



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"IZTACALA"

ASPECTOS TROFICOS DE LA ICTIOFAUNA DE LA
CUENCA ALTA DEL RIO BALSAS
(MORELOS Y GUERRERO).

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A

MA. ANTONIETA GOMEZ BALANDRA

LOS REYES, IZTACALA

1986



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.

A mi Madre

Mi Padre y hermanos

Nace en el monte
muere en el mar
nunca regresa
a su lugar.

(Huave)

Karla, Alonso e Iván.

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

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Biól. Enrique - Kato Miranda por la dirección de este trabajo, a la maestra Ma.- Teresa Cortés Padilla por su atenta colaboración y a Lydia Már - quez Bravo por sus consejos y valiosas sugerencias.

Agradezco igualmente a todas aquellas personas que en una u otra forma me brindaron su ayuda.

I N D I C E

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

I.	ANTECEDENTES	1
II.	AREA DE ESTUDIO	4
III.	MATERIAL Y METODOS	11
IV.	RESULTADOS	
	IV.1 Parámetros Físicos	15
	IV.2 Composición Ictica	15
	IV.3 Espectro Tráfico	17
	IV.4 Aprovechamiento de los recursos	28
V.	DISCUSION	
	V.1 Parámetros Físicos	30
	V.2 Composición Ictica	31
	V.3 Espectro Tráfico	33
	V.4 Aprovechamiento de los recursos	37
VI.	CONCLUSIONES	39
VII.	RECOMENDACIONES	42
VIII.	BIBLIOGRAFIA	43

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

El conocimiento de los recursos acuícolas de las cuencas hidrográficas de la República, ha tomado gran importancia, debido fundamentalmente al papel que juegan en la alimentación de las comunidades rurales, así como a la potencialidad de su desarrollo en las grandes presas.

La ictiofauna de la cuenca del Río Balsas, fue descrita primeramente por De Buen (1946) y revisada por Alvarez (1970), sin embargo, la composición íctica se ha modificado, tanto por las especies introducidas como *Tilapia spp.* y *Ctenopharyngodon idellus*, que se han localizado en el curso del río, así como por la desaparición en las capturas de peces como el roncador, curvina y salmichi, de los que no se ha identificado su especie, pero que fueron mencionadas por algunos pobladores. Otras especies como *Mugil cephalus* y *Centropomus spp.*, han desaparecido de la parte baja de la cuenca por efecto de la construcción de la presa El Infiernillo. (Morales, 1978).

La biología de las especies del Balsas, ha sido estudiada en forma aislada y se han reportado datos sobre edad, crecimiento, reproducción y alimentación para especies como el bagre *Istlarius balsanus* (Kato y Romo, 1981), así como para la mojarra *Cichlasoma istlanum* (Bejar, 1983), especies nativas de la cuenca, importantes por su consumo y comercialización. No obstante, en el presente se hace cada vez más necesario realizar estudios que comprendan aspectos ecológicos y consideren integrados los elementos de una comunidad, para conocer el funcionamiento de la misma.

La alimentación es una de las más importantes funciones de un organismo, el crecimiento, desarrollo y reproducción, tienen lugar gracias a la energía, la cual entra al organismo en forma de alimento. (Nikolsky, 1963).

El estudio de la alimentación de la ictiofauna resulta básico para el impulso de la pesca y principalmente la acuicultura, actividades que pueden llegar a representar fuentes importantes de alimentos e ingresos para los pobladores de la zona.

Lo anterior responde al hecho de que los pobladores, no desarrollan la pesca como una actividad primaria, además de que su interés por los recursos acuícolas ha disminuido al ver decrecer el producto de la pesca, tanto en tallas como en número y variedad de especies, ya que algunas de éstas tienen de cinco a más años de no aparecer en las capturas. "Por lo tanto, para proponer la explotación de ciertas especies, debemos fundamentar nuestro conocimiento en las especies nativas, sus hábitos, necesidades ecológicas y sus posibilidades de sustentar tanto la explotación racional, como el cultivo acuático, además de la contribución nutritiva, ocupacional, económica y social de su producto." (Contreras et.al., 1976).

Así, este estudio se ha planteado como una contribución al conocimiento de la ictiofauna del río Balsas, con base en los siguientes objetivos:

- Conocer el espectro trófico de las especies que componen la ictiofauna del río Balsas.
- Determinar la estructura trófica de la comunidad íctica y los diferentes componentes de cada nivel trófico.
- Conocer la variación estacional en cuanto al tipo de alimento, conforme a las tallas de los peces.
- Reconocer la distribución de la ictiofauna a lo largo de la zona de estudio.
- Aportar datos sobre el uso y manejo actual de los recursos en el área de estudio.

I. ANTECEDENTES

La ictiofauna de la cuenca del Río Balsas, descrita por De Buen - (1946), Alvarez (1970), Rosas (1976), Morales (1978) y el Instituto Nacional de Pesca (1981), incluye las siguientes especies:

Especies Nativas

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Bagre o pescado	<i>Istlarius balsanus</i> (Jordan y Snyder)
Mojarra criolla	<i>Cichlasoma istlanum</i> (Jordan y Snyder)
Charal	<i>Melaniris balsanus</i> (Meek)
Platija o sardineta	<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier)
Mixpapatl	<i>Balsadichthys whitei</i> (Meek)
Barrigón o botete	<i>Poeciliopsis balsas</i> (Hubbs)
	<i>Notropis boucardi</i> (Gunther)

Especies Introducidas

Carpa herbívora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier y Valenciennes).
Carpa plateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Cuvier y Valenciennes).
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i> var. <i>comunis</i>
Carpa de Israel	<i>Cyprinus carpio</i>
Mojarra africana	<i>Sarotherodon niloticus</i> (Linnaeus).

Sobre su espectro trófico, se ha descrito para el bagre una varia ción en los componentes alimenticios por estación del año y por tallas, siendo los principales componentes, organismos zoomacro - bentónicos de los siguientes órdenes: Ephemeroptera, Trichoptera, Megaloptera, Diptera, Odonata y Hemiptera (Kato y Romo, 1981). Se encontraron también algas y restos vegetales, además de algunos peces. Este organismo es considerado como el depredador más grande de la cuenca y se ha observado que llega a consumir organismos de su misma especie.

La mojarra criolla ha sido reportada como omnívora, siendo los componentes principales de su dieta: materia orgánica, insectos terrestres, plantas vasculares, crustáceos, peces, larvas de insectos y algas verdes. (Bejar, 1983).

El charal perteneciente a la familia Atherinidae, con hábitos ali menticios comunes a otros representantes de esta familia (Charal blanco de Pátzcuaro), es considerado zooplanctófago, consumidor de organismos como cládoceros, copépodos, insectos y anfípodos (Rosas, 1976).

Para la platija, se sabe que es zooplanctófaga de cría, cambiando a carnívora en la etapa adulta (Rosas, 1981), aunque también fue clasificada como fitoplanctófaga por el Instituto Nacional de Pesca y como consumidor primario de régimen omnívoro por Yáñez (1978). Esta especie es importante, ya que se utiliza como forraje.

El mixpapatl, nombre común para *Balsadichthys whitei* reportado por Iturbe (1978), es considerado ficófago, consumidor de algas filamentosas clorofíceas y de fauna como moluscos, cládoceros y copépodos.

De las especies introducidas se conoce en relación con su espectro trófico lo siguiente:

La carpa herbívora es zooplanctófaga durante su etapa de cría, - posteriormente va modificando su alimentación hasta permanecer como herbívora ya en etapa adulta y consumir principalmente plantas superiores acuáticas, arbustivas semi-sumergidas, algas filamentosas y vegetales suaves y suculentos como *Potamogeton sp.* (Rosas, - 1976), (I.N.P., 1981).

La carpa plateada es considerada como fitoplanctófaga estricta - (I.N.P., 1981), mientras que la de Israel es principalmente remo-vedora de fondos, consume organismos planctónicos, invertebrados-del sustrato, larvas e insectos acuáticos, detritus y restos vege-tales, por lo que se le considera como omnívoro detritófago (Ro-sas, 1976).

Las especies *Tilapia mossambica* y *T. nilotica* se han reportado - por Chimits (1955), como omnívoras, la primera consumidora casi - exclusivamente de algas y detritus.

Sarotherodon mossambicus se considera un ciclídeo omnívoro que consume zooplancton, insectos y vegetales acuáticos. (Rosas, 1981).

Las fuentes de alimento en la cuenca, están representadas princi-palmente por la flora y fauna bentónicas, ya que el plancton sólo es abundante en época de secas, siendo afectado por el arrastre, - la cantidad de sólidos en suspensión y la velocidad de la corrien-te durante las crecidas. Otra fuente importante, la constituyen-los materiales alóctonos, restos vegetales, insectos y algunos - arácnidos, además de pequeñas plántulas que crecen a las orillas durante las secas y que son inundadas cada año. Finalmente deben-considerarse los peces que sirven de alimento a otros organismos. (Welcome, 1980), (Bejar, 1983).

II. AREA DE ESTUDIO

Localización

La Cuenca del Río Balsas está ubicada entre los paralelos 17° 00' y 20° 00' latitud Norte y los meridianos 97° 27' y 103° 15' de longitud Oeste. Por su extensión 117 405 Km², ha sido dividida para su estudio en tres regiones: Alto, Medio y Bajo Balsas. (S.R.H. 1973). Para la región del Alto Balsas se propuso una división con el objeto de proporcionar información hidrológica más detallada, separando así las Cuencas de los Ríos Atoyac y Mixteco de la Cuenca del Río Amacuzac.

El área de estudio comprende la parte centro y sur del Estado de Morelos y la parte norte y centro del Estado de Guerrero, abarcando la parte media y baja de la Cuenca del Río Amacuzac (S.R.H., 1971a), así como la parte baja de la cuenca de los Ríos Atoyac y Mixteco (S.R.H., 1971b), aguas abajo del límite de esta cuenca, se localiza la estación Mezcala, perteneciente al Medio Balsas, también incluida en el área de estudio.

Las coordenadas geográficas para la primera zona están comprendidas entre los 18° 31' y 18° 36' de latitud Norte y los 99° 11' - 99° 22' de longitud Oeste. Para la segunda zona entre los 17° 50' y 18° 10' de latitud Norte y 98° 50' - 99° 40' de longitud Oeste. (Fig. No. 1).

Fisiografía

El área de estudio se localiza en la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, dentro de la Subprovincia de la Cuenca Balsas-Mezcala. El límite meridional de la cuenca está formado por las alturas de la Sierra Madre del Sur y el borde septentrional de la Mesa Mixteca, su límite hacia el este está determinado por la Sierra Mixteca, al Norte por la rama montañosa que parte del

Nevado de Toluca y termina en la depresión del Balsas. Hacia el oriente cruza otra división montañosa que a partir del Popocatepetl se ramifica y penetra a los estados de Morelos, Puebla y Guerrero, terminando en el Balsas, tomando nombres como Sierra de Taxco, Teloloapan, etc. (C.F.E., 1983).

La Cuenca Balsas-Mezcala tiene un rumbo SE-NW, casi E-W con un escurrimiento medio anual de $13,682 \text{ m}^3$, su longitud es de 771 km y sólo el 6% de su extensión corresponde a terreno plano. (S.R.H., 1971a).

Clima

Teniendo en cuenta la posición geográfica y las variaciones de altitud, existen en la cuenca una gran diversidad de climas, desde el húmedo y frío en la cabecera de los ríos formadores, hasta el clima seco y caliente de la región de Oaxaca, con zonas de clima caliente húmedo cerca de la desembocadura.

La región queda situada al sur del Trópico de Cáncer, comprendida en su totalidad en la zona tropical. El área de estudio localizada por debajo de los 1600 m.s.n.m. presenta un clima cálido subhúmedo (sistema Koppen), con lluvias en verano y temperatura media anual mayor de 22°C y la del mes más frío mayor de 18°C . Con un coeficiente de precipitación pluvial sobre temperatura ($\text{mm}/^\circ\text{C}$) menor de 43.2 y un porcentaje de lluvia invernal menor del 5% de la lluvia anual. (S.A.R.H., 1980).

El coeficiente de evaporación varía desde la parte baja del Amacuzac hasta San Juan Tetelcingo de 1500 a 2600 mm aproximadamente.

Geomorfología

El Río Balsas presenta un curso sinuoso y fluye por meandros con -

varios tramos de estrechos cañones, su cauce se desarrolló a partir de una erosión fluvial vertical, notándose una lenta interferencia de la erosión lateral. La interacción de los procesos endógenos (formadores de relieve) y los exógenos (niveladores de su superficie), son evidentes y actualmente se presentan con mayor intensidad éstos últimos. Por todo ello, puede decirse que la región se encuentra en la etapa de madurez en cuanto a su desarrollo de acuerdo al ciclo geomórfico. (C.F.E., 1983).

Geología

Los tipos de roca característicos en la zona son sedimentarias y piroclásticas, formadas en diferentes períodos geológicos. Dichas rocas señalan la presencia de las siguientes formaciones: Morelos del Cretácico medio, compuesta principalmente por calizas y dolomías. Mezcala del Cretácico tardío, formada por lutitas, areniscas y conglomerados polimígticos. Cuautla del Cretácico, compuesta de brechas tobáceas, tobas brechoides y tobas de composición andesítica. Oapan del Terciario Tardío compuesta de areniscas tobáceas con yesos de origen lacustre. Del período Cuaternario se tienen los suelos de aluvión a lo largo del río que fueron formados por acarreo fluviales (C.F.E., 1983).

Hidrología

El Río Balsas, a lo largo de su recorrido recibe varios afluentes de los más importantes en la zona de estudio está el Amacuzac que se forma en la Sierra de Temascaltepec, Estado de México, atraviesa Morelos y llega a Guerrero por Atenango del Río, confluyendo aguas abajo en el Río Balsas. El Río Mixteco proveniente del Estado de Puebla, que tiene como formadores a los ríos Atoyac, Nexapa y Tlapaneco. (S.A R.H., 1979).

El Río Tepecoacuilco que nace de los escurrimientos de la Presa Valerio Trujano, tomando un rumbo N - S hasta desembocar en el -

Río Balsas cerca del poblado de Xalitla.

Otros escurrimientos que van de pequeñas corrientes intermitentes hasta profundas barrancas, conforman una red de drenaje superficial que se acentúa en época de lluvias, debido a lo accidentado del terreno y a la impermeabilidad de algunos suelos.

Con el objeto de analizar los cambios en la alimentación de los peces en función del ciclo hidrológico que presenta el río, se obtuvieron datos sobre la precipitación pluvial en la zona para los años 79 a 82 en la División Hidrométrica de Guerrero, dependiente de la Comisión Federal de Electricidad en Chilpancingo, Gro.

La información obtenida correspondió a las estaciones de Atenango del Río, Papalutla, San Juan Tetelcingo y Mezcala, sitios en los que además se presentaron las mayores capturas. Se observó que en general los meses de mayor precipitación van de junio a septiembre, aunque llegan a presentarse algunas lluvias en mayo y durante el invierno. (Fig. No. 2)

Es por ello que los cuatro primeros muestreos quedaron agrupados como época de estiaje (secas) o temporada 1, mientras que los dos últimos correspondieron a la época de lluvias (avenidas) o temporada 2.

Características Generales

En la parte más alta (Fig. No.3), la estación Zapata es un pequeño cauce que concentra y conduce las descargas residuales de la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), de las cuales el 90% recibe tratamiento en la planta ECCACIV (Empresa para el control de la contaminación del agua de la Ciudad Industrial de Cuernavaca), reintegrando al cauce agua a una temperatura de 25°C y un pH de 7.0 (com. pers.), posteriormente atraviesa los poblados de Jiutepec y Emiliano Zapata, donde recibe directamente des-

cargas domiciliarias y gran cantidad de desechos sólidos, asimismo es utilizada para el riego de hortalizas y otros cultivos.

Este cauce en ciertos tramos es el resultado de las necesidades de los pobladores, quienes lo desvían o propician caídas con corriente rápida. La profundidad media es de 1 m y el fondo es de material arcilloso con gran cantidad de materia orgánica.

Entre los árboles que corresponden al bosque de galería están: el amate (*Ficus sp.*), guamúchil (*Lysiloma sp.*) y sauce (*Salix sp.*) - (Rzedowski, 1978). También se observaron mango, colorín, trueno, laurel y guayabo.

El cauce en la estación Temixco se forma por una serie de arroyos intermitentes que confluyen en uno permanente, denominado "Pollo" que conduce las aguas residuales de la ciudad de Cuernavaca, con corriente rápida y sustratos arenoso y pedregoso, la temperatura media fue inferior a los 20°C. El sitio es sombreado con escasa penetración de la luz. La vegetación de las márgenes es arbórea predominando los sabinos.

La estación Zacatepec se localiza sobre el cauce del río Apatlaco, presenta un caudal medio y pequeños meandros, recibe las descargas municipales de Jojutla y Zacatepec, además de gran cantidad de desechos sólidos.

En la margen izquierda se observó una corriente pequeña de agua limpia que provenía de un manantial, la profundidad media no rebasó los 60 cm y la vegetación está representada por guamúchil, amate blanco (*Ficus sp.*) sauce y *Ceiba sp.*

En la estación Panchimalco se observaron gran cantidad de desechos y descargas domiciliarias directas, además de conducir ya en ésta parte los desechos provenientes del ingenio azucarero. Aquí también se observaron pequeños manantiales en la margen derecha que llegan al cauce aguas abajo.

El sustrato se observó de color negro en las orillas, debido a la descomposición y acumulación de materia orgánica. Entre los árboles observados están: amate, guamúchil y sauce.

En Amacuzac el cauce es más amplio y se ve influenciado fuertemente por el ciclo hidrológico del río, ya que se reduce considerablemente en la época de estiaje, permitiendo la formación de playones que quedan cubiertos durante las lluvias. La profundidad en el sitio de muestreo fue de 1.30 m en la margen izquierda en la que se forman pequeñas pozas con sustrato arenoso, mientras que en la derecha no sobrepasó los 70 cm y el sustrato principalmente en época de secas fue de tipo pedregoso. A ambos márgenes se observaron *Ficus sp.*, *Salix sp.* y *Acacia sp.*, además de algunos frutales.

En Atenango del Río, el cauce se incrementa, quedando al descubierto durante el estiaje playones y pequeños islotes que forman una serie de contracorrientes a los lados del cauce principal. La amplitud del cauce durante las crecidas influye sobre la vegetación de las márgenes, donde se desarrolla un arbusto llamado azúchil durante las secas y el guamúchil, huizache y algunos cactus se observaron sólo en las partes altas.

Siguiendo el curso del río Amacuzac, en Tlayahualco, además de caudaloso presenta sitios de pozas profundas, con escasos playones, en los que los depósitos de aluvión son utilizados por los pobladores para cultivo de hortalizas. También hay zonas de depósito de guijarros y grandes rocas en la margen izquierda. La vegetación es más variable y se observaron además de amates, guamúchil y sauce, espino (*Acacia sp.*), mezquite (*Prosopis sp.*), palo verde (*Cercidium sp.*), cuajote (*Bursera spp.*) y algunos órganos.

Sobre el río Mixteco, las estaciones Papalutla y Tlalcozotitlán, presentaron gran similitud en cuanto al cauce, formación de playones y márgenes carentes de vegetación, observándose algunos meandros y en el caso de Papalutla de una margen a otra, gran di-

ferencia en la profundidad. En estas estaciones durante cinco de los seis muestreos, la apariencia del agua fue muy turbia con gran contenido de sólidos disueltos y en suspensión.

La vegetación observada en la parte superior e inmediata a la corriente se compone principalmente de cuajotes, guamúchil, huizache, sauce, amate blanco, pochote (*Ceiba sp.*) y algunas cactáceas.

Después de la confluencia de los ríos Mixteco y Amacuzac, a aproximadamente 55 km, la estación San Juan Tetelcingo se observó con un cauce amplio, influenciado por el arrastre de sólidos, con grandes playones a ambas márgenes y áreas someras en la margen de recha, donde se depositan estos sedimentos. Los árboles son principalmente burseras, guamúchil y huizache.

En la Estación Mezcala, se observaron grandes bancos de material (grava y arena) en la margen derecha, los que se explotan en forma comercial, el lecho del río presenta un cauce principal con contracorrientes a las orillas. El sustrato arenoso y pedregoso están bien representados y al igual que en San Juan, la concentración de sólidos durante la mayor parte del año, da al río una apariencia de escasa productividad primaria y vegetación tanto flotante como arraigada. Los árboles en la margen izquierda y no tan inmediatos al río son huizaches, mezquites, cirianes (*Crescentia sp.*) palo verde y algunos cactus.

III. MATERIAL Y METODOS

Se seleccionaron once estaciones de muestreo tomando en cuenta sitios sobre los dos principales ríos formadores del Balsas (Amacuzac y Mixteco), así como sobre el cauce del mismo, en lugares con fácil acceso por carretera. (Fig. No. 3) con las coordenadas geográficas que se muestran en la Tabla No. 1.

Se realizaron seis muestreos en las siguientes fechas:

<u>Muestreo</u>	<u>F e c h a</u>
1°	27 de octubre al 11 de noviembre de 1983
2°	30 de enero al 3 de febrero de 1984
3°	22 al 30 de marzo
4°	29 de mayo al 5 de junio
5°	5 al 12 de julio
6°	28 de agosto al 4 de septiembre.

Las artes de pesca que se utilizaron fueron las siguientes:

Atarraya de 1.50 m de diámetro, con abertura de malla de 2.5".

Redes agalleras de:

25 m de largo por 49 mallas de altura y abertura de malla de 2.5"

30 m de largo por 49 mallas de altura y abertura de malla de 3".

35 m de largo por 49 mallas de altura y abertura de malla de 4".

Se registró la temperatura en °C. con un termómetro de mercurio, escala -10 a 50°C, y la velocidad de la corriente en m/seg. por medio de un objeto impulsado por la corriente. (Schwoerbel, 1975).

Se obtuvieron los datos morfométricos de longitud total, patrón y cefálica, así como la altura máxima del cuerpo hasta el mm más cercano. (Casas, 1976).

Se determinó el peso con una báscula marca Milton Mod. 82 AB0554-76 con capacidad de 5,000 gr y escala mínima de 10 gr. También se utilizó una balanza granataria marca Sartorius Mod. 1200 M.P. con capacidad de 1200 gr y escala mínima de 0.01 gr.

Los organismos para identificación taxonómica fueron preservados en formol al 10%.

Los estómagos se extrajeron lo antes posible, para evitar la regurgitación del alimento, así como la continuidad de la digestión después de la captura. (Bagenal, 1978).

Para la determinación del sexo y el estado de madurez gonadal, se utilizaron las escalas de Nikolsky (1963) y la propuesta para el bagre de Kato y Romo (1981).

Los métodos de análisis del contenido estomacal que se utilizaron se basaron inicialmente en la revisión de Ricker (1971), corroborándose en la edición actualizada de Bagenal (1978).

Conforme a lo anterior y dado que los componentes de la ictiofauna presentan una variedad de tipos de alimentación, se realizó una selección de los métodos más adecuados, dependiendo de las especies, los alimentos que consumen y la representatividad del método. De esta forma para los peces fitoplanctófagos, se analizaron submuestras, de acuerdo con el método de Laevastu (1971).

En cuanto a los organismos omnívoros, el método de análisis fue el de representación volumétrica y numérica (Bagenal, 1978), utilizando en algunos casos submuestras para el análisis de plancton (Laevastu, 1971).

En relación al bague del Balsas, se realizó el análisis volumétrico y numérico (Bagenal, 1978). El índice de frecuencia (f) para este organismo y para los poecílidos, se obtuvo mediante la fórmula expresada por Albertine (1973) y aplicado por Tellez (1975).

$$f = \frac{n}{NE}$$

donde: f = índice de frecuencia

n = número de tractos digestivos donde aparece una clase de alimento

NE = número total de tractos digestivos analizados.

El resultado es considerado como sigue:

0.10 alimento accidental

0.10 — 0.50 circunstancial o de importancia secundaria

0.50 preferente.

La identificación de las clases de alimento se realizó a nivel de orden para los invertebrados acuáticos, utilizando las claves de Pennak (1979). En aquellos casos en que se contó con organismos completos, el nivel de identificación fue lo más preciso posible.

Para la identificación del plancton, se utilizaron las claves de (Smith, 1950), (Needham, 1962), (S.A.R.H., 1982), (Weber, 1971), el nivel de identificación taxonómica fue de clase para el manejo de tipos de alimento, sin embargo, en todos aquellos casos en que fue posible se determinó a nivel de género.

Para evaluar la importancia de cada tipo de alimento en los contenidos estomacales que no presentaron gran cantidad de detritos, se realizó un conteo de células (American Public Health Assoc., 1975). No obstante, en aquellas muestras con alto contenido de detritos, se tomaron submuestras de 1 ml y se observaron al microscopio óptico, registrando el número de organismos. (Vilaclara, com. pers.).

El término "detritos" (Margalef, 1980), se consideró como la frac
ción del contenido estomacal compuesta de sedimentos y materia or
gánica no identificable.

Para la obtención de datos sobre la importancia de los recursos,-
se aplicó el siguiente cuestionario en los poblados (Naranjo, 1979)
y se obtuvo información por consulta directa con habitantes, pes-
cadores y en mercados y restaurantes de la zona.

CUESTIONARIO PARA LA INVESTIGACION SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE
LOS RECURSOS ACUATICOS.

Lugar

Fecha

Nombre

- ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?
- ¿Alguien trabaja con usted?
- ¿Cuánto tiempo tiene de dedicarse a la pesca?
- ¿En qué lugares pesca?
- ¿Qué animales son los que atrapa?
- ¿Todos son comestibles?
- ¿Con qué los captura? ¿Con red? ¿Con anzuelo?
- ¿De qué tamaño es la red?
- ¿De qué material está hecha la red?
- ¿Fabrica usted sus redes?
- ¿Todos los peces los atrapa con la misma red?
- ¿Cuáles son los pescados preferidos?
- ¿Cuál tamaño le gusta para el consumo?
- ¿Hay algún método especial para atrapar ciertos peces?
- ¿En qué época del año son capturados?
- ¿Pesca durante todo el año?
- ¿Cuántas piezas o kilogramos saca por jornada?
- ¿Cuántas veces lanza la red?
- ¿Cuánto le pagan por pieza o kg.?
- ¿Lo vende a una persona en especial ó directamente?
- ¿Vende limpio el pescado?
- ¿Le gustaría dedicar más tiempo a la pesca?
- ¿Le gustaría aprender a cultivar peces?

IV. RESULTADOS

IV.1 PARAMETROS FISICOS

De los parámetros que se evaluaron en campo, la temperatura del agua presentó en todas las mediciones, valores superiores a los 20°C. En la parte alta y hasta Amacuzac, los valores más altos se registraron en los meses de marzo y mayo, mientras que en la parte baja fueron de mayo a julio. (Fig. No. 4).

En cuanto a la velocidad de la corriente, los valores registrados no sobrepasaron de 2 m/seg y las velocidades más altas se presentaron entre los muestreos de mayo y septiembre. (Fig. No. 5).

IV.2 COMPOSICION ICTICA

El número total de ejemplares y las especies identificadas (Alvarez, 1970), (Rosen, 1963) y (Lee, 1976), durante los seis muestreos fueron las siguientes:

Especies	No. de ejemplares
1. <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier)	2
2. <i>Cichlasoma istlanum</i> (Jordan y Snyder)	45
3. <i>Sarotherodon mossambicus</i> (Peters)	105
4. <i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier y Valenciennes)	1
5. <i>Balsadichthys whitei</i> (Meek)	1
6. <i>Istliarius balsanus</i> (Jordan y Snyder)	47
7. <i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i> (Hubbs)	125
8. <i>Poecilia sphenops</i> (Valenciennes)	28
9. <i>Xiphophorus helleri</i> (Heckel)	4
T o t a l	358

En las estaciones Zapata y Temixco, no se observaron peces durante el ciclo de muestreo, por lo que no se consideraron para la presen

tación de los resultados.

En octubre se colectaron las nueve especies identificadas (Tabla No. 8), apareciendo *A. fasciatus* sólo en la estación Zacatepec, *C. istlanum* en Atenango, *S. mossambicus* en Zacatepec y Atenango, *C. idellus* en Tlayahualco, *P. bimaculata* en Zacatepec y Panchimalco, *P. sphenops* en Zacatepec y finalmente *X. helleri* sólo en Zacatepec. (Tabla No. 2)

En enero se colectaron seis especies (Tabla No. 8), de las cuales, *A. fasciatus* se presentó en Tlayahualco, *C. istlanum* en Atenango, Tlalcozotitlán, Tlayahualco, San Juan y Mezcala, *S. mossambicus* en Zacatepec, Amacuzac, Atenango, Tlalcozotitlán, Tlayahualco y San Juan.

El bagre se colectó en Atenango, Papalutla, Tlalcozotitlán y Tlayahualco. De los poecílidos, *P. bimaculata* se colectó en Amacuzac y *P. sphenops* en Panchimalco. (Tabla No. 3).

En el muestreo de marzo se colectaron sólo *C. istlanum* en Tlalcozotitlán, Tlayahualco y Mezcala, *S. mossambicus* en Atenango, Tlalcozotitlán, Tlayahualco y Mezcala, e *I. balsanus* en Amacuzac, Tlayahualco y San Juan. (Tabla No. 4).

En mayo *C. istlanum* se colectó en Atenango, San Juan y Mezcala, *S. mossambicus* en Atenango, Tlayahualco, San Juan y Mezcala, el bagre sólo en Papalutla, *P. bimaculata* en Panchimalco y Tlayahualco (Tabla No. 5).

En julio las especies colectadas fueron: *C. istlanum* en Atenango, *S. mossambicus* en Atenango, Papalutla, Tlayahualco y Mezcala, así como *P. bimaculata* y *P. sphenops* en Panchimalco (Tabla No. 6).

En el último muestreo realizado en agosto, *C. istlanum* se colectó en Atenango, *S. mossambicus* en Atenango, Papalutla, Tlayahualco y Mezcala, *I. balsanus* sólo se colectó en Papalutla y de *P. bima* -

culata , se obtuvo un único ejemplar en Panchimalco. (Tabla No.7)

IV.3 ESPECTRO TROFICO

El análisis del contenido estomacal de los organismos se realizó por especie y tallas para cada uno de los muestreos, de algunas - especies que se obtuvieron escasos ejemplares, el análisis se pre - senta considerando la longitud patrón promedio.

Para aquellos muestreos en que se contó con un mayor número de - ejemplares o bien un mayor intervalo de tallas, los resultados se presentan en función de la longitud patrón para marcar las varia - ciones en el espectro trófico.

- *Astyanax fasciatus*

Se colectaron dos ejemplares de 65 y 76 mm de longitud patrón y - de 48 y 60 gr de peso. Los componentes de su contenido estomacal fueron los siguientes:

Clase de alimento	% Volumen	% Número
Oligochaeta	12.0	29.3
Diptera	8.0	11.4
Trichoptera	6.5	7.3
Peces (Ictaluridae)	30.0	0.8
Algas filamentosas	7.5	51.2
Restos de insectos	13.5	
Restos vegetales	6.0	
Material digerido	16.5	
T o t a l	100.0	100.0
Número de estómagos analizados	2	
Longitud patrón promedio	70.5 mm.	

En cuanto a volumen los peces ocuparon el 30% y los insectos el 28%, considerando aquellos de los que no fue posible su identificación. Numéricamente el mayor porcentaje correspondió a las algas filamentosas (Fig. No. 6) y los oligoquetos alcanzaron un 29%.

- *Cichlasoma istlanum*

Se colectaron 45 ejemplares durante los seis muestreos, con longitud patrón entre 83 y 190 mm y peso de 25 a 76 gr. De las 19 clases de alimento identificadas (Tabla No. 9), los insectos ocuparon el mayor volumen, seguidos por las algas filamentosas y los detritos, en éstos últimos se identificaron gran cantidad de diatomeas, por lo que fue el grupo que predominó numéricamente en casi todos los muestreos (Fig. No. 7).

Asimismo, las diatomeas presentaron el mayor número de géneros, en comparación con las cianofitas y clorofitas. (Tabla No. 10).

En enero se presentó la mayor colecta con 31 ejemplares de 94 a 130 mm de longitud patrón y de 25 a 60 gr de peso. Para este muestreo se identificaron 12 clases de alimento, predominando en volumen y número los insectos. (Tabla No. 9).

En el análisis de la importancia volumétrica por tallas, los insectos obtuvieron mayor porcentaje en peces menores de 100 mm de longitud patrón, mientras que las algas filamentosas incrementaron su importancia a partir de esta talla. (Fig. No. 8).

De los insectos se observó una mayor proporción de dípteros, los efemerópteros y otros organismos como los oligoquetos, se presentaron sólo para algunas tallas y en porcentajes muy bajos. (Fig. No. 8). Los detritos fueron observados en el tracto digestivo de peces de todas las tallas.

- *Sarotherodon mossambicus*

Se colectaron 105 ejemplares de 51 a 217 mm de longitud patrón y de 5 a 335 gr de peso. Las clases de alimento identificadas fueron 17, de las que los detritos resultaron más abundantes en cuanto a volumen, mientras que en número predominaron las diatomeas. (Tabla No. 11), a excepción del mes de julio, en el que el mayor porcentaje numérico correspondió a las clorofitas (Fig. No. 9).

De las diatomeas se identificaron el mayor número de géneros 20, mientras que de las cianofitas sólo 2 y de las clorofitas 1. (Tabla No. 12).

A partir de enero se obtuvo un mayor número de ejemplares en las colectas, por lo que además de comparar la importancia volumétrica y numérica de las clases de alimento (Fig. No. 9), el análisis del volumen se presentó en función de la talla. Así, para este muestreo, los detritos ocuparon los volúmenes más altos en peces de longitud patrón superior a 175 mm, de los insectos, los dípteros aparecieron en todas las tallas y los tricópteros y efemerópteros sólo en ejemplares de hasta 175 mm. (Fig. No. 10).

En marzo se distinguieron 5 clases de alimento, detritos, algas filamentosas, restos vegetales y de insectos, además de material digerido, éste último más abundante. (Fig. No. 11).

Para mayo se observaron las mismas clases de alimento que en marzo, aunque los porcentajes de material digerido disminuyeron y los detritos llegaron a ocupar hasta el 50% del volumen en tallas entre 120 y 160 mm. (Fig. No. 12). En julio ya no aparecieron algas filamentosas y los detritos siguieron ocupando altos porcentajes, además de incrementarse el porcentaje de restos vegetales para todas las tallas. (Fig. No. 13).

En agosto el porcentaje de restos de insectos se incrementó, distinguiéndose algunos dípteros, los detritos resultaron abundantes

en organismos de 75 a 125 mm. Se observó también una disminución en la cantidad de restos vegetales y la aparición de ostrácodos - en peces de entre 100 y 175 mm. (Fig. No. 14).

- *Ctenopharyngodon idellus*

Se colectó un sólo ejemplar en octubre de 410 mm de longitud patrón y 1930 gr de peso, en el que se identificaron 11 clases de alimento, además de restos de insectos y material digerido.

Clase de alimento	% Volumen	% Número
Diptera	12.0	18.9
Ephemeroptera	2.0	5.3
Trichoptera	4.0	1.7
Odonata	1.0	0.9
Restos de insectos	15.0	
Detritos	25.0	
Myxophyceae		1.2
Bacillarieae		68.2
Chlorophyceae		2.3
Restos vegetales	5.0	
Mollusca	0.5	0.5
Ostracoda	0.5	0.9
Material digerido	35.0	
T o t a l	100.0	99.9

En cuanto a volumen los insectos y los detritos ocuparon los mayores porcentajes con 34 y 35% respectivamente, se observaron también restos vegetales, moluscos y ostrácodos. Del análisis numérico resultaron más abundantes las diatomeas y los dípteros. (Fig. - No. 15).

- *Balsadichthys whitei*

Se colectó un ejemplar de 81 mm de longitud patrón y 9.22 gr de peso en el mes de octubre, entre los componentes de su contenido estomacal se distinguieron:

Clase de alimento	% Volumen	% Número
Diptera (Syrphidae)	5.0	28.6
Myxophyceae		71.4
Material digerido	95.0	
T o t a l	100.0	100.0

En cuanto a volumen el material digerido ocupó el mayor porcentaje, sin embargo, en número resultaron más abundantes las cianofitas. (Fig. No. 16).

- *Istlarius balsanus*

En octubre se colectaron 16 ejemplares de 180 a 590 mm de longitud patrón y de 180 a 3550 gr de peso. En éstos organismos se identificaron únicamente dos tipos de alimento: insectos y peces.

En cuanto a volumen se encontró que en peces de hasta 400 mm predominaron los insectos de los órdenes Megaloptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Diptera, Coleoptera y Odonata. Los peces de tallas superiores a ésta, mostraron como principales componentes de su dieta a los megalópteros y peces. (Fig. No. 17)

Por lo que respecta al porcentaje numérico, los efemerópteros y tricópteros representaron aproximadamente el 75% en peces de hasta 300 mm, también se distinguieron odonatos, dípteros, lepidópteros y hemípteros pero en menores porcentajes y en peces de hasta 400 mm. A partir de esta talla los megalópteros alcanzaron casi -

el 90% y los peces sólo el 10%. (Fig. No. 18).

De los efemerópteros se identificaron 7 géneros en peces de hasta 200 mm, de los que el más abundante fue *Dactylobaetis*. De los tricópteros y lepidópteros se distinguieron 2 géneros y uno de los hemípteros (Tabla No. 13). Los dípteros se identificaron a nivel de familia, resultando más abundantes los quironómidos, de los coleópteros la familia Elmidae y de los odonatos el suborden Anisoptera.

En cuanto al consumo de peces, para este muestreo se observó que un bagre de 590 mm de longitud patrón había consumido un organismo de su misma especie.

En enero se colectaron 11 ejemplares de 142 a 430 mm y de 45 a 1175 gr, en los que los insectos ocuparon altos porcentajes, tanto en volumen como en número (Figs. Nos. 19 y 20). Los peces formaron parte del contenido estomacal, resultando importantes para tallas superiores a 250 mm.

Los odonatos, tricópteros y efemerópteros, fueron numéricamente importantes en peces de 100 a 300 mm. Los quironómidos predominaron en peces superiores a esta talla, mientras que los oligoquetos fueron la única clase que se identificó en peces de 300 mm y los tricópteros alcanzaron el 78% en peces de 400 mm, observándose también ictalúridos y caracínidos en el estómago de éstos peces. (Tabla No. 14).

En marzo predominaron en cuanto a volumen los peces y megalópteros, aunque también se presentaron dípteros, tricópteros, coleópteros y odonatos. (Fig. No. 21) Del porcentaje numérico, los efemerópteros representaron el 100% en peces de 175 mm, disminuyendo su importancia a 70% para peces de 225 mm y luego a 12% en peces de 375 mm. Los dípteros se incrementaron en tallas superiores a 325 mm, mientras que los megalópteros se observaron en todas las tallas. Los odonatos, coleópteros y peces se encontraron en bagres de 275 mm de longitud patrón en adelante. (Fig. No. 22).

Se identificaron dos géneros de efemerópteros *Trycorithodes* y *Thraulodes*, que predominaron numéricamente en peces de hasta 325 mm. El megalóptero *Corydallus* apareció en peces de 275 mm en adelante. Los quironómidos representaron el 40% en peces de 275 y 375 mm. Anisoptera representó el 28% en peces de 325 mm y los coleópteros de la familia Elmidae ocuparon el 14.29% en peces de 325 mm. También se observaron coleópteros adultos que en número representaron el 31.82% para la talla 375 mm. Los únicos peces que se identificaron fueron poecilidos y sólo para la talla 375 mm. (Tabla No. 15).

Los cuatro ejemplares colectados en mayor, quedaron comprendidos en una sola talla promedio de 225 mm, en su contenido estomacal predominaron los peces y megalópteros en cuanto a volumen, notándose además que los himenópteros alcanzaron el 8.8% del mismo. (Fig. No. 23).

Numéricamente resultaron más importantes los dípteros, de los que se identificaron las familias: Psychodidae y Chironomidae. (Tabla No. 16).

En el mes de agosto, los peces ocuparon el 85% del volumen y los himenópteros se incrementaron hasta el 10.8%, otras clases de alimento tales como; coleópteros, efemerópteros, tricópteros y dípteros ocuparon volúmenes pequeños. (Fig. No. 23). Los tricópteros predominaron con 52.9% del porcentaje numérico, de éstos se identificaron los géneros *Hydropsyche* y *Ceraclea*, los efemerópteros representaron alrededor del 20% con los géneros *Thraulodes*, *Dactylobaetis* y *Trycorithodes* (Tabla No. 17). De los dípteros se identificaron las familias Chironomidae, Anthomyiidae, Rhagionidae y Syrphidae, de los coleópteros sólo Elmidae y de los peces Poecilidae y Characinidae. (Tabla No. 17).

En relación a los resultados obtenidos al aplicar el índice de frecuencia, son alimentos preferentes de esta especie: los efemerópteros, tricópteros, megalópteros, dípteros (Chironomidae) y

peces. Alimentos de tipo circunstancial: lepidópteros, coleópteros, odonatos, himenópteros y oligoquetos. Las familias Anthomyiidae, Simuliidae, Psychodidae, Rhagionidae y Syrphidae del orden Diptera, resultaron de tipo accidental.

- *Pseudoxiphophorus bimaculata*

Se colectaron 69 ejemplares en octubre, de los cuales 33 resultaron de talla inferior a 15 mm de longitud total, por lo que no fueron considerados para la presentación de los resultados. Los 36 restantes quedaron agrupados en tres tallas: 25, 35 y 45 mm, - los resultados del análisis de frecuencia fueron los siguientes:

Clase de alimento	Longitud patrón mm.					
	25	f	35	f	45	f
Diptera	4	0.4	3	0.23	5	0.38
Ephemeroptera	2	0.2			1	0.07
Trichoptera			1	0.08	1	0.07
Himenoptera	1	0.1			1	0.07
Restos de insectos	3	0.3	10	0.77	8	0.62
Algas filamentosas					1	0.07
Restos vegetales			1	0.08	1	0.07
Detritos	6	0.6	10	0.77	6	0.46
Número de estómagos	10		13		13	

Conforme a lo anterior, existen dos clases de alimento preferencial: los insectos y detritos, aunque de los primeros los dípteros resultaron más frecuentes para las distintas tallas.

En el segundo muestreo, se colectaron 12 ejemplares de longitud patrón promedio entre 15 y 25 mm, los resultados del análisis de frecuencia clasificaron a los detritos como alimento de tipo preferencial en tallas de 15 mm. mientras que los insectos lo fueron

para los peces de 25 mm.

Clase de alimento	Longitud patrón mm.			
	15	f	25	f
Restos de insectos	2	0.4	5	0.71
Detritos	4	0.8	3	0.43
Número de estómagos	5		7	

Para el cuarto muestreo se obtuvo un solo ejemplar macho de 18mm de longitud patrón, con escasos restos de insectos y detritos.

En el quinto muestreo (julio), de los 42 ejemplares colectados, - 30 resultaron de una longitud total inferior a 15 mm, observándose que el 90% de los estómagos de éstos peces se encontraban vacíos. En el 10% restantes sólo se observaron detritos.

De los 12 ejemplares restantes se observaron las siguientes tallas con el análisis de frecuencia que se muestra:

Clase de alimento	Longitud patrón mm.					
	15	f	25	f	35	f
Detritos	4	1.0	4	1.0	4	1.0
Restos de insectos	1	0.25			1	0.25
Material digerido			2	0.5	3	0.75
Número de estómagos	4		4		4	

Para este muestreo, los detritos resultaron un alimento de tipo preferencial. En agosto se colectó un sólo ejemplar, en el que

se observaron únicamente detritos.

- *Poecilia sphenops*

En octubre se colectaron 18 ejemplares, 14 hembras y 4 machos que se agruparon en 6 tallas y presentaron como principales componentes del contenido estomacal lo siguiente:

Clase de alimento	Longitud patrón mm.											
	15	f	25	f	35	f	45	f	55	f	65	f
Diptera			3	0.75	2	1.0	2	0.4			1	0.5
Restos vegetales	1	0.5							1	0.33		
Restos de organismos							1	0.2				
Algas filamentosas							1	0.2				
Detritos	2	1.0	4	1.0	2	1.0	4	0.8	2	0.66	2	1.0
Número de estómagos	2		4		2		5		3		2	

En este muestreo se observó que los dípteros fueron alimento preferencial para tallas superiores a 25 mm, mientras que los detritos lo fueron para todas las tallas. Se observó además material sintético (plástico) en el tracto digestivo de un pez de 65 mm de longitud patrón.

En enero de los seis ejemplares colectados, dos presentaron el estómago vacío y en los cuatro restantes se observó lo siguiente:

Clase de alimento	Longitud patrón mm.			
	45	f	55	f
Restos vegetales	2	1.0	2	1.0
Diptera	1	0.5	1	0.5
Número de estómagos	2		2	

Como se observa en este muestreo predominaron los restos vegetales sobre la preferencia por el consumo de dípteros.

En julio se colectaron únicamente dos ejemplares, uno de 19 mm de longitud patrón, el que presentó detritos como principal componente de su contenido estomacal. El otro ejemplar fue de 67 mm y los elementos de su dieta fueron más variables, observándose además de detritos, restos de insectos, restos vegetales y material digerido.

- *Xiphophorus helleri*

De esta especie se colectaron 4 ejemplares en octubre, dos hembras y dos machos con longitud patrón de 43 a 49 mm. Los componentes de su contenido estomacal conforme a su importancia en porcentaje volumétrico fueron:

Clase de alimento	% Volumen
Diptera	32.0
Detritos	35.0
Restos de insectos	23.0
Restos de peces	8.5
Ostracoda	1.5
T o t a l	100.0

De este volumen los detritos ocuparon el mayor porcentaje, seguidos por los dípteros con 32% y parte de 23% que correspondió a los restos de insectos no identificables. Los restos de peces y los ostracodos ocuparon porcentajes más bajos (Fig. No. 24).

IV.4 APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

Se aplicaron 33 encuestas personales y una colectiva en diez de los diecisiete poblados del área de estudio, obteniéndose los siguientes resultados:

- Las personas que practican la pesca, lo hacen como una actividad secundaria, ya que la agricultura es la principal actividad económica que desempeñan.
- Las familias en general se componen de 4 a 8 hijos, por lo que de un padre de familia llegan a depender de 5 a 9 personas.
- La pesca es una actividad tradicional que se ha transmitido por generaciones, de esta forma muchos de los aspectos relacionados con ella, como lo son el conocimiento de los sitios y temporadas de mayor captura, colocación de trampas y redes y fabricación de las mismas, son bien conocidos en la zona.
- Los peces que se capturan en cuanto a mayor frecuencia y las artes de pesca utilizadas son:

Mojarra blanca	atarraya y anzuelo
Bagre	anzuelo, cuerdas, electricidad y dinamita
Mojarra criolla	atarraya
Carpa	atarraya y cuerdas.

- El tiempo que dedican a la pesca va de 2 a 5 horas y la captura de 1 a 2 kg, sin embargo, la colocación de redes en la captura -

nocturna llega a rendir de 5 kg o más, como lo refirieron algunos pobladores de Tlayahualco.

Se presentan en el río épocas de mayor captura, las que corresponden al inicio de las lluvias, cuando el río se "enhierba" y acarrea gran cantidad de troncos entre éstos la gomilla roja (una especie de bursera), que según indican los pescadores envenena el agua y provoca la salida de los peces a las orillas, donde pueden ser capturados fácilmente.

En la mayoría de los poblados, no se permite la pesca con electricidad o dinamita. La abertura de malla no está reglamentada y se llegaron a observar atarrayas de monofilamento de 2.0 a 3.0 m de diámetro con abertura de malla de 1" con la que llegan a atrapar hasta pequeñas platijas.

En casi todos los poblados existen personas que saben tejer las redes, sobre todo atarrayas, que en la mayoría de los casos utilizan ellos mismos o bien las venden.

En Amacuzac el producto de la pesca se comercializa en forma local, llegando incluso a mercados cercanos como Jojutla. En Atenango del Río el pescado se ofrece en el mercado fresco y limpio o bien puede consumirse preparado en caldo. En el puente de Mezcala sobre la carretera México- Acapulco, el bagre se vende preparado en caldo como platillo típico.

En poblados como Tlayahualco y Tlalcozotitlán, rara vez se cuenta con algún excedente de la pesca, cuando esto sucede, el pescado se lleva a vender a Copalillo que es la cabecera municipal. En los demás poblados, la pesca es únicamente de autoconsumo.

V. D I S C U S I O N

V.1 PARAMETROS FISICOS

En cuanto a los parámetros que se evaluaron en campo, tanto la temperatura como la velocidad de la corriente, presentaron pequeños intervalos de variación. Para la primera, la parte alta del área de estudio presentó valores inferiores y algunas variaciones determinadas tanto por la hora de muestreo, como por la época del año, no obstante, en la parte baja no se distinguieron variaciones de este tipo.

Por lo que respecta a la velocidad de la corriente, los valores más altos se presentaron en la época de lluvias, aunque en algunos casos se evaluó este parámetro cerca de las margenes y no en el canal central. Al relacionar los resultados de campo con la velocidad de natación de los peces, en esta zona los principales representantes corresponderían a los ciprínidos. (Margalef, 1980).

Los factores que se consideran determinantes para el desarrollo de organismos en un río son: temperatura, velocidad de la corriente, tipo de sustrato y vegetación, concentración de oxígeno, dureza y posición geográfica del río. (Hynes, 1960). Los dos primeros fueron considerados en este trabajo, la concentración de oxígeno y la dureza fueron evaluados junto con otros parámetros físicoquímicos para determinar la calidad del agua durante este ciclo de muestreo (Márquez, 1986), esto último así como la vegetación, tipo de sustrato y posición geográfica del río se describieron en forma general al considerar las características del área de estudio.

Conforme a lo anterior, la zona presenta una velocidad de corriente moderada, con grandes tramos lentos, valle amplio y plano, concentraciones de oxígeno que decrecen en la época cálida, gran cantidad de sólidos disueltos y en suspensión, además de valores altos de dureza durante casi todo el año. La vegetación es de tipo

arbórea y se presentan extensas zonas erosionadas.

Por otro lado, algunos aspectos de la calidad del agua, han sido considerados para explicar la distribución de los peces, la composición de las capturas en las temporadas de estiaje y lluvias y la presencia de ciertos elementos en el contenido estomacal.

V.2 COMPOSICION ICTICA

La ausencia de peces en las estaciones Zapata y Temixco, parece estar determinada por el deterioro de la calidad del agua. Estas zonas de acuerdo con Lagler (1952), pueden considerarse como de "contaminación inmediata", con presencia de color y olor desagradable. Además, los parámetros evaluados por Márquez (op.cit.), caracterizaron un ambiente de baja concentración de oxígeno, altos valores de D.B.O, D.Q.O., conductividad eléctrica, alcalinidad, bicarbonatos y en época de estiaje, incluso una alta concentración de sólidos y coliformes.

En Temixco, los procesos de descomposición química y biológica se inician una vez que las descargas han recorrido un tramo, de tal forma que tanto la D.B.O como la D.Q.O., resultaron altas, considerándose entonces como zona "séptica" (Lagler, op.cit.), en la que abunda el material orgánico pero éste no se haya disponible para ser aprovechado por los organismos. Además se presentaron gran cantidad de coliformes. (Márquez, op.cit.).

Las estaciones Zacatepec y Panchimalco, localizadas antes y después del ingenio azucarero sobre el río Apatlaco, reciben descargas agrícolas, industriales y domiciliarias que deterioran la calidad del agua, sin embargo, en la época en que no trabaja el ingenio (com. pers.), se colectaron; *Poecilia sphenops* y *Pseudoxiphophorus bimaculata* ésta última especie no había sido reportada para esta zona, lo que constituye un nuevo registro en su distribución. (I.P.N. Cortés Padilla com. pers.).

Asimismo, se capturó en octubre un sólo ejemplar de *Balsadichthys whitei*, otro de *Sarotherodon mossambicus* y cuatro de *Xiphophorus helleri*. El deterioro del ambiente pareció ir en aumento durante los muestreos y en general como lo refieren algunos pobladores - así ha sido a través del tiempo.

Sobre el río Amacuzac y antes que reciba por afluente al Apatlaco la variedad de especies colectadas fue mayor: *I. balsanus*, *C. istlanum*, *S. mossambicus* y *P. sphenops*. Cabe remarcar que fue a partir de esta estación que se comenzó a capturar el bagre.

En la estación Tlayahualco, la formación de pozas y la disminución de la velocidad de la corriente, permite el desarrollo de organismos como la carpa herbívora, que puede presentarse en ambientes con velocidades de 0.5 m/s. (Margalef, 1980).

De los resultados de las colectas, en cuanto a peces de importancia comercial y alimenticio para las poblaciones, se observó que la mojarra blanca *S. mossambicus* resultó ser la especie mayormente colectada, esto en función de que tanto la atarraya como arte de pesca resultó ser adecuado, además de presentarse la posibilidad de realizar la mayor cantidad de lances.

Tanto para esta especie como para *C. istlanum*, se utilizó la atarraya y conforme a los objetivos descriptivos y no cuantitativos del trabajo, se realizó el mayor esfuerzo posible. Sin embargo, la presencia de este organismo en todas las capturas y el número de ejemplares en general alto en comparación con las demás especies, puede dar una idea de la adaptación de este organismo introducido, ya mencionada por Lee (1976) y que en cierto sentido ha contribuído a desplazar a otras especies nativas.

La única carpa fue colectada con una red agallera de 4" de abertura de malla, aunque ya había sido reportada para la cuenca (Rosas 1976), como especie introducida, la captura de un sólo ejemplar y la talla del pez, hizo pensar en una captura de tipo accidental,

no obstante, como lo refirieron los pobladores, aunque no es muy abundante, llega a aparecer en las capturas nocturnas que se realizan con cuerdas y ejemplares más pequeños en la pesca con atarraya.

El bagre es muy apreciado en la zona y los habitantes refieren que en los últimos años, ha disminuido su captura tanto en tallas como en número. Su presencia se registró de la estación Amacuzac hacia el Balsas y en el Mixteco sólo en el mes de enero.

De *Astyanax fasciatus* los dos ejemplares colectados se obtuvieron en estaciones muy distantes entre sí por lo que resulta difícil aportar datos sobre su distribución.

Pseudoxiphophorus bimaculata y *Poecilia sphenops* fueron más abundantes en octubre, aunque la primera especie también lo fue en julio. Estos organismos parecen estar restringidos a la parte alta de la zona de estudio. Su presencia en Tlayahualco en mayo, puede explicarse si se toma en cuenta que la distribución longitudinal de peces en un río no debe considerarse en términos de un cambio uniforme continuo, puesto que las condiciones y poblaciones específicas pueden volver a aparecer a intervalos, marcando una distribución discontinua. (Odum, 1972).

Algunas otras especies características de la cuenca, no aparecieron en las capturas entre éstas: el charal *Melaniris balsanus*, *Poeciliopsis balsas* y *Notropis boucardi*. De los peces introducidos no se colectaron las carpas plateada y de Israel.

V.3 ESPECTRO TROFICO

El número de ejemplares en cada una de las colectas, resultó muy escaso para algunas especies, las que llegaron a aparecer en un sólo muestreo, con un único representante, por lo que los resultados del análisis de su contenido estomacal proporcionan información general sobre el tipo de alimento que consumen en la temporada de

captura.

Para todas aquellas clases de alimento que fue posible, se evaluó su importancia tanto en volumen como en número, evitando así una sobre o subvaloración de su importancia en la dieta de cada especie.

De esta forma *A. fasciatus* que se colectó durante el estiaje, con sólo dos representantes, se observó que consume peces, insectos y oligoquetos. Los componentes vegetales como algas filamentosas, resultaron importantes en número y algunos restos ocuparon el 6% del volumen.

Para *C. istlanum* se observó que los insectos fueron más abundantes en la temporada 1 (estiaje), de ellos se identificaron 7 órdenes en enero, de los que sólo los dípteros aparecieron en la temporada 2 (lluvias).

Las algas filamentosas se observaron en enero y marzo, predominando en este último muestreo, como resultado de la disminución de la velocidad de la corriente y el acarreo de material disuelto y en suspensión. (Márquez, op.cit.).

En el inicio de la temporada de lluvias, comenzaron a incrementar se los detritos en el contenido estomacal de los peces, llegando a predominar en el mes de agosto. Se observó también, que en ésta temporada las diatomeas fueron numéricamente más abundantes que las demás clases de alimento debido a la remoción del lecho del río por el crecimiento del cauce.

El consumo de huevos de peces y escamas fue accidental y se presentó sólo en un ejemplar. (Tabla No. 18)

S. mossambicus presentó altos porcentajes de detritos en todos los muestreos, los que llegaron a predominar en la temporada 2. En la fracción de detritos se distinguieron altos porcentajes nu-

méricos de diatomeas, además de lo anterior, el consumo de ostracodos y gasterópodos lleva a asumir que este organismo se alimenta preferentemente en sustratos arenosos.

Los insectos acuáticos resultaron abundantes en la temporada de estiaje y aunque en agosto ocuparon el 15% del volumen, sólo se observaron como restos que parecían corresponder a insectos terrestres.

Las algas filamentosas se observaron en la época de secas y resultaron más importantes para el mes de marzo, en el que se notó menos turbia el agua del río. (Márquez, op. cit.)

Para la carpa *C. idellus* los insectos y detritos ocuparon los mayores porcentajes en volumen y los dípteros y diatomeas en número. De los insectos predominaron los quironómidos. En octubre, mes en el que se inicia la temporada de secas, el desarrollo de las plantas acuáticas es pobre, por lo que los organismos de esta especie se ven obligados a consumir los alimentos que se encuentran disponibles en el río, ello explica la presencia de dípteros y de otros insectos como hemípteros que han sido reportados en el tracto digestivo de estos organismos. (Rosas, 1976). Sin embargo, en la última parte del intestino se observaron quironómidos sin digerir, por lo que puede tratarse de alimento de tipo accidental.

En el único ejemplar de *B. whitei*, los dípteros y las algas, no correspondieron a las condiciones del ambiente en que fue colectado. (Márquez, op. cit.) por lo que se cree que este organismo se desplazó de aguas arriba.

I. balsanus consume preferentemente insectos, los que resultaron más abundantes en la época de estiaje, representados principalmente por efemerópteros y tricópteros, que ya habían sido reportados (Kato y Romo, 1981). Los megalópteros resultaron en cuanto a volumen significativamente más importantes que los demás órdenes de insectos, sobre todo en los peces de tallas superiores a los 400 mm de

longitud patrón. Para las lluvias se observaron también en peces de 225 mm, en esta temporada disminuyó la importancia en volumen de los insectos, aunque los himenópteros terrestres incrementaron su porcentaje y los dípteros presentaron una mayor variedad de representantes (5 familias).

En este pez, la importancia volumétrica resultó alta para los megalópteros del género *Corydallus* y peces como los poecílidos, caracínidos e ictalúridos sobre todo en las tallas superiores.

Este bagre ha sido considerado como el mayor depredador del río (Kato y Romo, 1981). Por los resultados en cuanto al consumo de peces, se observó que llega a ingerir peces de su misma especie (Tabla No. 18)

Las dos especies de poecílidos presentaron detritos como elemento fundamental de su alimentación, aunque *P. bimaculata* consume porcentajes mayores de insectos, para *P. sphenops* parecen más importantes los componentes vegetales. En un organismo de esta especie fueron observados restos de plástico, que evidentemente no constituyen una clase de alimento, pero que indican de alguna forma el tipo de desechos que se presentan en el río. (Tabla No. 18).

A partir de los resultados fue posible establecer las relaciones tróficas entre los peces y los demás organismos del río, así como identificar los niveles tróficos que se presentan y clasificar las especies conforme a ellos. (Fig. No. 25).

De esta forma, *I. balsunus* se clasificó como consumidor terciario (Yáñez, 1978), con un espectro trófico que se compone de insectos principalmente, además de peces, siendo los vegetales y detritos-alimentos de tipo accidental.

Especies como: *A. fasciatus* y *X. helleri*, se clasificaron como consumidores secundarios, para los cuales los vegetales y los detritos no tuvieron una gran significación cuantitativa.

S. mossambicus, *Cichlasoma istlanum*, *Ctenopharyngodon idellus*, *B. whitei*, *Pseudoxiphophorus bimaculata* y *Poecilia sphenops*, presentaron un espectro similar, consumiendo algas, detritos, vegetales e insectos, por lo que se consideran consumidores primarios (Yáñez, op.cit.).

V.4 APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS

En estas poblaciones, el aprovechamiento de los recursos del río es múltiple, entre los principales usos están: riego de cultivos, suministro doméstico, abrevadero para el ganado, medio de transporte, obtención de materiales combustibles (troncos) y de construcción (grava, arena, piedra, etc.), así como obtención de alimentos por medio de la pesca.

Los peces que se capturan en orden de importancia son: mojarra blanca, bagre, mojarra criolla, carpa, platija y barrigones, los cuatro primeros son destinados para el consumo, los otros se utilizan como forraje, carnada y ornato.

En la captura se utilizan la atarraya, anzuelo y cuerdas, además de la habilidad manual. La dinamita y electricidad están prohibidas en la mayoría de los poblados.

La pesca se ha desarrollado a nivel artesanal, por lo que podría esperarse que los recursos no estuvieran sobreexplotados, sin embargo, existen algunos factores que podrían explicar la disminución de peces, así como la desaparición de algunas especies, entre éstos se encuentra el constante aumento de las descargas residuales en los ríos tributarios del Balsas, que repercuten en la calidad del agua.

Por otro lado, la tala de grandes áreas para el cultivo de maíz, que se inició en la parte baja de las laderas de los cerros, pero que como se observó actualmente ha llegado a las partes más altas propiciando el deslave del suelo, la formación de cárcavas y con

ello el acarreo de sólidos al lecho del río.

Los pobladores refieren que la mejor época de captura es en el inicio de las lluvias, con las que el arrastre de materiales provoca el abatimiento del oxígeno en el agua, obstaculiza la respiración por las branquias e influye en la pérdida de la sensibilidad visual por la cantidad de sedimentos.

El interés por la pesca ha disminuido considerablemente, ya que el esfuerzo aunque ha ido en aumento, la captura cada vez es menor, además de que han desaparecido especies muy apreciadas por los pobladores como el róbalo, truchita y langostino (acamaya).- También mencionaron que el bagre es cada vez más escaso.

VI. CONCLUSIONES

Las estaciones E. Zapata y Temixco, corrientes tributarias de los ríos Apatlaco y Amacuzac, presentaron gran deterioro en la calidad del agua (Márquez, op.cit.), lo cual explica la ausencia de peces durante el ciclo de muestreo.

Para la colecta de peces en una corriente, deben considerarse los cambios que presentará el cauce tanto en el estiaje como en las lluvias, ya que no fue posible utilizar las mismas artes de pesca durante ambas temporadas, a excepción de la atarraya y la habilidad manual. De ésta última depende casi exclusivamente la captura de poecílidos, caracínidos y godeidos.

El cuarto muestreo realizado durante los últimos días de mayo y primeros de junio, se consideró como intermedio entre la época de secas y la de lluvias, sin embargo, algunas lluvias torrenciales que se presentaron en mayo, repercutieron en el comportamiento del cauce, ya que fue a partir de este muestreo, que se vió obstaculizada la utilización de las redes agalleras, debido al arrastre de troncos, hojas y otros materiales. No obstante, la colecta en general se realizó aplicando el mayor esfuerzo posible, para cada especie y arte de pesca.

En cuanto a la distribución de los peces a lo largo del cauce, para los poecílidos se observó discontinua, además de que la especie *Pseudoxiphophorus bimaculata*, no había sido reportada para la cuenca y su ocurrencia se limitó a la parte alta del área de estudio.

La mojarra blanca se presentó en casi todas las estaciones, mientras que la criolla, sólo se colectó de Amacuzac a Mezcala. El bagre también se capturó a partir de Amacuzac hacia aguas abajo y aunque en Mezcala no se colectó esta especie, por referencia de los pobladores y sobre todo por ser comercializado en los restaurantes de la carretera, se sabe que es común en las capturas.

De las demás especies, por haberse colectado en una sola ocasión, los datos sobre su distribución resultaron imprecisos.

Asimismo, los resultados del análisis de su contenido estomacal, aunque no representan a la población que se trate, dan una idea del tipo de alimento que consumen los organismos de las tallas que se presentaron y en la época en qué se capturaron.

El análisis volumétrico define con mayor exactitud la importancia de cada clase de alimento en la dieta de los peces, ya que no obstante que subestima el número, cuando los organismos son pequeños, como en el caso de los insectos al ser comparados con los peces, el volumen es una representación física de la importancia del alimento en el estómago del pez, en tanto que el porcentaje numérico resulta en cierta forma subjetivo.

En cuanto a la exactitud de los volúmenes determinados, se presentaron elementos como los detritos que son fracciones tan pequeñas de las que no se puede asegurar su porcentaje, sin embargo, las evaluaciones se realizaron lo más preciso posible.

Las variaciones en cuanto al consumo de ciertas clases de alimento por talla de los ejemplares, resultaron poco significativas para el caso de las mojarras.

En cuanto al bagre, los insectos acuáticos de los órdenes Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Lepidoptera, Coleoptera y Hemiptera, constituyeron el alimento más importante para los peces de hasta 400 mm de longitud patrón, mientras que los megalópteros y peces fueron volumétricamente importantes para las tallas superiores a 300 mm, siendo los únicos alimentos de ejemplares entre 400 y 600 mm de longitud patrón, razón por la cual, el bagre es considerado como el principal depredador de la cuenca (Kato y Romo, 1981).

Los insectos resultaron el alimento más importante del río, ya que son consumidos por la mayoría de los peces, aún cuando no forman parte de su dieta como en el caso de la carpa, en la que se observó gran cantidad de quironómidos.

Por lo que respecta al nivel trófico que ocupa cada especie, *I. balsanus* se clasificó como consumidor terciario, *A. fasciatus* y *X. helleri* como secundarios y las demás especies se agruparon en la categoría de los consumidores primarios.

La pesca se considera en la zona como actividad secundaria y se realiza sólo cuando las actividades agrícolas lo permiten, sin embargo los pobladores han aprendido a pescar y a elaborar sus artes de pesca por generaciones, por lo que actualmente lamentan la disminución de peces e incluso la desaparición de algunas especies, debido principalmente a la contaminación de los ríos formadores, al uso de técnicas de captura inapropiadas y a las modificaciones del régimen hidrológico para el aprovechamiento agrícola e hidroeléctrico.

El producto de la pesca es económicamente importante sólo en las poblaciones de Amacuzac, Atenango y Mezcala, en las demás poblaciones esta actividad es en general de autoconsumo.

VII. RECOMENDACIONES

Los cambios en el cauce del río por la alternancia de las épocas de estiaje y lluvias, afectan la utilización de las distintas artes de pesca, por lo que es necesario un mejor conocimiento de los métodos de captura para las condiciones que se presenten en el río.

Por otro lado, la ausencia en las capturas de algunas especies reportadas para la cuenca, así como el número tan escaso de ejemplares de carpa, platija, *B. whitei* y *X. helleri*, plantea la necesidad de realizar estudios exhaustivos a nivel de especie, que aporten datos sobre su abundancia, distribución, alimentación y reproducción, además de la posibilidad de explotación y cultivo.

De esta forma, para conocer el estado actual de las pesquerías tanto de las especies nativas como de las introducidas, es recomendable realizar una evaluación, utilizando métodos rápidos y sencillos como los propuestos por la FAO, que han sido aplicados en Europa, Africa y Sudamérica (Welcome, 1980), que tendrían que ser adecuados a las características de este río y que permitirían conocer sobre el potencial pesquero, las pesquerías y las poblaciones de peces.

Se debe considerar también la necesidad cada vez más urgente de controlar las descargas residuales en los ríos tributarios, así como el uso del suelo, ambos factores determinantes de la calidad del agua en este río.

Los peces son cada vez más escasos en la zona, su captura y consumo ya de por sí esporádico, ha propiciado la pérdida de interés de los pobladores, por ello resulta indispensable la búsqueda y establecimiento de algunos mecanismos para un mejor uso y manejo de los recursos pesqueros, que incluyan además de la incorporación del pescado en la dieta de los habitantes, la regulación de la pesca e incluso el empleo de técnicas de cultivo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

ALBERTINE, B.J. (1973) Biologie des stades juvenelis de Teleosteans Mugilidae *Mugil aureatus* Risso 1810, *M. capito* Cuvier 1829 et *M. saliens* Risso 1810. - I Regime alimentaire. Aquaculture 2: 251-266

ALVAREZ del Villar, J. (1970) Peces Mexicanos (Claves) S.I.C., Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Comisión Consultiva de Pesca. México.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOC., (1975) Standard Methods for examination of water and waste water. 14th. ed. Washington. U.S.A.

BAGENAL, (1978) Methods for Assessment of fish production in freshwaters. - 3rd. ed. Internacional Biological Program. IBP Handbook No. 3 Blackwell Scientific. London.

BEJAR, C. (1983) Contribución al conocimiento de la biología de la mojarra - criolla *Cichlasoma istlanum* (Jordan y Snyder) de la presa Zicurián, Mich. - Esc. Nat. de Biol. Univ. Mich. de San Nicolás Hidalgo, Mich. Tesis Profesional.

CASAS, M. y Benítez P. (1976) "Análisis y normalización de los métodos de colecta y parámetros biológicos". Memorias del Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México.

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, (1983) Informe Geológico Final P.H. San Juan Tetelcingo, Gro. Superintendencia de Geología. Zona Pacífico Sur. México (Inédito).

CONTRERAS, et. al. (1976) "Peces, Piscicultura, Presas, Polución, Planificación Pesquera y Monitoreo o la danza de las P." Memorias del Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México.

CHIMITS, P. (1955) *Tilapia* and its culture, a preliminary bibliography. FAO - Fisheries Bulletin. Vol. VIII No. 1 January - March.

DE BUEN, F. (1946) Ictiogeografía Continental Mexicana, Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, VII (1-4) México.

HYNES, H.B. (1960) The Biology of the Polluted Water, Liverpool University Press. Great Britain.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. (1981) Ictiofauna de la Cuenca Baja del Río Balsas. Presa Adolfo López Mateos, El Infiernillo, Mich. (doc. inédito) México.

ITURBE, CH. P. (1978) Algunos aspectos de la etnobotánica de la nutrición. (Estudio nutricional en escolares y preescolares en Villa Nicolás Bravo, Gro.) U.N.A.M. Biología. México. Tesis Profesional.

KATO, M.E. y Romo G.M.E. (1981) Algunos aspectos de la biología del bagre *Istlaricus balsanus* (Jordan y Snyder) en el río Amacuzac, Mor. U.N.A.M., ENEPI México. Tesis Profesional.

LAEAVASTU, T. (1971) Manual de Métodos de Biología Pesquera. Ed. Acribia. España.

LAGLER, K.F. (1952) Freshwater Fishery Biology. 2nd. ed. W.M.C. Brown Co. Pub. Dubuque, Iowa, U.S.A.

LEE, Castro y Morales. (1976) "Posición taxonómica del género *Tilapia* en México". Memorias del Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México.

MARGALEF, R. (1980) Ecología Omega 2a. ed. Barcelona España.

MARQUEZ, B.L. (1986) Los organismos bentónicos como indicadores de la calidad del agua de los ríos Amacuzac y Balsas. U.N.A.M. ENEPI. México. Tesis Profesional. (inédita).

MORALES, H.L. (1978) ¿La revolución azul? Acuicultura y Ecodesarrollo. Nueva Imagen. México.

NARANJO, G.E. (1979) Análisis de la pesca comercial en la presa Vicente Guerrero (Palos Altos). Gro. (1976-77). U.N.A.M. ICML. Tesis Profesional México.

NEEDHAM, P.R. (1962) A guide to the study of fresh water biology. Holden Day Inc. U.S.A.

NIKOLSKY, G.V. (1963) The ecology of fishes. Academic Press London. New York-U.S.A.

ODUM, E.P. (1972) Ecología. Interamericana 3a. ed. México.

PENNAK, R.W. (1979). Fresh-Water invertebrates of the United States. The Ronald Press Co., N.Y. U.S.A.

RICKER, W.E. (1971). Methods for assessment of fish production in freshwaters. I.B.P. Handbook No. 3 2nd. ed. Balckwell Scientific Pub. London Ltd. Oxford.

ROSAS, M.N. (1976) Peces dulceacuñcolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo. Area de alimentos. I.N.P. SIC. Subsrfa de Pesca. México.

ROSAS, M.N. (1981) Biología acuática y Piscicultura en México. Direcc. Gral. de Ciencia y Tecnología del Mar. S.E.P. México.

ROSEN, O.E. and Reeve B. (1963)"The Poeciliated Fishes (Cyprinodontiformes) - their structure, zoogeography and systematics." Bull. of American Museum of Natural History. 126 (1) N.Y. U.S.A.

RZEDOWSKI, J. (1978). Vegetación de México. Limusa. México.

SCHWOERBEL, J. (1975) Métodos de Hidrobiología. H. Blume. España.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. (1979) Clasificación de la Cuenca de los ríos Atoyac y Zahuapan en los estados de Puebla y Tlaxcala. Dirección Gral. de Protección y Ordenamiento Ecológico. México.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. (1980) Clasificación de los ríos Apatlaco, Yautepec y Cuautla. Cuenca del río Amacuzac en el estado de Morelos. Dirección Gral. de Protección y Ordenamiento Ecológico. México.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. (1982) Manual de técnicas de muestreo y análisis de plancton y perifiton. Dirección Gral. de Protección y Ordenamiento Ecológico.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. (1971a) Boletín Hidrológico No. 47 Región Hidrológica No. 18 (parcial) Cuenca del río Amacuzac. Tomos I y III. México.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. (1971b) Boletín Hidrológico No. 48. Región Hidrológica No. 18 (parcial). Cuenca de los ríos Atoyac y Mixteco. Tomo I México.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. (1973) Boletín Hidrológico No. 49 Región Hidrológica No. 18 (parcial) Cuenca del Medio y Bajo Balsas. Tomo I. México.

SMITH, G.M. (1950) The fresh-water algal of the United States. 2nd. ed. McGraw Hill Co., N.Y., U.S.A.

TELLEZ, R.C. (1975) Hábitos alimenticios y su relación entre *Cyprinus carpio* (Linnaeus) y *Carassius auratus* (Linnaeus) en cuerpos de agua de la parte central de la República Mexicana. U.N.A.M. Fac. de Ciencias. Tesis Profesional México.

WEBER, C.I. (1971) A guide to the common diatoms at water pollution. Surveillance system stations. U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio U.S.A.

WELCOME, R.L. (1980) Cuencas Fluviales FAO. Doc. Téc. Pesca (202).

YANEZ - ARANCIBIA, A. (1978) Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. C.C.M.L., U.N.A.M. Publ. Esp. 2 México.

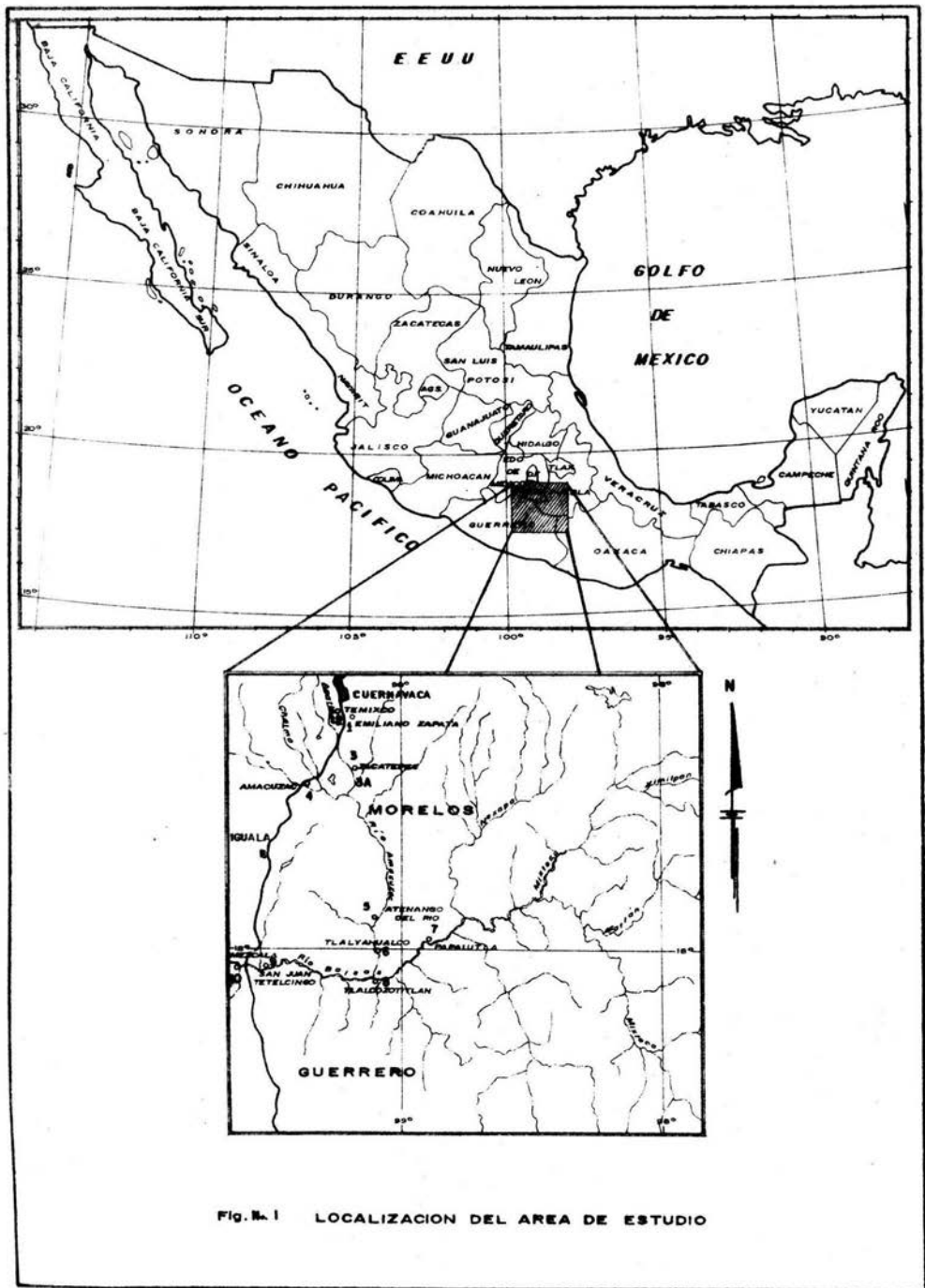
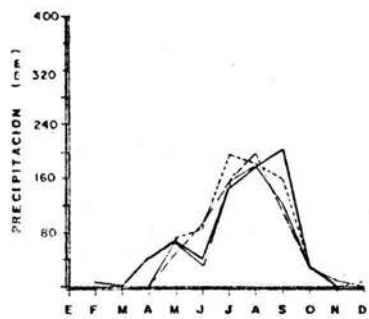
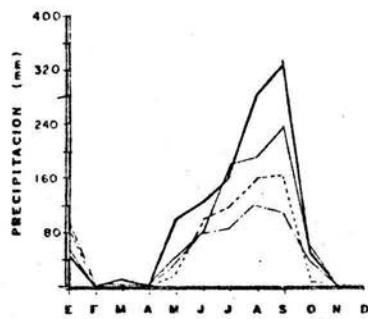


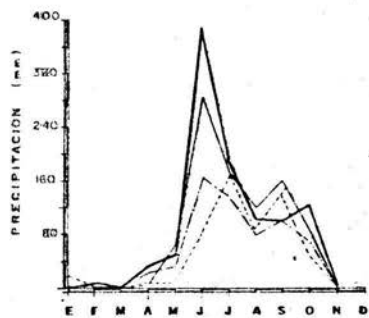
Fig. No. 1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



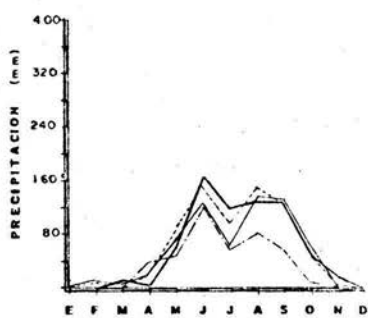
1979



1980



1981



1982

- - - - - MEZCALA
 - - - - - SAN JUAN TETELCINGO
 - - - - - ATENANGO DEL RIO
 - - - - - PAPALUTLA

Fig. No. 2 PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACION (1979 - 1982)
 * C.F.E. División Hidrométrica de Guerrero
 Chilpancingo, Gro.

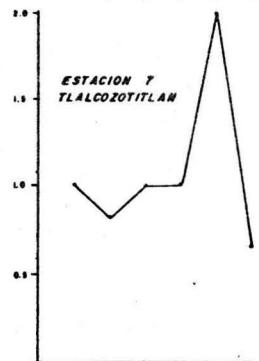
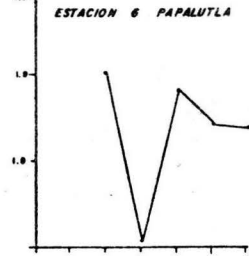
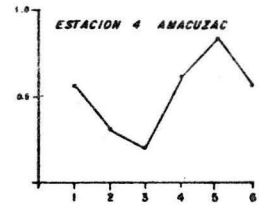
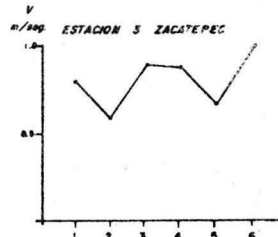


Fig. No. 4 VARIACION DE LA VELOCIDAD DE LA CORRIENTE

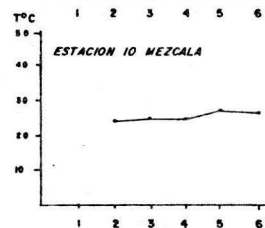
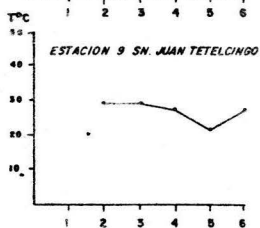
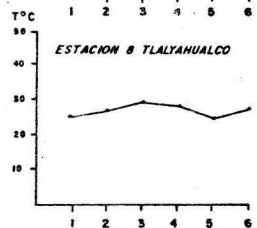
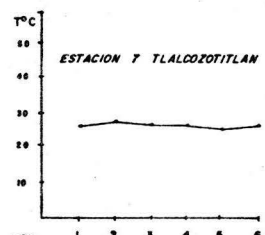
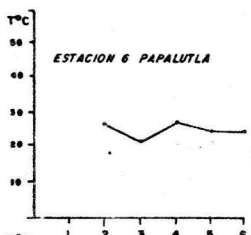
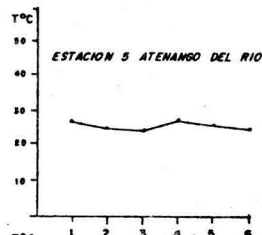
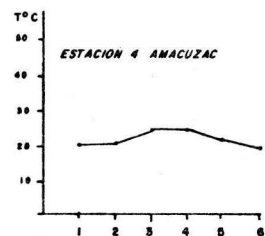
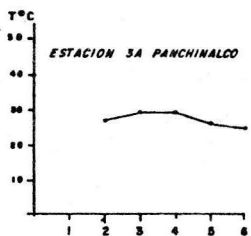
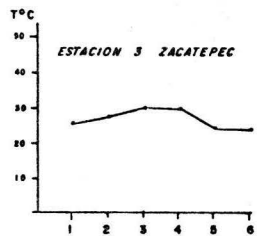
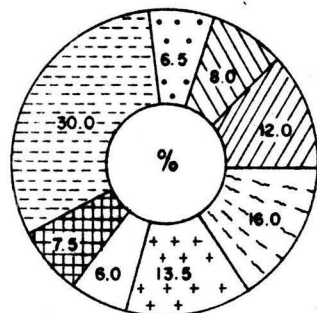
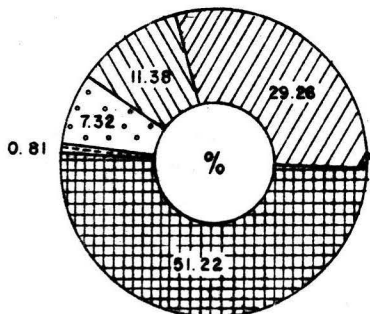


Fig. No. 5 VARIACION DE LA TEMPERATURA DEL AGUA



VOLUMETRIC

LONGITUD PATRON PROMEDIO
70 mm.
Número de ejemplares 2



NUMERICO

— SIMBOLOGIA —



OLIGOCHAETA



DIPTERA



TRICHOPTERA



PECES (Ictaluridae)



ALGAS FILAMENTOSAS



RESTOS VEGETALES

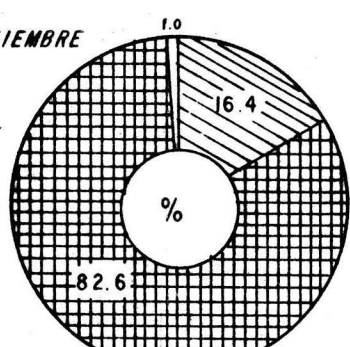
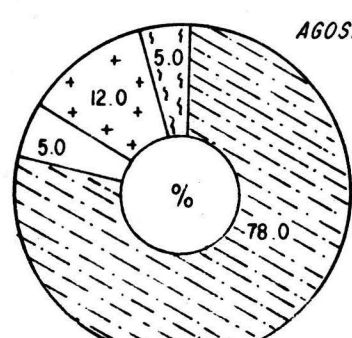
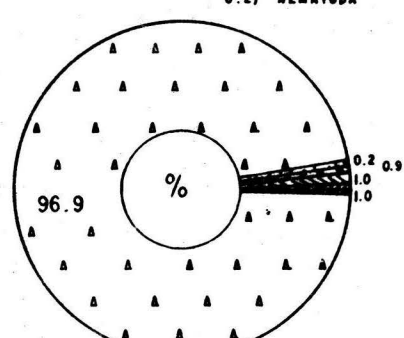
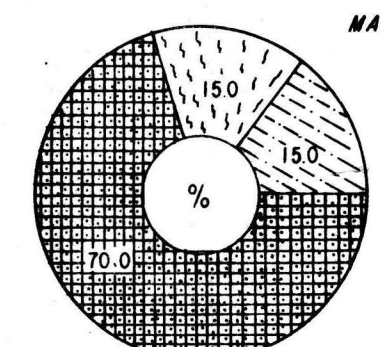
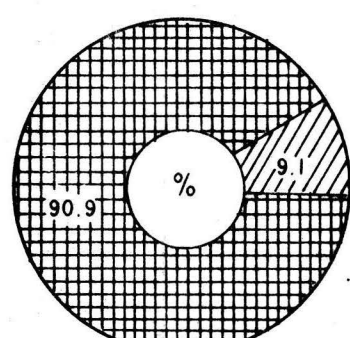
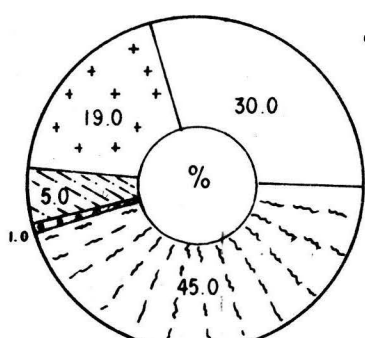
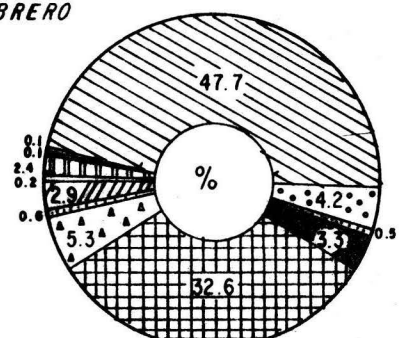
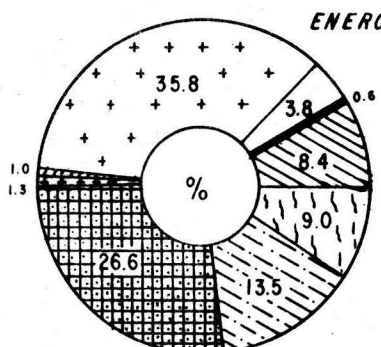
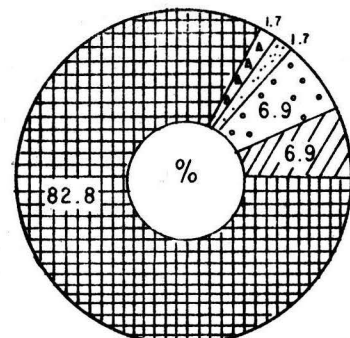
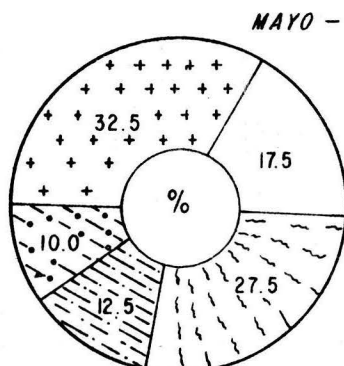
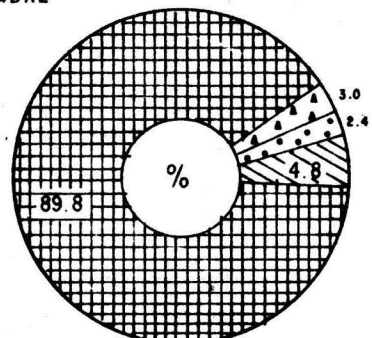
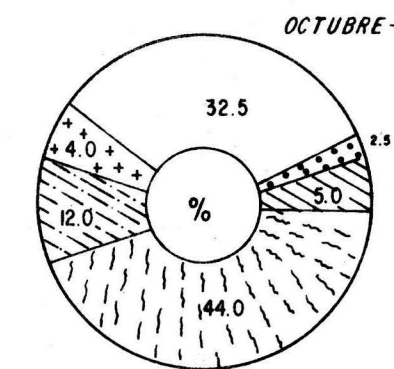


RESTOS DE INSECTOS



MATERIAL DIGERIDO

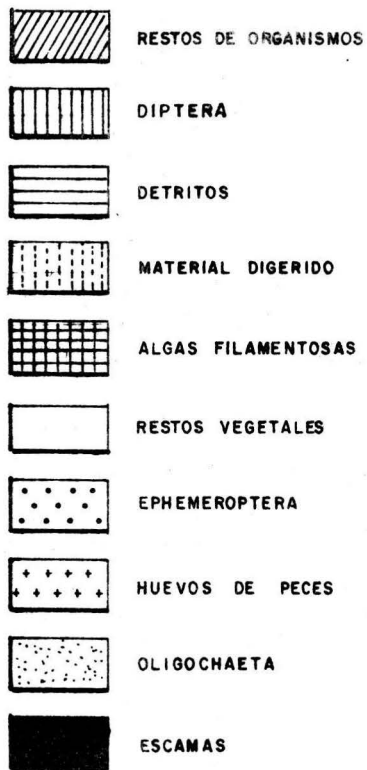
Fig. No. 6 ESPECTRO TROFICO DE *Astyanax fasciatus*



- SIMBOLOGIA —
- ALGAS FILAMENTOSAS
 - DIPTERA
 - OLIGOCHAETA
 - DETRITOS
 - RESTOS DE INSECTOS
 - CHLOROPHYCEAE
 - BACILLARIEAE
 - EPHEMEROPTERA
 - ODONATA
 - MYXOPHYCEAE
 - LEPIDOPTERA
 - ESCAMAS
 - TRICHOPTERA
 - RESTOS VEGETALES
 - MATERIAL DIGERIDO

Fig. No. 7 ESPECTRO TROFICO DE C. istlanum

— SIMBOLOGIA —



% VOLUMEN

SEGUNDO MUESTREO

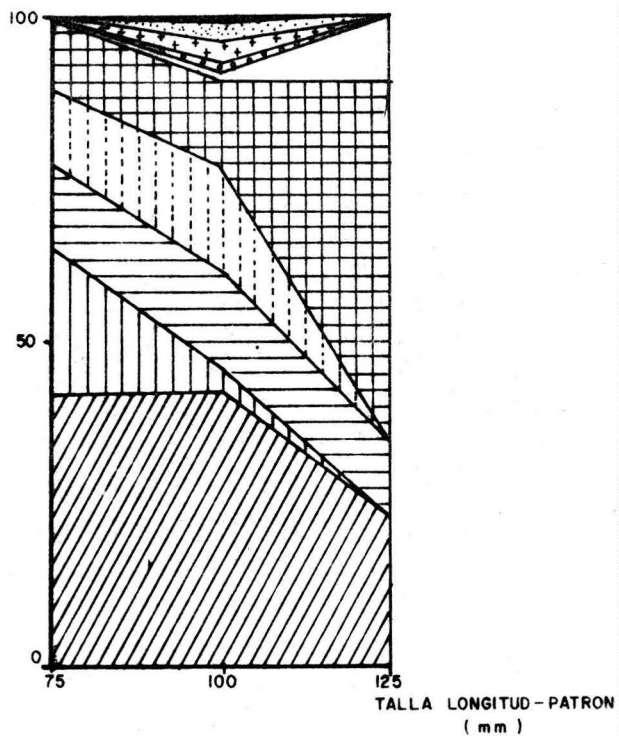
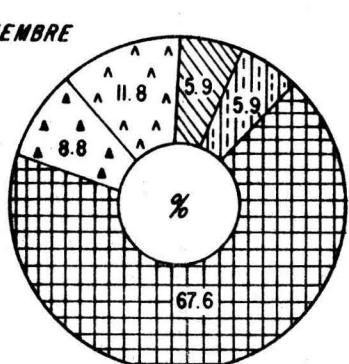
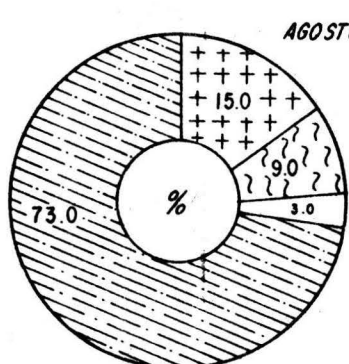
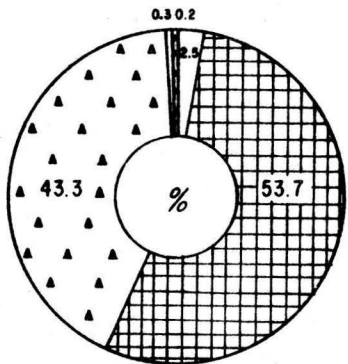
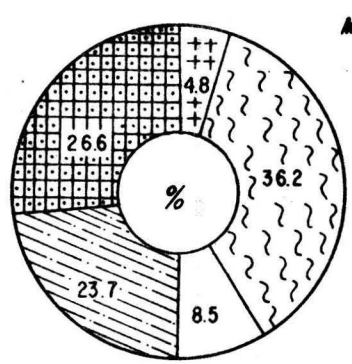
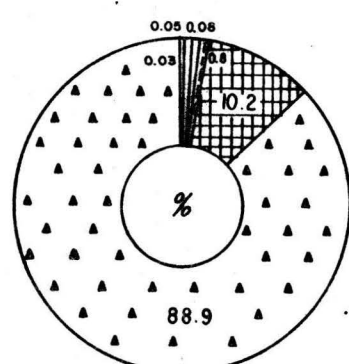
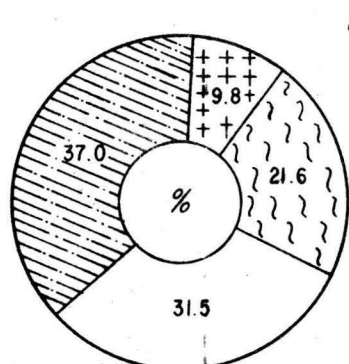
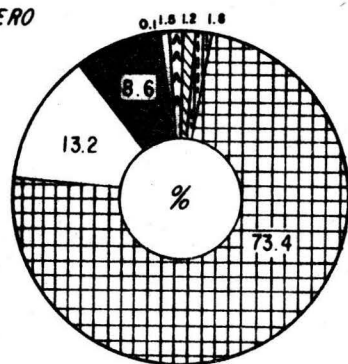
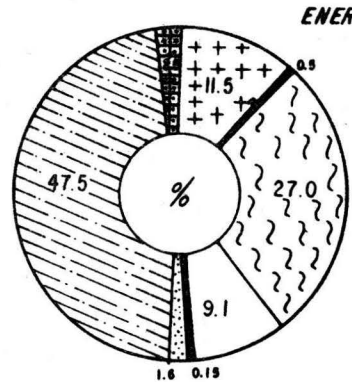
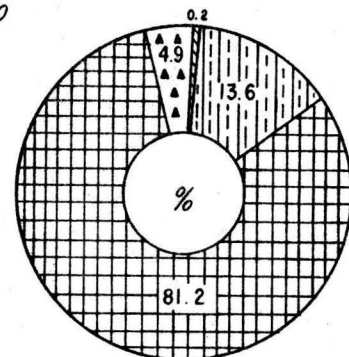
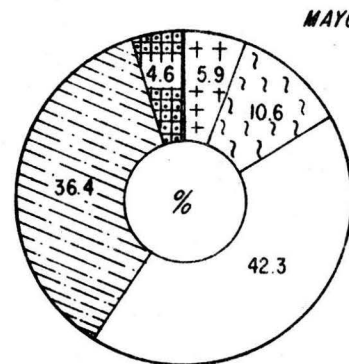
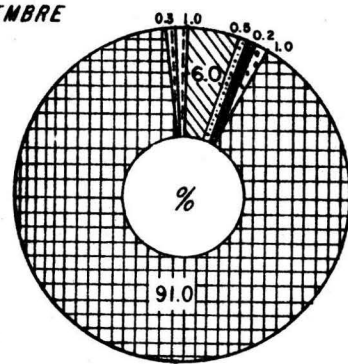
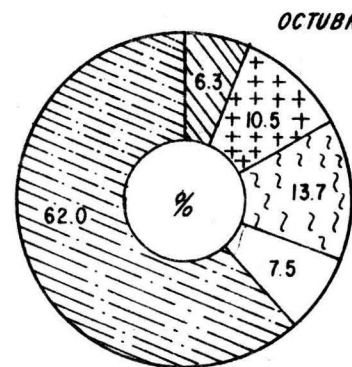
















Fig. No. 8

ESPECTRO TROFICO DE *C. istlanum* (enero febrero)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA



- SIMBOLOGIA -

-  DIPTERA
-  EPHEMEROPTERA
-  TRICHOPTERA
-  ODONATA
-  RESTOS DE INSECTOS
-  OLIGOCHAETA
-  MYXOPHYCEAE
-  BACILLARIEAE
-  CHLOROPHYCEAE
-  ALGAS FILAMENTOSAS
-  RESTOS VEGETALES
-  MATERIAL DIGERIDO
-  OSTRACODA
-  DETRITOS

VOLUMETRICO

NUMERICO

VOLUMETRICO

NUMERICO

Fig. No. 9

ESPECTRO TROFICO DE *S. mossambicus*

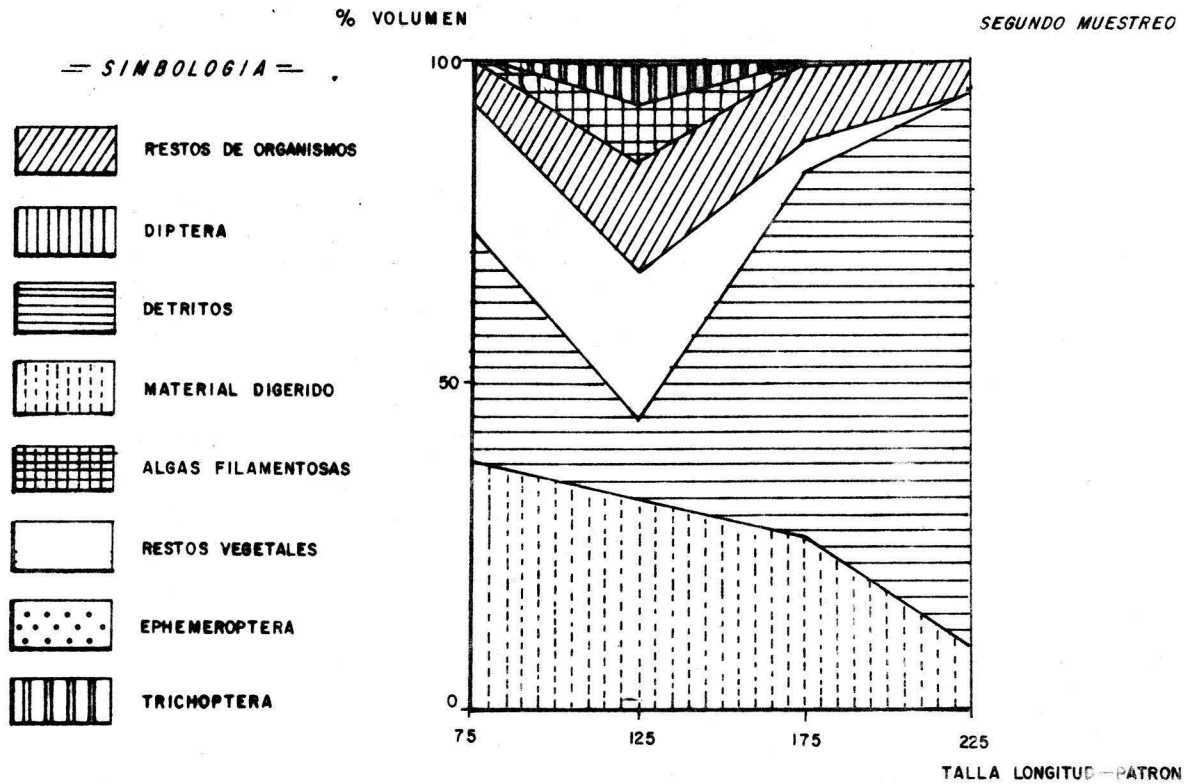


Fig. No. 10 ESPECTRO TROFICO DE *S. mossambicus* (enero-febrero)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

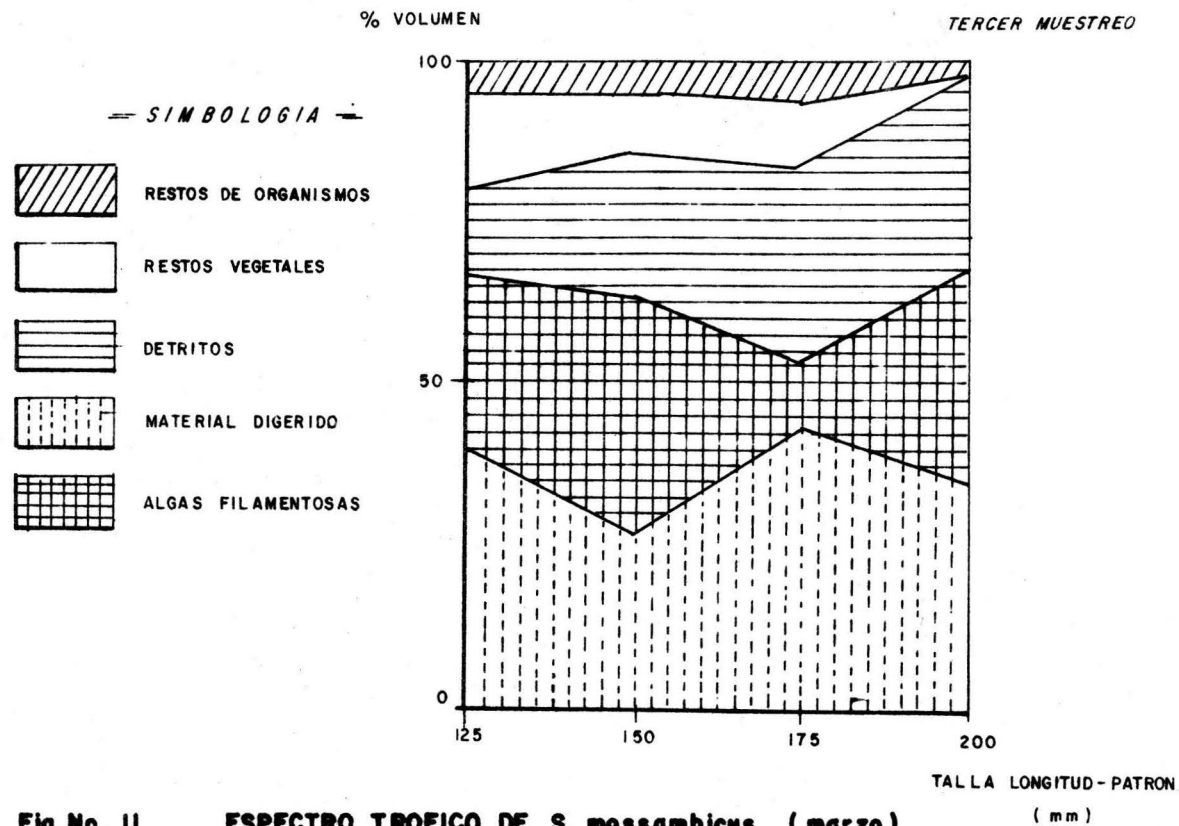


Fig. No. II

ESPECTRO TROFICO DE *S. mossambicus* (marzo)
PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

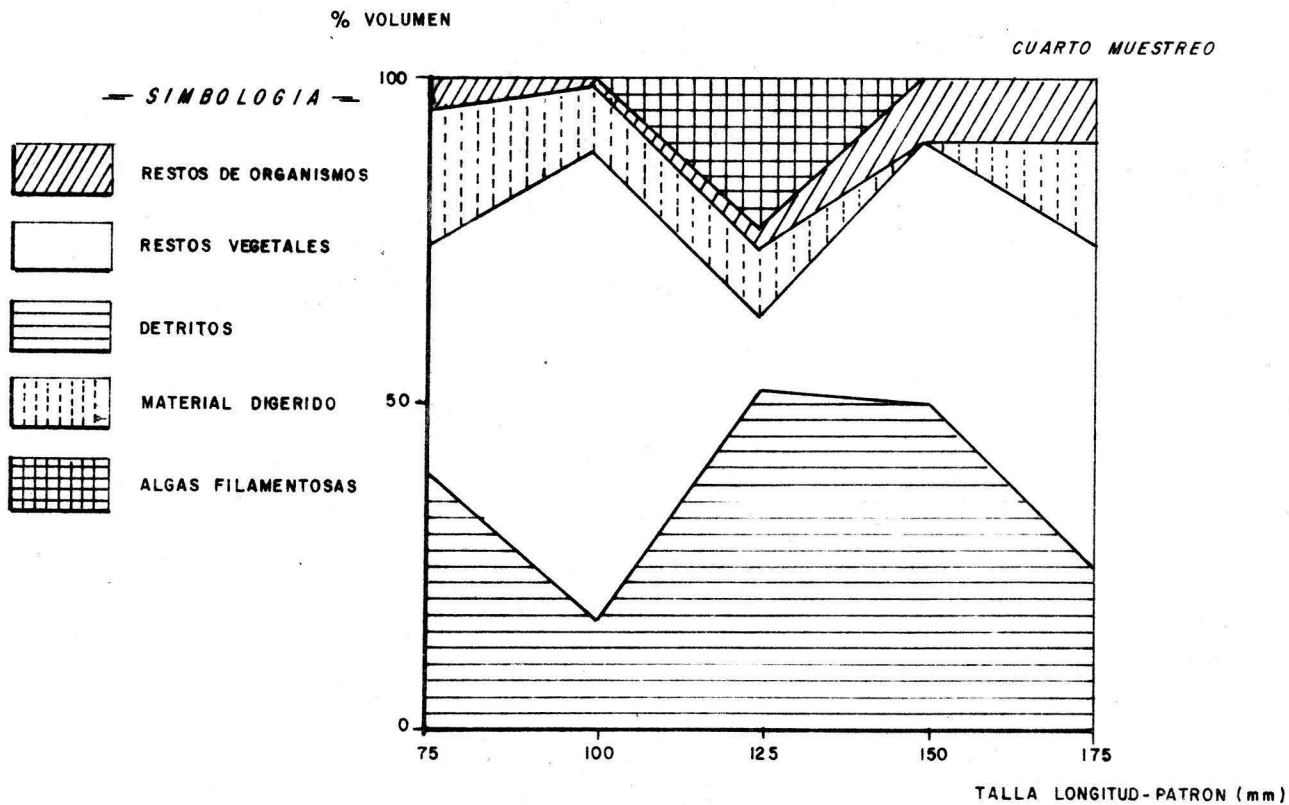


Fig. No. 12 ESPECTRO TROFICO DE *S. mossambicus* (mayo-junio)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

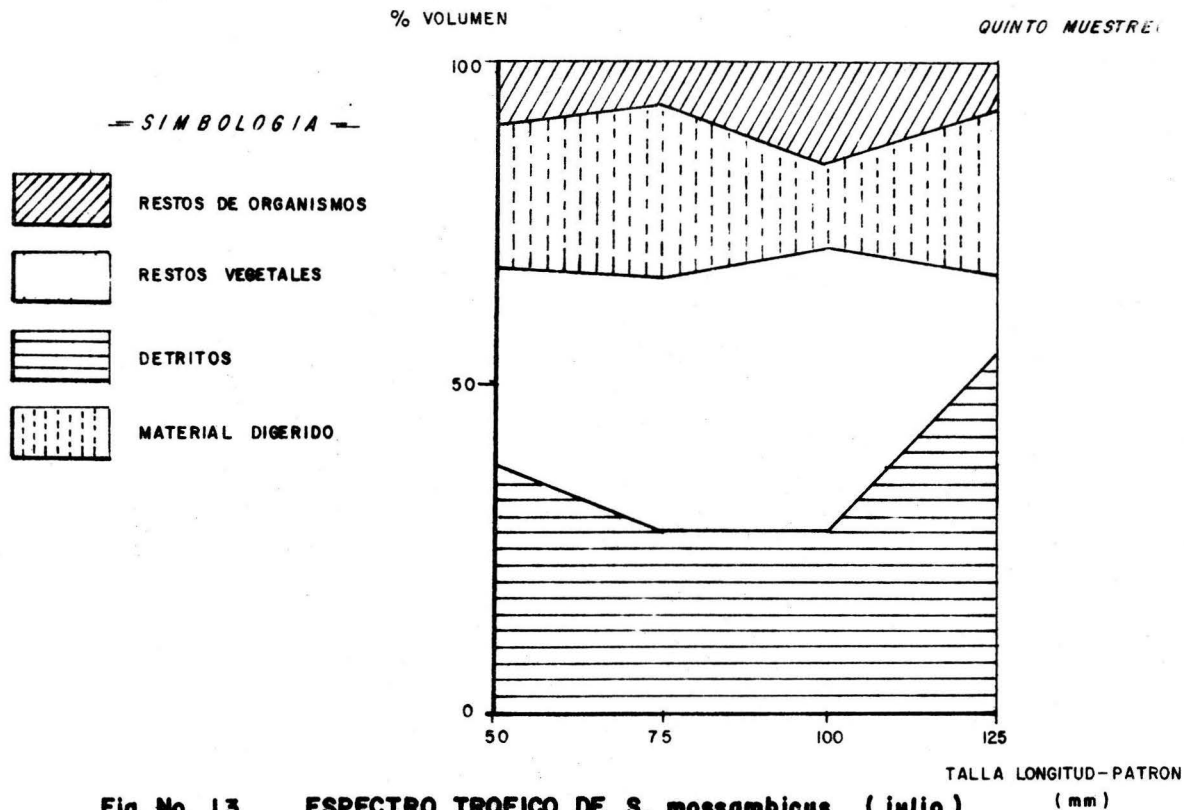


Fig. No. 13

ESPECTRO TROFICO DE *S. mossambicus* (julio)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

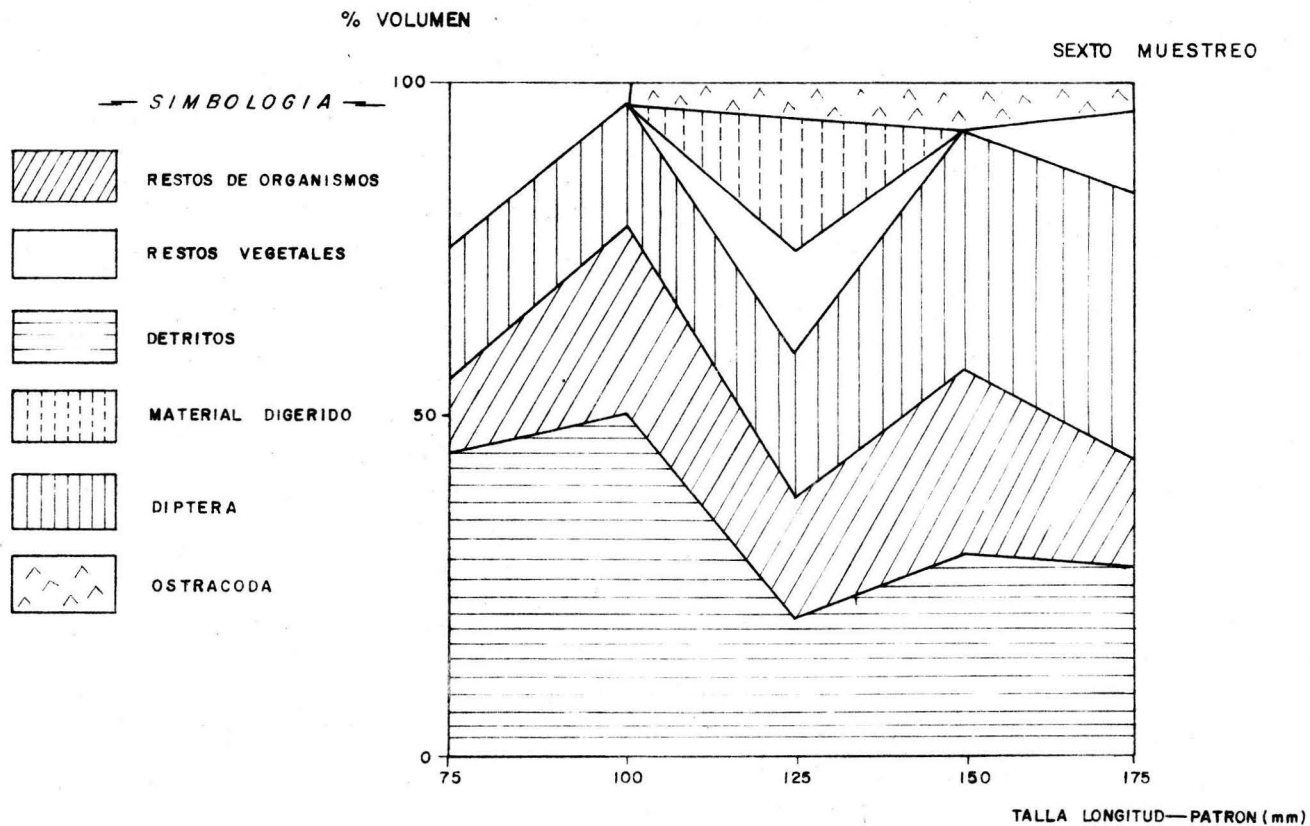
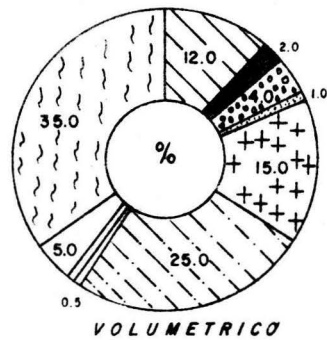
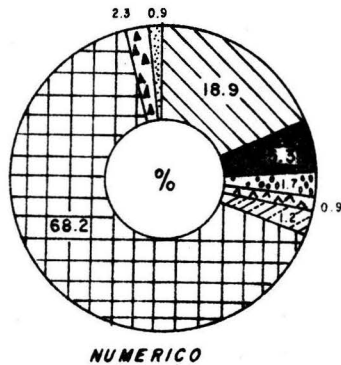


Fig. No. 14

ESPECTRO TROFICO DE *S. mossambicus* (AGO - SEPT.)
PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA



OCTUBRE-NOVIEMBRE



- S I M B O L O G I A -













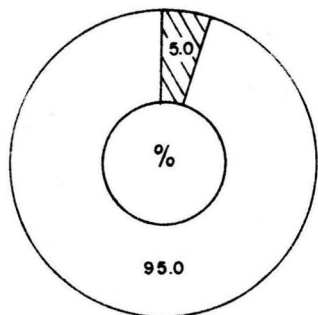
-  DIPTERA
-  EPHEMEROPTERA
-  TRICHOPTERA
-  ODONATA
-  RESTOS DE INSECTOS
-  OSTRACODA
-  MYXOPHYCEAE
-  BACILLARIEAE
-  CHLOROPHYCEAE
-  RESTOS VEGETALES
-  DETRITOS
-  MATERIAL DIGERIDO

Fig. No. 15 ESPECTRO TROFICO DE *Ctenopharyngodon idellus*



VOLUMETRICO

— SIMBOLOGIA —

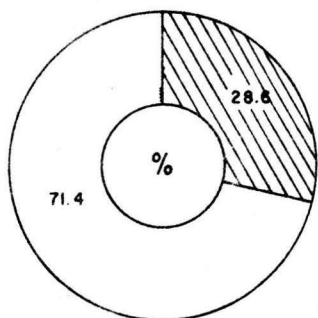


DIPTERA



MYXOPHYCEAE

OCTUBRE — NOVIEMBRE



NUMERICO

Fig. No. 16

ESPECTRO TROFICO DE *Balsadichthys whithei*

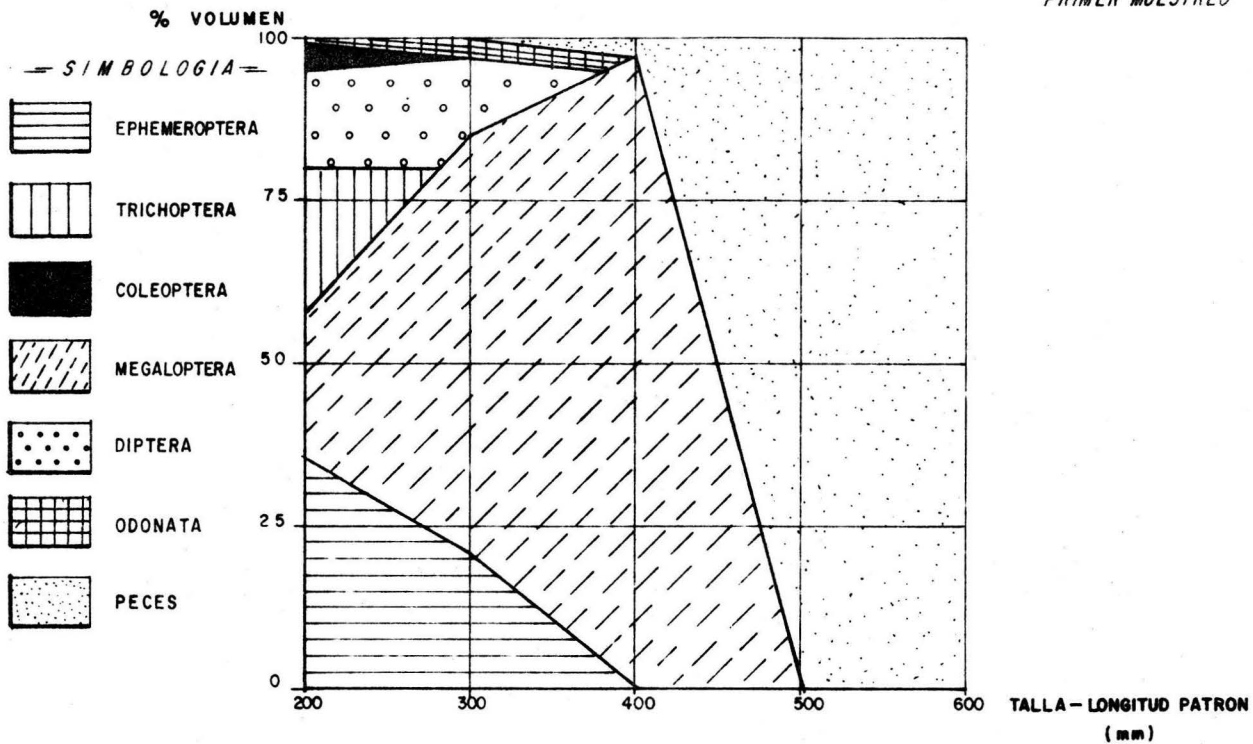


Fig. 17 ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus* (octubre - noviembre).
PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

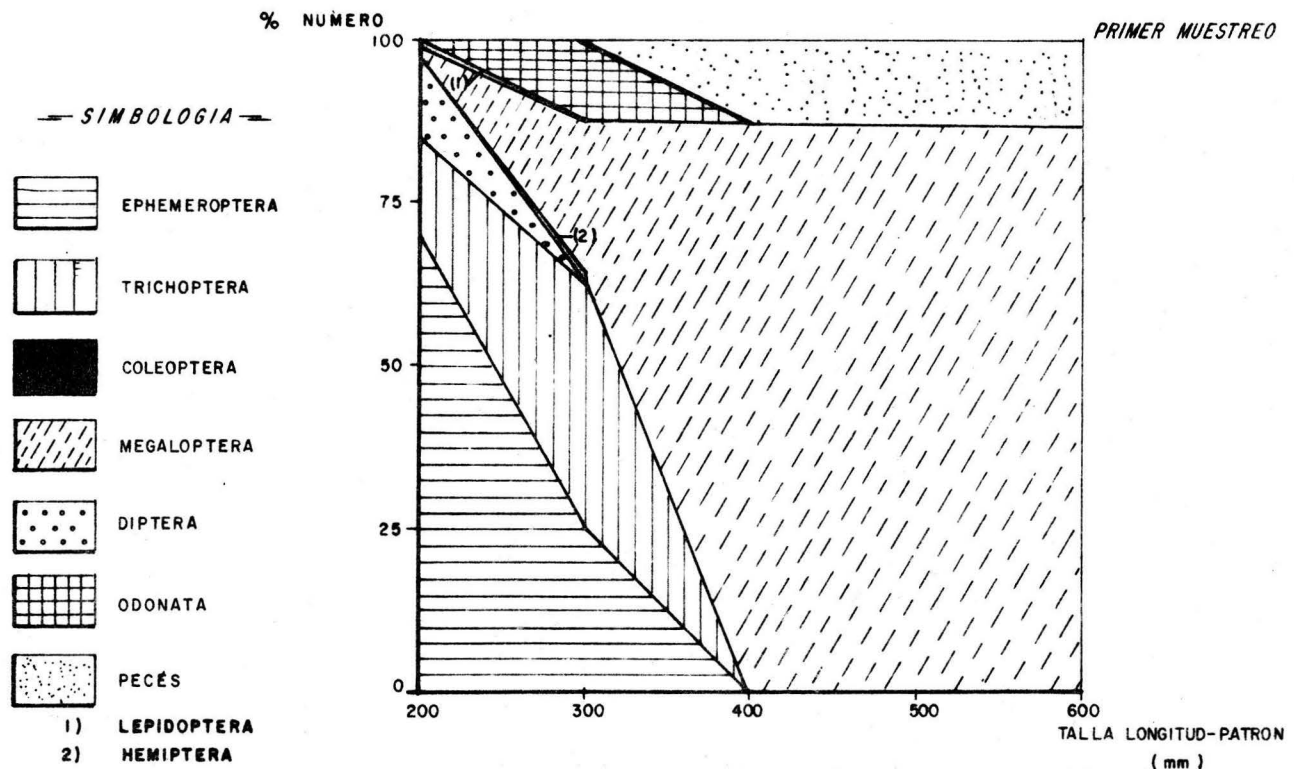











Fig. No. 18 ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus* (octubre - noviembre)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION NUMERICA

— SIMBOLOGIA —

-  EPHEMEROPTERA
-  TRICHOPTERA
-  COLEOPTERA
-  MEGALOPTERA
-  DIPTERA
-  O DONATA
-  PECES
-  LEPIDOPTERA
-  OLIGOCHAETA
-  HEMIPTERA

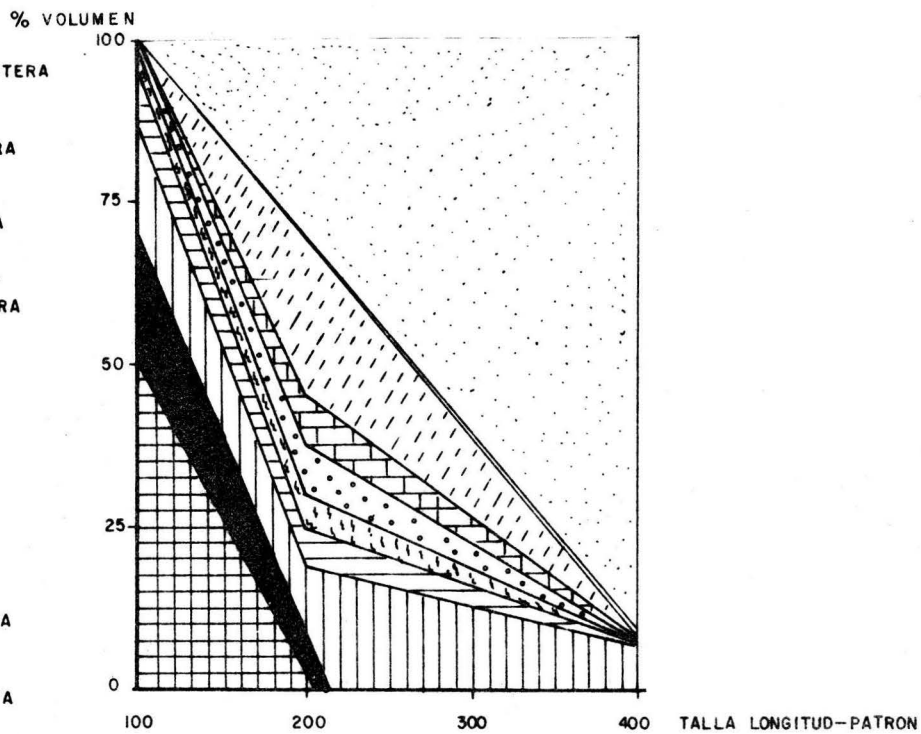


Fig. No. 19

ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus* (enero-febrero)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

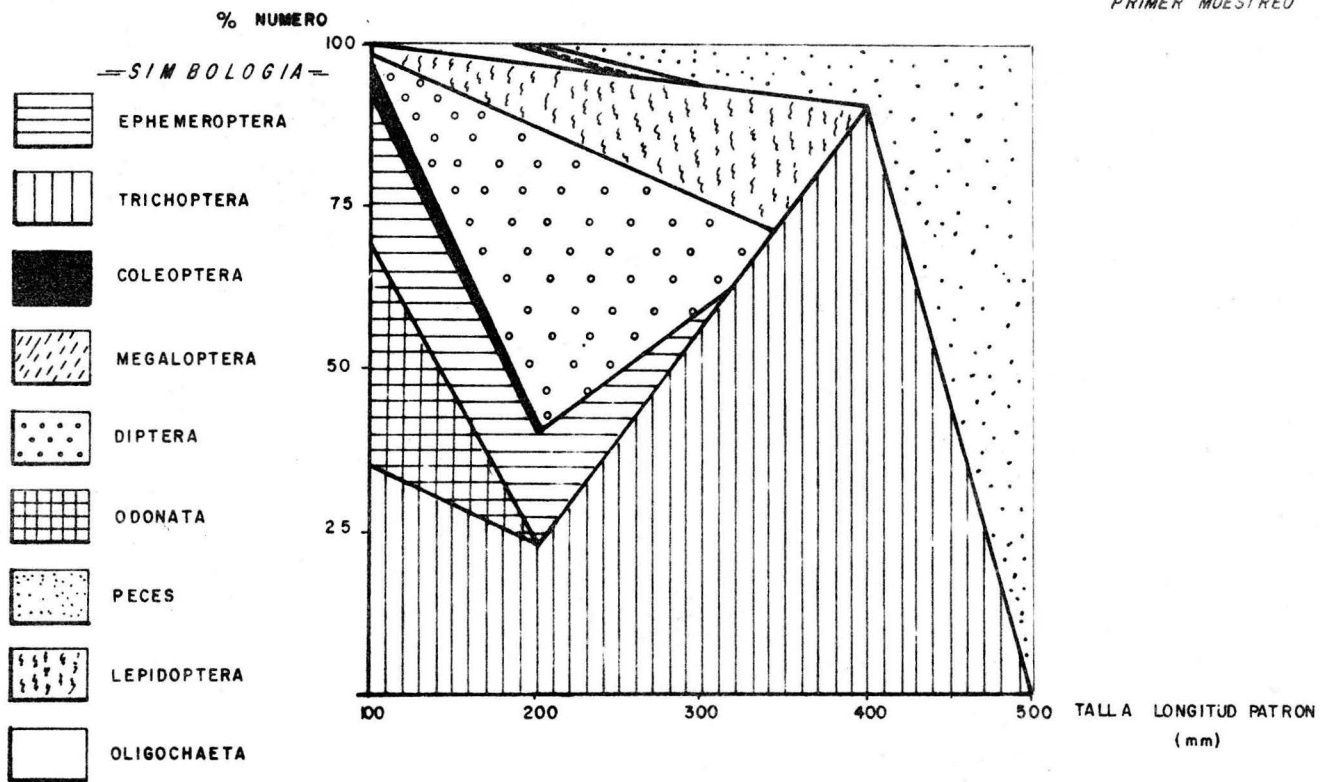


Fig. No. 20 ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus* (enero-febrero)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION NUMERICA

== SIMBOLOGIA ==

TERCER MUESTREO

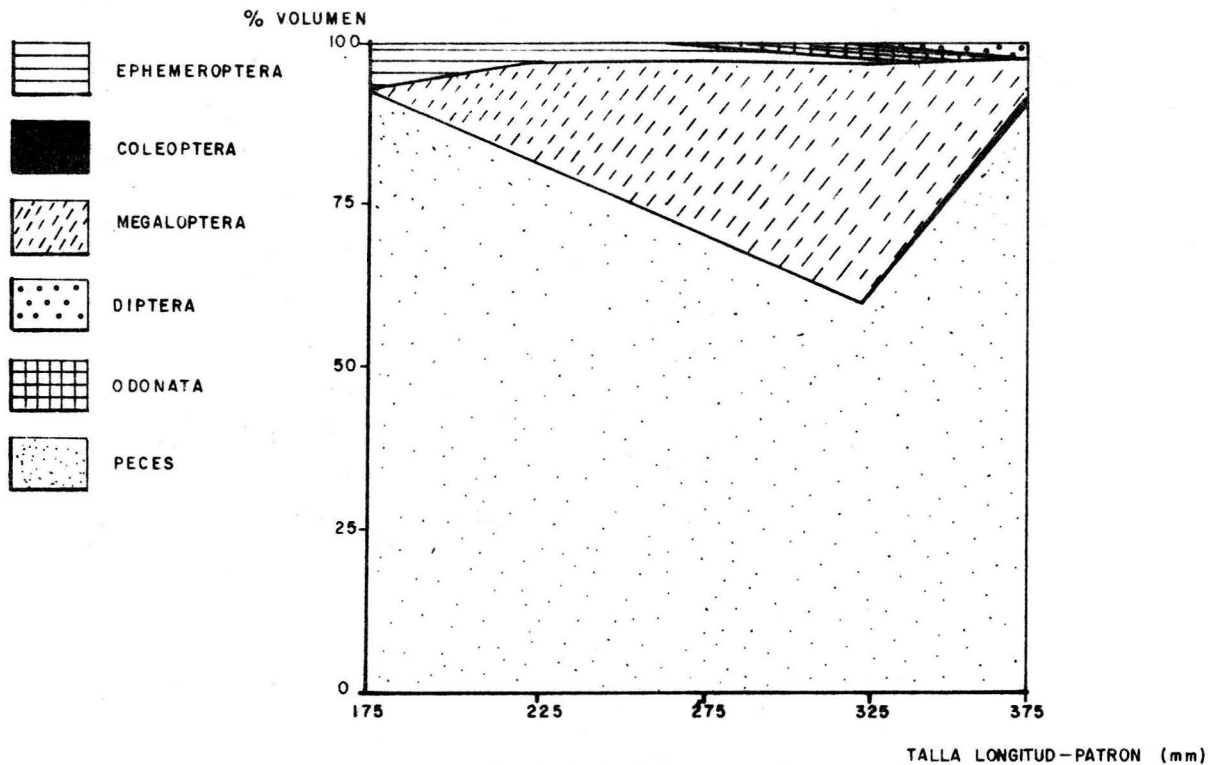


Fig. No. 21

ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus* (marzo)
PORCENTAJE DE REPRESENTACION VOLUMETRICA

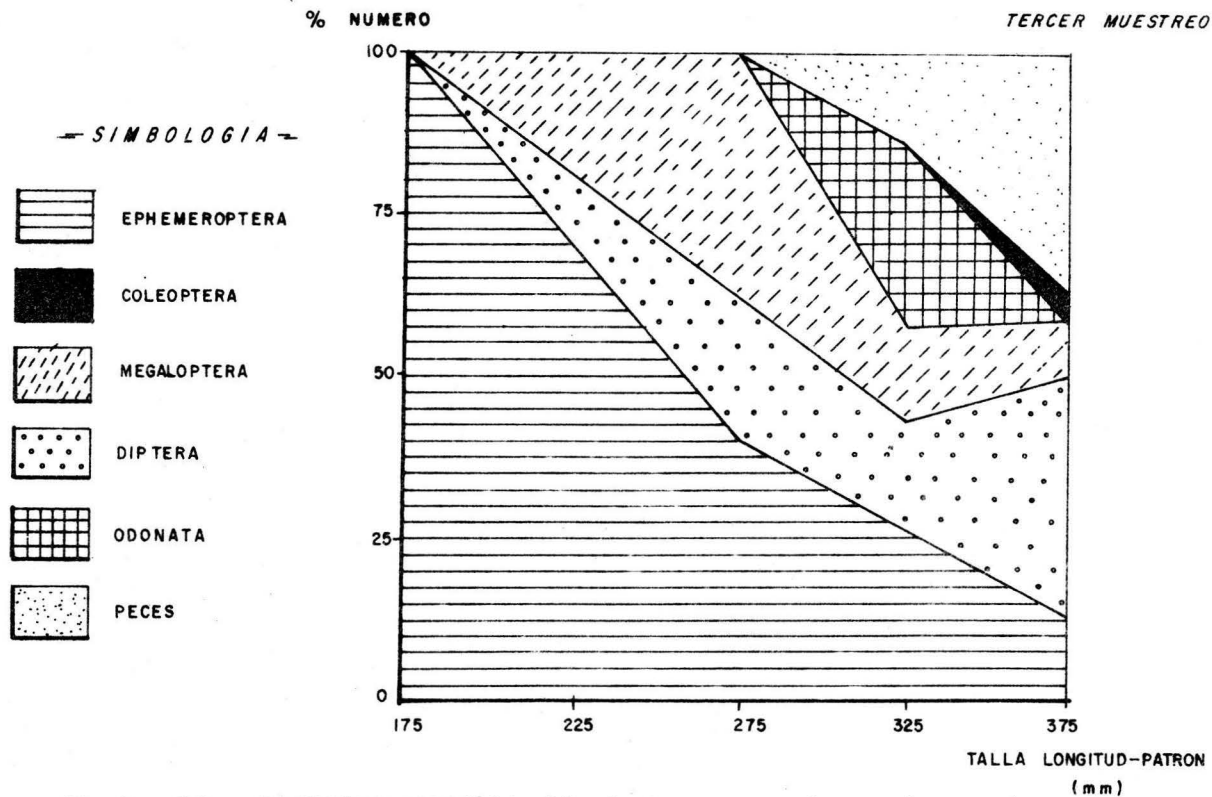
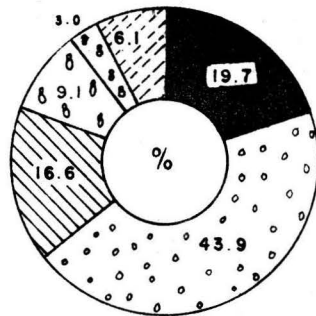
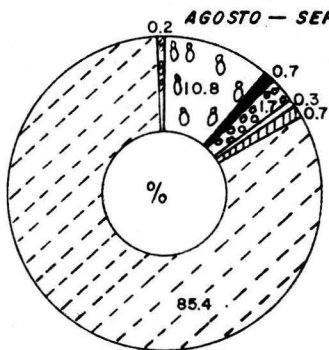
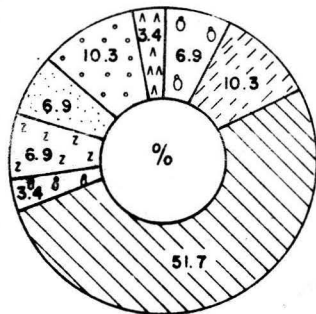
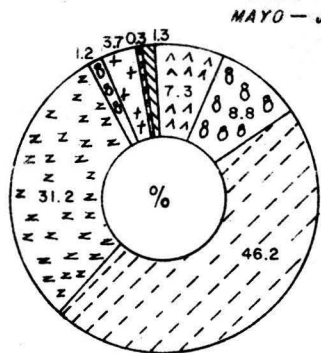













Fig. No. 22 ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus* (marzo)
 PORCENTAJE DE REPRESENTACION NUMERICA



— SIMBOLOGIA —

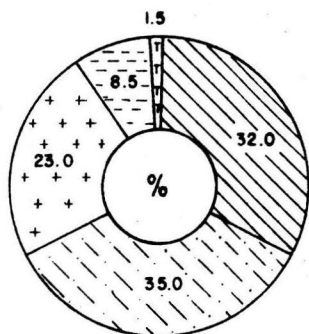
-  RESTOS VEGETALES
-  HEMIPTERA
-  HIMENOPTERA
-  MEGALOPTERA
-  COLEOPTERA
-  TRICHOPTERA
-  ODONATA
-  DIPTERA
-  PECES
-  EPHEMEROPTERA
-  INSECTOS TERRESTRES

LONGITUD PATRON PROMEDIO
186 mm.
NUMERO DE EJEMPLARES 4

LONGITUD PATRON PROMEDIO
257.4 mm.
NUMERO DE EJEMPLARES 5

Fig. No. 23 ESPECTRO TROFICO DE *I. balsanus*

OCTUBRE - NOVIEMBRE



VOLUMETRICO

— SIMBOLOGIA —



DIPTERA



DETRITOS



RESTOS DE INSECTOS



PECES



OSTRACODOS

LONGITUD PATRON PROMEDIO

45 mm.

número de ejemplares 4

Fig. No. 24 ESPECTRO TROFICO DE *Xiphophorus helleri*

CONSUMIDORES TERCIARIOS

I. balsanus

CONSUMIDORES SECUNDARIOS

A. fasciatus

X. helleri

P. bimaculata

P. sphenops

B. withei

S. mossambicus

C. istlanum

C. idellus

CONSUMIDORES PRIMARIOS

GASTROPODA

INSECTA

OSTRACODA

PROTOZOA

PELECYPODA

PRODUCTORES

MYXOPHYCEAE

BACILLARIEAE

CHLOROPHYCEAE

DETRITIVOROS

OLIGOCHAETA

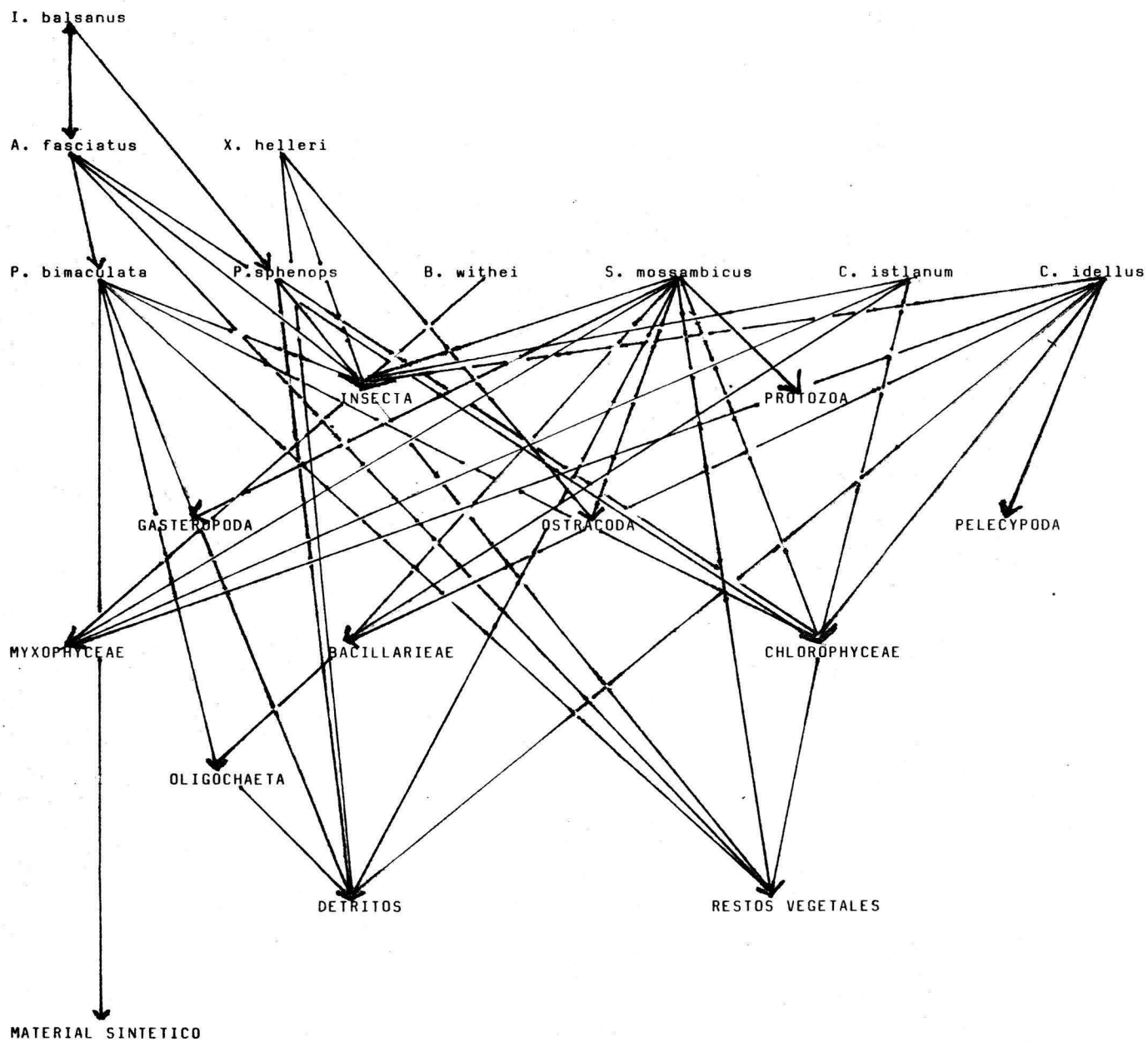
MATERIA ORGANICA IMPORTADA

DETRITOS

RESTOS VEGETALES

MATERIAL SINTETICO

FIG. No. 25 RELACIONES TROFICAS DE LOS ORGANISMOS DEL ALTO BALSAS



ESTACION No.	L U G A R	LOCALIZACION GEOGRAFICA		ALTITUD	R I O
		LATITUD	LONGITUD		
1	EMILIANO ZAPATA	18° 50'	99° 11'	1,250	ACUEDUCTO
2	TEMIXCO	18° 52'	99° 14'	1,300	ARROYO POLLO
* 3	ZACATEPEC	18° 39'	99° 12'	920	APATLACO
* 3A	PANCHINALCO	18° 35'	99° 12'	920	APATLACO
4	AMACUZAC	18° 36'	99° 22'	920	AMACUZAC
5	ATENANGO DEL RIO	18° 05'	99° 07'	828	AMACUZAC
6	PAPALUTLA	18° 01'	98° 56'	660	MIXTECO
7	TLALCOZOTITLAN	17° 54'	99° 05'	610	BALSAS
8	TLALYAHUALCO	17° 55'	99° 07'	630	AMACUZAC
9	SAN JUAN TETELCINGO	17° 55'	99° 31'	510	BALSAS
10	MEXCALA	17° 55'	99° 36'	500	BALSAS

* La localización de estas estaciones difiere en que la estación 3 se encuentra antes de la descarga del Ingenio de Zacatepec y la estación 3A después de dicha descarga.

Tabla . — 1 LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

NUMERO DE PECES COLECTADOS POR ESTACION

MUESTREO No. 1

FECHA: 27 de Octubre al
11 de Noviembre de 1983

E S P E C I E S	E S T A C I O N E S								
	3	3A	4	5	6	7	8	9	10
CHARACINIDAE									
<i>Astyanax Fasciatus</i>	1								
CICHLIDAE									
<i>Cichlasoma istlanum</i>				2					
<i>Sarotherodon mossambicus</i>	1			4					
CYPRINIDAE									
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>							1		
GOODEIDAE									
<i>Balsadichthys whitei</i>	1								
ICTALURIDAE									
<i>Ictalurus balsanus</i>				4			12		
POECILIIDAE									
<i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>	28	41							
<i>Poecilia sphenops</i>	18								
<i>Xiphophorus helleri</i>	4								
TOTAL = 117	53	41		10			13		

TABLA No. 2

NUMERO DE PECES COLECTADOS POR ESTACION

MUESTREO No. 2

FECHA: 26 de Enero al
3 de Febrero de 1984.

E S P E C I E S	E S T A C I O N E S									
	3	3A	4	5	6	7	8	9	10	
CHARACINIDAE										
<i>Astyanax fasciatus</i>							1			
CICHLIDAE										
<i>Cichlasoma istlanum</i>				8		6	5	8	4	
<i>Sarotherdon mossambicus</i>	12		6	2		5	2	5		
CYPRINIDAE										
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>										
GOODIIDAE										
<i>Balsadichthys whitei</i>										
ICATALURIDAE										
<i>Istlarius balsanus</i>				2	1	2	8			
POECILIIDAE										
<i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>			12							
<i>Poecilia sphenops</i>		6								
<i>Xilphophorus helleri</i>										
TOTAL = 95	12	6	18	12	1	13	16	13	4	

TABLA No. 3

NUMERO DE PECES COLECTADOS POR ESTACION

MUESTREO No. 3

FECHA: 22 de Marzo al
30 de Marzo de 1984

E S P E C I E S	E S T A C I O N E S									
	3	3A	4	5	6	7	8	9	10	
CHARACINIDAE										
<i>Astyanax fasciatus</i>										
CICHLIDAE										
<i>Cichlasoma istlanum</i>						1	1		1	
<i>Sarotherodon mossambicus</i>				2		7	2		4	
CYPRINIDAE										
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>										
GOODEIDAE										
<i>Balsadichthys</i>										
ICTALURIDAE										
<i>Istlarius balsanus</i>			1				1	7		
POECILIIDAE										
<i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>										
<i>Poecilia spherops</i>										
<i>Xiphophorus helleri</i>										
TOTAL = 27			1	2		8	4	7	5	

TABLA No. 4

NUMERO DE PECES COLECTADOS POR ESTACION

MUESTREO No. 4

FECHA: 29 de Mayo al
5 de Junio de 1984.

E S P E C I E S	E S T A C I O N E S								
	3	3A	4	5	6	7	8	9	10
CHARACINIDAE									
<i>Astyanax fasciatus</i>									
CICHLIDAE									
<i>Cichlasoma istlanum</i>				4				1	1
<i>Sarotherodon mossambicus</i>				4			5	4	4
CYPRINIDAE									
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>									
GOODEIDAE									
<i>Balsadichthus whitei</i>									
ICTALURIDAE									
<i>Istlarius balsanus</i>					4				
POECILIIDAE									
<i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>		1							
<i>Poecilia sphenops</i>							2		
<i>Xiphophorus helleri</i>									
TOTAL = 30		1		8	4		7	5	5

TABLA No. 5

NUMERO DE PECES COLECTADOS POR ESTACION

MUESTREO No. 5

FECHA: 5 de Julio al 12
de Julio de 1984

E S P E C I E S	E S T A C I O N E S								
	3	3A	4	5	6	7	8	9	10
CHARACINIDAE <i>Astyanax fasciatus</i>									
CILCHLIDAE <i>Cichlasoma istlanum</i>				2					
<i>Sarotherodon mossambicus</i>				5	4		10		7
CYPRINIDAE <i>Ctenopharyngodon idellus</i>									
GOODEIDAE <i>Balsaduchthys whitei</i>									
ICTALURIDAE <i>Istlaeius balsanus</i>									
POECILIIDAE <i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>				42					
<i>Poecilia sphenops</i>				2					
<i>Xiphophorus helleri</i>									
TOTAL = 72		44		7	4		10		7

TABLA No. 6

NUMERO DE PECES COLECTADOS POR ESTACION

MUESTREO No. 6

FECHA: 28 de Agosto al
4 de Septiembre de 1984

E S P E C I E S	E S T A C I O N E S								
	3	3A	4	5	6	7	8	9	10
CHARACINIDAE									
<i>Astyanax fasciatus</i>									
CICHLIDAE									
<i>Cichlasoma istlanum</i>				1					
<i>Sarotherodon mossambicus</i>				4	3		1		2
CYPIRINIDAE									
<i>Ctenopharyngodon idellus</i>									
GOODEIDAE									
<i>Balsadichtys whitei</i>									
ICTALURIDAE									
<i>Istlarius balsanus</i>					5				
POECILIIDAE									
<i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>									
<i>Poecilia sphenops</i>				1					
<i>Xiphophorus helleri</i>									
TOTAL = 17		1		5	8		1		2

TABLA No. 7

E S P E C I E S	M U E S T R E O S					
	OCT. NOV.	ENERO	HARZO	MAYO JUNIO	JULIO	AGO. SEPT.
1. <i>Aspizanax fasciatus</i>						
2. <i>Cichlasoma kribbianum</i>						
3. <i>S. mossambicus</i>						
4. <i>C. idellus</i>						
5. <i>B. whittezi</i>						
6. <i>I. balanus</i>						
7. <i>P. bimaculata</i>						
8. <i>P. asphenops</i>						
9. <i>X. helleri</i>						

T A B L A N o . 8
 COMPOSICION ICTICA DE LAS CAPTURAS
 (OCTUBRE 83 - SEPTIEMBRE 84)

T A B L A N O 3 ESPECTRO TROFICO DE *Cichlasoma istlanum*

CLASE DE ALIMENTO	1er. MUESTREO OCT - NOV.		2o. MUESTREO ENE - FEB		3o. MUESTREO MARZO		4o. MUESTREO MAYO - JUN		5o. MUESTREO JULIO		6o. MUESTREO AGOS - SEP	
	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.
1 Díptera	5.0	4.8	8.4	47.5								16.4
2 Trichóptera	2.5	2.4		4.2		0.9		6.9				
3 Odonata				0.5		0.2		1.7				
4 Ephemeroptera			0.6	3.3								
5 Lepidóptera				2.4								
6 Hemiptera				0.1								
7 Coleóptera				0.1								
8 Bacillarieae		89.8		32.6		1.0		82.8		90.9		82.6
9 Chlorophyceae		3.0		5.3		96.9		1.7				
10 Myxophyceae				0.6								
11 Algas filamentosas			26.6		70.0							
18 huevos de peces			1.3									
12 Oligochaeta			1.0	2.9		1.0		6.9		9.1		1.0
13 Nematoda				0.2								
14 Detritos	12.0		13.5		15.0		12.5		5.0		78.0	
15 Restos vegetales	32.5		3.8				17.5		30.0		5.0	
16 Restos de insectos	4.0		35.8				32.5		19.0		12.0	
17 Material degerido	44.0		9.0		15.0		27.5		45.0		5.0	
19 Escamas							10.0		1.0			
Numero de estómagos revisados.	2		31		3		6		2		1	
Talla promedio (Long. patrón mm)	105.0		118.7		116		104.17		104.5		80	
Intervalo de tallas - (Long.patrón mm).	105 - 106		94 - 130		111 - 122		83 - 125		99 - 110			
Intervalo de peso gr.	40 - 42		25 - 60		48 - 74		23 - 76		32 - 45		63	

TABLA No. 10 . Fitoplancton identificado en el contenido estomacal
de *Cichlasoma istlanum*

C L A S E	O R D E N	G E N E R O
Myxophyceae	Hormogonales	<i>Oscillatoria</i>
	Chroococcales	<i>Agmenellum</i>
Bacillarieae	Centrales	<i>Melosira</i> <i>Cyclotella</i> <i>Stephanodiscus</i>
	Pennales	<i>Diatoma</i> <i>Fragilaria</i> <i>Opephora</i> <i>Synedra</i> <i>Cocconeis</i> <i>Caloneis</i> <i>Gyrosigma</i> <i>Navicula</i> <i>Gomphonema</i> <i>Cymbella</i> <i>Nitzschia</i> <i>Cymatopleura</i> <i>Surirella</i>
Chlorophyceae	Zygnematales	<i>Spirogyra</i> <i>Cosmarium</i>
	Ulotrichales	<i>Cladophora</i> <i>Ulotrix</i>
	Chlorococcales	<i>Scenedesmus</i> <i>Ankistodesmus</i>

T A B L A No. 11 ESPECTRO TRÓFICO DE *Saratherodon mossambicus*.

CLASE DE ALIMENTO	1er. MUESTREO OCT - NOV.		2o. MUESTREO ENE - FEB		3o. MUESTREO MARZO		4o. MUESTREO MAYO - JUN		5o. MUESTREO JULIO		6o. MUESTREO AGOS - SEP	
	%VOL.	NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.	%VOL.	%NUM.
1 Díptera	6.3	6.0	0.55	1.2								5.9
2 Odonata		0.5										
3 Ephemeroptera		0.2	0.15	8.6								
4 Trichoptera		1.0	1.60	0.2				0.2				
5 Coleoptera									0.05			
6 Restos de insectos	10.5		11.50		4.85		5.92		9.80		15.0	
7 Myxophyceae		0.3		1.8		2.5		13.6		0.8		5.9
8 Bacillarieae		91.0		73.4		53.7		81.2		10.2		67.6
9 Chlorophyceae		1.0		13.2		43.3		4.9		88.9		8.8
10 Algas filamentosas			2.55		26.60		4.65					
11 Restos vegetales	7.5		9.15		8.54		42.33		31.50		3.0	
12 Detritos	62.0		47.50		23.75		36.42		37.10		73.0	
13 Material digerido	13.7		27.0		36.25		10.65		21.60		9.0	
14 Gasteropoda				0.1		0.02						
15 Ostracoda				1.5		0.5						11.8
16 Protozoa									0.05			
17 Oligochaeta									0.03			
Número de estómagos revisados	7		32		15		17		24		10	
Talla promedio (Long patrón mm).	121		154		144.5		136		100		118	
Intervalo de tallas (Long patrón mm).	97 - 154		88 - 217		101 - 188		80 - 192		51 - 149		72 - 164	
Intervalo de peso gr	38 - 77		15 - 335		33.5 - 258		20 - 202		5 - 78		10 - 143	

TABLA No. 12. Fitoplancton identificado en el contenido estomacal de *Sarotherodon mossambicus*.

C L A S E	O R D E N	G E N E R O
Myxophyceae	Hormogonales	<i>Oscillatoria</i>
	Chroodoccales	<i>Agmenellum</i>
Bacillarieae	Centrales	<i>Cyclotella</i> <i>Stephanodiscus</i> <i>Coscinodiscus</i> <i>Melosira</i>
	Pennales	<i>Diatoma</i> <i>Fragilaria</i> <i>Opephora</i> <i>Synedra</i> <i>Cocconeis</i> <i>Caloneis</i> <i>Frustulia</i> <i>Gyrosigma</i> <i>Navicula</i> <i>Gomphonema</i> <i>Achnanthes</i> <i>Cymbella</i> <i>Nitzschia</i> <i>Cymatopleura</i> <i>Surirella</i> <i>Pleurosigma</i>
Chlorophyceae	Ulotrichales	<i>Cladophora</i> <i>Ulotrix</i> <i>Chlorotylum</i>
	Chlorococcales	<i>Ankistodesmus</i> <i>Selenastrum</i> <i>Pediastrum</i>
	Zygnematales	<i>Spirogyra</i> <i>Closterium</i> <i>Cosmarium</i> <i>Zygnema</i>

TABLA No. 13 ESPECTRO TROFICO DE *Istlarius balsanus*

Octubre - Noviembre

Porcentaje de representación numérica e índice de frecuencia

ORGANISMOS /	TALLA mm	200 %No.	f	300 %No.	f	600 %No.	f
EPHEMEROPTERA							
<i>Dactylobaetis</i>		20.69	0.73	-	-	-	-
<i>Parameletus</i>		4.64	1.0	-	-	-	-
<i>Baetis</i>		2.67	0.73	-	-	-	-
<i>Thraulodes</i>		9.57	0.63	-	-	-	-
<i>Leptohyphes</i>		1.97	0.82	-	-	-	-
<i>Traverella</i>		1.19	0.73	-	-	-	-
TRICHOPTERA							
<i>Hydropsyche</i>		14.50	0.73	33.3	0.66	-	-
<i>Ceraclea</i>		15.34	0.73	-	-	-	-
Hydroptiliidae		0.49	0.18	-	-	-	-
MEGALOPTERA							
<i>Corydallus</i>		1.34	0.73	50.0	0.33	87.50	1.0
DIPTERA							
Chironomidae							
Larvas		17.38	0.91	-	-	-	-
Pupas		0.21	0.27	-	-	-	-
Simuliidae							
Larvas		6.61	0.45	-	-	-	-
Pupas		0.07	0.09	-	-	-	-
Anthomyiidae							
Larvas		0.07	0.09	-	-	-	-
Tipulidae							
Larvas		0.42	0.09	-	-	-	-
HEMIPTERA							
<i>Ambrysus</i>		0.14	0.18	-	-	-	-
LEPIDOPTERA							
<i>Paragyraetis</i>		0.14	0.18	-	-	-	-
<i>Parapoynx</i>		0.28	0.18	-	-	-	-
ODONATA							
Anisoptera		0.07	0.09	16.66	0.33	-	-
COLEOPTERA							
Elmidae							
Larvas		0.14	0.09	-	-	-	-
Adultos		2.04	0.45	-	-	-	-
PECES							
Ictaluridae		-	-	-	-	12.50	1.0
Número de estómagos		11		3		1	

TABLA No. 14 ESPECTRO TROFICO DE *Istlarius balsanus*

Enero - Febrero

Porcentaje de representación numérica e Índice de frecuencia

ORGANISMOS /	TALLA mm	100 %No.	f	200 %No.	f	300 %No.	f	400 %No.	f
EPHEMEROPTERA									
<i>Dactylobaetis</i>		-	-	1.28	0.14	-	-	-	-
<i>Baetis</i>		6.25	0.50	7.05	0.57	-	-	-	-
<i>Thraulodes</i>		17.19	1.0	1.92	0.28	-	-	3.13	1.0
<i>Leptohyphes</i>		-	-	6.41	0.28	-	-	-	-
TRICHOPTERA									
<i>Hydropsyche</i>		21.87	0.50	12.82	0.57	-	-	9.38	1.0
<i>Ceraclea</i>		4.69	1.0	7.05	0.43	-	-	78.12	1.0
Hydroptilidae		7.81	0.50	3.85	0.43	-	-	-	-
MEGALOPTERA									
<i>Corydallus</i>		-	-	1.28	0.28	-	-	-	-
DIPTERA									
Chironomidae									
Larvas		1.56	0.50	44.23	0.57	-	-	-	-
Pupas		-	-	-	-	-	-	-	-
Anthomyiidae									
Larvas		-	-	0.64	0.14	-	-	-	-
LEPIDOPTERA									
<i>Paragyrractis</i>		1.56	0.50	3.85	0.28	-	-	-	-
<i>Parapoynx</i>		1.56	0.50	2.56	0.43	-	-	3.13	1.0
ODONATA									
Anisoptera		32.81	0.50	1.28	0.28	-	-	-	-
COLEOPTERA									
Elmidae									
Larvas		4.69	0.50	1.92	0.14	-	-	-	-
Adultos		-	-	-	-	-	-	-	-
OLIGOCHAETA									
		-	-	3.85	0.28	-	-	-	-
PECES									
						100	1.0		
Ictaluridae		-	-	-	-	-	-	3.13	1.0
Characinidae		-	-	-	-	-	-	3.13	1.0
Número de estómagos		2		7		1		1	

TABLA No. 15 ESPECTRO TROFICO DE *Istlarius balsanus*

Marzo

Porcentaje de representación numérica e índice de frecuencia

ORGANISMOS/ TALLA mm	175 %No.	f	275 %No.	f	325 %No.	f	375 %No.	f
EPHEMEROPTERA								
<i>Trycorithodes</i>	37.50	0.5	-	-	42.86	1.0	9.09	1.0
<i>Thraulodes</i>	62.50	1.0	40	1.0	-	-	-	-
MEGALOPTERA								
<i>Corydallus</i>	-	-	20	1.0	14.29	1.0	4.54	1.0
DIPTERA								
Chironomidae Larvas	-	-	40	1.0	-	-	40.90	0.5
ODONATA								
Anisoptera	-	-	-	-	28.57	1.0	-	-
COLEOPTERA								
Elmidae Larvas	-	-	-	-	-	-	4.54	1.0
Adultos (terrestres)	-	-	-	-	14.29	1.0	31.82	0.5
PECES								
Poeciliidae	-	-	-	-	-	-	9.09	1.0
Número de estómagos	2		1		1		4	

TABLA No. 16 ESPECTRO TROFICO DE *Istlarius balsanus*

Mayo - Junio

Porcentaje de representación numérica e índice de frecuencia

ORGANISMOS / TALLA mm	% No.	2 2 5	f
TRICHOPTERA			
<i>Hydropsyche</i>	6.90		0.50
<i>Ceraclea</i>	3.45		0.25
MEGALOPTERA			
<i>Corydallus</i>	6.90		0.50
DIPTERA			
Chironomidae			
Larvas	44.82		0.75
Pupas	3.45		0.25
Psychodidae			
Larvas	3.45		0.25
HEMIPTERA	3.45		0.25
ODONATA			
Anisoptera	6.90		0.50
COLEOPTERA			
Elmidae			
Adultos	6.90		0.75
HIMENOPTERA	3.45		0.25
PECES			
Poeciliidae	10.34		0.25
Número de estómagos	4		

TABLA No. 17 ESPECTRO TROFICO DE *Istlarius balsanus*
 Agosto - Septiembre
 Porcentaje de representación numérica e índice de frecuencia

ORGANISMOS / TALLA mm	% No.	2 6 0 f
EPHEMEROPTERA		
<i>Thraulodes</i>	4.54	0.20
<i>Dactylobaetis</i>	6.06	0.20
<i>Trycorithodes</i>	0.09	0.40
TRICHOPTERA		
<i>Hydropsyche</i>	43.84	0.20
<i>Ceraclea</i>	9.09	0.20
DIPTERA		
Chironomidae		
Larvas	7.58	0.40
Adulto (terrestre)	1.51	0.20
Anthomyiidae		
Larvas	1.51	0.20
Pupas	3.03	0.20
Rhagionidae		
Larvas	1.51	0.20
Syrphidae		
Larvas	1.51	0.20
COLEOPTERA		
Elmidae		
Larvas	1.51	0.20
Adultos	7.58	0.40
HIMENOPTERA		
Adulto	3.03	0.40
PECES		
Poeciliidae	6.06	0.20
Characinidae	1.51	0.20
Número de estómagos	5	

ALIMENTOS	PISCES			INSECTA										ANELI DA	SOBRE PINTA	SUBTE PINTA	CHLORE PINTA	CHRO PHYCEAE	OSTRAC ODA	MOLLUSC A	PROTOZOA	DETRITOS	RESTOS VEGETALES	MATERIAL SINICULTIVO
	ICTALURIDAE I. balsanus	CHARACINIDAE A. FASCIATUS	POECILIDAE	EPHEMEROPTERA	MEGALOPTERA	TRICHOPTERA	DIPTERA	HEMPTERA	LEPIDOPTERA	ODONATA	COLEOPTERA	HYMENOPTERA	OLIGOCHAETA	MYXOPHYCEAE	BACILLARIACEAE	CHLOROPHYCEAE	OSTRACODA	GASTROPODA	PELECYPODA	NEMATODA				
ESPECIES																								
1. <i>Astyanax fasciatus</i>	■					■	■	■					■											
2. <i>Cichlasoma citranum</i>				■		■	■			■			■	■	■			■						
3. <i>Sarotherodon mossambicus</i>				■		■	■			■			■	■	■			■						
4. <i>Ctenopharyngodon idellus</i>				■		■	■			■					■									
5. <i>Balsadichthys whittei</i>						■	■							■										
6. <i>Tollarius balsanus</i>	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
7. <i>Pseudoxiphophorus bimaculata</i>				■		■	■				■					■					■			
8. <i>Poecilia sphenops</i>						■	■								■						■			
9. <i>Xiphophorus helleri</i>						■	■									■					■			

TABLA NO. 18 ESPECTRO TRÓFICO DE LOS PECES COLECTADOS EN LOS RÍOS

AMACUZAC Y BALSAS DURANTE EL CICLO OCTUBRE 83 - SEPTIEMBRE 84.