



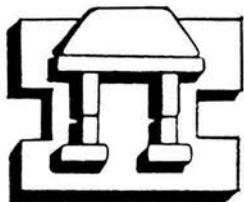
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

"HABITOS ALIMENTICIOS DE LA ICTIOFAUNA DE LA
LAGUNA DEL BAYO EN ALVARADO VERACRUZ EN LAS
TEMPORADAS CLIMATICAS DE LLUVIAS, NORTES Y SECAS
1997 A 1998".

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
J O S E L U I S M A R T I N E Z S A N C H E Z

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. JONATHAN FRANCO LOPEZ



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, EDO. MEX.

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A DIOS, Por permitirme llegar a cumplir una de mis metas.

A MIS PADRES, JOSE LUIS Y AGUSTINA.

De quienes he recibido el amor mas grande y el espíritu continuo de superación.

A ustedes que tanto han luchado para permitirme lograr todo lo que soy.

Teniendo la paciencia que me han brindado en el camino recorrido hasta ahora.

A MIS HERMANOS, SALVADOR, ALBERTO Y VIVIANA.

Con quienes he crecido y vivido los momentos mas importantes de mi vida.

A LA FAMILIA WUNDERLICH, DIETER, LAURA Y EN ESPECIAL A MAXIMILIAN.

Gracias por su apoyo y consejos.

A MI ABUELITA MARI.

Por sus sabios consejos y gran cariño.

A MIS TIOS, PRIMOS Y FAMILIARES.

Que siempre me apoyaron para seguir adelante.

A JACQUELINE.

Quien es alguien muy especial en mi vida y a quien debo gran parte de este triunfo y con quien ahora comparto. TE AMO

POR ULTIMO.

Quiero dedicar el presente trabajo a todos aquellas personas que al igual que yo disfrutaron este logro alcanzado.

A todos mis amigos.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNAM, FES-Iztacala, a todos los profesores que contribuyeron en mi formación.

Quiero agradecer principalmente al M. en C. Jonathan Franco López, el haber aceptado la dirección de este estudio, su apoyo y asesoría en el desarrollo del mismo, así como brindarme su incondicional amistad. De igual manera doy las gracias a: M. en C. Rafael Chávez López; Biól. José Antonio Martínez Pérez; Biól. Angel Moran Silva y Biól. Carlos Bedia Sánchez, por sus comentarios y valiosa crítica que sirvieron en gran medida para la realización de esta tesis.

A el M. en C. Carlos Álvarez del Castillo, del INAH por su gran ayuda a la identificación de las semillas.

A todos mis compañeros durante la carrera.

Al Técnico Pesquero Tomás Corro Machi, por su gran ayuda y grata compañía en las colectas de campo.

A todos los compañeros en el laboratorio de Ecología y Biologías de Campo.

GRACIAS

INDICE

IZT.

PAGINAS

I.- INTRODUCCION	1
II.- ANTECEDENTES	6
III.- AREA DE ESTUDIO	8
IV.- METODOLOGIA	9
V.- RESULTADOS	13
VI.- ANALISIS DE RESULTADOS	43
VII.- CONCLUSIONES	50
VIII.- BIBLIOGRAFIA	51

RESUMEN

Los hábitats de agua dulce ocupan el 2% de la superficie de la tierra. Estos cuerpos se utilizan con fines agrícolas, producción de energía abastecimiento de agua a zonas urbanas, incluso de recreación; recientemente debido a sus características ambientales tamaño también se le ha dado gran importancia como productora de alimento favoreciendo así el desarrollo de poblaciones acuáticas endémicas o introducidas, este desarrollo se ha visto beneficiado por la gran variedad de ictiofauna la cual comprende unas 500 especies distribuidas en 47 familias siendo 16 familias y un máximo de 23 especies las que presentan un volumen significativo dentro de las capturas comerciales destacando por su interés la tilapia, carpa, bagre, y lobina; en donde su tipo de explotación esta íntimamente ligado a las características del embalse en cuestión, dándole utilidad a nivel comercial deportivo o domestico. El presente estudio se realizo en la laguna del Bayo en Alvarado Veracruz abarcando 3 temporadas climáticas de 1997 a 1998, los organismo fueron colectados con un chinchorro playero, fijándolos con formol al 38% y con alcohol al 60% para su identificación de los peces hasta nivel de especie los objetivos del trabajo fueron los siguientes: Analizar los hábitos alimenticios y las relaciones tróficas de la comunidad ictica en 3 temporadas climáticas, identificar los elementos ictiofaunisticos, determinar los contenidos estomacales de cada especie por talla, analizar las relaciones y niveles troficos, analizar la relación peso-longitud y obtener una clasificación trófica de la laguna del Bayo. Se determinaron 7 especies: *Astyanax fasciatus*, *Cichlasoma helleri*, *Dorosoma cepedianum*, *Gambusia affinis*, *Belonexos belizanus*, *Oreochromis aureus*, *Rhamdia guatemalensis*. Se capturaron un total de 2135 organismos. Se determinaron 8 tipos alimenticios para las 7 especies en donde MOANI es el tipo alimenticio mas importante por presentar el mayor porcentaje en la mayoría de las especies. En base a la ecuación descrita por Le Cree (1951) en Bagenal y Tesch (1978). Se determinaron la relación peso-longitud a las 4 especies mas abundantes en la laguna *A.fasciatus*, *C.helleri*, *D.cephedianum* y *G.affinis*

encontrando un crecimiento para estas especies de tipo isométrico. En cuanto a la clasificación trófica el análisis general permite reconocer, que *A.fasciatus*, *C.helleri*, *D.cepedianum*, *G.affinis*, *O.aureus*, y *R.guatemalensis*, se consideran consumidores de primer y segundo orden y solo *B. Belizanus* es considerado consumidor de tercer orden.

INTRODUCCION

México presenta un lugar preponderante en su biodiversidad en el continente, destacando la gran diversidad de hábitats y su riqueza, tanto florística como faunística, resultado de su ubicación geográfica, topográfica e historia natural. (Toledo, 1988).

Los hábitats de agua dulce ocupan el 2% de la superficie de la tierra. (Wetzel, 1981). México dispone de 1.4 millones de hectáreas de cuerpos de agua dulce, los cuales se utilizan con fines agrícolas, producción de energía abastecimiento de agua a zonas urbanas, incluso de recreación; recientemente debido a sus características ambientales tamaño también se le ha dado gran importancia como productora de alimento favoreciendo así el desarrollo de poblaciones acuáticas endémicas o introducidas, este desarrollo se ha visto beneficiado por la gran variedad de ictiofauna la cual comprende unas 500 especies distribuidas en 47 familias siendo 16 familias y un máximo de 23 especies las que presentan un volumen significativo dentro de la capturas comerciales destacando por su interés la tilapia, carpa, bagre, y lobina; en donde su tipo de explotación esta íntimamente ligado a las características del embalse en cuestión, dándole utilidad a nivel comercial deportivo o domestico. (Elizondo, 1988).

Las aguas continentales a diferencia de las marinas no son generalizables ya que presentan características sumamente variables que dependen de su origen y temperatura ambiental. Tales cuerpos de agua ocupan un volumen de tierra de 230,000km³ el cual es muy pequeño en relación a los océanos. (Margalef, 1983), de éstas los lagos intercontinentales ocupan apenas un 0.009% del total del agua de la biosfera (Wetzel, 1981).

Los lagos se clasifican dentro de los grupos de aguas continentales superficiales incluyendo dentro de esta categoría también a las lagunetas, las charcas, los

pantanos y los estanques que se caracterizan por ser cuencas endorreicas donde la entrada principal de agua puede ser por capilaridad, precipitación o afluencia de un río y la pérdida de la misma, es por capilaridad, percolación o evapotranspiración (Reid y Wood 1976). Otra clasificación según (Margalef, 1983). Los habitats de agua dulce pueden ser considerados de forma adecuada en dos series; cuerpos de agua lénticos, con movimientos restringidos como lagos, lagunas, charcas etc. Y cuerpos de agua lóxicos, donde el flujo temporal es mas importante, como los ríos y arroyos.

Datos de la Sepesca (1989), indican que el territorio nacional existen en un alto porcentaje de pequeños, cuerpos de agua dulce que van de 0.15 a 10 hectáreas de extensión, los cuales reúnen las condiciones limnológicas adecuadas para el cultivo de especies susceptibles a ésta. En esta aguas se cuenta con un recurso productivo y ecológico de particular importancia para el desarrollo económico y social del país. (Aldama, 1994). De manera general en la provincia mexicana estos depósitos se han empleado tradicionalmente como almacenes de agua para uso domestico, riego o abrevaderos para el ganado pudiendo emplearse estos para el cultivo de peces debido a sus altas tasas, de fertilización natural y teniendo así un aprovechamiento integral en estos sistemas (Navarrete y Sánchez 1989).

Curiosamente, la atención de los ecólogos, más que la diversidad en general se dirige preferentemente a examinar la regularidades que manifiestan los números de las distintas especies coexistentes cuando se ordenan por números crecientes o decrecientes de individuos. En muchas comunidades, una especie es particularmente visible por su gran tamaño o por ser la más numerosa, esta especie recibe el nombre de dominante y su nombre se aplica generalmente a la comunidad. (Clarke, 1976).

La ictiofauna mexicana es rica en especies, esta riqueza está determinada entre otras causas por la gran diversidad de hábitats y por tener dentro de su territorio especies de la zona Néartica y de la zona Neotropical. (Miller, 1986).

Existen una gran cantidad de especies que se cultivan y capturan en las aguas continentales mexicanas, especies tanto endémicas como introducidas, la producción de peces dependen de la productividad natural que esta influenciada por factores físicos, químicos y biológicos. En los últimos años, los trabajos se han encaminado a realizar tanto inventarios faunísticos, así como algunos estudios de la biología de los peces o bien la interacciones entre ellas.

Las relaciones entre organismos que habitan en cuerpo de agua dulce conforman un flujo energético y por, lo tanto la composición y abundancia de las especies pobladoras es el resultado de una evolución conjunta por un lado de los diferentes especies que conviven y por otro de las características ambientales que las rodea. (Margalef, 1983). Por esta razón es importante conocer los factores ambientales y ecológicos de un cuerpo de agua ya que juegan un papel determinante en el desarrollo y comportamiento de las poblaciones, y desde luego en los peces. Dentro de esto la alimentación es uno de los aspectos mas importantes de un organismo, el crecimiento, desarrollo, y reproducción son procesos que se dan a expensas de la energía que un organismo obtiene a través de su alimento. (Nikolsky, 1963). El alimento es uno de los muchos factores biológicos importantes del medio ambiente de los peces. Su abundancia y la variabilidad son determinantes tanto en la composición como en las magnitudes de las poblaciones de peces, la manera de comer y el estímulo para hacerlo deben de ser incluidos en cualquier discusión que haya sobre la alimentación de los peces. Los hábitos alimenticios o la conducta relacionada con la alimentación en los peces no se relaciona mas que con la búsqueda y la ingestión de alimentos, es decir la manera de alimentarse éstos deberán distinguirse de los hábitos de alimento y la dieta que corresponden al estudio de los materiales que habitualmente o fortuitamente

llegan a comer. (Lagler, 1984). Por lo que el conocimiento de los diferentes tipos alimenticios nos permitirá conocer el comportamiento y la división trófica en la que se encuentre una comunidad.

El desconocimiento acerca de la distribución y magnitud de nuestros recursos naturales y su potencialidad determina que algunos sectores de la población los aprovechen indiscriminadamente hasta la actualidad. Por lo tanto es de vital importancia que se desarrollen estudios que nos permitan tener una idea real, amplia y profunda de los recursos potenciales con los que se cuentan en nuestro país.

Finalmente se plantea que a pesar de los trabajos realizados en estos sistemas se conoce muy poco de la fauna que se desarrolla en los mismos, ya que la mayoría de los estudios que se han realizado se enfocan principalmente a especies de importancia comercial en tanto que el estudio de otras comunidades que contribuyen a la dinámica del ecosistema la aportaciones son escasas.

Por lo que el presente trabajo tiene como objetivo general :

Analizar los hábitos alimenticios y las relaciones tróficas de la comunidad ictica de la laguna del Bayo de Alvarado-Veracruz en 3 temporadas climáticas.

Objetivo particulares:

Identificar los elementos ictiofaunísticos presentes en la laguna del Bayo.

Determinar los contenidos estomacales de cada especie con base a los resultados de talla reconocidos.

Analizar las relaciones y niveles tróficos de la ictiofauna presente por cada temporada climática.

Analizar la relación peso longitud de las diferentes especies en cada temporada climática.

Obtener una clasificación trófica de las especies presentes en la laguna.

ANTECEDENTES

La naturaleza ofrece diversos recursos de los cuales el agua es uno de los más importantes y al mismo tiempo, resulta una riqueza indispensable para la vida del hombre y demás seres vivos. A expensas de este recurso satisfacemos necesidades alimenticias, domesticas, industriales, agrícolas, ganaderas, sanitarias, recreativas, etc. (Bossol, 1981). Los mencionados beneficios se obtienen tanto de aguas oceánicas, que representan el 99% del total de las aguas del planeta, como de las epicontinentales que constituyen el 1% restante. (Odum, 1972). Se puede apreciar que las aguas epicontinentales ocupan una porción relativamente pequeña de la tierra, sin embargo son de gran importancia para el hombre ya que como lo menciona Odum, son una fuente apropiada y barata para uso doméstico e industriales. En México el total de recursos acuáticos continentales cubre un área aproximada de 700 mil hectáreas el 71% corresponde a embalses y el 29% a los cuerpos naturales donde el 80% esta formado por los lagos de Chapala, Jalisco (113.000 Ha), de Cuitzeo, Michoacán (28.250 Ha), Pátzcuaro, Michoacán (10.450 Ha) y la laguna de Catemaco, Veracruz (8000 Ha). (SARH, 1976).

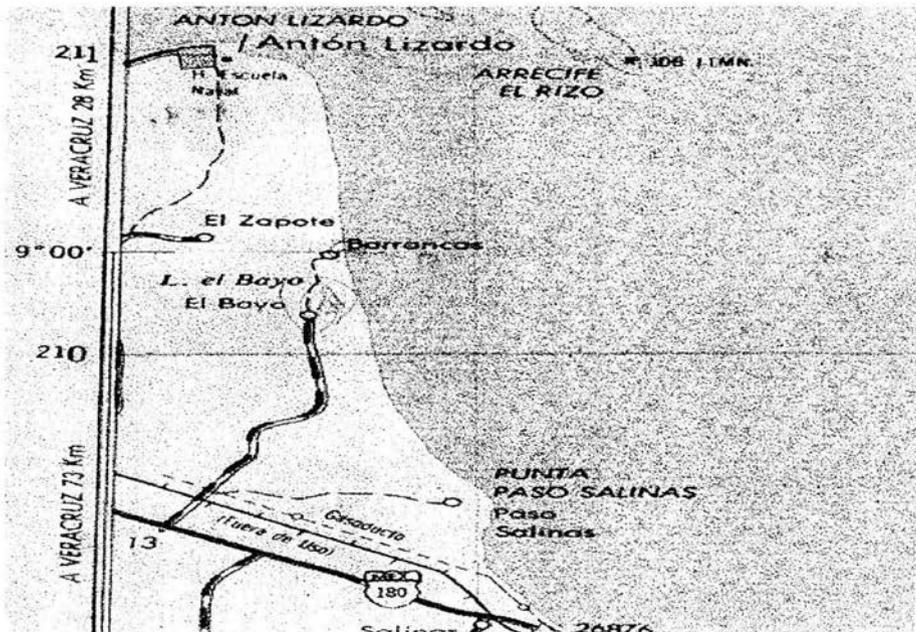
Como se mencionó anteriormente de los trabajos que se han realizado en este tipo de sistemas se enfocan a especies de importancia comercial en tanto el estudio de otras comunidades que participan en la dinámica del ecosistema no presentan gran relevancia y solo encontraron las siguientes: Rosas (1976). Quien estudia los aspectos alimenticios de la ictiofauna en el lago de Pátzcuaro. Tafall (1946). Trabaja de forma integrativa, al determinar las relaciones tróficas y la biodinámica de algunos cuerpos de agua continentales. (Chávez 1986). Swingle (1968) estudia la depredación del bagre de agua dulce y la tilapia. Alvarez (1950). Realiza un estudio de la ictiofauna en 4 lagos en México. Romero (1965) trabajo en el alto Lerma donde da conocer el nivel específico de la ictiofauna. Cordero y Gil (1986). Determinan parámetros biológicos y pesqueros en el embalse Goleta

Estado de México. Rosas. (1976). Realiza hábitos alimenticios en varias presas del centro del país. Sumano y Orbe (1976). Hacen patente la importancia potencial de varias especies acuáticas de importancia económica. Moncayo. (1988) trabajo con peces que se cultivan en México. Mocayo y Hernández (1978). Estudian aspectos ecológicos y biológicos en embalse Requeña Estado. De Hidalgo. Núñez (1998). Realiza un estudio ictiológico de la laguna de Cuyutlán Colima. Así como los trabajos realizados por Alvarez (1970). Trabajando con la ictiofauna dulceacuícola y también realiza una clave taxonómica. Téllez (1976). Compara la alimentación y hábitos alimenticios en 13 cuerpos de agua dulce. Vergara (1992). Realiza trabajos donde da a conocer la ictiofauna dulceacuícola de Cuba su composición y diferenciación. P'yonov y Paulvo, et al (1995). Investigaron en 2 lagos someros de Arakheley la distribución de peces durante 2 veranos para determinar las especies dominantes. Weaver y (Magnuson, 1996) Estudiaron los hábitats de comunidades de peces a consecuencia de los nortes y la variedad de la temperatura en un lago de los (USA), observando la composición en especies, abundancia y la distribución comunitaria. Ogutu-Ohawayo, (1990). Realiza un estudio en el oriente de África en los lagos Victoria y Kyoga, en donde dan a conocer como afecta a las especies nativas la introducción de especies como la percha y la tilapia y el impacto que se da en el sistema. Baird y Girad (1985). Realizan un estudio de impacto de los peces *Gambusia affinis* y *Oreochromis aureus* sobre la población de mosquitos. Valtierra y Schmitter. (2000). Analizan los hábitos alimenticios de 7 especies de Cichlidos en el lago Caobas en la Península de Yucatán. Degani y colaboradores (1998). Describen la composición alimenticia de la comunidad de peces en el lago Agmon en Israel. Miranda y Gu. (1998). Estudian los cambios dietéticos de la especie *Dorosoma cepedianum* en depósitos en el Mississipi en fases tempranas como especie de forraje.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a una laguna Epicontinental-Oligohalina que se ubica en la localidad del Bayo al Sur-Oéste del Estado de Veracruz entre los paralelos $18^{\circ} 59' 00''$ y $18^{\circ} 59' 04''$ latitud Norte y los meridianos $95^{\circ} 58' 17''$ y $95^{\circ} 58' 17''$ longitud Oeste. Esta laguna consta de un perímetro de 500m y una profundidad máxima de 1.80m, esta laguna se mantiene por las lluvias y por un afluyente de agua subterránea presentando una pequeña desembocadura al mar.

El clima es de tipo cálido-húmedo y subhúmedo, su temperatura media es de 26.4°C con valores mínimos y máximos de 22.6°C y 29.3°C respectivamente. El tipo de suelo es pedregoso (Vertisol cromico pelico) y (Regosol calcáreo). Formado en el heolítico-cuaternario. La vegetación es de tipo pastizal cultivado, con algunas fanerógamas alrededor de la laguna. (Figura. 1).



METODOLOGÍA

COLECTA Y TRASLADO

La colecta de los peces se realizó en la laguna del Bayo ubicada en el municipio de Alvarado Veracruz con la ayuda de un chinchorro playero de 30 m de largo, 2 m de altura y una luz de malla de $\frac{1}{4}$ de pulgada cubriendo tres puntos de la laguna. Durante 6 meses de muestreo a partir de Septiembre en 1997 a Marzo de 1998. Los ejemplares capturados se fijaron con formól al 38% y preservados en alcohol al 60% para una mejor conservación de sus características biológicas. El material se traslado al laboratorio de ecología de el FES. IZTACALA. UNAM.

PROCESAMIENTO DEL MATERIAL BIOLÓGICO

Con los organismos colectados se procedió a la identificación de los ejemplares hasta nivel de especie con la ayuda de claves de específicas. El ordenamiento sistemático fue hecho de acuerdo con el criterio de Nelson (1984), para las categorías supragenericas, mientras que para géneros y especies fueron las de, Álvarez del Villar (1970) y Fischer (1978). Con esto se elaboró un listado ictiofaunístico.

TIPOS ALIMENTICIOS

Se tomo el 30% del numero total de organismos para el análisis del contenido estomacal, en el cual se utilizaron: Un microscopio estereoscópico y un microscopio óptico y una balanza analítica con precisión de 0.0001g. Con la finalidad de identificar las clases de alimento presentes en el contenido estomacal, este se realizo al nivel permisible de acuerdo a su grado de digestión. Para determinación de los hábitos alimenticios se practicaron los siguientes métodos: Análisis numérico y Análisis gravimétrico. (Windell, en Bagenal y Tesch. 1978); a partir de los datos obtenidos por estos métodos se calculó el Índice de Importancia Relativa, I.I.R.; con el fin de una mejor evaluación de la alimentación de las especies. (Franco, com. per).

Análisis Numérico de elementos de un tipo de alimento particular en todos los estómagos en que se encontró, se expresa como un porcentaje de la suma de todos los grupos tróficos en la alimentación, esto es conocido como la composición por número porcentual expresado en la fórmula:

$$N = \frac{nee}{Nee} (100)$$

En donde:

N = % numérico de un grupo trófico dado.

nee = suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos.

Nee= suma de los elementos de los grupos tróficos en todos los estómagos.

El análisis gravimétrico, cada categoría alimenticia es expresada como el porcentaje del peso total del contenido estomacal de todos los organismos analizados.

$G = Pe / pe (100)$ donde:

G = Porcentaje de alimento.

pe = suma del peso de este grupo de alimento particular en todos los estómagos.

Pe = Suma del peso del contenido estomacal de los estómagos.

La identificación de los grupos alimenticios se realizó hasta nivel taxonómico posible con la ayuda del M. en C. Jonathan Franco López y para la identificación de las semillas fue en INAH con el M. en C. Carlos Álvarez del Castillo.

Los resultados anteriores se agruparon por temporadas (Lluvias, Nortes y Secas) y por intervalo de talla.

Para la distribución por intervalo de talla, se utilizó el método propuesto por (Wayne, 1982), para determinar las clases de talla.

RELACION PESO-LONGITUD

Los organismos se pesaron con una balanza semianalítica con precisión de 0.01gr. La longitud patrón se determinó con un ictiómetro graduado en centímetros anotándose los resultados en formas existentes en el laboratorio de Ecología.

La relación Peso-Longitud se calculó para cada temporada climática, (Lluvias, Nortes, y Secas). Con base en la ecuación descrita por Le Creen (1951), citada por Bagenal y Tesch (1978) y Gulland (1971), expresada matemáticamente como una función potencial del peso (gr) contra la longitud (cm) según la ecuación:

$$W = aL^b$$

Donde las constantes a y b se determinaron con la regresión de tipo:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

CATEGORÍAS ICTIOTRÓFICAS

Con los tipos alimenticios de las especies encontradas se clasificaron en categorías ictiotróficas, propuestas por Yáñez (1978), donde marca tres categorías ictiotróficas de la trama trófica general:

Consumidores de primer orden:

Detritívoros.

Sedimentívoros.

Omnívoros.

Herbívoros

Consumidores de segundo orden:

Zooplantófagos.

Carnívoros.

Consumidores de tercer orden:

Ictiofagos.

Carnívoros.

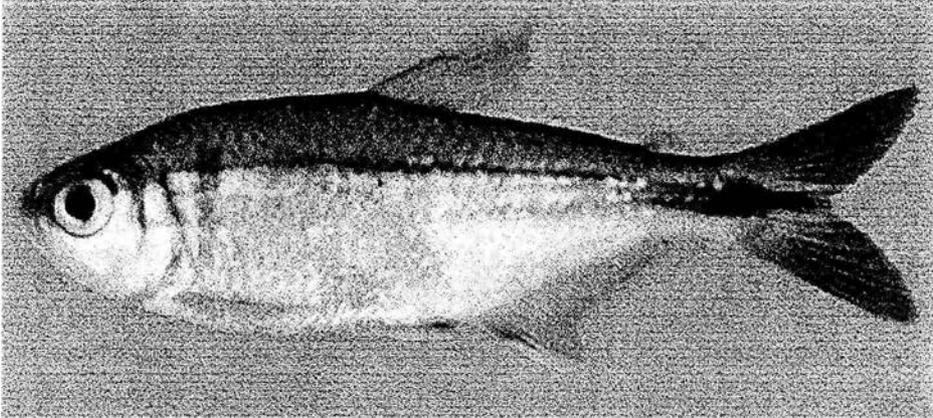
Mixtos.

RESULTADOS

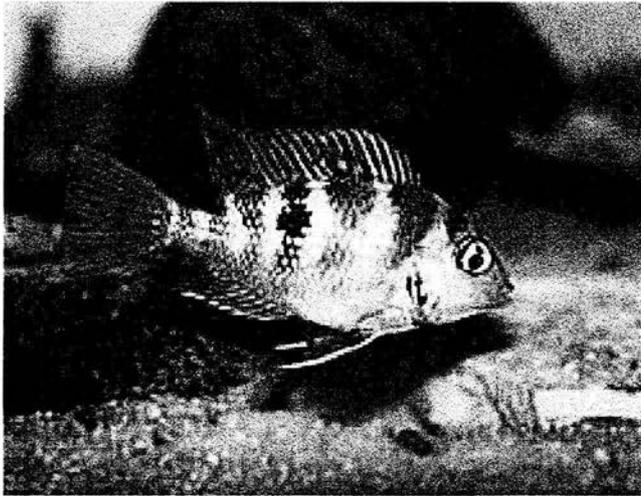
Se colectaron un total de 2135 individuos pertenecientes a 5 familias, 7 géneros, 7 especies. El ordenamiento sistemático fue hecho de acuerdo con el criterio de Nelson (1984), para las categorías supragenéricas mientras que para los géneros y especies fueron las de: Álvarez del Villar (1970) y Fischer (1978). Con esto se obtuvo el siguiente listado.

- Familia: Characidae
Genero: Astyanax
Especie: *Astyanax fasciatus*
- Familia: Cichlidae
Genero: Cichlasoma
Especie: *Cichlasoma helleri*
- Familia: Clupeidae
Genero: Dorosoma
Especie: *Dorosoma cepedianum*
- Familia: Poeciliidae
Genero: Gambusia
Especie: *Gambusia affinis*
Subfamilia: Poecilinae
Genero: Belonesox
Especie: *Belonesox belizanus*
- Familia: Cichlidae
Genero: Oreochromis
Especie: *Oreochromis aureus*

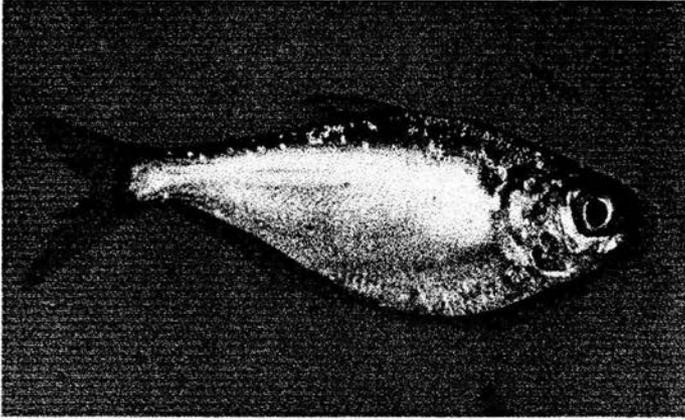
Familia: Pimelodidae
Genero: Rhamdia
Especie: *Rhamdia guatemalensis*



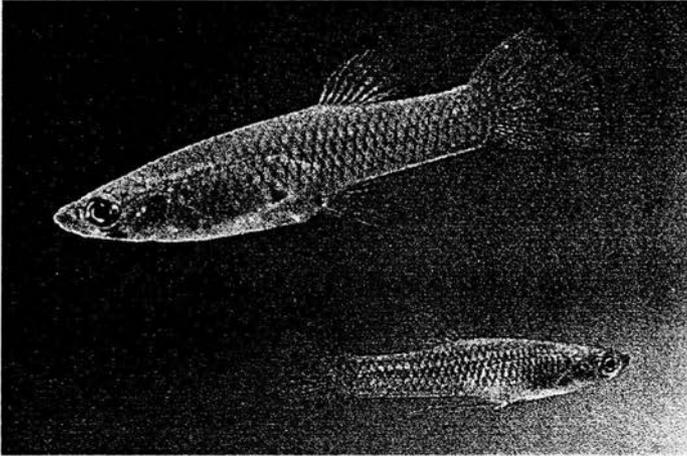
Astyanax fasciatus



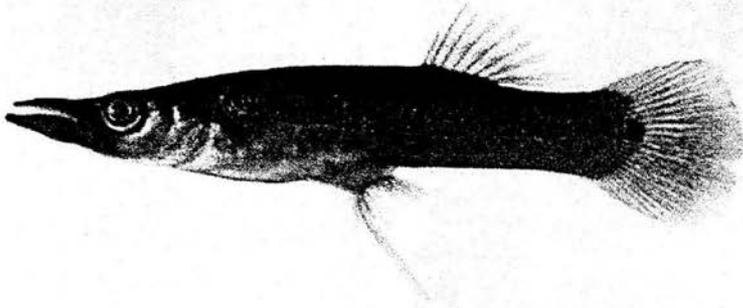
Cichlasoma helleri



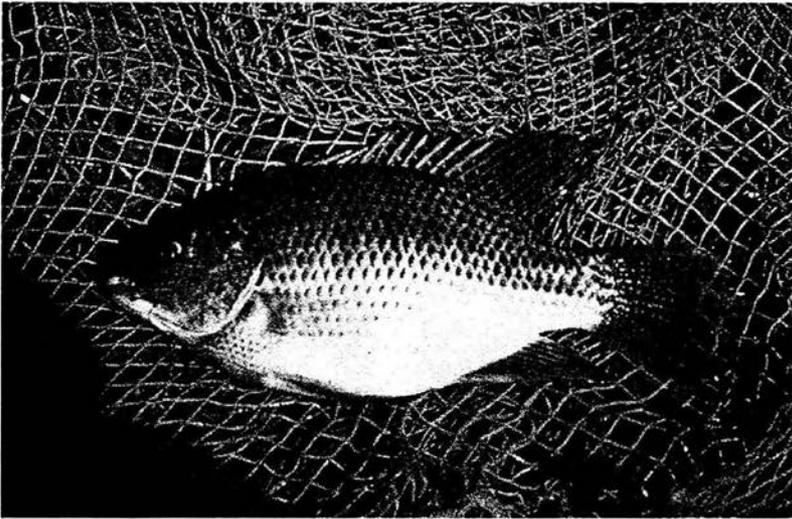
Dorosoma cepedianum



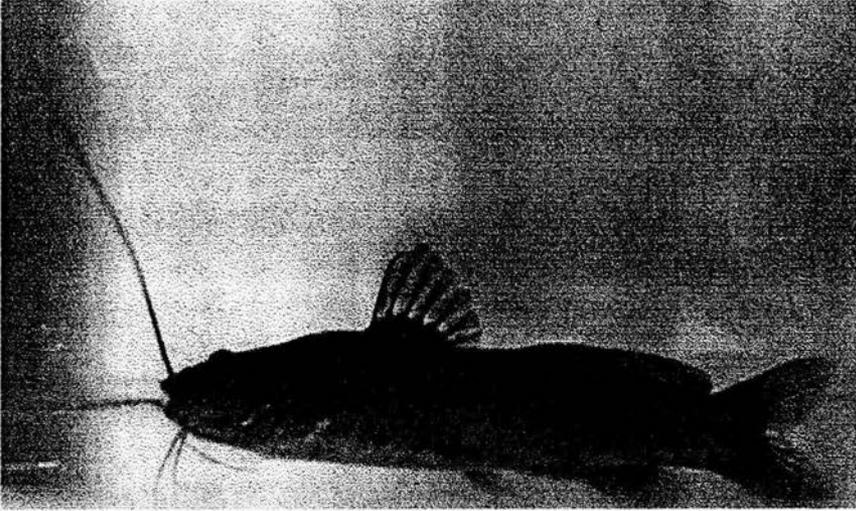
Gambusia affinis



Belonexos belizanus



Oreochomis aureus



Rhamdia guatemalensis

De acuerdo con las temporadas climática se presento la siguiente abundancia para cada una de las especies. (Cuadro. 1)

Especies	Lluvias	Nortes	Secas	Abundancia
<i>Astyanax fasciatus</i>	278	400	141	819
<i>Cichlasoma helleri</i>	228	450	83	761
<i>Dorosoma cepedianum</i>	25	217	121	363
<i>Gambusia affinis</i>	16	101	48	165
<i>Belonexos belizanus</i>	3	10	—	13
<i>Oreochromis aureus</i>	3	5	1	9
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	—	3	2	5

Cuadro 1. Muestra la abundancia (numero de organismos por especie) capturados durante las 3 temporadas climáticas durante 1997 a 1998. En la laguna del Bayo, Alvarado Veracruz.

TIPOS ALIMENTICIOS



U.N.A.M CAMPUS

Se realizaron análisis de los contenidos estomacales de los diferentes organismos por tallas y Temporadas climáticas para cada una de las especies donde se encontraron 8 tipos alimenticios de los cuales MOANI es el tipo alimenticio mas importante por presentar el mayor porcentaje de en la mayoría de las especies encontradas en esta laguna. Y también por que fue el grupo alimenticio con mayor porcentaje encontrado en las 3 temporadas climáticas (Lluvias, Nortes y Secas). El resto de los grupos tróficos son, Detritus, Semillas como *Fimbristylis baldwiniana*, *Cassia sp*, y *Scirpus validus*, Restos de pez, Restos de insecto, y Restos vegetales, estos grupos son consumidos en porcentajes menores, con variaciones temporales y por tallas.

IZT.

A continuación describimos el consumo de tipos alimenticios por temporada y por tallas de cada una de las especies encontradas en la laguna del Bayo.

En la temporada de Lluvias para *Astyanax fasciatus* se determinaron 5 de los 8 grupos tróficos de los cuales MOANI se presenta en mayor porcentaje seguido por Detritus, *F.baldwiniana*, *S.validus* y *Cassia sp*. (Fig. 2).

En cuanto a la alimentación por tallas se encontraron 9 intervalos de talla para el primero (3.1-3.5) presenta los siguientes grupos tróficos MOANI con un 77.6% y *S.validus* con 22.4% en el segundo (3.6-4.0) tiene un 95% de MOANI, 4% Detritus y 1% de *S.validus*, para el tercer (4.6-5.0) MOANI 87.7%, Detritus con 3.6%, *F.baldwiniana* .3% y *S.validus* un 8.4%, en el cuarto (4.6-5.0) tenemos a MOANI con 63%, Detritus .04%, *F.baldwiniana* 13.6% y *S.validus* 23%, para el quinto (5.1-5.5) MOANI 72.2%, Detritus 15.6%, *S.validus* 8.8% y *Cassia sp* 3.4% para el sexto (5.6-6.0) MOANI 73%, Detritus 10.8%, *F.baldwiniana* 5.4% y *Cassia sp* 10.8% en el séptimo (6.1-6.5) MOANI 71.1%, y *Cassia sp* 28.9%, para el octavo (6.6-7.0) MOANI 4.2% y *Cassia sp* 95.8% y en intervalo noveno (7.1-7.6) MOANI 52.5% y *Cassia sp* 47.5%. (Cuadro 2).

Para la temporada de Nortes se determinaron los mismos grupos tróficos y MOANI presenta el mayor porcentaje solo que en esta temporada el segundo grupo trófico es el de las semillas *F.baldwiniana*, *Cassia sp*, *S.validus* y en ultimo Detritus. (Fig.3).

Por tallas se encontraron 10 intervalos, nos muestran que el primero (2.8-3.2) tiene un porcentaje de MOANI 89.47% y *F.baldwiniana* con 10.53% en el segundo (3.3-3.7) MOANI 98.3% y *F.baldwiniana* 1.7% para el tercero (3.8-4.2) MOANI 76.9%, *F.baldwiniana* 10.1% y *S.validus* 13%, en el cuarto (4.3-4.7) MOANI 87.7%, *F.baldwiniana* 5.3% y *S.validus* con 7%, el quinto (4.8-5.2) presento los 5 grupos alimenticios, MOANI 84%, Detritus 4.6%, *F.baldwiniana* 5.6%, *S.validus* 5.4%, *Cassia sp* 0.4%, en el sexto (5.3-5.7) también tiene los 5 grupos alimenticios, MOANI 88.8%, Detritus 2%, *F.baldwiniana* 3.5%, *S.validus* 1.2% y *Cassia sp* 4.5%, en el séptimo (5.8-6.2) tenemos a MOANI 73.8%, Detritus 2.6%, *S.validus* 5% y *Cassia sp* 18.6%, en el octavo (6.3-6.7) MOANI 88.6% y 30.5%, en el noveno (6.8-7.2) MOANI 69.5% y *Cassia sp* 30.5 para el décimo intervalo (7.3-7.8) MOANI 76.6% y 23.4%. (Cuadro 3).

En la temporada de Secas se determinaron 4 grupos alimenticios donde MOANI presenta el mayor porcentaje, en segundo semillas *F.baldwiniana*, *Cassia sp* y en el ultimo Detritus (Fig.4).

En el análisis de tallas se encontraron 9 intervalos donde en el primero (2.1-2.5) y segundo intervalo (2.6-3.0), presentan a MOANI con 100%, en el tercero (3.1-3.5) MOANI 98.2% y *F.baldwiniana* 1.8%, en el cuarto (3.6-4.0) MOANI 84.5%, *F.baldwiniana* 15.3% y *Cassia sp* 0.2% para el quinto (4.1-4.5) MOANI 97%, Detritus 1.5% y *Cassia sp* 1.5% en el sexto (4.6-5.0) MOANI 92.7%, Detritus 1.3% y *Cassia sp* 6% para el séptimo (5.1-5.5) MOANI 87.8%, *F.baldwiniana* 5.4% y *Cassia sp* 6.8% en el octavo (5.6-6.0) MOANI 72.2%, *F.baldwiniana* 7.9% y *Cassia sp* 19.9% en el noveno intervalo (6.1-6.6) MOANI 86%, *F.baldwiniana* 10.1% y *Cassia sp* 3.2%. (Cuadro 4).

Para la especie *Cichlasoma helleri* se determinaron 4 de los 8 grupos tróficos de los cuales MOANI de manera general presenta el mayor porcentaje seguido por Detritus, y las semillas *F.baldwiniana* y *Cassia sp.*

En temporada de Lluvias de los 4 grupos alimenticios presenta una variante en donde estos organismos presentan una preferencia por el grupo alimenticio Detritus como se observa en la (Fig. 5).

Por lo que se refiere al espectro trófico por tallas presenta un total de 9 intervalos en donde el primero (1.9-2.3) muestra una preferencia alimenticia por MOANI con un 76.2% y Detritus con 23.8%, en el segundo (2.4-2.8) Detritus presenta un 88.9% y MOANI 11.1%, para el tercero (2.9-3.3) Detritus 80%, MOANI 20%, en el cuarto (3.4-3.8) Detritus 60%, MOANI 33.4% y *F.baldwiniana* 6.6%, para el quinto (3.9-4.3) Detritus 58.4%, MOANI 16.6% y *F.baldwiniana* 25% en el sexto (4.4-4.8) Detritus 57%, MOANI 23% y *F.baldwiniana* 20%, para el séptimo (4.9-5.3) Detritus 53.2%, MOANI 40.1% y *F.baldwiniana* 6.7% en octavo (5.4-5.8) MOANI 70.1%, Detritus 25.9%, *F.baldwiniana* 2% y *Cassia sp* 2% en el noveno intervalo (5.9-6.6) Detritus 73.8%, MOANI 21.5% y *Cassia sp* 4.7%. (Cuadro 5).

En temporada de Nortes solo se determinaron 3 tipos alimenticios en donde determinaron a MOANI en mayor porcentaje, seguido por semilla *F.baldwiniana* y por ultimo Detritus. (Fig. 6).

Para la alimentación por intervalos de talla se encontraron 11, en donde el primero (2.0-2.6) y segundo (2.7-3.3) presentan a MOANI con 100%, el tercero (3.4-4.0) MOANI 79.5%, *F.baldwiniana* 10.8 y *Detritus* 9.7% para el cuarto (4.1-4.7) MOANI 67.3%, *F.baldwiniana* 22.3% y *Detritus* 10.2%, para el quinto (4.8-5.4) MOANI 69.2%, *F.baldwiniana* 23.1% y *Detritus* 7.7% en el sexto (5.5-6.1) MOANI 65.5%, *F.baldwiniana* 32.1% y *Detritus* 2.4% para el séptimo (6.2-6.8) MOANI 67.3 y *F.baldwiniana* 32.7, en el octavo (6.9-7.5) *Detritus* 53.3% y MOANI 46.3%, para el noveno (7.6-8.2), décimo (8.3-8.9) y onceavo (9.0-9.7) intervalo la preferencia alimenticia es 100% MOANI. (Cuadro 6).

Para la temporada de Secas solo se determinaron 3 tipos alimenticios MOANI con el mayor porcentaje, semilla. *F.baldwiniana* y Detritus. (Fig. 7).

Solo se encontraron 8 intervalos de talla y en el cuarto intervalo no se encontraron organismos con esa talla, para el primero (2.5-2.9) MOANI 82.6% y Detritus 17.4%, en el segundo (3.0-3.4) MOANI 63.2% y *F.baldwiniana* 36.8%, para el tercero (3.5-3.9) MOANI 68% y *F.baldwiniana* 32%, en el quinto (4.5-4.9) MOANI 79.6% y *F.baldwiniana* 20.4%, para el sexto (5.0-5.4) Detritus 63.6%, *F.baldwiniana* 21.8% y MOANI 14.6%, en el séptimo (5.5-5.9) Detritus 62.2% y MOANI 37.8% para el octavo (6.0-6.5) *F.baldwiniana* 52.5% y MOANI 47.5%. (Cuadro 7).

En la especie *Dorosoma cepedianum* solo se determino 1 de los 8 tipos alimenticios por lo cual no fue necesario sacar intervalos de talla. (Fig. 8).

En las tres temporadas climáticas su alimentación es 100% Detritus. (Cuadro 8).

En la siguiente especie *Gambusia affinis* también solo se determino 1 de los 8 tipos alimenticios (Fig. 9).

En las tres temporadas climáticas su alimentación fue 100% MOANI. (Cuadro 9).

Para la especie *Belonexos belizanus* solo se determino 1 de los 8 tipos alimenticios. (Fig. 10).

Cabe mencionar que esta especie solo se colecto en 2 temporadas climáticas. (Lluvias y Nortes). Y su preferencia alimenticia es 100% restos de pez. (Cuadro 10).

En la especie *Oreochromis aureus* se determinaron 5 de los 8 tipos alimenticios, MOANI, Restos vegetales, Restos de insectos, Semillas *F.baldwiniana* y *Cassia sp.* (Fig. 11).

Esta especie varia su alimentación dependiendo en la temporada de colecta, para Lluvias 100% MOANI, para Nortes 99.1% Restos vegetales y 0.83% Restos de insectos, en Secas 55.4% MOANI, 22.8% *F.baldwiniana* y 21.8% *Cassia sp.* (Cuadro 11).

Para la especie *Rhamdia guatemalensis* se determinaron 4 de los 8 tipos alimenticios Restos de pez , MOANI, Restos vegetales, Restos de insectos. (Fig. 12).

Esta especie solo se colecto en 2 temporadas para Nortes con un porcentaje de alimento de MOANI 44.1%, Restos vegetales 32% y Restos de insectos 23.9%. En Secas, Restos de pez 95.5% y MOANI 4.5%. (Cuadro 12).

RELACION PESO- LONGITUD

A partir de la muestra total se tomaron las especies con mayor número de organismos, para tener una mejor representación de la relación peso-longitud de la laguna del Bayo.

Las figuras (13,14,15 y 16) se construyeron a partir de los datos Peso longitud de los organismos por especie capturados en cada una de las temporadas, nos muestran curvas de tipo potencial, como teóricamente se esperaban y están descritas por la ecuación $W=aL^b$

Los valores obtenidos de las 4 especies a partir de los análisis de regresión, para la constante "a" y exponente "b" y "r" (número de organismos de cada especie) fueron:

Astyanax fasciatus en temporada de Lluvias se presentó un valor de 2.81 y $a = .031$ en Nortes 2.89 y $a = .028$, en Secas fue de 2.48. y $a = .0607$. En *Cichlasoma helleri*, fue en Lluvias 2.94 y $a = .041$ Nortes 2.97 y $a = .038$ en Secas 2.80 y $a = .054$, Para *Dorosoma cepedianum*, Lluvias 2.67 y $a = .025$, Nortes 2.89 y $a = .019$, Secas 2.80 y $a = .021$, En *Gambusia affinis*, Lluvias 2.36 y $a = .072$, Nortes 2.93 y $a = .029$, Secas 2.87 y $a = .039$ (Cuadro 13). Los valores de a y b varían en cada una de las especies y por temporada.

En el caso de los peces el volumen o masa total del cuerpo es directamente proporcional al cubo de su longitud o una potencia muy próxima al cubo (Csirke, 1989). Esta proporción está determinada por la constante b, la cual se conoce como el índice de alometría y nos permite determinar el tipo de crecimiento.

Cuando b tiene un valor igual a 3 se describe un crecimiento de tipo isométrico (Ricker, 1975), lo que significa que sus cambios en forma, tamaño y peso

específico permanecen uniformes a través del tiempo (Bagenal y Tesch, 1978). Cuando b es diferente a 3, se dice que el crecimiento es de tipo alométrico (Ricker, op. cit.), que es cuando se producen cambios en las proporciones del cuerpo (Bagenal y Tesch, op. cit.).

Los resultados muestran que para las especies *Astyanax fasciatus* y *Cichlasoma helleri*. Presentan variaciones en los coeficientes de alometría a y b en Temporada de Secas (Cuadro 13). Esto debido posiblemente a que es su época de reproducción presentando un crecimiento isométrico.

En *Dorosoma cepedianum* y *Gambusia affinis*. Presentan variaciones en los coeficientes de alometría a y b en temporada de Lluvias. (Cuadro 13). Esto debido a que posiblemente a que es su época de reproducción, presentando también un crecimiento isométrico. Pero considerando los registros de talla y peso individual de las especies y por que el modelo de crecimiento de los peces es notable, desde el momento en que la mayoría de ellos tiene la capacidad de sostener el ritmo de crecimiento, a lo largo de sus vidas a un que a veces disminuya el crecimiento determinado, si hay disponible suficiente cantidad de alimento. Los miembros de una especie siendo de la misma edad, pueden ser de tamaños variables, y los peces cumplen con su maduración sexual. Con los resultados obtenidos de la escasa alimentación que existe en la laguna las especies cumplen con lo que menciona (Csirke, 1989). En esta población por el escaso alimento en la laguna los peces tienen que adaptarse al medio acuático. Y la población en general es de crecimiento isométrico.

CATEGORÍAS ICTIOTROFICAS

De acuerdo con los resultados de los tipos alimenticios de las 7 especies encontradas en la laguna del Bayo y basándose en las categorías ictiotróficas propuestas por Yáñez (1978), tenemos que:

Astyanax fasciatus, *Cichlasoma helleri*, *Dorosoma cepedianum* y *Gambusia affinis*, su dieta se basa en MOANI, Detritus, semillas *F.baldwiniana*, *S.validus* y *Cassia* sp. (Fig. 2,3,4,5,6,7,8,9). Estas especies son consideradas como primer orden.

Oreochromis aureus y *Rhamdia guatemalensis* su dieta se basa en MOANI, Restos vegetales, Restos de pez, semillas *F.baldwiniana*, *Cassia* sp. (Fig. 11,12). Estas especies son consideradas como de segundo orden.

Belonexos belizanus su dieta se basa en Resto de pez únicamente. (Fig. 10). Esta especie es considerada de tercer orden.

TIPOSALIMENTICIOS	TALLA I 3.1-3.5	TALLA II 3.6-4.0	TALLA III 4.1-4.5	TALLA IV 4.6-5.0	TALLA V 5.1-5.5	TALLA VI 5.6-6.0	TALLA VII 6.1-6.5	TALLA VIII 6.6-7.0	TALLA IX 7.1-7.6
MOANI	77.6%	95%	87.7%	63%	72.2%	73%	71.1%	4.2%	52.5%
DETRITUS		4%	3.6%	0.4%	15.6%	10.8%			
SEMILLAS <i>F. balwiniana</i>			0.3%	13.6%		5.4%			
SEMILLAS <i>S.validus</i>	22.4%	1%	8.4%	23%	8.8%				
SEMILLAS <i>Cassia sp</i>					3.4%	10.8%	28.9%	95.8%	47.5%

Cuadro 2. composición alimenticia por tallas del *Astyanax fasciatus*, laguna del Bayo temporada de Lluvias.

TIPOS ALIMENTICIOS	TALLA I 2.8-3.2	TALLA II 3.3-3.7	TALLA III 3.8-4.2	TALLA IV 4.3-4.7	TALLA V 4.8-5.2	TALLA VI 5.3-5.7	TALLA VII 5.8-6.2	TALLA VIII 6.3-6.7	TALLA IX 6.8-7.2	TALLA X 7.3-7.8
MOANI	89.47%	98.3%	76.9%	87.7	84%	88.8%	73.8%	88.6%	69.5%	76.6%
DETRITUS					4.6%	2%	2.6%			
SEMILLAS <i>F. baldwiniana</i>	10.53%	1.7%	10.1%	5.3%	5.6%	3.5%				
SEMILLAS <i>S.validus</i>			13%	7%	5.4%	1.2%	5%			
SEMILLAS <i>Cassia sp</i>					0.4%	4.5%	18.6%	11.4%	30.5%	23.4%

Cuadro 3. Composición alimenticia por tallas del *Astyanax fasciatus*, laguna del Bayo temporada de Nortes.

TIPOS ALIMENTICIOS	TALLA I 2.1-2.5	TALLA II 2.6-3.0	TALLA III 3.1-3.5	TALLA IV 3.6-4.0	TALLA V 4.1-4.5	TALLA VI 4.6-5.0	TALLA VII 5.1-5.5	TALLA VIII 5.6-6.0	TALLA IX 6.1-6.6
MOANI	100%	100%	98.2%	84.5%	97%	92.7%	87.8%	72.2%	86%
DETRITUS					1.5%	1.3%			
SEMILLAS <i>F. balwiniana</i>			1.8%	15.3%			5.4%	7.9%	10.1%
SEMILLAS <i>Cassia sp</i>				0.2%	1.5%	6%	6.8%	19.9%	3.2%

Cuadro 4. Composición alimenticia por tallas del *Astyanax fasciatus*, laguna del Bayo temporada de Secas.

TIPOS ALIMENTICIOS	TALLA I 1.9-2.3	TALLA II 2.4-2.8	TALLA III 2.9-3.3	TALLA IV 3.4-3.8	TALLA V 3.9-4.3	TALLA VI 4.4-4.8	TALLA VII 4.9-5.3	TALLA VIII 5.4-5.8	TALLA IX 5.9-6.6
MOANI	76.2%	11.1%	20%	33.4%	16.6%	23%	40.1%	70.1%	21.5%
DETRITUS	23.8%	88.9%	80%	60%	58.4%	57%	53.2%	25.9%	73.8%
SEMILLAS <i>F. balwiniana</i>				6.6%	25%	20%	6.7%	2%	
SEMILLAS <i>Cassia sp</i>								2%	4.7%

Cuadro 5. Muestra la composición alimenticia por talla de *Cichlasoma helleri*, en la laguna del Bayo, de la temporada de Lluvias.

TIPOS ALIMENTICIOS	TALLA I 2.0-2.6	TALLA II 2.7-3.3	TALLA III 3.4-4.0	TALLA IV 4.1-4.7	TALLA V 4.8-5.4	TALLA VI 5.5-6.1	TALLA VII 6.2-6.8	TALLA VIII 6.9-7.5	TALLA IX 7.6-8.2	TALLA X 8.3-8.9	TALLA XI 9.0-9.7
MOANI	100%	100%	79.5%	67.3%	69.2%	65.5%	67.3%	46.7%	100%	100%	100%
DETRITUS			9.7%	10.2%	7.7%	2.4%		53.3%			
SEMILLAS <i>F. balwiniana</i>			10.8%	22.5%	23.1%	32.1%	32.7%				

Cuadro 6. Muestra la composición alimenticia por talla de *Cichlasoma helleri* en la laguna del Bayo, de la temporada de Nortes.

TIPOS ALIMENTICIOS	TALLA I 2.5-2.9	TALLA II 3.0-3.4	TALLA III 3.5-3.9	TALLA IV 4.0-4.4	TALLA V 4.5-4.9	TALLA VI 5.0-5.4	TALLA VII 5.5-5.9	TALLA IX 6.0-6.5
MOANI	82.6%	63.2%	68%	—	79.6%	14.6%	37.8%	47.5%
DETRITUS	17.4%			—		63.6%	62.2%	
SEMILLAS <i>F. balwiniana</i>		36.8%	32%	—	20.4%	21.8%		52.5%

Cuadro 7. Muestra la composición alimenticia por talla de *Cichlasoma helleri* en la laguna del Bayo, de la temporada de Secas.

Dorosoma cepedianum.

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
DETRITUS	100%	100%	100%

Cuadro 8. Muestra que esta especie solo presento un tipo de alimento en las 3 temporadas climáticas en la laguna del Bayo.

Gambusia affinis.

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
MOANI	100%	100%	100%

Cuadro 9. Muestra que esta especie solo presento un tipo de alimento en las 3 temporadas climáticas en la laguna del Bayo.

Belonexos belizanus.

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
RESTOS DE PEZ	100%	100%	—

Cuadro 10. Muestra que esta especie solo presenta un tipo de alimento en las 2 temporadas en la que se colecto en la laguna del Bayo.

Oreochromis aureus.

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
MOANI	100%		55.4%
RESTOS VEGETALES		99.1%	
RESTOS DE INSECTOS		0.83%	
SEMILLAS <i>F.baldwiniana</i>			22.8%
SEMILLA <i>Cassia sp</i>			21.8%

Cuadro 11. Esta especie varia el tipo de alimento de dependiendo de la temporada climática en la laguna del Bayo.

Rhamdia guatemalensis.

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
MOANI		44.1%	4.5%
RESTOS VEGETALES		32%	
RESTOS DE INSECTOS		23.9%	
RESTOS DE PEZ			95.5%

Cuadro 12. Esta especie varía el tipo de alimento dependiendo de la temporada climática de la laguna del Bayo.

ESPECIE	LLUVIAS	NORTES	SECAS
<i>Astyanax fasciatus</i>	a = .0317227 b = 2.8193 r = .9699	a = .0281139 b = 2.899845 r = .85754	a = .060768 b = 2.48785 r = .95831
<i>Cichlasoma helleri</i>	a = .0416871 b = 2.946917 r = .984617	a = .03814 b = 2.9798 r = .98950	a = .054882 b = 2.807434 r = .991214
<i>Dorosoma cepedianum</i>	a = .02583 b = 2.676995 r = .98906	a = .019443 b = 2.89389 r = .93601	a = .0217592 b = 2.804328 r = .981449
<i>Gambusia affinis</i>	a = .072757 b = 2.360134 r = .88345	a = .02938 b = 2.93284 r = .91484	a = .039054 b = 2.876005 r = .98869

Cuadro 13. Valores de la relación Peso-longitud de las especies con mayor número de organismos en la laguna del Bayo de Alvarado Veracruz.

ESPECTRO TROFICO DE *Astyanax fasciatus* EN TEMPORADA DE LLUVIAS. LAGUNA DEL BAYO POR TALLAS

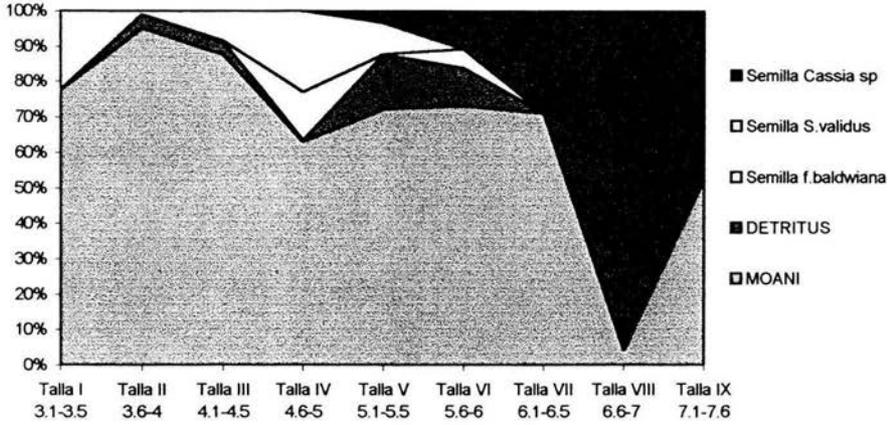


Fig. 2. Muestra los diferentes ítems y porcentaje de alimentación.

ESPECTRO TROFICO DEL *Astyanax fasciatus* EN TEMPORADA DE NORTES. LAGUNA DEL BAYO POR TALLAS

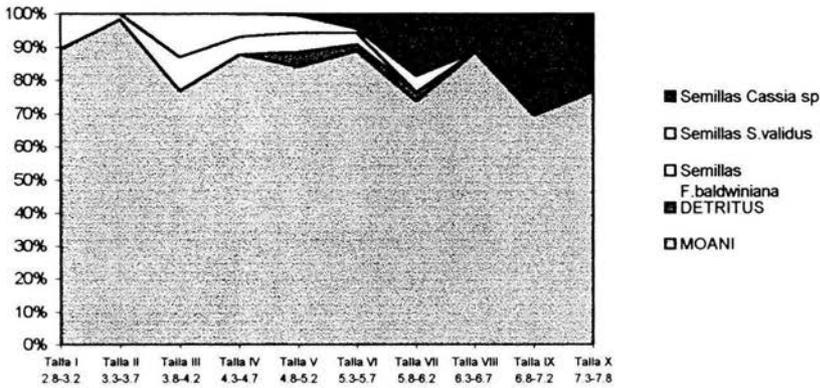


Fig. 3. Muestra los diferentes ítems y porcentaje de alimentación.

ESPECTRO TROFICO DE *Astyanax fasciatus* EN TEMPORADA DE SECAS, LAGUNA DEL BAYO POR TALLAS

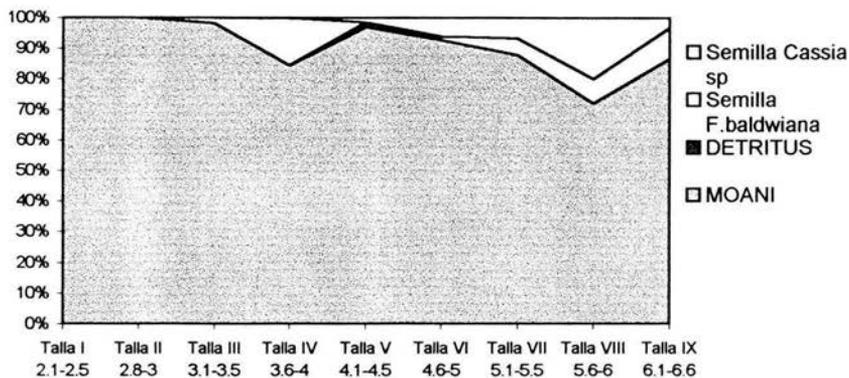


Fig. 4. Muestra los diferentes ítems y porcentaje de alimentación.

ESPECTRO TROFICO DE *Cichlasoma helleri* EN TEMPORADA DE LLUVIAS, LAGUNA DEL BAYO POR TALLAS.

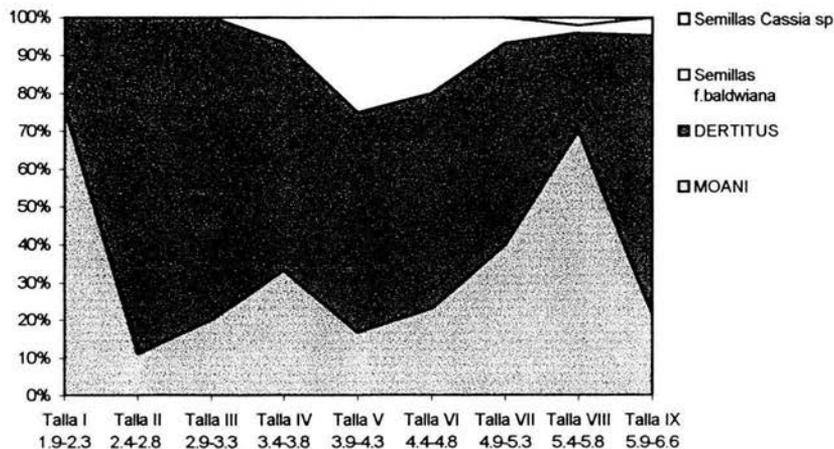


Fig. 5. Muestra los diferente ítems y porcentaje de alimentación.

ESPECTRO TROFICO DE *Cichlasoma helleri* EN TEMPORADA DE SECAS. LAGUNA DEL BAYO POR TALLAS

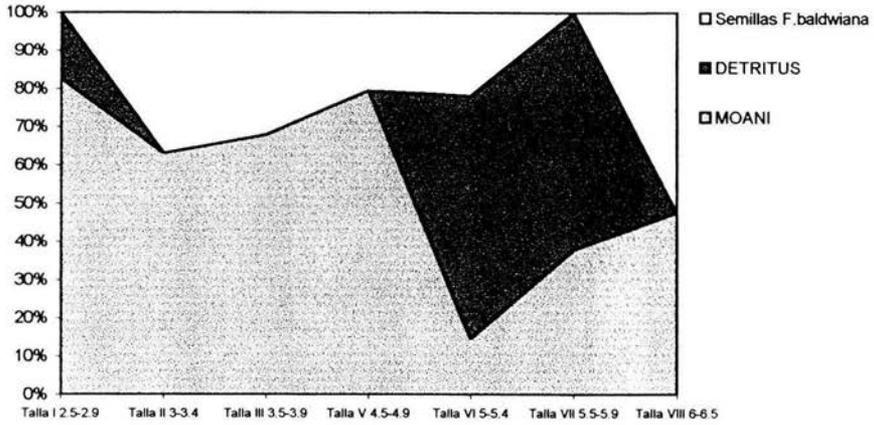


Fig. 6. Muestra los diferentes items y porcentaje de alimento.

ESPECTRO TROFICO DE *Cichlasoma helleri* EN TEMPORADA DE SECAS. LAGUNA DEL BAYO POR TALLAS

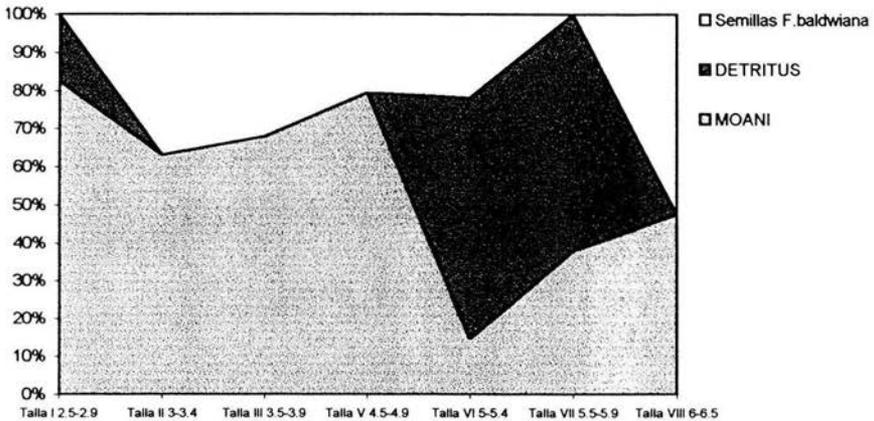


Fig. 7. Muestra los diferentes items y porcentaje de alimentación.

a)



b)



c)

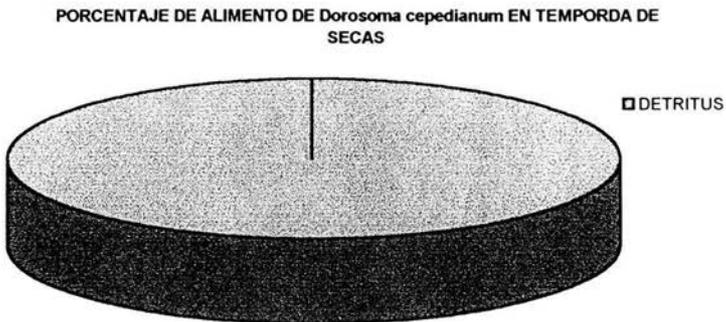
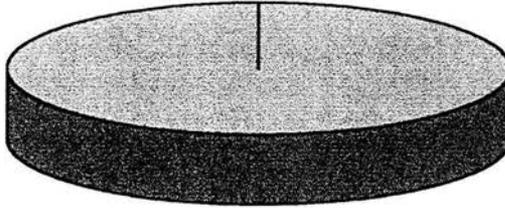


Fig. 8. (a, b, c). Muestra que esta especie se alimenta únicamente de Detritus en las 3 temporadas climáticas en la laguna del Bayo.

a)

**PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Gambusia affinis* EN
TEMPORADA DE LLUVIAS**

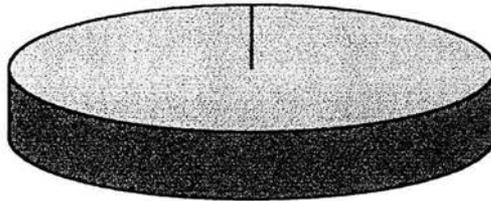
□ MOANI



b)

**PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Gambusia affinis* EN TEMPORADA DE
NORTES**

□ MOANI



c)

**PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Gambusia affinis* EN
TEMPORADA DE SECAS**

□ MOANI

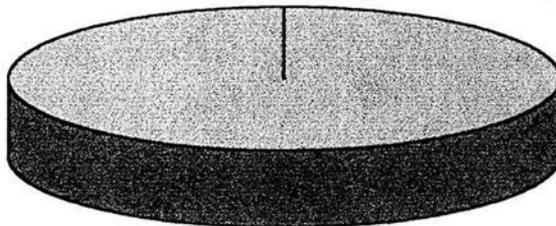
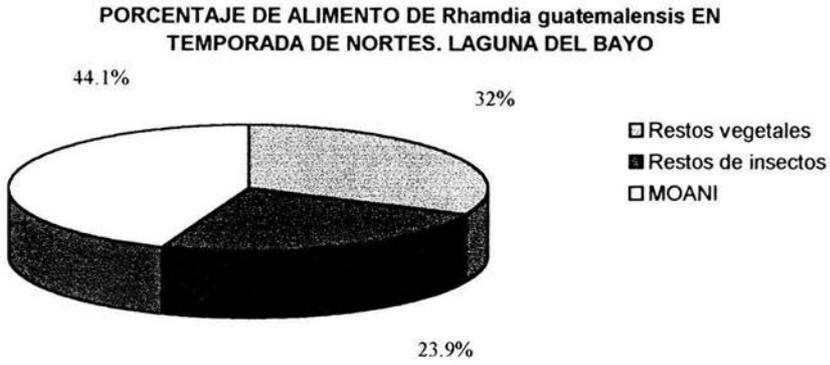


Fig. 9 (a, b, c.). Muestra que esta especie se alimenta únicamente de MOANI en las 3 temporadas climáticas de la laguna del Bayo.

a)



b)

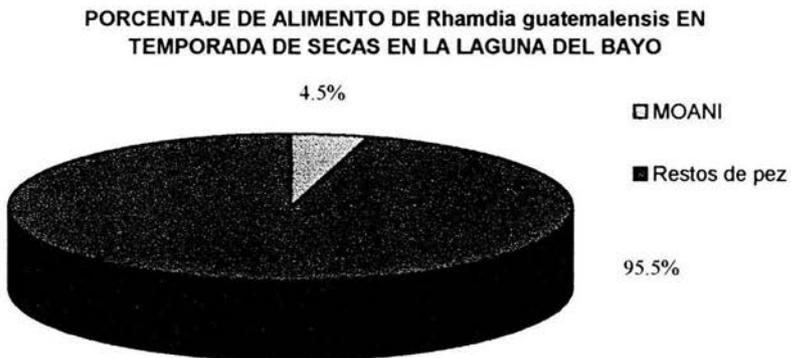
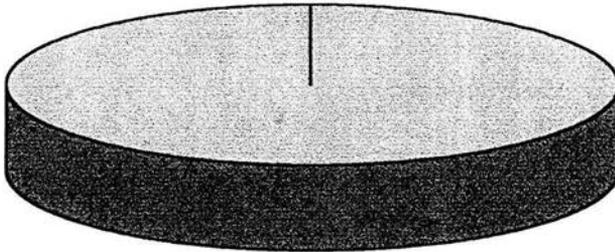


Fig. 12. (a, b). Muestra que esta especie varia su ítem alimenticio en las 2 temporadas de colecta.

a)

**PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Belonexos belizanus* EN
TEMPORADA DE LLUVIAS**

□ Restos de pez



b)

**PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Belonexos belizanus* EN
TEMPORADA DE NORTES**

□ Restos de pez

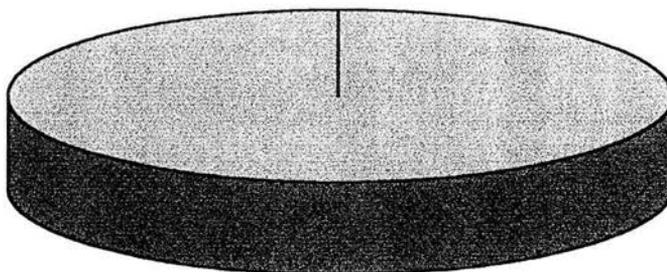
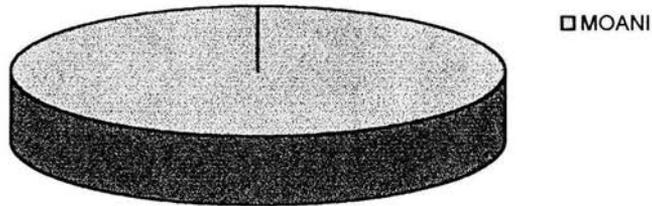


Fig. 10 (a y b). Muestra que esta especie solo se colecta en 2 temporadas climáticas en donde su alimentación es restos de pez.

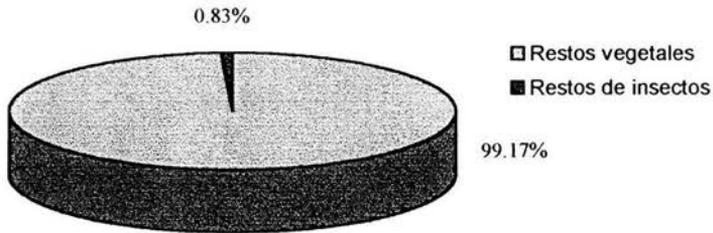
a)

PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Oreochromis aureus* EN TEMPORADA DE LLUVIAS EN LA LAGUNA DEL BAYO



b)

PORCENTAJE DE ALIMENTO DE *Oreochromis aureus* EN TEMPORADA DE NORTES EN LA LAGUNA DEL BAYO



c)

PORCENTAJE DE ALIMENTO DEL *Oreochromis aureus* EN TEMPORADA DE SECAS EN LA LAGUNA DEL BAYO

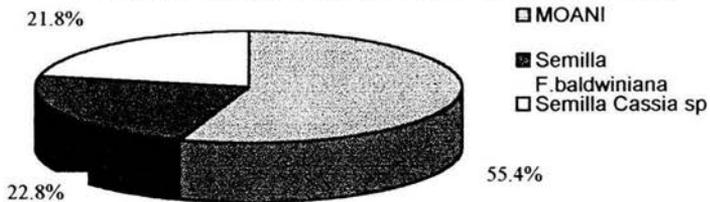
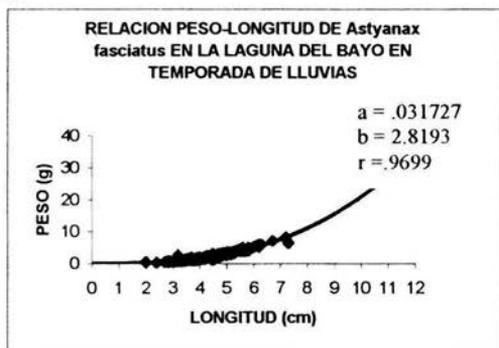
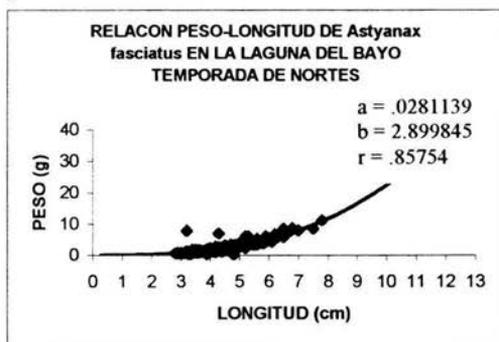


Fig.11(a, b, c) Muestra que la especie *Oreochromis aureus* varía su alimentación dependiendo de la temporada climática en la laguna del Bayo.

a)



b)



c)

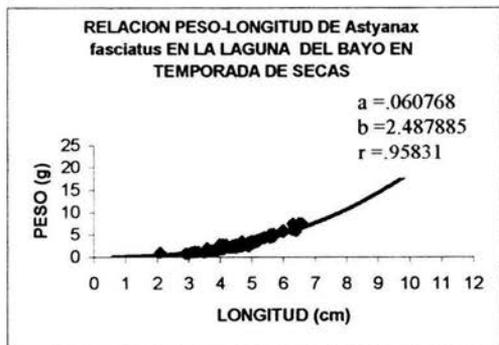


Fig. 13 (a, b, c) .Muestra la relación peso-longitud de *Astyanax fasciatus* en la laguna del Bayo en las 3 temporadas climáticas.

a)



b)



c)

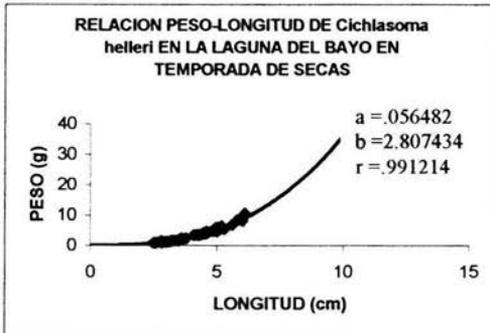
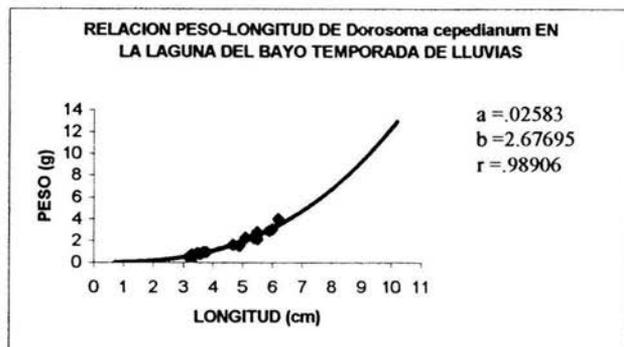
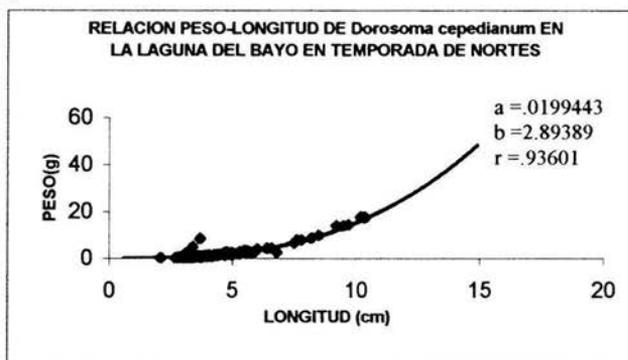


Fig.14 (a, b, c). Muestra la relación peso-longitud de *Cichlasoma helleri* en la laguna del Bayo en las 3 temporadas climáticas.

a)



b)



c)

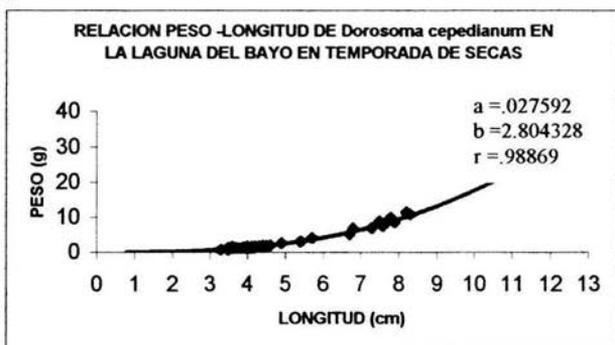
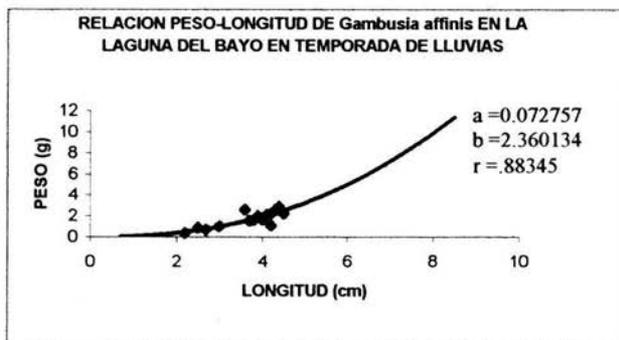
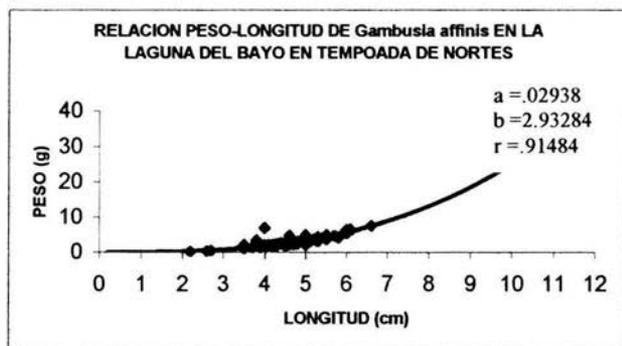


Fig. 15 (a, b, c). Muestra la relación peso-longitud de la especie *Dorosoma cepedianum* en 3 temporadas climáticas en la laguna del Bayo.

a)



b)



c)

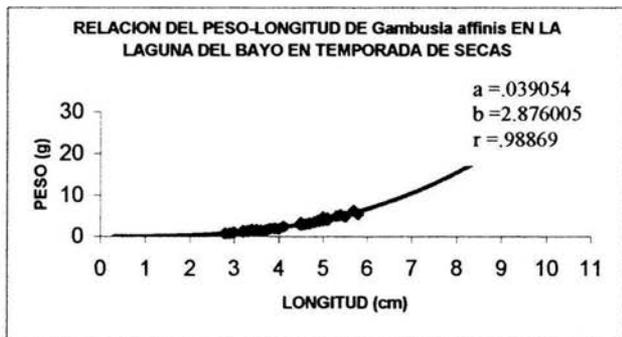


Fig. 16 (a, b, c). Muestra la relación peso-longitud de la especie *Gambusia affinis* en 3 temporadas climáticas en la laguna del Bayo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis general durante el periodo de estudio que comprendió 3 temporadas climáticas, Lluvias, Nortes y Secas de 1997 a 1998. En la laguna del Bayo, se colectaron un total de 2135 individuos pertenecientes a 5 familias, 7 géneros, 7 especies. El ordenamiento sistemático fue hecho de acuerdo con el criterio de Nelson (1984), para las categorías supragenericas mientras que para géneros y especies fueron las de Álvarez del Villar (1970) y Fischer (1978). La repartición de un ambiente acuático por dos o mas especies puede ocurrir a lo largo del hábitat, tiempo o alimento. (Helfman, 1978, Schoener, 1983). Diferentes especies de peces pueden ocupar diferentes regiones que estén dentro del mismo ambiente, difiriendo en algunos factores, como son el intervalo de flujo de agua (Baltz etal, 1982), profundidad (Bakey, 1981), presencia de vegetación, (Humpries, 1992 y Steffe, etal 1989) y el tipo alimenticio que se encuentra disponible (Schoener, 1983). La escasa riqueza especifica puede atribuirse a la falta de comunicación de este sistema con ríos y arroyos cercanos, a la depredación de las aves y también a la introducción de *Oreochromis aureus* para la practica acuacultural.

Con los resultados obtenidos la especie más abundante durante las 3 temporadas climáticas. (cuadro 1). Fue *A. fasciatus* presentando un total de 819 organismos, *C. helleri* con un total de 761 organismos, *D. cepedianum* con 363 de organismos y *G. affinis* con 165 organismos estas cuatro especies fueron capturadas durante las tres temporadas climáticas, (Lluvias, Nortes y Secas). No así para *B. Belizanus* que solo se colecto en dos temporadas climáticas, (Lluvias y Nortes) con un total de 13 organismos, *O. aureus* se presento en las tres temporadas climáticas pero solo fueron capturados 9 organismos, para finalizar *R. guatemalensis* solo se presento en 2 temporadas (Nortes y Secas) con solo 5 organismos. Con esto se

obtuvo una abundancia total de 2135 organismos de la laguna del Bayo de Alvarado Veracruz.

Respecto al espectro alimenticio y basándose en los ítems alimenticios de cada especie por talla y temporada climática se observó que la dieta principal por orden de importancia fue:

Para *Astyanax fasciatus* que su alimento principal en todas las tallas encontradas es MOANI presentando variaciones temporales en los porcentajes de alimento, en Secas se presenta el porcentaje más alto mientras que para Lluvias es el más bajo, en temporada de Nortes tiene un valor aproximadamente intermedio, en segundo lugar tenemos a semillas *Cassia sp*, que en temporada de Lluvias este alimento fue el que más se consumió y en secas más bajo en nortes es el intermedio, los siguientes tipos alimenticios como, Detritus, semillas *F. baldwiniana* y *S. validus* para todas las tallas en las temporadas de colectas se presentan como alimentos complementarios. Cuadros (2.3.4). *A. fasciatus* se distribuye en la vertiente río grande Texas hasta río de La Plata, Argentina. Presenta varias razas geográficas en la región Centroamericana (Bussing 1987). Es una especie planctívora. Pero como lo menciona también (Alkinis-Koo. 1999). En su estudio sobre peces de agua dulce este organismo también es de alimentación omnívora. En el estudio de (Torres 1991) Menciona que esta especie se distribuye en ríos y presas del país principalmente en Michoacán y Veracruz presentando una alimentación en juveniles de planctófagos y en adultos carnívoros y por lo tanto en la laguna su dieta se adapta a la distribución del alimento como lo reflejan los resultados.

En la especie *Cichlasoma helleri* se encontró que su dieta alimenticia fue variada en las tres temporadas. (Fig. 5,6,7). En Lluvias se presentaron 9 intervalos de talla, donde Detritus ocupó la preferencia alimenticia seguido por MOANI, *F. baldwiniana* y *Cassia sp* son alimentos complementarios. (Cuadro 5). En Nortes se

presentaron 11 intervalos de talla, encontrando que la preferencia alimenticia es MOANI en segundo, semillas *F. blawiniana* y Detritus. (Cuadro 6). Para Secas se obtuvo 10 intervalos de talla y la preferencia alimenticia fue para MOANI, semillas *F. blawiniana* y Detritus. (Cuadro 6). Los Ciclidos se alimentan principalmente de zooplancton con excepciones pero son considerados organismos omnívoros y estos se adaptan al alimento disponible en el lugar que se encuentren. Para (Torres 1991). Existen diferencias en sus hábitos alimenticios pueden ser típicamente herbívoras, otras son zooplanctófagas y omnívoras dependiendo de la competitividad con otras especies. Y como se puede observar en los resultados obtenidos para esta especie estos organismos su dieta se basa en Detritus debido a la poca comida disponible en esta laguna.

Para la especie *Dorosoma cepedianum* se establece que su alimentación preferencial en las tres temporadas climáticas es Detritus. (Cuadro 8). Esto debido a que sus hábitos alimenticios es el de filtrar el alimento de plantas y animales para obtener la materia prima como lo menciona. (Miranda y Gu. 1998). En su estudio de los cambios dietéticos durante las fases de vida de la especie *D. cepedianum* en depósitos de agua en el Mississippi. Destaca que este tipo de pez puede ser selectivo de su alimento dependiendo de las interacciones que tenga la especie con otras poblaciones y el reparto del alimento pero por los datos del autor mencionado esta especie es marcada como Fitoplanctonica y es considerada como una especie forrajera, en (Torres 1991). Esta especie se alimenta de plancton y es una especie abundante en el lago de Catemaco Veracruz.

Por otro lado la especie *Gambusia affinis* presenta una constante alimenticia de MOANI en las 3 temporadas. (Cuadro 9). Como lo menciona Álvarez del Villar (1970), que *G. affinis*, puede consumir diferentes tipos de alimento no importando la etapa de desarrollo en que se encuentren. Aun que como lo menciona Moreno y Moran (1981). La alimentación es preferentemente dípteros y en menor importancia larvas de otros insectos y que es una especie introducida esto debido

a 4 factores, ornamental, salud pública, alimentación y alimentación-deportivo (Campos 1970). Su hábitat es en las orillas de ríos y lagunas más representadas en fauces arenosas y fango con vegetación hidrofítica (principalmente *Elodea* y *Mycrophyllum*) Moreno, 1991. Estas características observadas en la laguna del Bayo (Romero com. per.).

Belonexos belizanus sólo se colectó en 2 temporadas. (Cuadro 10). Y se observó que su alimento está basado en restos de pez, ya que esta especie es carnívora, y que llega a presentar canibalismo. (Romero. com. per.).

En la especie *Oreochromis aureus* la dieta varió conforme a la temporada de muestreo. (Fig. 11). Estos organismos presentan heterogeneidad de su alimento por lo cual se pueden clasificar como: Omnívoros, Fitoplantofagos y Herbívoros un aspecto notable de su alimentación se refiere al consumo de detritus (Aguilera y Noriega, 1988). Otros estudios mencionan que el *O. aureus* son vegetarianos y complementan su alimentación con animales y plantas de su entorno como lo muestra. (Cuadro 11). En la laguna del Bayo, también no podemos establecer su preferencia alimenticia con mucha seguridad ya que se capturaron pocos organismos y estas especies adaptan su alimento a las condiciones tróficas que existan en el medio en que se encuentren, también recordar que es una especie que se comercializa en la zona.

Por último tenemos que para la especie *Rhamdia guatemalensis* que únicamente se capturó en Nortes y Secas presenta una dieta variada. (Fig.12). (Wilkens 2001). En su estudio de comparación del género *Rhamdia* (barbo mexicano). Menciona que esta especie puede adaptarse perfectamente a cualquier tipo de alimento debido al sentido del sabor que le dan sus barbillas de este pez y que no presenta selectividad en su alimento. Todo esto puede atribuirse a lo que menciona Lagler (1984) que cualquier organismo puede servir de alimento a los peces, no siempre

está disponible en forma constante debido a las fluctuaciones naturales como distribución del alimento, espacio, etc y también es una especie de tipo comercial.

En esta laguna el escaso alimento que en ella presenta puede atribuirse a este cuerpo de agua no tiene conexión con ríos, arroyos y que solo se mantiene por la precipitación .

PESO-LONGITUD

Las distintas estrategias biológicas de las especies como la reproducción y el crecimiento, origina variaciones en el peso y la longitud de los organismos en todo el ciclo vital. La relación peso-longitud que representa matemáticamente estas variaciones puede utilizarse para comprender el comportamiento individual de cada organismo o bien el comportamiento poblacional de una o varias especies en función del tiempo. Teniendo frecuentemente aplicación directa en investigaciones pesqueras. (Solano, 1991).

De acuerdo a los resultados obtenidos en los coeficientes de alometría en las 4 especies abundantes muestran variaciones durante las 3 temporadas climáticas colectadas, tenemos que para las especies:

Astyanax fasciatus: presentó un crecimiento de tipo isométrico, en Lluvias y Nortes, los valores de a y b no varían (Cuadro 13). Por que en general, el peso de los organismos es aproximadamente proporcional al cubo de su longitud. La predominancia de esta especie corresponde a organismos inmaduros (juveniles). Esto debido a que esta especie estaba cumpliendo su ciclo de vida. (Romero com. per.). En Secas los valores de a y b varían (Cuadro 13). Esto debido a que esta especie presenta individuos maduros en casi todo el año (Moreno y Moran 1981) y que en el mes de julio, agosto y septiembre que en estos meses son de mayor

actividad reproductiva . Por lo que existió una proporción de sexos favorable para su reproducción. Su maduración gonádica de esta especie la alcanza aproximadamente al año de nacimiento. (Mojica, 1991)

Cichlasoma helleri: presenta un crecimiento isométrico en Lluvias y Nortes los valores de a y b no varían. (Cuadro 13). Por que el peso es proporcional al cubo de su longitud. La predominancia en general también corresponde a organismos inmaduros (Romero com. per.). En Secas presentan una proporción de sexos favorable para su reproducción (Romero com. per.). Esto puede influir en la variación en los valores a y b como se observa en el (Cuadro 13). Esto debido posiblemente a que estos organismo están en época de reproducción y tienen que permitir el desarrollo de sus gónadas. (Fig.13 y 14). Característica primordial de estos organismos es que son incubadores bucales y presentan un comportamiento oportunista. Esto le ayuda para que su reserva de alimento sea suficiente para llevar acabo la madurez sexual (Romero com. per.). Por esto esta especie posiblemente varia su crecimiento en temporada de Secas.

Dorosoma cepedianum: De acuerdo a los datos la especie presenta un crecimiento de tipo isométrico en Nortes y Secas los valores de a y b no varían por lo que en general el peso de los organismos es proporcional al cubo de su longitud ver (Cuadro 13). En temporada de Lluvias tienen una diferencia marcada en a y b esto debido a que esta especie según (Miranda 1998). Puede desovar a lo largo del verano de pendiendo del tipo de alimentación que exista en el hábitat y esto ayuda al crecimiento y supervivencia del organismo.

Gambusia affinis: De acuerdo con los datos la especie presenta un crecimiento de tipo isométrico en Nortes y Secas debido a que los valores de las constantes a y b no varían por lo que en general el peso de los organismos es proporcional al

cubo de su longitud ver (Cuadro 13). En Lluvias hay una variación en las constantes a y b, esto debido a que esta especie se reproduce en esta temporada. La característica de estos organismos es que tienen una reproducción cíclica ya que su sistema reproductivo es ovovivíparo y con esto asegura una baja tasa de mortalidad en sus primeras edades. (Krumhelz, 1948). Por esta razón existe esa variación en el peso longitud. (Fig. 15 y 16).

Esto debido posiblemente a que estos organismo están en época de reproducción y tienen que permitir el desarrollo de sus gónadas. (Fig.13 y 14).

IZT.

En general el análisis los resultados muestra un crecimiento de tipo isométrico por lo que en general el peso de los organismos es proporcional al cubo de su longitud. Las diferencias observadas en esta constante para cada una de las especies durante las temporadas de nuestro se debe probablemente al que los organismos van reflejando cambios a medida que crecen como son: disponibilidad del alimento, alimentación, comportamiento trófico época reproductiva, etc. Y posiblemente también a que tienen un aumento de peso durante la maduración sexual. (Nikolski, 1963). Ver (Cuadro 13).



U.N.A.M. CAMPUS

CATEGORÍAS ICTIOTROFICAS

(Yáñez, 1978). Marca tres categorías ictiotróficas de la trama trófica general, consumidores de primer orden (detritívoros, sedimentívoros, omnívoros y herbívoros), consumidores de segundo orden (zooplantófagos y carnívoros) y el tercer orden (ictiófagos, carnívoros y mixtos). El análisis general permite reconocer que *A.fasciatus*, *C.helleri*, *D.cepedianum*, *G.affinis*, *O.aureus* y *R.guatemalensis*. se consideran consumidores de primer y segundo orden y solo una especie *B.belizanus* es considerada consumidor de tercer orden.

CONCLUSIONES

La riqueza específica de la laguna del Bayo se encuentra compuesta por 5 familias, 7 géneros y 7 especies en la laguna del Bayo de Alvarado, Veracruz.

Se concluye que la escasa riqueza específica se le puede atribuir a la falta de comunicación de este sistema con ríos y arroyos cercanos, a la depredación de las poblaciones de aves que se encuentran en esta laguna. Con los resultados obtenidos en las tres temporadas climáticas se observó que la abundancia recae principalmente en cuatro especies: *A. fasciatus*, *C. helleri*, *D. cepedianum* y *G. affinis*, esto puede ser posiblemente debido a la rápida proliferación de estas especies y a la adaptación del alimento presente en la laguna y a la falta de reguladores naturales que provocan que las especies incrementen sus densidades.

Con base al espectro trófico dos especies *A. fasciatus* y *C. helleri* varían de acuerdo a la disponibilidad de los recursos alimenticios en el sistema en tanto para el resto de las especies se observó una preferencia por algún tipo de alimento específico durante las tres temporadas de muestreos realizadas. Por lo que se considera necesario o se sugiere que puedan realizarse otros trabajos para verificar si hay variabilidad o se mantienen constantes esta alimentación durante todo un año.

Las especies presentan un tipo de crecimiento isométrico y solamente varían sus resultados cuando alguna de estas especies están en temporada de reproducción.

El análisis general y basándose en lo establecido por (Yáñez 1978) de la trama trófica general se concluye que la mayoría de las especies de esta comunidad son consumidores de primer y segundo orden y que solo una especie *Belonesox belizanus* es considerado como un consumidor de tercer orden.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, H. P. Y NORIEGA, C. P. (1988). **La tilapia y su cultivo**. FONDO DE PESCA. Secretaria de pesca 59 p.p.

ALDAMA, R. A. (1994). **Curso de limnología aplicada CNA-IMTA**. Gaceta de Lerma. 1 (1) 16-18.

ALKINIS- KOO, M. (1999). **Reproductive timing of fishes in a tropical intermittent stream**. *Envirometal Biology of fishes* Universite of the West. Indies, pp46-66.

ALVAREZ, V. J. (1950). **Contribución al conocimiento de los peces de la región de los llanos, Estado de Puebla. México**. An. Esc. Nac. Cienc. Bioli. Mex. 6. 81-107.

ALVAREZ, V. J. (1970). **Peces mexicanos (claves)**. SIC. México.

BALTZ, M. D, P. B. MOYLE N. JKNIGHT. (1982). **Competitive interactions between benthic stream fishes, riffle sculpin, cottus gulosus and speckled dace, *Rhinichthys osculus***. Can. J. Fish Aquat. Sci 39, 1502-1511.

BAGENAL, T. B. and TESCH, F. W. (1978). **Methods for Assessment of fish production in fresh waters**. I.B.P. Hand book No 3 Blackwell Scientific Publications Oxford.

BAKEY, J. A Y S. T. (1981). **Spatial and temporal resource utilization by southern tern cyprinids**. *Copeia* 1981: 178-179.

BOSSOL, A. (1981). **Recursos naturales de México**. 12ava. Ed. Nuestro tiempo. Mex.

BUSSING, W. A. (1987). **Patterns of distribution of the Central American Ichthyofauna**. New York tropics in Geobiology Vol. 4 pp453-464.

CAMPOS, H. H. (1971). **Cytomorphology of six species of gambusiine fishes**. Copeia 1971 (3): 566-569.

CHAVEZ, M. (1986). **Contribución al conocimiento de la estructura y composición de las comunidades planctónicas de Valle de Bravo, Edo, de México**. Tesis Profesional para obtener el título de Biólogo. Fac. de Ciencias UNAM. 227p.p.

CSIRKE, B. J. (1989). **Introducción a la Dinámica de Poblaciones de peces FAO**. Doc Tec. Pesca (192).

CLARKE, L. (1976). **Elementos de ecología**. 6ed. Edit. Omega. Barcelona. p.p 475-476.

CORDERO, G.A, Y GIL, R.H. (1986). **Evaluación Biológico-pesquero de Cyprinus carpio y Carasius auratus en el embalse la Goleta Edo. México**. Tesis Profesional ENEP-I UNAM. México

DEGANI, G Y YEHUDA, J. JACKSON & M. GOPHEN. (1998). **Temporal variation in fish community structure in a newly created wetland lake. (Lake Agmon) in Israel**. Oceanographic and Limnological Research kinneret Limnological laboratory.

DICKSON, H. H. Y MOORE, R. H. (1977). **Fishes of the Gulf of México, Texas, Louisiana and adjacent waters**. Texas A&M. University Press.

ELIZONDO, G. R. (1988). **Recursos Bioticos en aguas continentales**. Los Recursos pesqueros del país. SEPESCA, INP. México. p.p 521-552.

FISCHER, W. C. (1978). **FAO Species Identification sheets for fishery purposes. Water Central Atlantic**. (Fishing area 3) Vol. 1.

GULLAND, J. A. (1971). **Manual de Métodos para la evaluación de las poblaciones de peces**. Ed acriba por FAB. Zaragoza. España . p 164.

HELFMAN, G. S. (1978). **Patterns of community stucture in fishes: a summary and overview**. Env. Biol. Fishs. 3: 129-148.

HUMPHRIES, P. I. (1992). **The fhis community of the shalows of a temperate Australian estuary**. Estuar. Cstl. Shelf Sci. 34; 325-346.

KRUMHOLZ, L. (1948). **Reroduction in the western mosquito fish, Gambusia affinis. (Baird and Girard)**. And its use in mosquito control. Ecol. Monogr. 18: 18-43.

LAGLER, K.F. et. al. (1984). **Ictiología**. AGT edt., México. D.F. 484p.

MARGALEF, R. (1983). **Limnología**. Omega . Barcelona. 1010.p.

MILLER, R.R. (1986). **Composition and derivation of the freshwater fish fauna of de México**. An. Esc. Nal. Cienc. Biol. 30: 121-155.

MIRANDA, L. E. & H. G. U. (1998). **Dietary shifts of a dominant reservoir planktivore during early life stages**. Missisipi cooperative fish and wild life Research. USA.

MOJICA, M. (1991). **Biología reproductiva de *Astyanax fasciatus*. Del río Amauzac, Morelos** Ciencia y Tecnología. Vol. Num. 4 p.p 45-51.

MONCAYO, L. (1988). **Peces que se cultivan en México** pp 9-16 en Hernández B. Y Benitez, F. (Eds). Taller de actualización División de Extensiones Académicas ENEP-I. UNAM. México.

MONCAYO, M. Y HERNÁNDEZ, S. (1978). **Aspectos ecológicos y pesqueros del embalse Requeña**. Edo. De Hidalgo. Mem. Del II Congreso Nacional de Zoología.

MORENO, A. (1991). **Sobre la introducción de *Gambusia affinis, Holbrooki* (Girard) y *Carassius* (Linneus) en el río Maipo Chile**. Biol. Soc. Biol. De concepción tomo 1 p. p. 95-102.

MORENO, A Y MORAN, A. (1981). **Sobre la Introducción de *Gambusia Affinis Holbrook*, en el río Mapio, Chile**. Biol. Sec. Biol.. de concepción, Tomo L11, p 95-102.

NAVARRETE, S. N .A Y SÁNCHEZ, M. R. (1989). **Cultivo de carpas en el estado de México, una alternativa en la producción**. Acuavision 12 : 33-34.

NELSON, J. S. (1984). **Fishes of the word**. 2a edition, John Wiley & Sens (Eds). USA. 523. p.

- NIKOISKY, Y.V. (1963). **Ecology of fishes**. Academic Press. New York. 35p.
- NUÑEZ, O. (1998). **Estudio ictiológico de la laguna de Cuyutlán Colima características ambientales y poblaciones**. Tesis de Maestría en el Inst. de Ciencias del Mar y Limnología UNAM. 242p.
- ODUM, W. E. Y HEALD, E. J. (1972). **Trophic análisis of an estaurine mangrare community**. Bull. Mar. Sci. 22 671-738.
- ODUM, P. (1981). **Ecología 3ª**. ed. Ed. Interamericana. Mex.
- ODUM, P. (1985). **Fundamentos de ecología**. Edit. Omega. Barcelona, p.p 292.
- OGUTU-OHAWAYO, R. (1990). **The de dine of the native fishes of lakes Victoria and Kyoga (East Africa) and the impac of introducid species, especiall the Nile perch, lates niloticus, and the Nile tilapia Oreocromis niloticus**. Envirometal Biology of fishes vol. 27 no 2, pp 81-96.
- P'YANOV, A. I, POVIOV, D.S (1995). **The spatial distribution of fishes in lakes**. Journal of Ichthyologi. Vol 35, no 5 pp 678-685.
- REID, G.K. and WOOD, R.D. (1976). **Ecology of inland waters and estuaries**. 2nd ed D. Van Nostrand Co. New York. 485p.
- RICKER, W. E. (1975). **Computation and interpretation of Biologica statistic of fish populations**. Departament of Evironment, fisheries and Marine Service, Bull, Fissh. Res. Bd Canada p191

ROSAS, M. M. (1976.) **Peces dulceacuicolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo INP.** SIC. Subsecretaria de pesca Ed. Mundo, México. p 58-75.

ROSAS, M. M. (1976). **Datos biológicos de la ictiofauna del lago de Pátzcuaro, en la alimentación de sus especies.** Mem. Del Simposio sobre pesquerías continentales. Tuxtla Gutierrez Chiapas 2: 299-366.

ROSS, S. T. (1977). **Patterson of resource Partitioning in searobins.** N3 : 561-571.

ROMERO, R, H. (1965). **Los peces del alto Lerma.** Esc. Nac. de Cienc. Biol. Tesis INP. México. D.F 77pp.

SARH. (1976). **Presas construidas en México.** ed Resendis México D.F.

SCHOENER, T. W. (1983). **Field experiment on interspecific competition.** Amer. Nat. 122: 240-285.

SEPESCA .(1989). **Memoria sexenal 1982-1988.** Del. Fed. Pesca. En Guanajuato México.

STEFFE, A. S, WESTOBY Y J. D. BELL. (1989). **Habitat selection and diet in two species pecies pipefish from seagrass; sex differences.** Mar. Ecol. Prog. Ser 55: 23-30.

SOLANO, V. H. (1991). **Aspectos ecológicos de la comunidad Ictica de asociada a las riveras de Manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Ver.** Tesis de Lic. ENEP I UNAM Estado de Mex. p 27-28.

SUMANO, L. R. Y ORBE, M. A. (1976). **Aprovechamiento de detritus de riego para cultivo de carpa común. (Cyprinus carpió) . TILAPIA (Tilapia sp) (Seratedan sp Bagre de canal Ictalurus punctatus) y Rana (Rana sp).** Memorias del Simposio de aguas continentales Tuxtla Gutierrez. Chiapas. México. pp 79-78.

SWINGLE, H. S. (1968). **Biological means of increasing productivity in ponds. Agricultura Experiment.** Station Auburn University. FAO. Fisheries Report. 44, vol.4.

TAFALL, O. (1946). **Aspectos alimenticios de la ictiofauna en el lago de Pátzcuaro.** Lab. De Hidrobiología de la Escuela Nacional Ciencias Biológicas. P.45-50. México.

TELLEZ, R. C. (1976). **Importancia de los organismos en la alimentación de los peces.** México Piscis 1 (4), 22-26.

TOLEDO, V. (1988). **Plants by novering birs, in Veracruz México.** Biotropica. 9. 262-267.

TORRES, E. R. (1991). **Los peces de México.** Edit AGT.México. D.F p.p 217.

VALTIERRA, V. M Y SCHMITTER, J. J. (2000). **Habitos alimenticios de Cichidae. En el lago de Caobas, Quintana Roo.** México. Rev. Trop. p 48-53. INP.

VERGARA. R. (1992). **Principales características de la ictiofauna Dulceacuicola Cubana.** Información adicional I: Factores casuales de su composición y Diferenciación. Sociedad de Ciencias Naturales la Salle Lvol: L11 número 138, Cuba.

YÁÑEZ- ARANCIBIA, A. L (1978). **Patrones ecológicos y variaciones de la estructura trófica de las comunidades neotónicas en las lagunas costeras del océano Pacífico de México.** An. Contr. De Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton de México. 5 (1); 287-305.

YÁÑEZ, A. Y NUGENT R. S. (1977). **El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras.** Cienc. Del Mar y Limnología. UNAM. 5 (1) 287-306.

WAYNE, D. (1982). **Bioestadística.** 3ed Mex. P.17-19.

WEAVER, M.J. MAGNUSON, J.J., CIAYTON, M. K. (1996). **Habitat heterogeneity and fish community structures Inferences from north temperate lakes.** American Fisheries Societ Symposium. Vol. 16 pp. 335-340. (USA).

WETZEL, R. G. (1981). **Limnología.** Edit. Omega. S. A. Barcelona.

WILKENS, H. (2001). **Convergent adaption to cave life in the Rhamdia laticauda cat fish group (Pimelodidae Teleostei).** Zool. Inst. Und zoogi Musum.

WINDELL, J. T and STEPHEN, (1978). **Methodos for assessment of fish production in fres water IBP.** Hand book No 3 Blackwel scientific publications. Oxford, London. P 214-226.