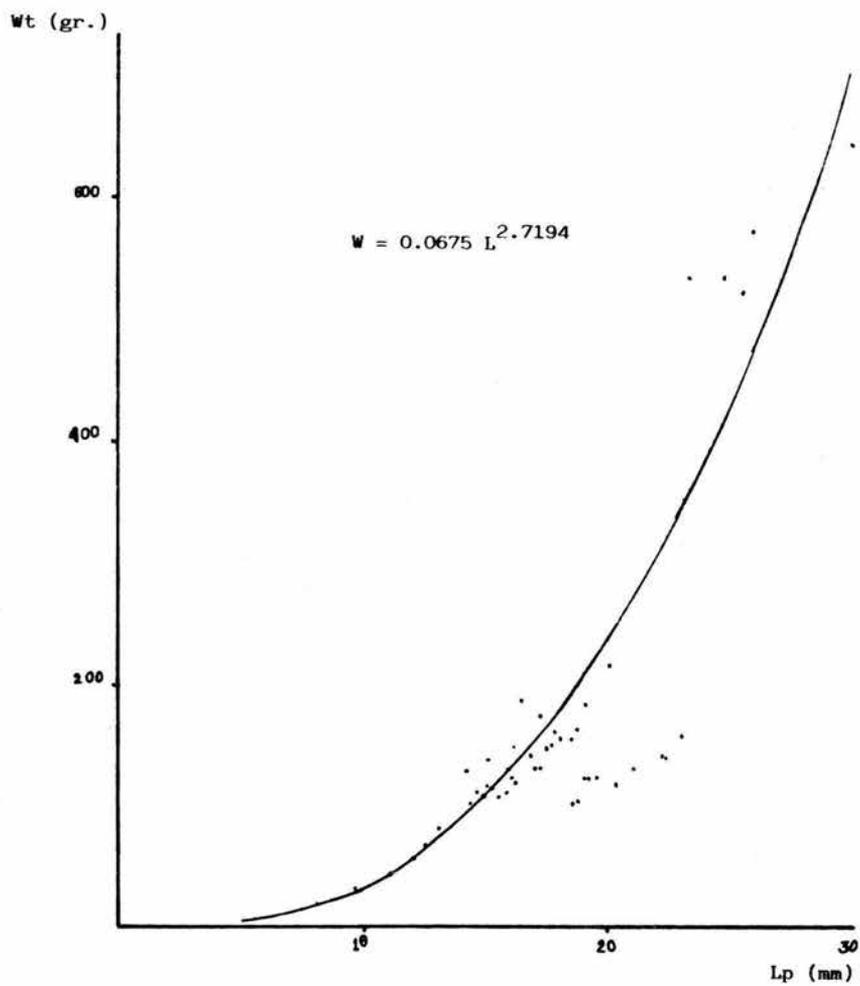


Fig.14 Relación peso-longitud para la población de *Cyprinus carpio* (L)

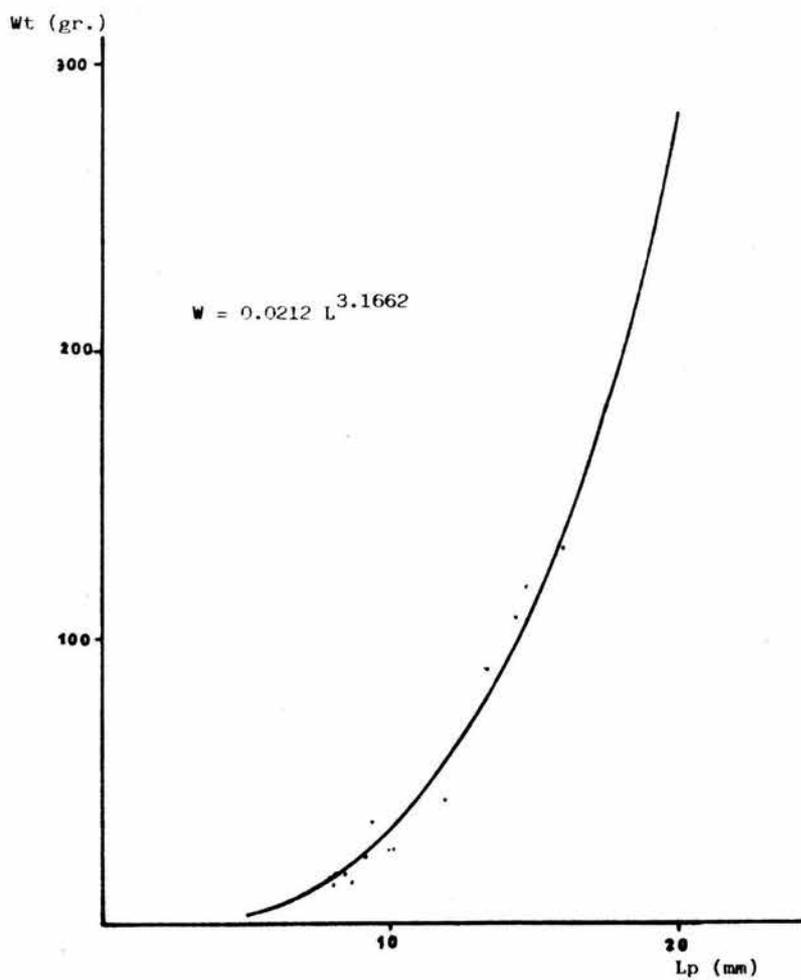


Fig.15 Relación peso-longitud para la población de Carassius auratus (L)

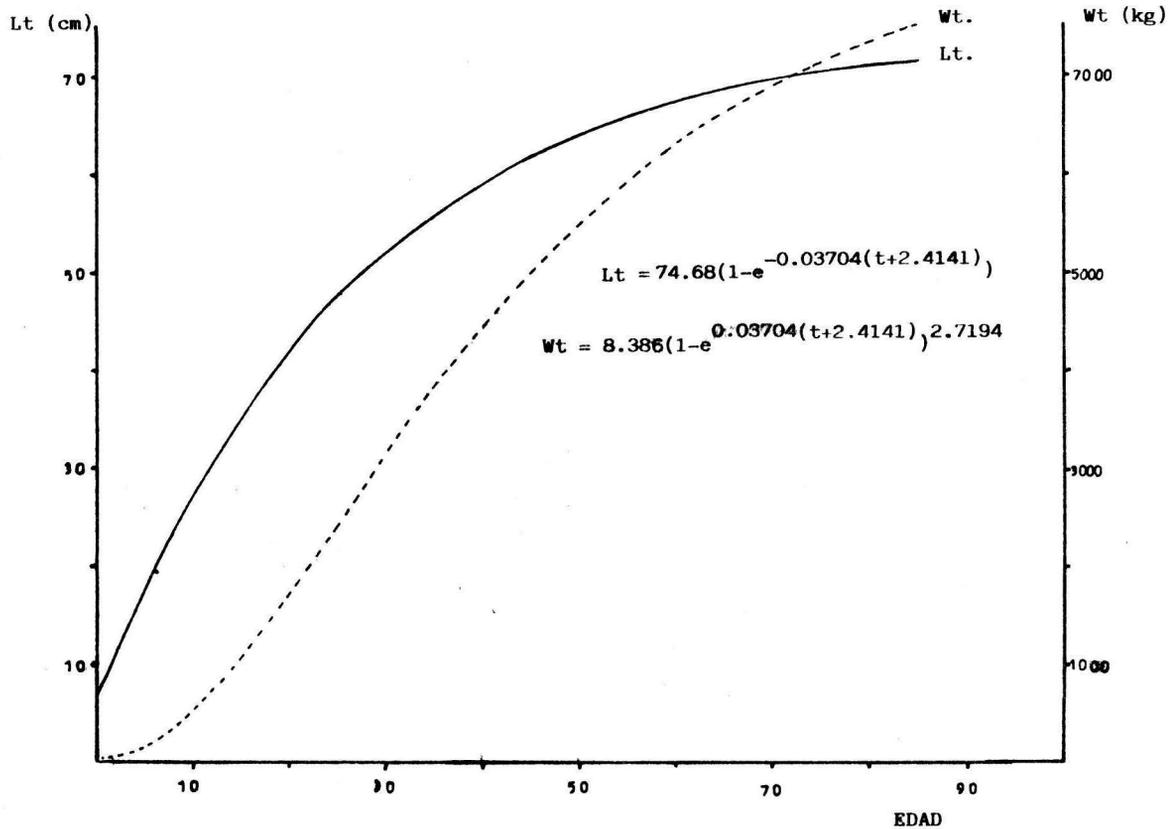


Fig. 16 Modelo de crecimiento en peso y longitud de Cyprinus carpio (L)

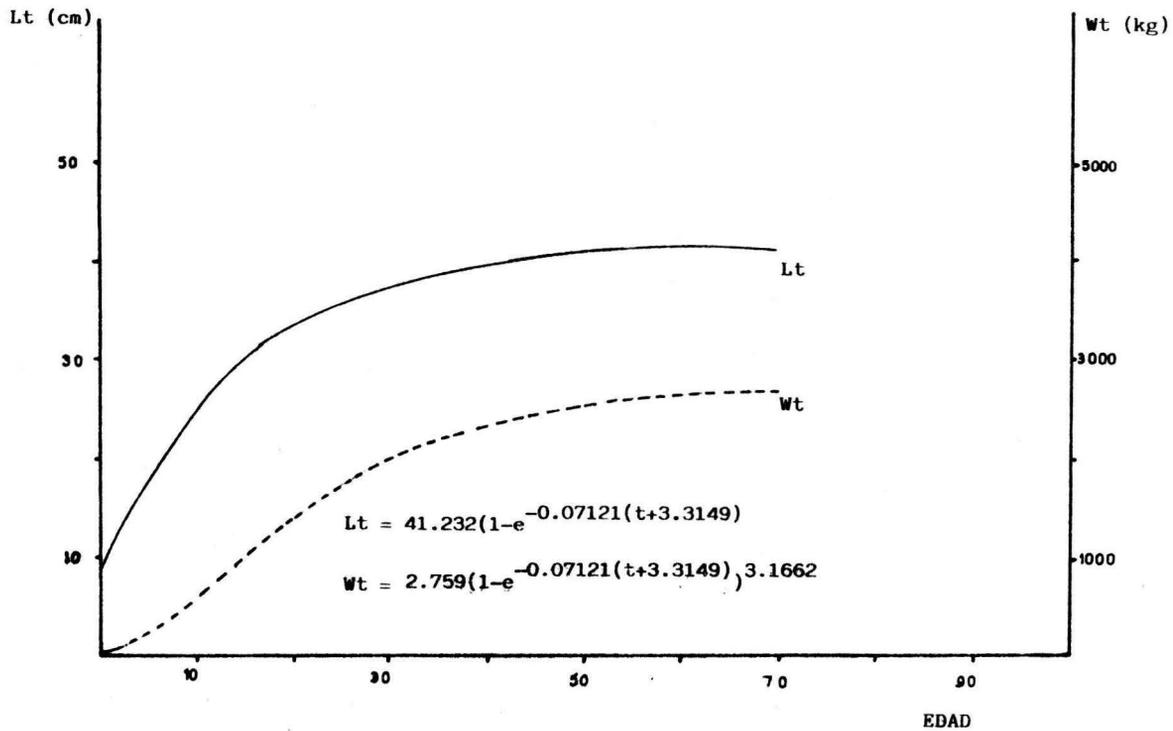


Fig.17 Modelo de crecimiento en peso y longitud de Carassius auratus (L)

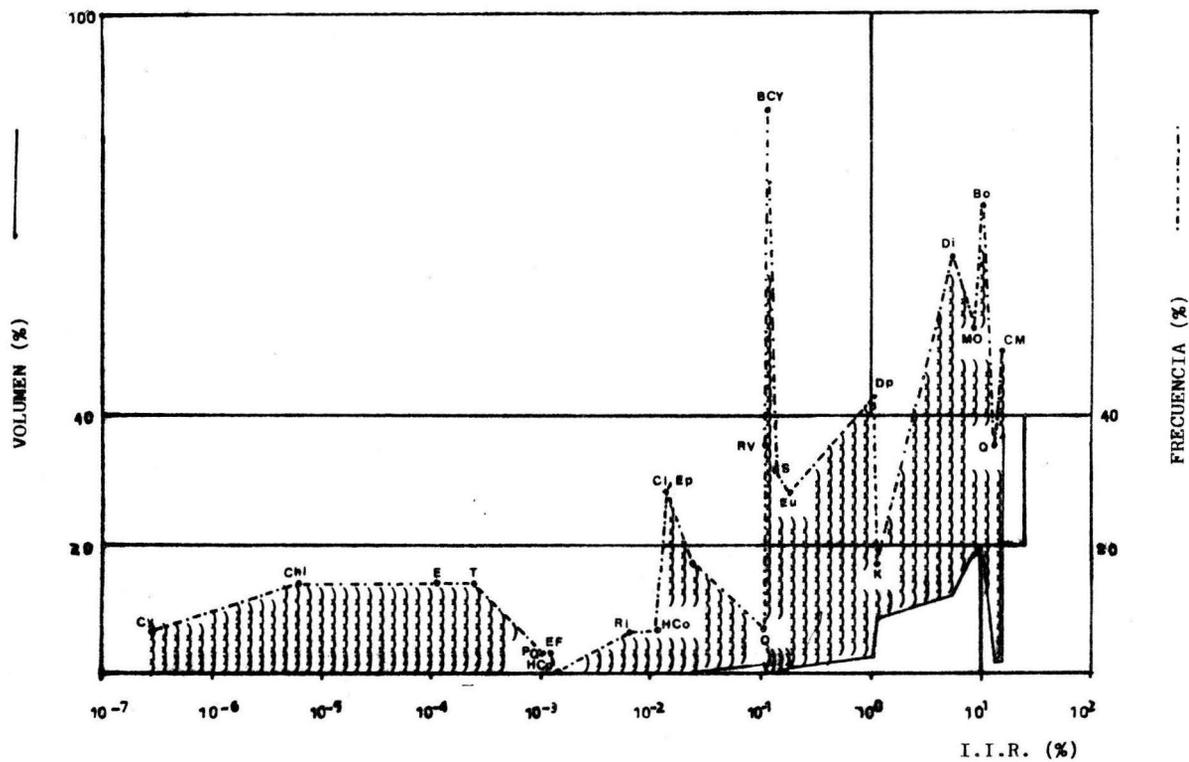


Fig.18 Espectro trófico anual para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

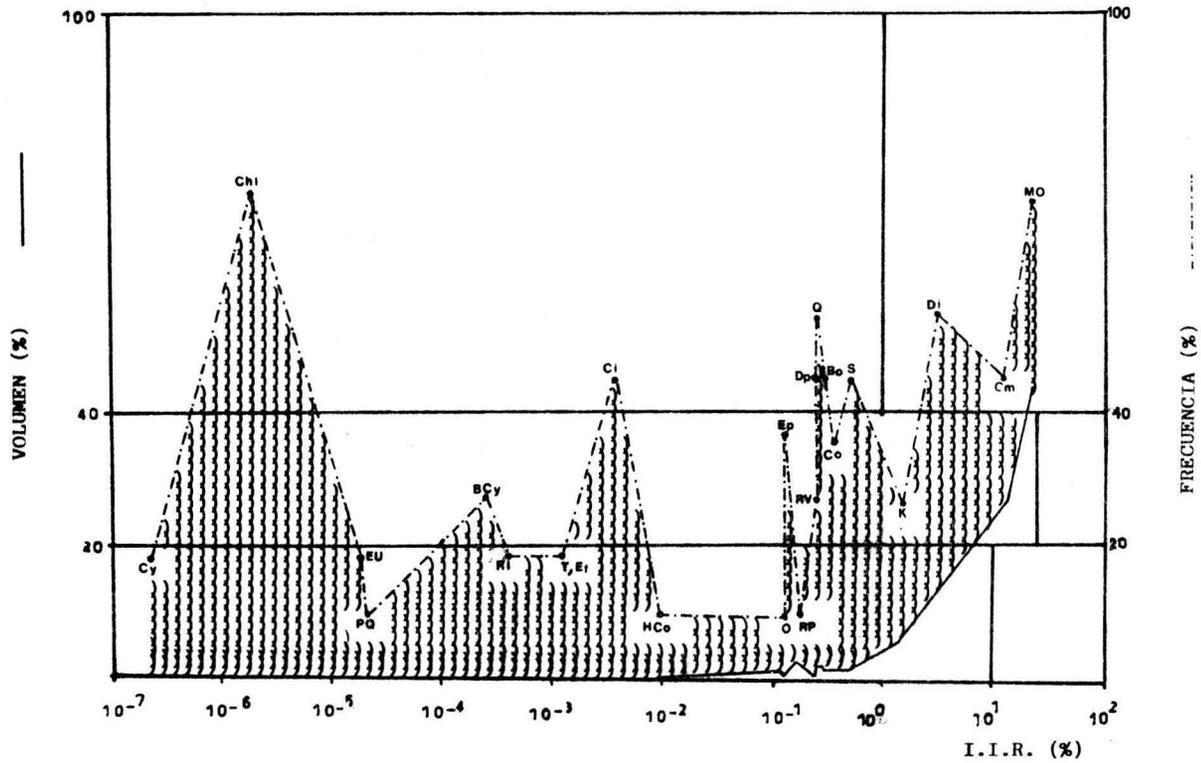


Fig. 19 Espectro trófico anual para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

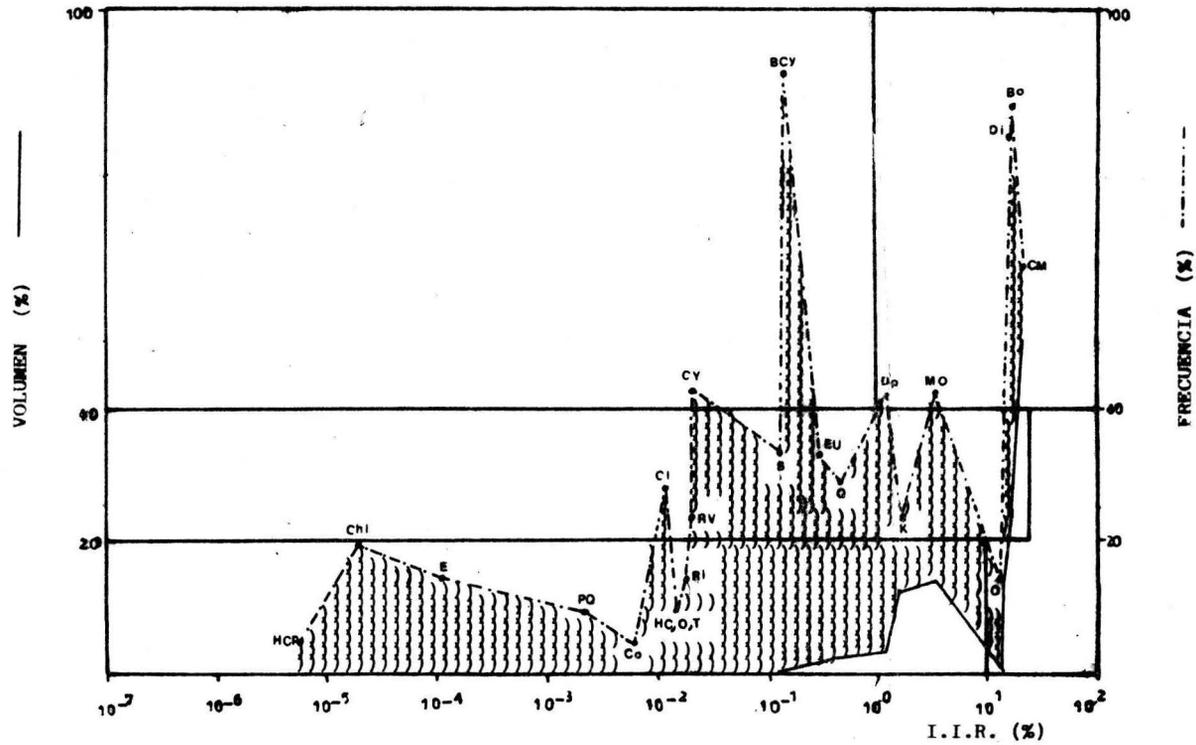


Fig. 20 Espectro trófico de Primavera para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

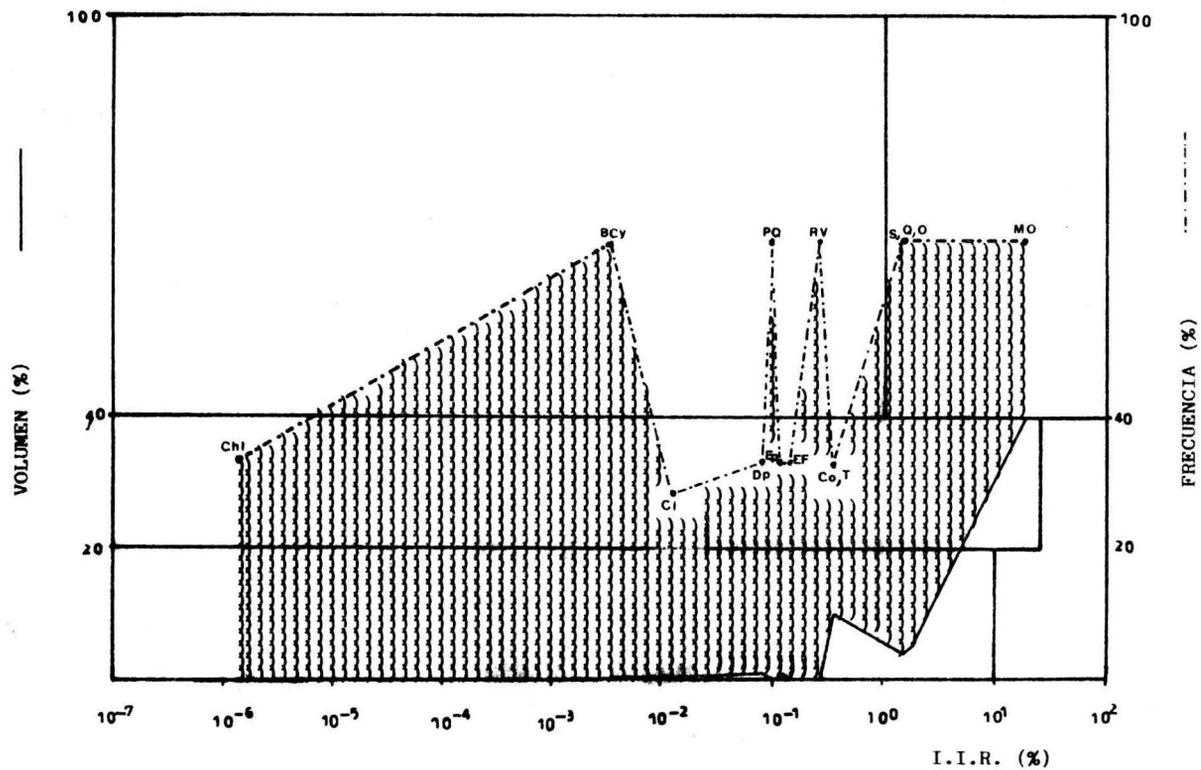


Fig. 21 Espectro trófico de Verano para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

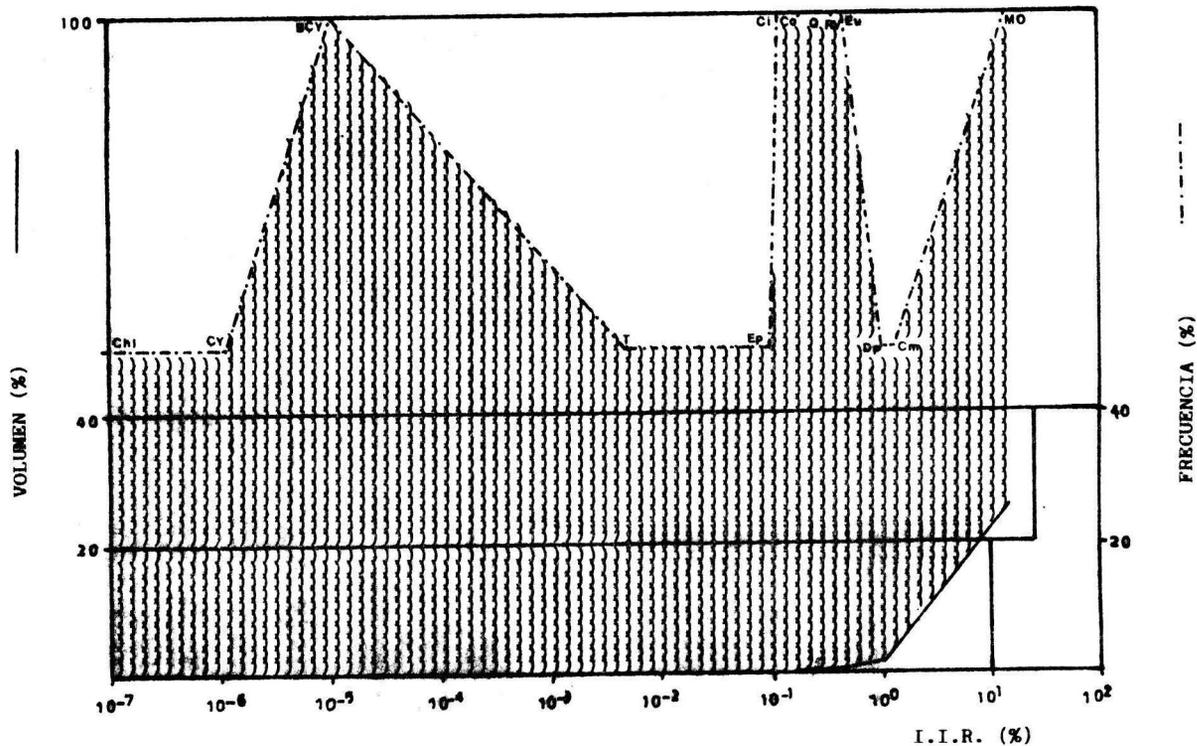


Fig.22 Espectro trófico de Otoño para la talla de 10.1 a 20.0 cm de la población de Cyprinus carpio (L)

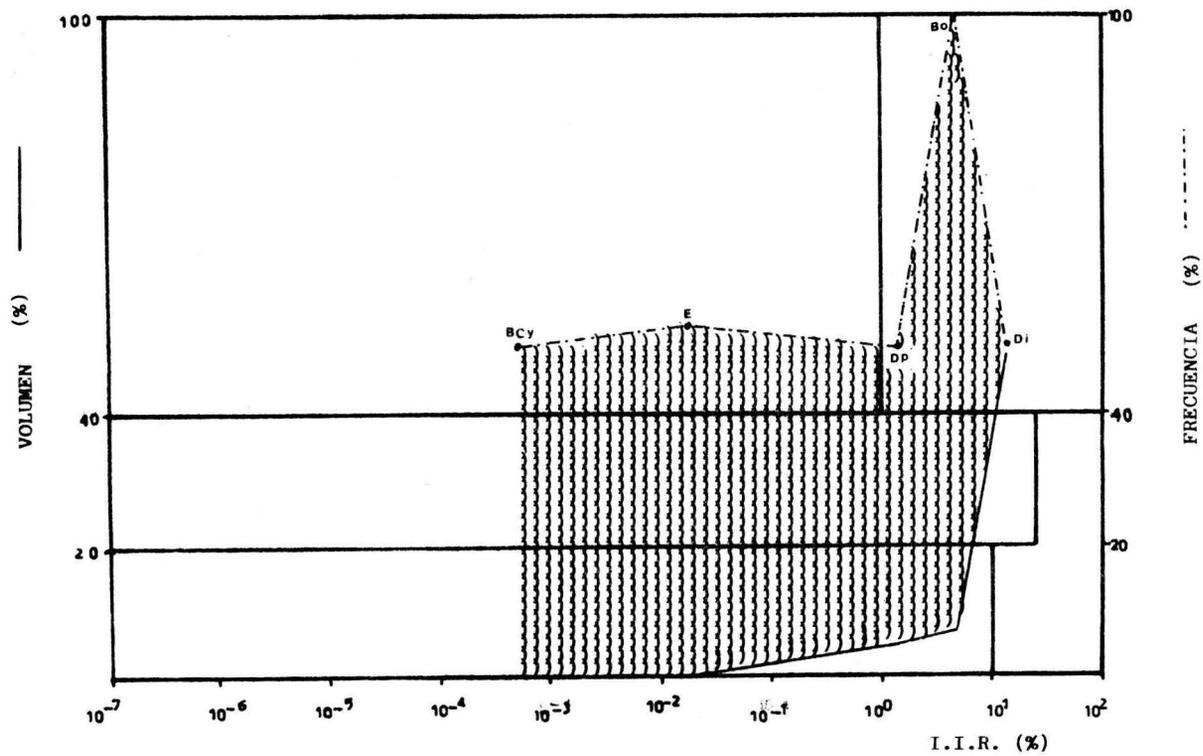


Fig.23 Espectro trófico de Invierno para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

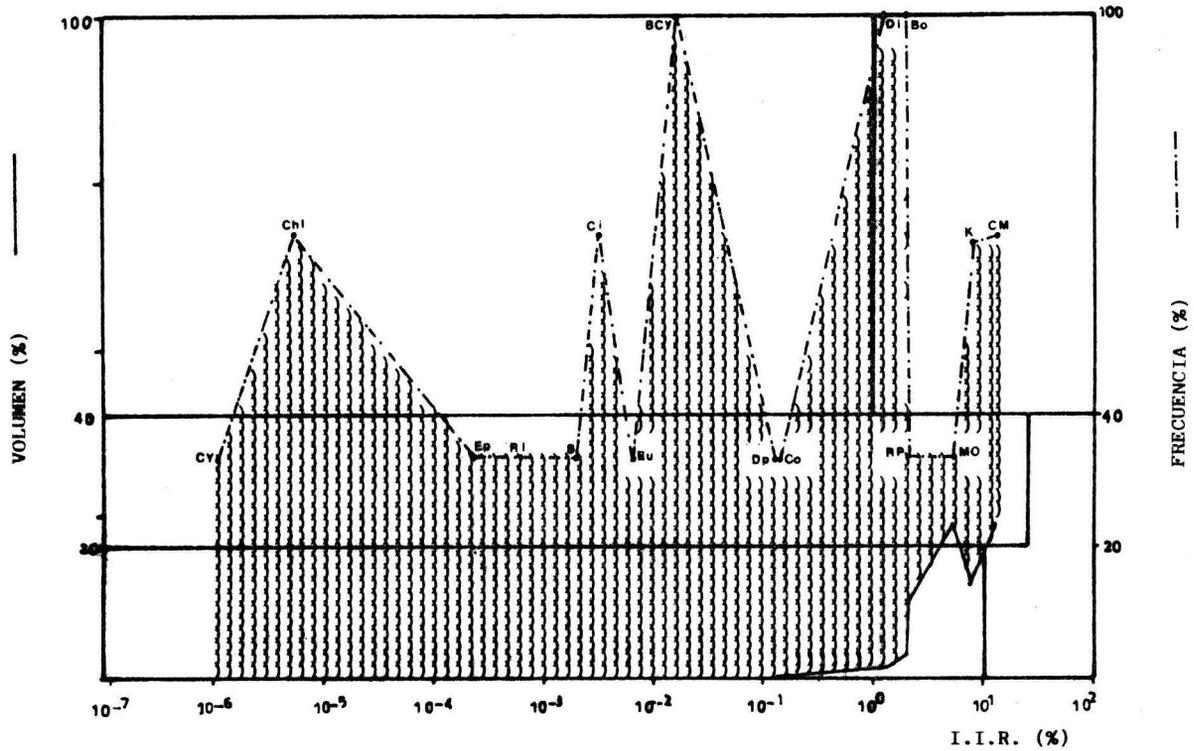


Fig.24 Espectro trófico de Primavera para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)

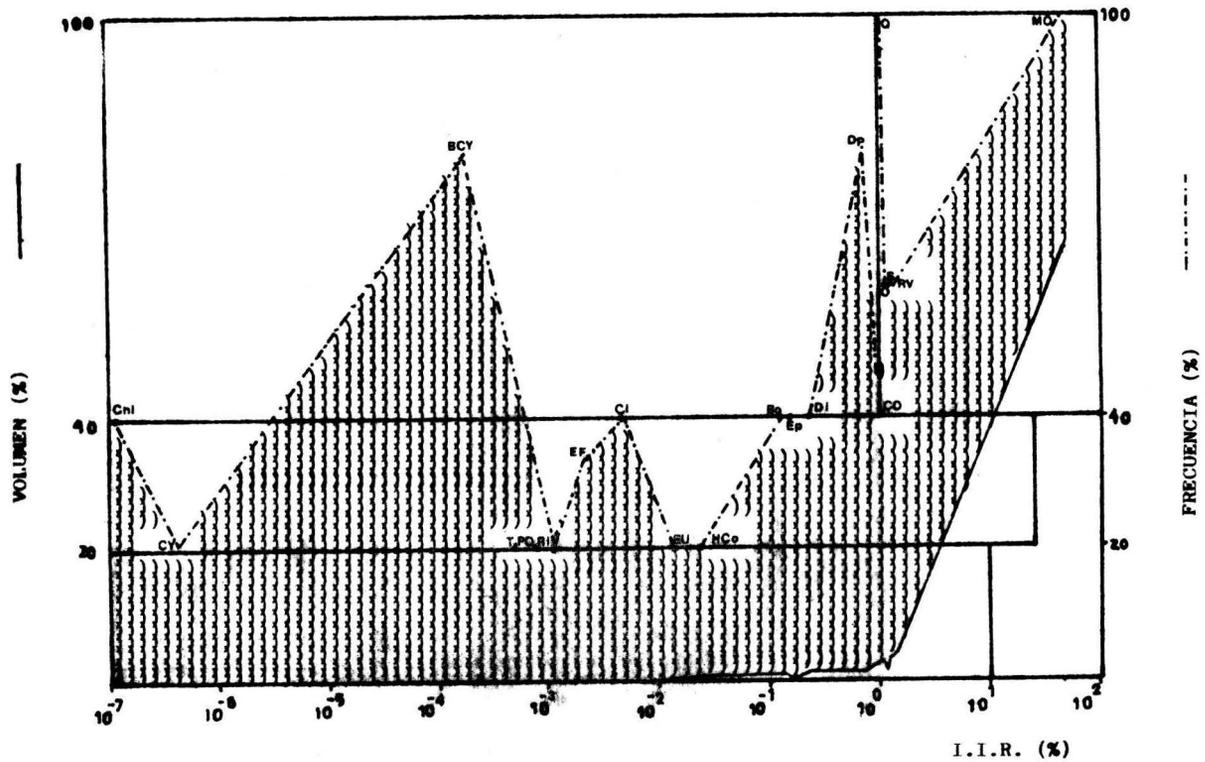


Fig.25 Espectro trófico de Verano para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

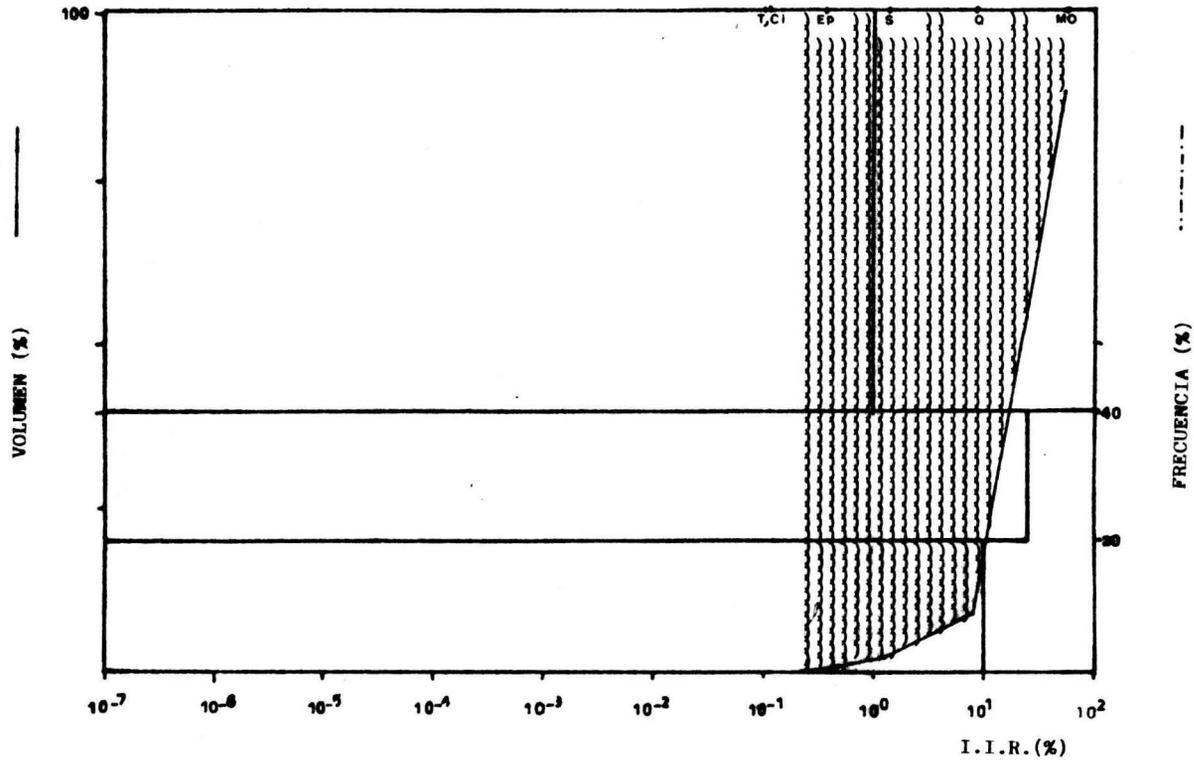


Fig.26 Espectro trófico de Otoño para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de Cyprinus carpio (L)

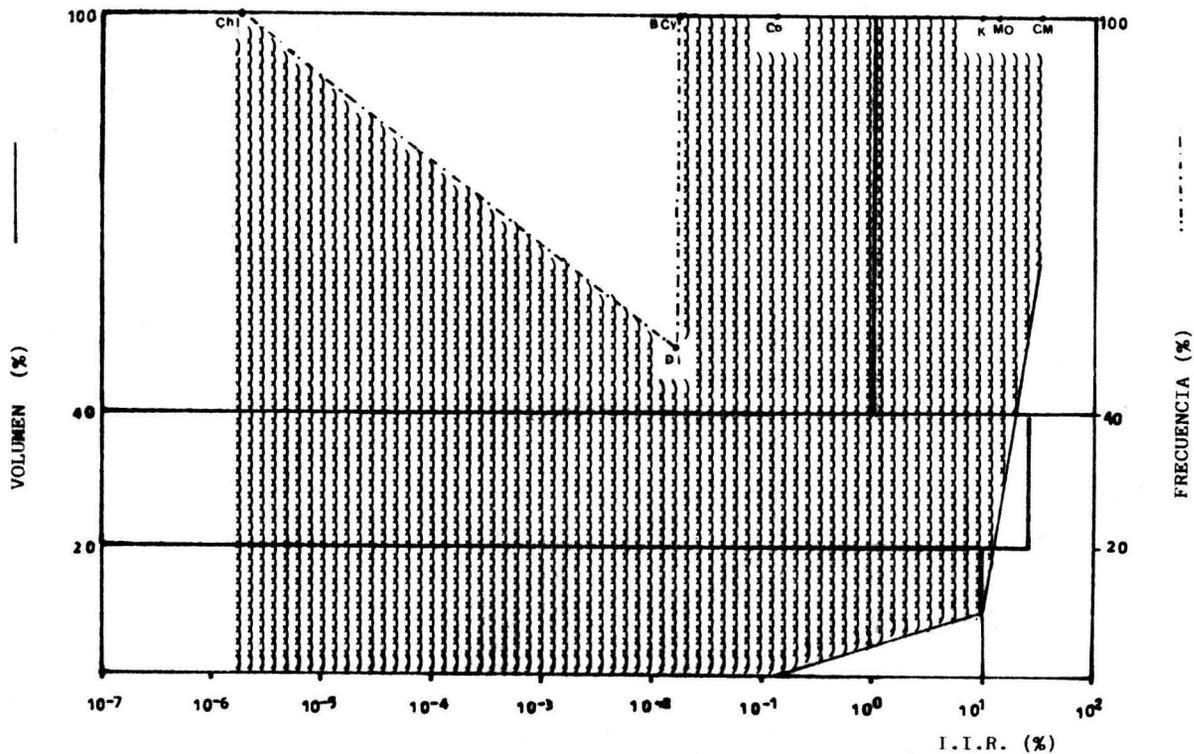


Fig.27 Espectro trófico de Invierno para la talla de 20.1 a 30.0 cm. de la población de *Cyprinus carpio* (L)

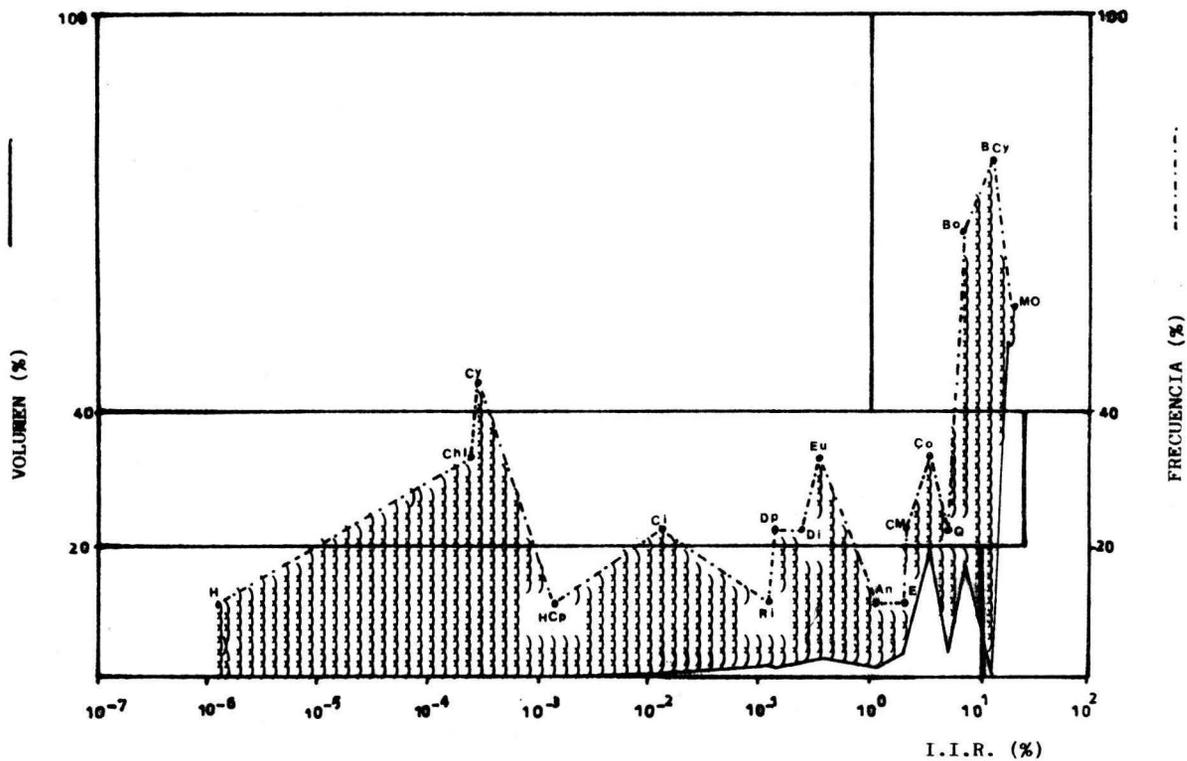


Fig. 28 Espectro trófico anual para la talla de 8.1 a 10.0 cm. de la población de *Carassius auratus* (L)

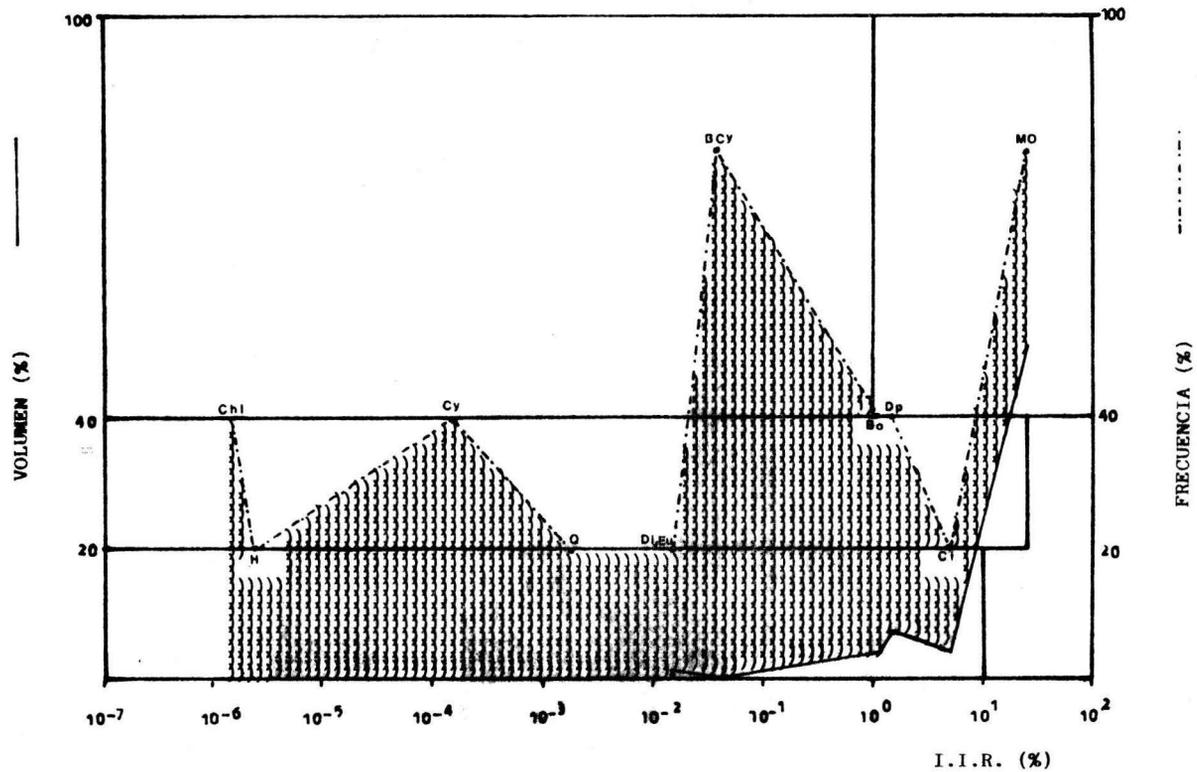


Fig. 29 Espectro trófico anual para la talla de 10.1 a 20.0 cm. de la población de Carassius auratus (L)

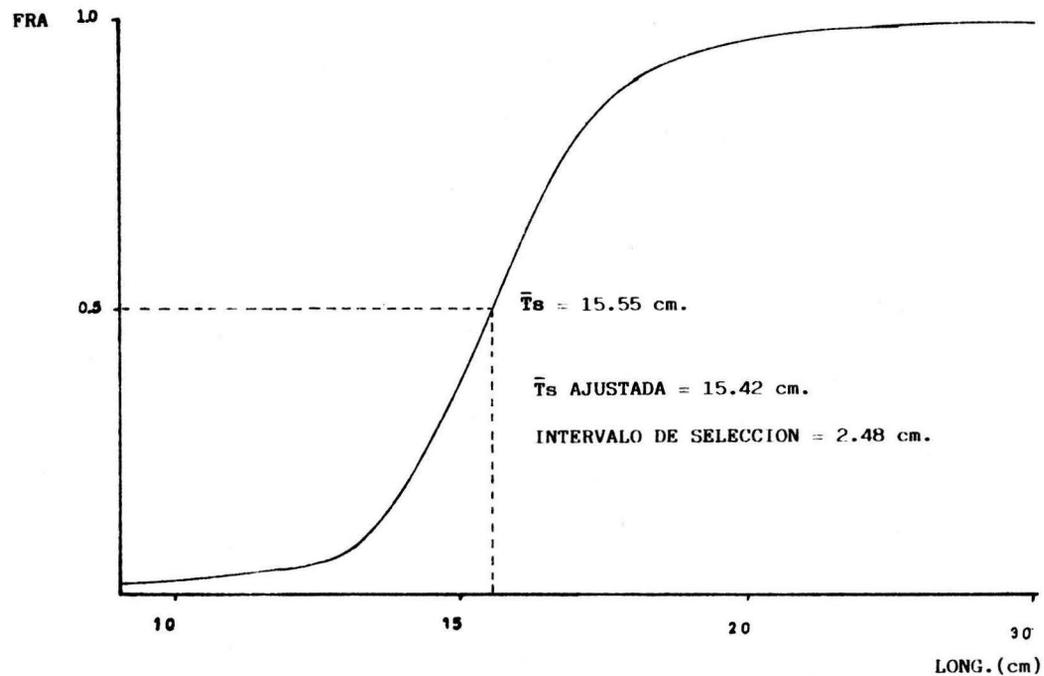


Fig.30 Curva de selectividad obtenida con la luz de malla de 6.8 cm.
para la población de Cyprinus carpio (L)

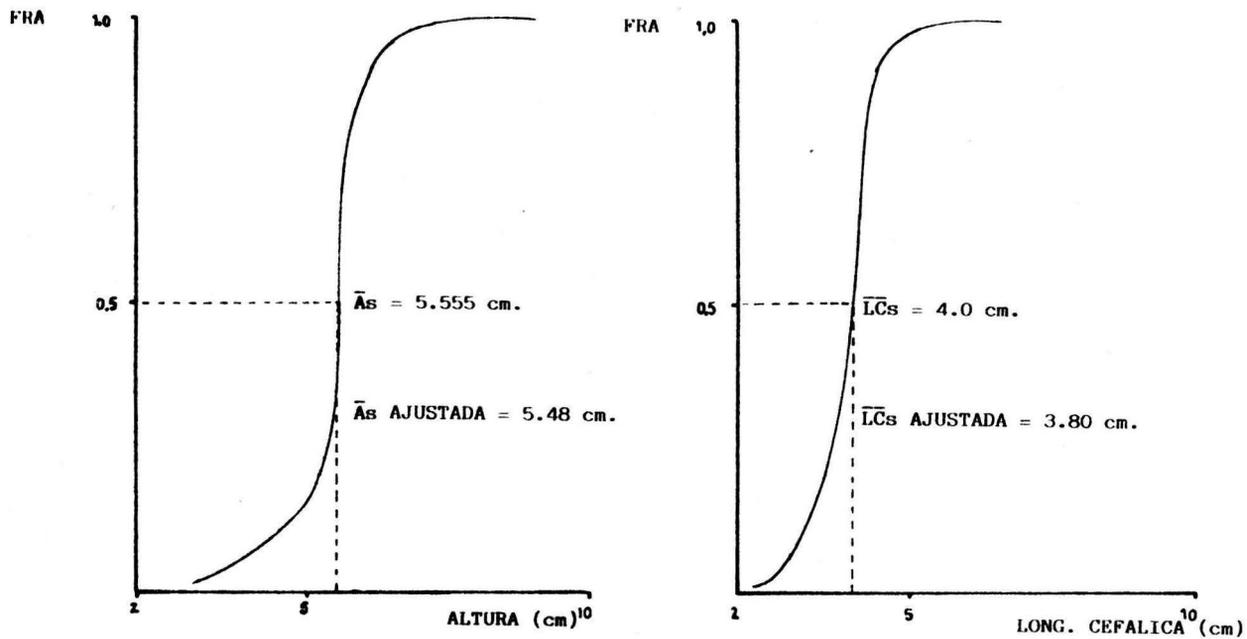


Fig. 31 Curva de selectividad para altura y longitud cefálica obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)

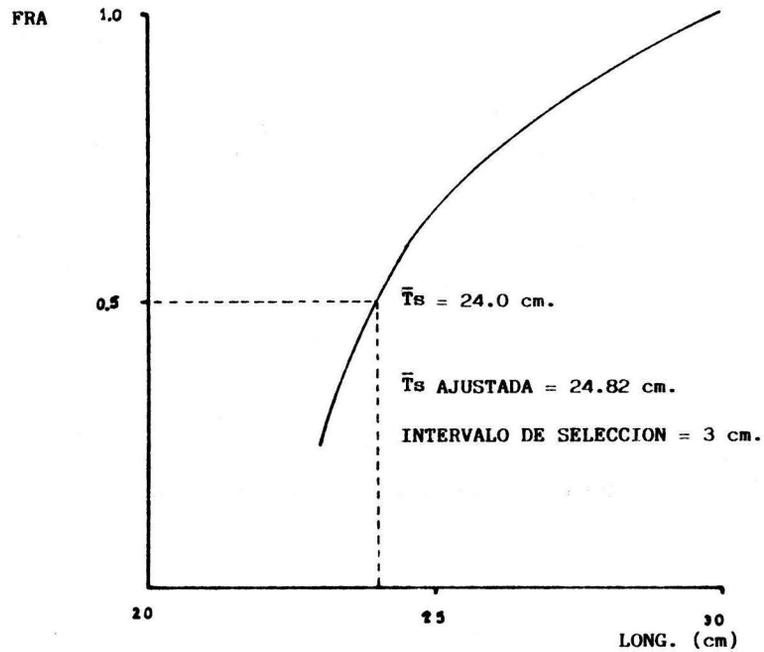


Fig. 32 Curva de selectividad por tallas obtenidas con la luz de malla de 10.5 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)

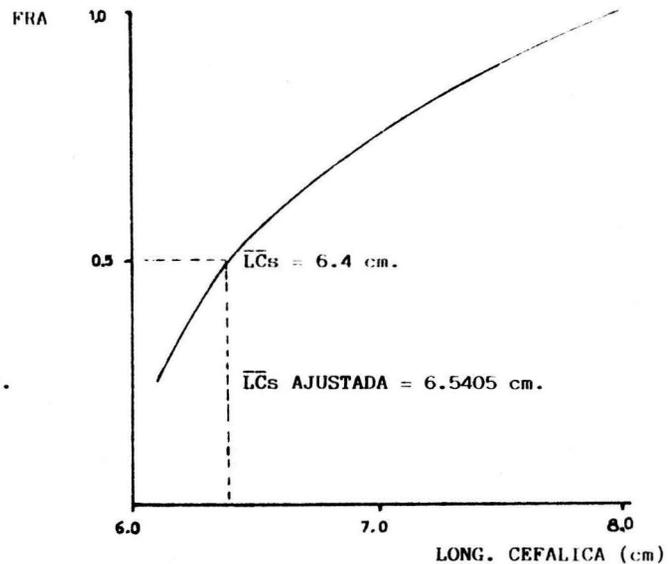
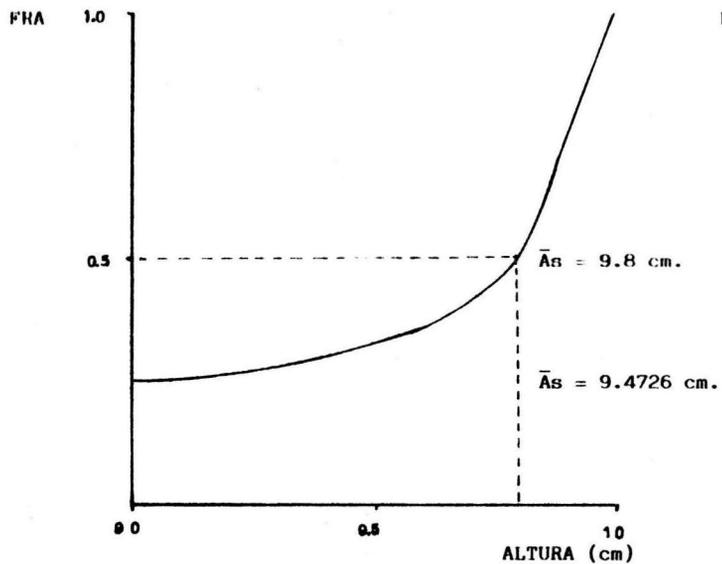


Fig. 33 Curva de selectividad para altura y longitud cefálica obtenida con la luz de malla de 10.5 cm. para la población de Cyprinus carpio (L)

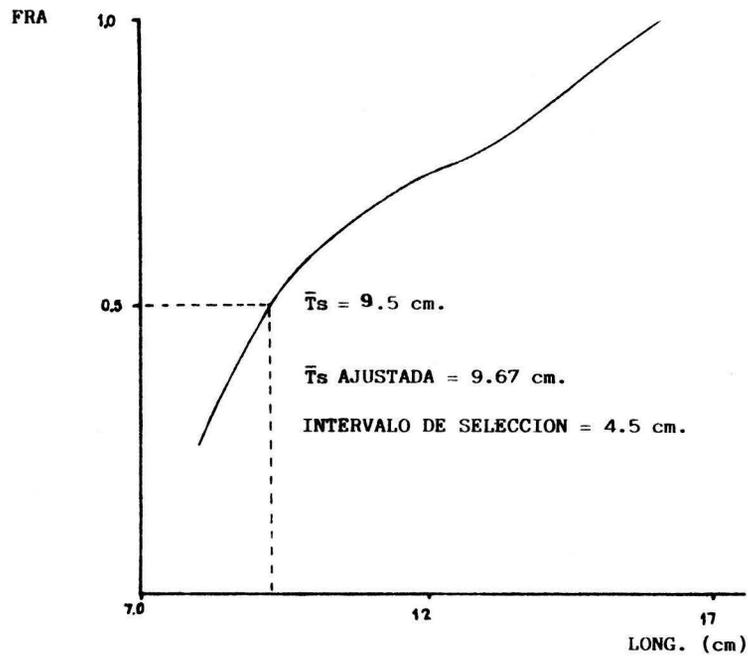


Fig.34 Curva de selectividad por tallas obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Carassius auratus (L)

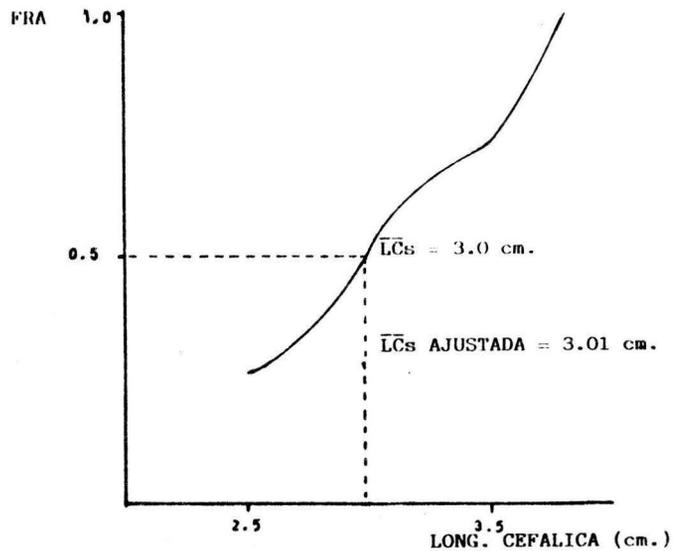
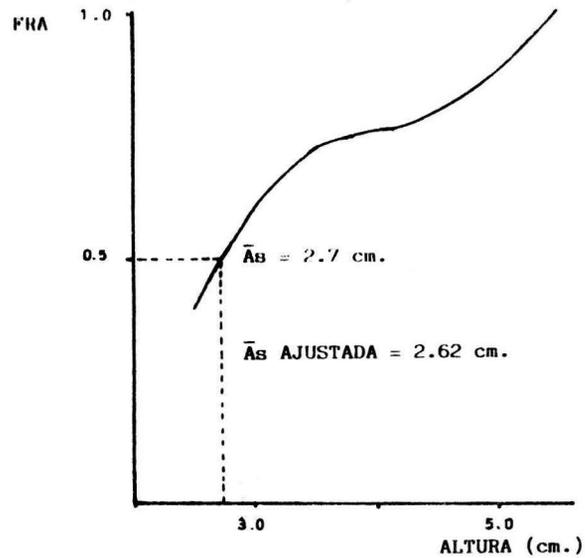


Fig.35 Curvas de selectividad para altura y longitud cefálica obtenida con la luz de malla de 6.8 cm. para la población de Carassius auratus (L)

Tabla 1. Dimensiones de las redes utilizadas

ABERTURA DE MALLA (Cm)	LONGITUD MEDIA MALLA (Cm)	LONGITUD (Cm)	CAIDA (Cm)	NUMERO DE REDES
6.8	3.4	19.0	2.7	3
10.5	5.25	19.0	2.7	3

Tabla 2. Constantes de proporcionalidad (K)

	K	
PECES ANGOSTOS	0.10	ANCHOVETA
PECES MEDIANOS	0.15	BAGRE, TRUCHA, SABALOTE, LISA
PECES ANCHOS	0.20	TILAPIA Y CARPA

Tabla 3. Proporción Sexual por Temporada de Cyprinus carpio y Anual para Carassius auratus (L)

TEMPORADA	♀	♂	♀ / ♀ + ♂	LOG. (♀ + ♂)	PROPORCIÓN SEXUAL
<u>CYPRINUS CARPIO</u> (POR TEMPORADA)					
INVIERNO	4	1	0.8	0.6990	1:1
PRIMAVERA	10	16	0.38	1.4150	1:1
VERANO	7	4	0.64	1.0414	1:1
OTOÑO	3	1	0.75	0.6021	1:1
<u>CARASSIUS AURATUS</u> (ANUAL)					
ANUAL	10	5	0.7	1.176	2:1

Tabla 4. Clases de edad-longitud para Cyprinus carpio (L)

LONG. (Cm)	CLASES DE EDAD						
	0	I	II	III	IV	V	VI
5.0 - 6.9	3						
7.0 - 8.9	1	3					
9.0 - 10.9		2	1				
11.0 - 12.9			1	1			
13.0 - 14.9				2	3		
15.0 - 16.9				1	13	3	
17.0 - 18.9					3	9	
19.0 - 20.9						2	1

Tabla 5. Clases de edad-longitud para Carassius auratus (L)

LONGITUD (Cm)	CLASES DE EDAD			
	0	I	II	III
6.0 - 7.9	3			
8.0 - 9.9	10			
10.0 - 11.9	1	2		
12.0 - 13.9			2	
14.0 - 15.0				2

Tabla 6. Longitudes promedio para cada una de las clases de edad de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

<u>CYPRINUS CARPIO</u>		<u>CARASSIUS AURATUS</u>	
CLASES DE EDAD	LONGITUDES PROMEDIO	CLASES DE EDAD	LONGITUDES PROMEDIO
0	6.475	0	8.66
I	8.750	I	10.95
II	10.950	II	12.95
III	13.950	III	14.95
IV	15.950		
V	17.800		
VI	19.950		

Tabla 7. Parámetros de crecimiento estimados para Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

C Y P R I N U S C A R P I O	C A R A S S I U S A U R A T U S
$b = -0.03704 = k$	$b = -0.07121 = -k$
$a = 2.6885$	$a = -0.2361$
$r = 0.9962$	$r = -0.9999$
$t_0 = -2.4141$	$t_0 = -3.3149$
$L = 74.6805$	$L = 41.232$

Tabla 8. Estructura por edades para Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

<u>CYPRINUS CARPIO</u>		<u>CARASSIUS AURATUS</u>	
t	Nt	t	Nt
1	1	0	9
2		1	2
3	4	2	1
4	12	3	2
5	10	4	1
6	7		
7	5		
8	3		
9	2		
10	- -		
11	1		

Tabla 9. Datos de la relación peso-longitud de Cyprinus carpio (L) por temporadas

	♀	Y	♂	
PRIMAVERA	VERANO		OTOÑO	INVIERNO
a = -2.6528	a = -2.4516		a = 0.6901	a = -3.5599
antilog = 0.0745	= 0.0862		= 0.5015	= 0.0284
b = 2.7126	b = 2.6192		b = 2.1333	b = 3.0412
r = 0.9478	r = 0.9663		r = 0.9146	r = 0.9881

Tabla 10. Longitudes y pesos teóricos de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

C Y P R I N U S C A R P I O			C A R A S S I U S A U R A T U S		
EDAD	LONGITUD	PESO (Gr)	EDAD	LONGITUD	PESO (Gr)
0	6.3879	10.4545	0	8.6695	19.777
I	8.8712	25.3554	I	10.976	40.9211
II	11.2642	48.892	II	12.9919	71.187
III	13.5702	81.1330	III	14.9330	110.628
IV	15.7929	122.5453			
V	17.9336	173.1684			
VI	19.9971	232.8586			

Tabla 11. Longitudes promedio obtenidas por González, 1976 para Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

<u>C Y P R I N U S C A R P I O</u>		<u>C A R A S S I U S A U R A T U S</u>	
E D A D	Lp (cm)	E D A D	Lp (cm)
II	17.66	0	15.0
III	22.58	I	19.80
IV	27.14	II	22.77
V	31.80	III	24.43
VI	35.80		
VII	38.14		
VIII	41.00		

Tabla 12. Comparación de parámetros de crecimiento obtenidos en el presente estudio con los reportados por González, 1976 y Cordero y Gil, 1986

CYPRINUS CARPIO			CARASSIUS AURATUS		
	GONZALEZ, 1976 (cm)	CORDERO, 1986 (cm)	RESULTADOS DEL PRESENTE ESTUDIO		GONZALEZ, 1976
L max.	61.25 cm.	75.76 cm.	74.68 cm.	41.232 cm.	28.23 cm.
W max.	6.20 Kg.	11.40 Kg.	8.38 Kg.	2.757 Kg.	9.25 Kg.
K	-0.1278	-0.0373	-0.0370	-0.0712	-0.4083
to	-0.55	-2.4121	-2.4141	-3.3149	-1.8369

Tabla 13. Prueba estadística "t" aplicada a los valores de "n" en la relación peso-longitud.

TEMPORADA	n	sb	Tc	T 0.05 (n-2)
<u>CYPRINUS CARPIO</u>				
P R I M A V E R A	2.7126	2.7503	0.1045	1.7109
V E R A N O	2.6192	2.7209	0.1399	1.8331
O T O Ñ O	2.1333	0.2512	3.4502	3.3534
I N V I E R N O	3.0412	0.0836	0.4929	2.3534
A N U A L	2.7194	0.3926	0.7147	1.6794
<u>CARASSIUS AURATUS</u>				
A N U A L	3.1662	0.1856	0.8956	1.7709

Tabla 14. Aspectos del tracto digestivo de Cyprinus carpio (L)

TEMPORADA	I.C.I.	C.V.	DEL.	G	M.G.	F	M.D.	DIG.
INVIERNO	1.0066	20 %	0	0	100 %	0	50 %	50 %
PRIMAVERA	0.9366	4 %	60 %	28 %	8 %	16 %	24 %	52 %
VERANO	0.7014	27.24 %	54.5 %	36.4 %	9.1 %		12.5 %	75 %
OTOÑO	2.2042	25 %	50 %	50 %	- - -	25 %	25 %	50 %

I.C.I. = INDICE DE CANTIDAD DE ALIMENTO
 C.V. = COEFICIENTE DE VACUIDAD
 DEL. = DELGADO
 G = GORDO

M.G. = MUY GORDO
 F = FRESCO
 M.D. = MEDIO DIGERIDO
 DIG. = DIGERIDO

Tabla 15. Aspectos de la pesquería de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

TEMPORADA	ESTACION	LUZ DE MALLA	NUMERO DE ORGANISMOS	PESO (Gr)	BIOMASA (Gr)
<u>PESQUERIA DE CYPRINUS CARPIO</u>					
INVIERNO	A	6.8 cm	2	151.8	1069.2
	A	10.5 "	1	572.8	
	C	6.8 "	2	344.6	
PRIMAVERA	B	6.8 "	13	2061.6	4614.7
	C	6.8 "	9	1287.3	
	D	6.8 "	2	195.6	
	D	10.5 "	2	1070.2	
VERANO	B	6.8 "	4	556.5	1965.6
	B	10.5 "	1	646.5	
	C	6.8 "	2	222.4	
	D	6.8 "	3	540.2	
OTOÑO	B	6.8 "	2	226.5	489.1
	C	6.8 "	1	131.9	
	D	6.8 "	1	130.7	
T O T A L			45	8138.6	8138.6
<u>PESQUERIA DE CARASSIUS AURATUS</u>					
INVIERNO	A	6.8 cm	12	354.5	354.5
PRIMAVERA	C	6.8 "	1	119.3	251.3
	B	6.8 "	1	132.0	
VERANO	-	-	-	-	-
OTOÑO	B	6.8 "	1	109.6	109.6
T O T A L			15	715.4	715.4

Tabla 16. Abreviaturas utilizadas en las gráficas de los espectros tróficos

BCY	=	BACYLARIOPHYTAS	Cm	=	<u>CAMBARELLUS MONTEZUMAE</u>
CY	=	CIANOPHYTAS	Co	=	CORIXIDOS
Chl	=	CLOROPHYTAS	Ef	=	EFEMEROPTEROS
Bo	=	<u>BOSMINA SP</u>	HCo	=	HUEVOS DE CORIXIDO
Ci	=	CICLOPOIDEOS	PQ	=	PUPAS DE CHIRONOMIDO
Dp	=	<u>DAPHNIA SP</u>	Q	=	CHIRONOMIDAE
Di	=	<u>DIAPTOMUS SP</u>	RI	=	RESTOS DE INSECTO
Ep	=	EPHIPHIUM DE DAPHNIA	T	=	TRICHOPTEROS
Eu	=	<u>EUBOSMINA SP</u>	RV	=	RESTOS VEGETALES
Hcp	=	HUEVOS DE COPEPODO	S	=	SEMILLAS
K	=	<u>KARATELLA COCLEARIS</u>	MO	=	MATERIA ORGANICA
E	=	ESCAMAS	O	=	OTROS
Rp	=	RESTOS DE PEZ			

Tabla 17. Algas encontradas en los contenidos estomacales de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L), comunes en ambas especies.

D I V I S I O N	E S P E C I E S
C Y A N O P H Y T A	<u>CHROCOCUS TURGIDUS</u> <u>MICROCISTIS SP</u> <u>OSCILLATORIA SP</u>
B A C I L L A R I O P H Y T A	<u>CYCLOTELLA SP</u> <u>CYMBELLA CISTULA</u> <u>CYMBELLA LUNULATA</u> <u>CYMBELLA PROSTATATA</u> <u>CYMBELLA SP</u> <u>FRAGILARIA CONSTRUENS</u> <u>FRAGILARIA SP</u> <u>GOMPHONEMA SP</u> <u>MELOSIRA DISTANS</u> <u>MELOSIRA GRANULATA</u> <u>NAVICULA NEGLECTA</u> <u>NAVICULA PLATALEA</u> <u>NAVICULA SP</u> <u>NITZSCHIA PALEA</u> <u>NITZSCHIA SP</u> <u>PINULARIA PARVA</u> <u>SYNEDRA ACUS</u> <u>S. RUMPENS</u> <u>S. SP</u> <u>S. ULNA</u> <u>STEPHANODISCUS NIAGARAE</u>
C H L O R O P H Y T A	<u>CHLORELLA MINIATA</u> <u>CHLORELLA VULGARIS</u> <u>KLEBSORMIDIUM SP</u>

Tabla 18. Grupos encontrados en los contenidos estomacales de Cyprinus carpio y Carassius auratus (L)

C L A D O C E R A	<u>BOSMINA SP</u> <u>EUBOSMINA SP</u> <u>DAPHNIA PULEX</u>
C O P E P O D A	<u>DIAPTOMUS SP</u> <u>CICLOPOIDEOS</u>
D E C A P O D A	<u>CAMBARELLUS MONTEZUMAE</u>
I N S E C T O S	CHIRONOMIDAE CORIXIDAE TRICHOPTERA * EFEMEROPTERA *
O T R O S	ESCAMAS RESTOS DE PEZ * ROTIFEROS (<u>KARATELLA COCLEARIS</u>) *
P A R A S I T O S	CESTODOS (<u>BOTRIOCEPHALUS ACHEILOGNATHI</u>)

* AUSENTE EN CARASSIUS AURATUS (L)

Tabla 19. Plantas ribereñas colectadas en el Embalse "Danxho" Edo. de México.

F A M I L I A	GENERO Y/O ESPECIE
ASTAREACEAE	GNAPHALLIUM SP
ERYNGIUM	
EUPHORBIACEAE *	
LOBELIACEAE	
POLIGONIACEAE *	POIGONUM SP
UMBELLIFERAE	
GRAMINEAS *	SPOROBOLUS POIRETI ERAGROSTIS SPP MINLEMBERGIA AFFRIGIDA

* ENCONTRADAS EN CONTENIDOS ESTOMACALES