

203  
2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE CIENCIAS

ASPECTOS PARCIALES DE LA TRAMA TROFICA DE  
LOS PECES Y SU RELACION CON EL CAMARON,  
EN EL SISTEMA LAGUNAR ESTUARINO DE  
HUIZACHE Y CAIMANERO, SIN., MEXICO.

T E S I S  
Que para obtener el Título de  
LICENCIADO EN BIOLOGIA  
p r e s e n t a

ALFONSO JOSE TABOADA SARMIENTO

Director de Tesis:  
DR. JORGE CARRANZA FRASER



MEXICO, D. F.

1990

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## INDICE

Resumen.....	
Agradecimientos.....	
1. Antecedentes.....	2
2. Objetivos.....	3
3. Introducción.....	4
4. Area de Estudio.....	7
5. Material y Método.....	9
6. Resultados.....	12
6.1 Lista Sistemática.....	12
6.2 Caracterización Ecológica.....	14
6.3 Espectros Tróficos de la Ictiofauna.....	15
6.3.1 Grandes Depredadores.....	15
6.3.2 Omnivoros.....	18
6.3.3 Planctivoros.....	21
6.3.4 Detritivoros.....	23
6.4 Relación Camarón-Pez.....	25
7. Discusiones.....	26
7.1 Relaciones Tróficas de la Ictiofauna.....	26
7.2 Relación Camarón - Pez.....	42
8. Conclusiones.....	46
9. Bibliografía.....	47
10. Índice de Tablas, Figuras y Cuadros.....	52

ASPECTOS PARCIALES DE LAS RELACIONES TROFICAS  
DE LOS PECES Y SU RELACION CON EL CAMARON,  
EN EL SISTEMA LAGUNAR ESTUARINO  
DE HUIZACHE Y CAIMANERO,  
SINALOA, MEXICO.

RESUMEN.

Se presentan aspectos generales de la ictiofauna del sistema lagunar costero de Huizache y Caimanero, Sinaloa, durante 1986. La diversidad estuvo representada por 16 familias, 22 generos, 26 especies. Se pudo conocer el espectro trofico de 20 especies (con 503 estomagos analizados), resultando cinco especies grandes depredadoras, seis omnivoras, cinco planctivoras y cuatro detritivoras, con una variedad de cincuenta y nueve tipos de contenidos estomacales diferentes. Estos resultados se comparan y discuten con los de otros autores que han trabajado la ictiofauna de la localidad.

Se incorpora una técnica de separación de materia organica de inorganica por sedimentación en un gradiente de sacarosa, para lograr una mejor identificación del contenido de las mollejas de las linas (Mugil curema, M. cephalus), determinando con mayor detalle el espectro trofico de estas especies detritivoras.

Tambien se analiza la relación camarón-pez en el marco de la trama trófica, observando que se manifiesta de dos maneras: la primera de depredación todos los estadios lagunares del camarón, la segunda de competencia por el alimento, el detritus, con una figura que ilustra dicha relación.

Se reporta Oreochromis niloticus, como nuevo registro para la localidad, advirtiendo sobre el posible impacto ecologico de esta especie introducida y que puede dañar la trama trófica del ecosistema.

## 1. ANTECEDENTES

El sistema lagunar estuarino de Huizache-Caimanero en el estado de Sinaloa, ha sido ampliamente estudiado aunque quedan muchos aspectos de su biología por conocer.

Se han llevado a cabo diversos trabajos, que tratan diferentes aspectos de la flora y la fauna local. Algunos son poco relacionados al tema del presente trabajo y otros son antecedentes básicos para los objetivos de este estudio.

En 1969 y 1970 la Universidad Nacional Autónoma de México, realizó estudios financiados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, que incluyen la región de Yavaros-Eacuinapa. Dicho trabajo es relevante ya que integra estudios detallados de la información ecológica de las lagunas de Huizache-Caimanero, comprendidas dentro de la región estudiada.

Chapa-Saldaña y Soto-Lopez (1969), presentan algunos aspectos básicos de la geología marina de las lagunas de Huizache-Caimanero y posteriormente Ayala-Castañares et al. (1970), hace estudios muy completos del mismo tema.

Una amplia información sobre productividad primaria en el ecosistema se encuentra en las publicaciones de Arenas (1970); Arenas y de la Lanza (1978); de la Lanza (1981); de la Lanza et al. (1982 y 1986) y de la Lanza y Arenas (1981; 1986).

Sobre moluscos y equinodermos están los trabajos de García-Cubas (1970) y Caso (1979), respectivamente.

El plancton de las lagunas ha sido estudiado por Gómez-Aguirre et al. (1970); Gómez-Aguirre et al. (1974) y Gómez-Aguirre (1981).

Sobre la vegetación sumergida están los trabajos de Ortega, (1970); Oliva-Martínez (1978).

Sobre el tema de este estudio, García (1965), estudia la ictiofauna acompañante en la pesca del camarón, en los esteros del

sur de Sinaloa, Carranza (1969 a, b, y 1970), realiza estudios de carácter básico de la taxonomía y la fauna de los peces. Cabe destacar que sobre hábitos alimenticios, Carranza (1969 c, y 1970), Amezcua-Linares (1977); Warburton (1979) y Díaz-González (1982), hacen estudios de las relaciones tróficas de la ictiofauna en las lagunas de Huizache y Caimanero, estos trabajos sientan las bases para el presente estudio. Finalmente Warburton (1978 a y b), realiza estudios de la estructura y crecimiento en la comunidad de peces en la localidad.

El camarón es uno de los aspectos más estudiados en Huizache-Caimanero debido a que por su precio es el recurso mejor pagado que se obtiene de las lagunas. Sin mencionar todas las citas, una amplia información se encuentra en Cabrera (1970); Calderon-Pérez (1977); Macías et al. (1979 y 1982).

Acerca de la identificación de la parte orgánica del detritus, que constituye el alimento de las lisas, ha sido señalada por muchos autores, (Carranza 1969c; Yañez-Arancibia 1976; Odum 1968; Darnnell 1958 y 1967a y b), entre otros.

## 2. OBJETIVOS

Contribuir al mejor entendimiento de las relaciones tróficas de la ictiofauna y el camarón en el sistema lagunar de Huizache y Caimanero

Conocer los hábitos alimenticios de los peces mediante la identificación de los grupos de organismos que aparezcan en el análisis de los contenidos estomacales, para determinar el espectro trófico.

Incorporar la técnica de Lammers (1963), de separación de materia orgánica de inorgánica, con miras a obtener resultados más concluyentes en la identificación del contenido de las mollejas de las especies detritofagas, Mugil curema y M. cephalus.

### 3. INTRODUCCION

En los más de 11,000 km de litoral de la República Mexicana, se registran más de 130 lagunas costeras (Lankford 1977), repartidas a lo largo de ambos litorales, con una superficie de alrededor de 12,555 km<sup>2</sup> (Cárdenas 1969). Dichas lagunas muestran en mayor o menor grado diferencias en cuanto a origen, tamaño, características biológicas, ambientales, y problemas específicos. Los resultados de sus estudios no siempre pueden ser extrapolados entre una laguna y otra, por lo cual se ha señalado que su estudio debe ser realizado como unidades semiaisladas, (Colombo 1977).

Las lagunas costeras son cuerpos de agua que mantienen una comunicación efímera o permanente con el mar. La mezcla del agua dulce con el agua salada del mar, influye sobre muchos aspectos que a lo largo de un ciclo anual conjuntan cambios muy bruscos en la salinidad, óxigeno, disponibilidad de nutrientes, etc., con un efecto muy marcado sobre la biología y el medio ambiente en general (Ketchum 1983; Emery and Stevenson 1957).

El ecosistema lagunar estuarino tiene una alta productividad biológica y sustenta una gran variedad de especies. La fauna de peces esta sujeta a condiciones mas extremas que cualquier otro medio ambiente acuático conocido (Lagler *et al.* 1967).

En los estuarios encontramos básicamente dos tipos de poblaciones de peces; las permanentes, y las temporales. La ictiofauna permanente, esta compuesta por los peces que realizan todo su ciclo de vida dentro de las lagunas y generalmente es pobre, en número de especies. La mayor parte de la ictiofauna la constituye las especies temporales, que usan el estuario, como área de reproducción, crianza, para alimentarse, como visitantes ocasionales, o bien alguna combinación de estas, (Day 1951; Gunter 1956; McHugh 1967, in Lauff).

La mayor abundancia de las especies temporales obedece a que en

el estuario, la turbidez brinda mayor protección a los peces, la competencia es menor que en el ambiente marino y en general se consideran como áreas protegidas (Haedrich 1983, in Ketchum).

El papel que desempeñan los peces es muy importante, pues contribuyen al mantenimiento del equilibrio ecológico, el cual es bastante frágil por lo intrincado de las relaciones biológicas y ambientales. Es de tal alcance la importancia de los sistemas lagunares estuarinos que se ha visto, que el recurso lagunar y el de la plataforma continental, combinan muchas interacciones de fenómenos físicos y biológicos, que en su conjunto pueden influir sobre la producción de la plataforma continental (McHugh 1985). Por tanto las lagunas costeras son un eslabón muy importante en el desarrollo de las poblaciones de peces.

Los rangos de crecimiento, las condiciones de los peces y finalmente la población están determinados por las relaciones alimenticias y estas supeditadas a la clase de alimento disponible, a la edad del consumidor y a los cambios estacionales (Lagler 1952).

El uso del nicho ecológico, por cada grupo taxonomico en las lagunas costeras es conforme a sus requerimientos y encuentra sus manifestaciones mas finas en las interacciones tróficas. Las redes tróficas son cortas, con pocos pasos energeticos desde los productores primarios hasta los carnívoros, contrario a las tramas troficas oceánicas. Las redes tróficas cortas aprovechan al máximo la energía disponible, (Lagler *et al.* 1984), permitiendo a su vez una dinámica de entrada y salida de energía en el ecosistema.

El conocimiento de las relaciones troficas reviste especial interés porque nos muestra las relaciones entre las diferentes especies, las relaciones presa-depredador, y productor-consumidor, así como algunos aspectos generales de las relaciones ecológicas, conocimiento especialmente valioso para interpretar mejor la dinámica de



estos cuerpos de agua (Carranza 1969 c).

El estudio de los peces mediante la identificación taxonómica de los organismos encontrados en el contenido estomacal, conjunta el análisis cualitativo y cuantitativo de dicho contenido, mostrándonos el espectro trófico de la especie en estudio, (Darnell 1958; Odum y Heald 1972; Lagler 1952 ), lo que nos lleva a conocer las relaciones tróficas y los hábitos alimenticios, que son parte importante de los estudios necesarios para una correcta administración y óptimo aprovechamiento del recurso lagunar costero, sin deterioro del equilibrio ecológico del mismo.

#### 4. AREA DE ESTUDIO.

El sistema lagunar estuario de Huizache-Caimanero, se encuentra ubicado al sur del estado de Sinaloa entre los 22 50' y 23 05' latitud norte, y los 105 55' y 106 20' longitud oeste, a 25 km al sureste del puerto de Mazatlán, con una superficie aproximada de 175 km, (Chapa y Soto 1969), (figura 1).

Desde el punto de vista geomorfológico se considera que el sistema de Huizache-Caimanero, se encuentra en etapa de madurez tardía, en el periodo final de su evolución, ya que el sistema ha sufrido reducción de sus dimensiones originales con la consecuente elevación de la superficie expuesta; además el sistema lagunar se está resolviendo rápidamente, como resultado de un proceso geológico natural, debido al acarreo de los sedimentos de zonas topográficamente altas. En las lagunas predominan el sedimento de tipo limo-arcilloso, que en la región se le denomina " Chaute " y arena-limo en menor proporción (Ayala-Castañares et al., 1970).

En realidad se trata de dos lagunas costeras que se encuentran comunicadas entre sí por un angostamiento llamado Pozo de la Hacienda, que tiene aproximadamente 200 m de ancho y una profundidad que varía de 1 a 3 m según la época del año (Chapa y Soto, op cit.). Cuentan con dos aportes fluviales, el río Presidio al noroeste y el río Baluarte al suroeste.

La laguna de Huizache se seca totalmente durante la primavera, conservando agua solo en la zona de esteros. La comunicación con el mar es mediante la boca " El Botadero " que la conecta con la desembocadura del río Presidio.

La laguna de Caimanero es 4.3 veces mayor que la de Huizache, y en la primavera conserva más de la mitad de su superficie de agua, se comunica al mar por el estero de " Agua Dulce " y la desembocadura del río Baluarte.

El sistema lagunar esta rodeado por mangle, Avicennia nitida y Conocarpus erecta y en los margenes, selva baja caducifolia y asociaciones de halofitas. La vegetación sumergida corresponde a praderas de Ruppia sp.. (Ortega 1970; Oliva-Martinez 1978).

Según la modificación de Garcia (1973), al sistema de Koeppen, el clima es calido subhumedo, con precipitaciones en verano y en invierno, es decir, Awo(w).

Arenas (1970), reporta una temperatura minima del agua de 23 C y una máxima de 33.0 C y para oxigeno disuelto da un mínimo de 2.72 ml/l y un máximo de 5.73 ml/l.

Las salinidades medias son del orden de 19 ppm, pero todo el sistema es afectado por fuertes fluctuaciones a lo largo del año, con un rango de 0 ppm, en la época de lluvias a 60 ppm en la época de sequia, (Chapa y Soto, op cit.).

La fauna ictiológica esta compuesta por 27 familias, 46 generos y 60 especies (Amezcuca-Linares 1977).

## 5. MATERIAL Y METODO:

En la zona de estudio se muestrearán 10 estaciones, durante 1986, comprendiendo la temporada de secas (junio) y la temporada de lluvias, con un máximo de agua en las lagunas (noviembre), (tabla 1, figura 2 ).

Las artes de pesca usadas fueron atarraya, chinchorro, chango y en solo una ocasión red agallera.

Durante el trabajo de campo se hicieron las siguientes anotaciones: Fecha, localidad, hora, temperatura ambiente y del agua, arte de pesca, salinidad, marea, y observaciones especiales.

La información que se obtuvo de cada especie colectada fué: longitud total, mediante un ictiometro convencional de 500 mm., peso con una balanza granataria de 4 kg., sexo y fase sexual, según Nikolsky (1963), más sus respectivos datos de colecta.

De los peces en que no se tenía duda de la especie, en el mismo lugar de colecta se les saco el estomago, sellandose con un hilo a cada extremo y su correspondiente etiqueta; a cada estómago se le inyectó formol al 10%, para detener el proceso digestivo y se depositaron en frascos con formol 10 %, para su traslado al laboratorio. A los ejemplares que no se conocia la especie se les hizo inmediatamente en el lugar de colecta una incision en el vientre inyectandoles formol al 10%, directo al estomago, tambien para detener el proceso digestivo. Con sus etiquetas se guardaron en bolsas de plastico con formol al 10%, dentro de tambos anegados con formol al 10%, para trasladarse al laboratorio. Ya en el laboratorio a todos los peces se les hizo su biometria, para proceder a la determinación de cada especie, con las claves de: Castro-Aguire (1978); Secretaria de Pesca, anonimo (1976); Arrendondo y Guzmán (1986).

Para conocer los espectros tróficos de los peces se hizo el analisis del contenido estomacal de cada especie colectada siguiendo

varios metodos para contrarestar las deficiencias que cada uno presenta, de manera que nuestros resultados fueran lo mas confiables y arrojaran la mejor información posible.

Los metodos empleados para conocer los espectros troficos fueron los siguientes:

**Metodo volumetrico:** se separan los diferentes organismos encontrados y con una probeta se mide el desplazamiento de agua de cada grupo de ellos, conociendo asi el volumen de cada tipo de alimento.

**Metodo númeroico:** consiste en contar el número de individuos que componen cada tipo de alimentos, expresando el resultado númeroicamente.

**Metodo de frecuencia:** se separan los diferentes tipos de alimentos encontrados, registrando su frecuencia de aparición en el número total de estómagos de la misma especie, indicandonos la preferencia alimenticia del pez.

En el caso de los mugilidos, se empleó la metodologia de separación de materia organica de inorganica, por sedimentación en un gradiente de sacarosa, segun la tecnica de Lammers (1963). Para homogeneizar se mezclaron 9 de los contenidos estomacales de Mugil curema, y 9 de M. cephalus, por separado. De aqui se tomó una alicuota de un ml (muestra problema), la que se puso en tubos de centrifuga previamente preparados con un ml. de sacarosa al 70%, un ml de sacarosa al 50%, y un ml de alcohol al 70 %, en dicho orden; los 18 tubos, 9 para cada especie, fueron depositados en una centrifuga, a 10 C a 681 rpm durante 10 minutos; transcurrido este tiempo, se aumentaron gradualmente las revoluciones, en un intervalo de 5 minutos hasta llegar a 2155 rpm, en la cual se mantuvieron durante 10 minutos. Una vez lograda la separación se saco la fase organica de la parte superior para proceder a su identificación con un microscopio estereoscopico y un optico.

Para conocer el por ciento de materia organica en un mililitro

de peso humedo del contenido estomacal de las especies detritivoras se hizo el quemado en la mufla. Se junto el contenido de 5 estomagos de Mugil curema por un lado y 5 de M. cephalus por otro, suspendiéndose en alcohol al 70 % y agitando para homogeneizar.

La mezcla de cada especie se dividió en 4 partes iguales, guardando una de respaldo; a las 3 restantes se les tomaron 3 alícuotas de 1 ml., las cuales fueron secadas en una estufa, despues se pasaron a una mufla por espacio de una hora a 500 C para su ignición.

El porciento de materia organica contenida en un ml. de peso humedo se obtuvo mediante la formula:

$$\frac{\text{peso seco} - \text{peso de ignición}}{\text{peso humedo} - \text{peso seco}} \times 100 = \% \text{ M.O.}$$

La determinación taxonomica de los contenidos estomacales se hizo hasta genero, en los casos en que fue posible, con la ayuda de la bibliografía que cada caso ameritó.

Los resultados se presentan en tablas y se ilustran conforme a los parametros graficando volumen porcentual contra frecuencia porcentual y valor númeroico, aunque para algunas especies solo se distinguieron trazas, graficandose, frecuencia porcentual vs. valor númeroico.

De la información que se desprende de las tablas y graficas de los contenidos estomacales, aunado a la consulta bibliografica, se determinó el espectro trófico de cada especie en la medida que los resultados lo permitieron. Se adoptan, ligeramente modificados, los espectros tróficos seguidos por Yasuda, (1960) y Warburton, (1979).

Finalmente, para conocer la relación camarón-peiz, en el marco de la trama trófica se hizo un detallado registro de los diferentes estadios del camarón que aparecieron en los análisis de los contenidos estomacales de los diferentes peces.

## 6. RESULTADOS:

6.1 Lista sistemática de la Ictiofauna de las Lagunas de Huizache y Caimanero:

En total se colectaron, 16 familias, 22 géneros y 26 especies.

De esta lista se destaca, que Oreochromis niloticus, corresponde a nuevo registro para las lagunas.

I	FAMILIA	ELOPIDAE <u>Elops saurus</u> Linnaeus, 1766
II	FAMILIA	CLUPEIDAE <u>Opisthonema libertate</u> (Gunther, 1866) <u>Lile stolidifera</u> (Jordan y Gilbert, 1882)
III	FAMILIA	ENGRAULIDAE <u>Anchovia macrolepidota</u> (Kner y Steindachner, 1864)
IV	FAMILIA	ARIIDAE <u>Arius caeruleus</u> Günther, 1864
V	FAMILIA	BELONIDAE <u>Strongylura marina</u> (Walbaum, 1792)
VI	FAMILIA	CARANGIDAE <u>Oligoplites altus</u> (Günther, 1868) <u>Caranx hippos</u> (Linnaeus, 1768)
VII	FAMILIA	CENTROPOMIDAE <u>Centropomus undecimalis</u> (Bloch, 1792) <u>Centropomus nigrescens</u> Günther, 1868 <u>Centropomus robalito</u> Jordan y Gilbert, 1862
VIII	FAMILIA	LUTJANIDAE <u>Lutjanus novemfasciatus</u> Gill, 1862
IX	FAMILIA	POMADASYDAE <u>Pomadasis macracanthus</u> (Günther, 1864)
X	FAMILIA	CICHLIDAE <u>Oreochromis niloticus</u>
XI	FAMILIA	GERREIDAE

- Gerres cinereus (Walbaum, 1792)
- Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)
- Eucinostomus argenteus Baird y Girard, 1854
- Diapterus peruvianus (Cuvier, 1830)
- Eugerres axillaris (Günther, 1864)
- XII FAMILIA SCIAENIDAE
- Cynoscion xanthulus Jordan y Gilbert, 1882
- Micropogon altipinnis Günther, 1864
- XIII FAMILIA MUGILIDAE
- Mugil cephalus Linnaeus, 1758
- Mugil curema Valenciennes, 1836
- XIV FAMILIA GOBIIDAE
- Dormitator maculatus (Bloch, 1785)
- XV FAMILIA SOLEIDAE
- Achirus mazatlanus (Steindachner, 1869)
- XVI FAMILIA TETRAODONTIDAE
- Sphoeroides annulatus (Jenyns, 1842)



## 6.2 CARACTERIZACION ECOLOGICA

La caracterización ecológica de los peces de Huizache y Caimanero, se hizo conforme al criterio de Day (1951), modificado en Castro-Aguirre (1978), donde reconoce tres tipos de componentes: el estuarino, el marino, y el migratorio.

El componente estuarino: Incluye a los habitantes permanentes, y temporales, del componente estuarino, se considera que corresponde a la ictiofauna que pasa todo su ciclo de vida o la mayor parte de él en el estuario, en este trabajo se encontró, una especie habitante permanente del componente estuarino, y 5 que son habitantes temporales del componente estuarino (tabla 24).

El componente marino: Incluye a los peces eurihalinos y estenohalinos del componente marino, considerando que ambas caracterizaciones corresponden a la ictiofauna que se encuentra en el estuario obedeciendo a alguna parte de su ciclo de vida (alimento, reproducción, protección, o accidentalmente), se observó que 14 especies ( 54 % ) corresponden a especie eurihalinas del componente marino, y 5 ( 19 % ) a estenohalinas del componente marino (tabla 24).

Finalmente en el componente migratorio, donde Chavez (1972), hace incipie en que no es sinonimo de habitantes temporales, encontramos las especies catadromas y anadromas, que no tuvieron representación en este estudio.

### 6.3 ESPECTROS TRÓFICOS DE LA ICTIOFAUNA:

Los espectros tróficos seguidos por Yasuda (1960) y Warburton (1979), los cuales reconocen cuatro espectros tróficos; 1) grandes depredadores, 2) omnívoros, 3) planctívoros, 4) detritívoros, considerando que cada uno de estos ofrece un panorama general del tipo de alimento preferencial de las especies que quedan incluidas en dichos espectros. Para conocer estos se presentan las tablas de los resultados de los hábitos alimenticios de cada uno de los peces, con sus respectivos datos del contenido estomacal, el intervalo de talla de cada especie y las localidades en que fueron colectadas.

Como se observa en los resultados, de 26 especies colectadas, solo se pudo conocer la alimentación de 20 especies, por lo que se presentan las tablas que se consideró podían aportar alguna información al presente estudio.

Los resultados para algunas especies de este estudio se compararán con los datos de las mismas especies estudiadas por Carranza, (1969 c).

#### 6.3.1 CONTENIDO ESTOMACAL DE LOS PECES GRANDES DEPREDAADORES.

Este espectro trófico se maneja por otros autores con otros nombres, tales como, "típicamente carnívoros" (Carranza, 1969c); "pláncívoros" y "carnívoros", (Yasuda, 1960) "peces depredadores" (Day 1967), "consumidores de tercer orden", (Yañez-Arancibia, 1978), "grandes depredadores" (Warburton, 1979), etc. Sin embargo, todos ellos tienen significados similares en decir, corresponden a los peces que basan su alimentación en el consumo de carne, (peces, macroinvertebrados) principalmente mientras que otros tipos de alimento pueden ser considerados como forraje o ingestión accidental. (plancton, vegetales, detritus).

Las especies que se incluyen en este grupo son:

Arius caeruleacens. Se analizaron 68 ejemplares, con 50 estómagos llenos (tabla 3; fig.3), donde se aprecia que los peces y los crustáceos tienen una misma frecuencia porcentual 57 %, y el género Penaeus con 42 %, mientras que en volumen porcentual los crustáceos ocupan el primer lugar con 45%, Penaeus significó el 38 % y en segundo lugar los peces con 23 % .

Micropogon altipinnis. Se colectó un ejemplar macho de 174mm, en fase sexual III y con M.O.N.I., no medible por lo que no se pudo conocer el espectro trófico. Cynoscion xanthulus, se analizaron 9 ejemplares, 4 con contenido, observándose que es una especie que se alimenta preferentemente de peces incluyendo en su dieta un bajo porcentaje de anfipodos, (tabla 4, fig. 4).

Centropomus robalito. Se analizan 101 ejemplares de Centropomus robalito 69 con contenido, notando que la mayor frecuencia y volumen en los estómagos analizados son los peces, seguidos de los crustáceos (ocupando Penaeus un lugar destacado en preferencia y volumen), (tabla 5 fig. 5a). Aunque los vegetales tiene una frecuencia porcentual mayor que los crustáceos, su volumen es muy bajo. Al comparar esto con los datos de Carranza (1969c), (fig. 5 b), se observa que el cuadro básico cualitativo y cuantitativo de la dieta de esta especie es muy similar, notándose que solamente se enriquece la lista del contenido estomacal.

Centropomus nigrescens. Se revisan 7 ejemplares todos con los estómagos llenos. La mayor frecuencia es para los crustáceos, seguidos de los peces pero con igual volumen porcentual, (tabla 6, fig. 6a). Al comparar estos resultados con los de Carranza (1969 c), (figs. 6b), se observa que los crustáceos siguen ocupando el primer lugar en frecuencia de consumo seguidos de los peces, pero en volumen estos últimos definitivamente pasan a ocupar el primer lugar.

Centropomus undecimalis. Se colectan 3 ejemplares, los 3 con contenido, notándose preferencia porcentual por el consumo de peces y un

mismo valor para crustáceos, insectos y restos vegetales (tabla 7, fig. 7). Con relación al volúmen se nota que dominan los peces, seguidos de los crustáceos, y los restos vegetales e insectos con trazas.

Strongylura marina. Se colecto un solo ejemplar, una hembra en fase sexual V, de 500 mm., con restos de la digestión, por lo que no se pudieron determinar sus hábitos alimenticios.

### 6.3.2 CONTENIDOS ESTOMACALES DE LOS PECES OMNIVOROS:

Los peces que no tienen un patron definido, en sus hábitos alimenticios y con traslape de alimento con el de otros espectros tróficos, son llamados omnivoros.

Coincidiendo con Yasuda, (1960), en este trabajo se consideran omnivoros a aquellos peces que basan su alimentacion en una gran variedad de tipos de alimento sin algun alimento definido, pero probablemente con cierta preferencia por alguno, es decir incluyen peces, macroinvertebrados, vegetales, plancton y otros.

*Elops saurus*. Se colectan 60 ejemplares con 47 estómagos llenos observandose que los alimentos con mayor frecuencia porcentual fueron los crustáceos con 70 % donde el género *Panaeus* tiene 58 % y en segundo lugar los peces con 64 %. En cuanto al volumen los peces tuvieron un 63 % y los crustaceos 35 % (tabla 8; figura 8a), y los insectos con valores poco significativos. En los resultados de Carranza (1969 c), (figura 8b), donde analiza 38 estomagos 30 con contenido, observamos que en frecuencia porcentual el primer lugar corresponde a los insectos, con 80 % seguidos de los peces con 30 % y finalmente los crustáceos con 20 %, mientras que en volumen porcentual los insectos tuvieron 37 %, los peces 35 % y los crustáceos 12 %. Al comparar ambos estudios, los peces ocuparon el primer lugar, seguidos de los insectos y finalmente los crustaceos.

*Oligoplites altus*, con un solo ejemplar hembra de 136mm. por lo que no se pudieron determinar sus hábitos alimenticios. *Carax hippos* (tabla 9; fig. 9), representada por 11 ejemplares con 8 estómagos llenos, observandose que en preferencia y en volumen ocupan el primer lugar el consumo de peces, en segundo lugar el M.O.N.I. y por ultimo los mysidaseos.

*Pomadasis macracanthus*. Se colectaron 8 ejemplares, (tabla 10; fig. 10), con 5 estómagos llenos, los volúmenes fueron muy bajos.

trabajándose solo las frecuencias, notando solamente el aspecto cualitativo de su dieta, ya que los resultados cuantitativos son muy irregulares por el bajo número de estómagos llenos.

Lutjanus novemfasciatus. Se colectaron, 3 ejemplares, con un intervalo de talla de 176 a 190 mm., y estadio sexual no determinado, con los estómagos vacíos por lo que no se pudo conocer el espectro trófico de esta especie.

Diapterus peruvianus (tabla 11, fig.11), de la familia de las mojarras es la mejor representada, ya que se colectaron 32 ejemplares, con 30 estómagos llenos. El método volumétrico no resulto de mucha ayuda, donde se observa que en frecuencia y valor numérico el alimento más consumido son los copepodos, seguidos de los poliquetos, con bajo valor numérico, los filopodos con 30 % de frecuencia y un valor numérico relativamente alto (563), los restos de insectos 26 % de frecuencia, los restos vegetales y los anfipodos con una misma frecuencia de 23 %, y por último los restos de peces con 13 % de frecuencia.

Sphoeroides annulatus (tabla 12, fig. 12a). Se colectaron 29 ejemplares todos con contenido, se observa que tiene preferencia por los braquiuros, con 66 % de frecuencia, seguidos de los filopodos y los restos minerales, los 3 con la misma frecuencia y finalmente los peces con 33 % de frecuencia.

Para enriquecer la información sobre esta especie los resultados se muestran comparados a los de Carranza (1969 c), (figuras 12b), que para la localidad resume un amplio espectro trófico de esta especie notando que S. annulatus tiene preferencia por los peces pero en volumen su principal alimento son los moluscos, se observa también que esta especie preda sobre el camarón, haciendo evidente que se alimenta tanto en el bentos como en el necton.

Oreochromis niloticus. Según la bibliografía consultada, esta especie no ha sido reportada con anterioridad en las lagunas de Huizache

y Caimanero, por lo que se trata de un nuevo registro para la localidad.

Estas tilapias fueron colectadas durante las dos salidas, en la época de secas y de mayor abundancia en las lagunas.

Fueron analizados 8 ejemplares, 6 con contenido estomacal, observándose (tabla 13, fig. 13), que sus hábitos alimenticios corresponden a los de una especie vegetariana, destacando que los principales grupos fueron las Chlorophytas con 100 % de frecuencia y el mas alto volumen, seguidas de las Rodophytas con 100 % de frecuencia pero bajo volumen, por lo que podemos pensar que su dieta esta constituida, principalmente tanto en frecuencia como en volumen de vegetales, no obstante estos resultados no deben ser tomados desde un punto de vista terminado quedando mejor esclarecidos en el marco de la discusión.

### 6.3.3 CONTENIDOS ESTOMACALES DE LOS PECES PLANCTIVOROS.

El nombre de este espectro trófico es de uso relativamente generalizado, pues es reportado en muchos trabajos, Yasuda (1960); Carranza (1970); Warburton (1979). Como su nombre lo indica, corresponde a peces que basan su alimentación en el plancton, bien zooplancton o fitoplancton, o ambos y en donde se considera que el alimento de otra variedad es ingestión accidental.

Opisthonema libertate. Se colectó un solo ejemplar que contenía M.O.N.I. en cantidades no medibles.

Lile stolifera (tabla 14; fig. 14), se analizaron 20 ejemplares con 19 estómagos llenos, el método volumétrico no arrojó buenos resultados por el pequeñísimo volumen de los organismos. Se puede observar que esta especie se alimenta de plancton, con una marcada preferencia por el grupo de los copepodos, ya que en frecuencia presentaron un valor de 100 % y un alto valor numérico, también depreda sobre los estadios larvales del camarón.

Anchovia macrolepidota de 22 ejemplares estudiados 21 tuvieron los estómagos llenos. Igual que en la especie anterior el método volumétrico no tuvo significación, se observa que el grupo de mayor preferencia aparte del M.O.N.I. fueron los restos vegetales, seguidos de los copepodos, y los restos minerales. ( tabla 15; fig. 15 ).

De Gorres cinereus (tabla 16, fig. 16). Se revisaron 11 ejemplares con 9 estómagos llenos, dominando tanto en volumen como en frecuencia porcentual los insectos, con un alto valor numérico. Los restos vegetales, los restos minerales, el M.O.N.I. y los poliquetos con una misma preferencia alimenticia, se puede considerar que estos resultados son de mayor valor cualitativo que cuantitativo.

Eucinostomus melanopterus. (tabla 17, fig. 17), con 10 estómagos 8 c.a contenido, no es posible conocer los volúmenes por lo pequeño de los organismos encontrados, observando que el M.O.N.I. es predominante en



frecuencia seguido de los anfipodos con 87 %, los restos minerales con 62 %, los cumaceos 37 %, los filopodos 25 %, los restos de insectos con igual valor, y por ultimo los huevos de peces con 12 %. Tanto en este caso como en otros, los restos minerales indican que la especie se alimenta, por lo menos ocasionalmente en el fondo.

Eucinotomus argenteus (tabla 18, fig. 18). Se estudiaron 5 ejemplares, todos con los estomagos llenos, los datos cuantitativos no son lo esperado pues solo indican que los Anfipodos y el M.O.N.I. son los grupos dominantes, pero cualitativamente si se bosquejan los hábitos plantofagos de esta especie.

Eugerres axillaris. Es la menos abundante de las especies de la familia Gerreidae; de la cual solo se colectó un ejemplar en el "Tapo el Botadero" durante la tercera salida (julio de 1986), este ejemplar corresponde a un macho en fase sexual I, y con el estómago vacío.

#### 6.3.4 CONTENIDO ESTOMACAL DE LOS PECES DETRITIVOROS.

Este es otro de los espectros tróficos de uso generalizado en la bibliografía, (Darnell 1958; Odum 1968; Carranza 1970c; Amezcua-Linares 1978 y Warburton 1979), no contemplado por Yasuda (1960). Los peces detritívoros son aquellos que basan su alimentación en el detritus, compuesto de materia viva (protozoarios, algas, bacterias, foraminíferos, poliquetos, etc.), restos orgánicos (materia diversa resultado de la sedimentación natural de los organismos muertos) y materia inorgánica; (cristales de roca, arena, minerales, micas, fango).

Cabe aclarar que esto es referido al detritus de las lagunas de Huizache y Calmanero, que no tiene una composición homogénea, (de la Lanza y Arenas, 1981). También se sabe que la composición del detritus varía de un cuerpo de agua a otro, regulado por diferentes condiciones hidrológicas.

Achirus mazatlanus. Es la única especie que se registró de la familia Soleidae. Por lo peculiar de la anatomía del aparato digestivo y la talla tan pequeña de los especímenes colectados, se hizo el análisis estomacal conjuntamente con el intestinal, (tabla 19, fig. 19) por la dificultad para distinguir entre uno y otro, estudiándose 11 ejemplares con 7 estómagos llenos y obteniendo solo trazas en todos los volúmenes, sin embargo su espectro trófico queda bien esbozado, ocupando los anfípodos el primer lugar, el segundo los helmitos, el tercero los copepodos y finalmente los poliquetos, hay que señalar que M.O.N.I. y restos minerales tuvieron altos valores en las frecuencias por lo que son parte de la dieta de esta especie.

Dormitator maculatus. Se analizaron 25 ejemplares, 20 con contenido, sin embargo, debido a la etapa experimental de la técnica usada en los mugilidos, se hizo el análisis de esta especie antes de perfeccionar esta técnica, por lo cual no se implementó en D. maculatus, y solo se hicieron observaciones al microscopio de disección, las cuales

no arrojaron mucha luz sobre el tipo de contenido, no obstante si se pudieron observar sus hábitos detritofagos.

De manera general se pudieron comprobar los siguientes tipos de alimentos; anélidos, restos de peces, plantas verdes, anfípodos, insecta, M.O.N.I., minerales y fango.

Para ilustrar mejor esta especie, se reproduce el cuadro de Carranza (1969 c), que resulta mas detallado cualitativa y cuantitativamente (figura 20).

Mugil cephalus y Mugil curema. Fueron analizadas mediante las técnicas descritas en la metodología adaptada de Lammers (1963), Los resultados obtenidos de este análisis no muestran diferencias en cuanto al espectro trófico en ambas especies, pero si en el porcentaje de materia orgánica, apreciándose un valor mayor para M. cephalus que para M. curema (tab.21 y 22).

Para M. cephalus se reportan valores cualitativos para el contenido estomacal, que básicamente fueron animal, vegetal, M.O.N.I. y restos inorgánicos, se observa que parte del alimento es consumido vivo y otro son parte de la sedimentación natural del detritus.

El contenido de materia orgánica por ignición en la mufla revela que aproximadamente en un mililitro de contenido estomacal (de peso húmedo), hay 12.97 % de materia orgánica, en M. cephalus en los ejemplares con un intervalo de talla entre 280 y los 443 mm, (tabla 22).

Como se anota para M. curema (tabla 21), no se aprecia diferencia en el resultado de la dieta con M. cephalus, observándose el mismo tipo de contenido alimenticio, en el análisis de cantidad de materia orgánica se observa que este es ligeramente mas bajo con 11.10 % por ml. (de peso húmedo), dentro del intervalo de talla de 56 a 310 mm.

#### 6.4 RELACION CAMARON-PEZ

El efecto de la ictiofauna sobre el camarón contempla dos aspectos principalmente, el primero la depredación y el segundo la competencia (tabla 25, cuadro II). Estas dos relaciones incluyen los cuatro espectros tróficos manejados en este estudio.

Es interesante resaltar que de los peces que depredan al camarón no se encuentra ninguno que incluya algún estadio de este crustáceo como su único alimento y también que no todas las especies colectadas participan en esta relación.

Nueve especies afectan algún estadio del camarón, aclarando que como no está representada en este estudio toda la ictiofauna local, seguramente hay más especies que depredan al camarón aparte de las indicadas, lo que se comenta en el marco de las discusiones.

La relación de competencia por alimento queda mejor explicada si revisamos algunos estudios que tienen relación con este tema. De la Lanza y Arenas (1981), reportan para Huizache-Caimanero valores heterogéneos en el sedimento, de 2.16 % a 15.4 % de materia orgánica, agregando que esta disminuye conforme a la profundidad en que se obtiene, siendo el valor más alto para la capa superficial, de donde directamente se alimentan las lias y el camarón. Estos autores concluyen que el origen de la materia orgánica es diverso con una tendencia a la degradación que regulariza y homogeniza su calidad en la fase sedimentaria. Encuentran que la materia orgánica del sedimento en Huizache y Caimanero es mayor comparada a la del ambiente marino.

Todo lo anterior, marca pautas para conocer la relación de competencia por el alimento de las especies detritófagas con el camarón, quedando mejor esclarecido en las discusiones de este apartado.

## 7 DISCUSIONES

### 7.1 RELACIONES TROFICAS DE LA ICTIOFAUNA.

Se puede considerar que se obtuvo un panorama general de los espectros tróficos de la ictiofauna de Huizache-Caimanero.

Sin embargo hay que hacer notar que la marcada diferencia en las tallas y los pesos de los ejemplares de una misma especie, no contempla el cambio de alimentación de estas a través del tiempo, paralelo a la preferencia y/o cambios en la dieta alimenticia conforme a la talla de cada especie. (Lagler et al 1984; Darnell 1958). Por otra parte la incertidumbre entre el número de ejemplares colectados de cada especie, junto con el hecho de no encontrar con frecuencia estómagos llenos, enfatiza las diferencias entre unas especies que ofrecen gran cantidad de información y otras que solo cuentan como registro taxonómico.

En los ejemplares de unas especies el resultado del contenido estomacal es muy pobre, bien por lo avanzado del grado de digestión o por el escaso contenido, lo que impidió obtener cuando menos los resultados cuantitativos deseados. Por ello se recurrió al análisis intestinal (Carranza 1970; Odum y Heald 1972), que conforme a estos autores puede arrojar resultados cualitativos de los contenidos difíciles de digerir.

La taxonomía de algunos de los organismos encontrados en los estómagos de los peces es manejada sin pretender enmarcarlos a todos en la nomenclatura de mayor vigencia y como no es el objeto de este estudio, solo se reportan la mayoría de los contenidos estomacales, hasta género.

Como ya se indicó, la lista de la ictiofauna en este estudio registra, 22 géneros y 26 especies, lo que representa el 48% de los géneros reportados para la zona y 43% de las especies. (Amezcuá-Linares 1977).

Existen muchas maneras de estudiar los hábitos alimenticios

de los peces y estas van desde las adaptaciones anatómicas para su alimentación, (dientes, branquiespinas, aparato digestivo, etc.), conforme a estas encontramos a los depredadores filtradores, parásitos, etc. Lagler (1967). Pero resulta más difícil aun cuando tratamos de clasificarlos conforme al tipo de alimento que consumen, es decir su espectro trófico.

La estructura trófica de los ecosistemas lagunares y/o estuarinos es muy diversa en las diferentes latitudes y esta determinada por muchos factores ambientales bióticos y abióticos y si bien hay similitudes son más evidentes las diferencias (Yañez-Arancibia, 1978).

Lo anterior obliga a muchos autores a definir espectros tróficos en función de los objetivos particulares de sus estudios y áreas de trabajo (Hiatt, 1949; Darnell, 1958; Yasuda, 1960; Day, 1967, in Lauff; Carranza, 1969c; Heald, et al 1974; Odum y Heald, 1972 y 1975; Yañez-Arancibia, 1978 y Warburton 1979). Los espectros tróficos manejados por estos autores coinciden en algunos puntos y divergen en otros, lo que manifiesta la dificultad para clasificar estos en un criterio común y más aun de un ecosistema a otro.

Warburton, (1979), en Huizache y Caimanero, considera cuatro espectros tróficos; grandes depredadores, omnívoros y/o consumidores primarios, pelágico planctívoros y detritívoros, mientras que Yasuda (1960), también con cuatro espectros tróficos define piscívoros, carnívoros, omnívoros, planctívoros. Observamos que las categorías de Warburton de grandes depredadores incluye a los piscívoros y carnívoros de Yasuda, mientras este último no toma en cuenta a los detritívoros considerados por el primero.

La conveniencia de adoptar las clasificaciones de estos dos autores, ligeramente modificadas en este estudio radica en que con el puro nombre se nos da idea del estrato alimenticio y una semblanza del tipo de alimento de la(s) especie(s) en cuestión, al mismo tiempo

facilita la integración de la información de los hábitos alimenticios de los peces para reunirlos en los diferentes grupos tróficos.

Los peces en las lagunas costeras tropicales se encuentran en estos ecosistemas obedeciendo a alguna parte de su ciclo de vida, estos cuerpos de agua proveen a las poblaciones temporales, que son la mayor parte de la ictiofauna, de refugio, alimento, lugares para la reproducción, etc.

Discutir las relaciones tróficas requiere considerar estos aspectos en la comunidad de peces del sistema lagunar de Huizache y Caimanero, complementado con la caracterización ecológica en este estudio, (tabla 24).

A continuación se discute la información integrada en los cuatro espectro tróficos aquí manejados que son:

a) Grandes Depredadores, b) Omnivoros, c) Planctivoros y d) Detritivoros. Se ofrece además un panorama general de algunos aspectos ecológicos, en el marco de las relaciones tróficas de los peces en el sistema lagunar.

-- Peces grandes depredadores, las cinco especies que se encuentran este espectro trófico son de las familias Ariidae, Sciaenidae y Centropomidae. Como se sabe los grandes depredadores ocupan la cima de la pirámide trófica, Lagler et al (1984), los grandes depredadores incluyen especies habitantes temporales del componente estuarino y eurihalinas y estenohalinas del componente marino (tabla 24), por lo que también son importadoras y exportadoras de energía y biomasa al ecosistema marino.

Quedando representadas en este estudio por las siguientes especies:

Familia Ariidae: Arius caeruleascens. Del análisis de 68 ejemplares y coincidiendo con lo reportado por Carranza (1969c); Warburton (1979) y Diaz-González (1982), podemos concluir el espectro

trófico de A. caeruleascens como una especie definitivamente carnívora, enmarcada como gran depredador y que consume peces y crustáceos conforme a la disponibilidad de estos y con un importante efecto en la depredación del camarón.

Carranza, (1969 a) refiere Galeichthys caeruleascens (Günther), que es reportada con este nombre por Amezcua-Linares (1977); Warburton (1979) y Díaz-González (1982), que Castro-Aguirre (1978), menciona como Arius caeruleascens, actualmente en sinonimia con G. caeruleascens. Como el primer autor señala, la taxonomía de esta especie es muy confusa. En una de las especies más abundantes en el sistema lagunar de Huizache-Caimanero, Carranza (1969 c), Amezcua-Linares (1977), reporta estudios muy completos para esta especie, mostrando cuadros de cronología alimenticia y hábitos alimenticios, menciona que es una especie típicamente carnívora e importante depredadora del camarón; Dice que la presencia de esta especie en las lagunas puede obedecer a 2 factores, la disponibilidad de alimento y el desove (en el mes de septiembre), que esta especie está presente en las lagunas durante todo el año con 3 picos (febrero, mayo y septiembre), y que es una especie muy voraz que también ingiere carroña, y que salvo el hombre no tiene depredador, Díaz-González (1982) encuentra 27 elementos en la dieta de esta especie, señalando que los principales componentes son restos de peces, camarón, detritus y Gallinectes sp.. Yañez-Arancibia (1978), para la costa de Guerrero señala que esta especie migra para desovar buscando salinidades más bajas.

Amezcua-Linares (1972), menciona un contenido básicamente igual en Agua Brava, Nayarit, que al de la región en estudio, reportando también huevos de la misma especie, dice que es una especie marina que usa el estuario como área de crianza y alimentación. Esta especie está bien estudiada en el sistema lagunar de Huizache-Caimanero por los autores mencionados y en Norteamérica por Darnell (1958).



Familia Sciaenidae. Estuvo representada por dos especies Micropogon altipinnis, y Cynoscion xanthulus. La primera con un solo ejemplar por lo que no se puede conocer su espectro trófico; Para la segunda, se observa en los contenidos estomacales de este estudio que se trata de una especie principalmente carnívora, gran depredadora.

Carranza (1969 c), analiza 14 estómagos de Cynoscion Sp. definiéndola como especie principalmente carnívora. Díaz-González (1982), estudia el contenido de 437 ejemplares de Cynoscion xanthulus y reporta que la dieta son restos de peces, Guerridos, Gobidos, Restos de crustáceos, Penaeus sp. y que la actividad alimenticia tiene lugar de las 16 a las 4 hrs.

Amezúa-Linares (1977), reporta cinco especies para esta familia en la zona de estudio, dice que esta presente en el sistema lagunar de julio a noviembre, y de C. xanthulus que es un pez marino que se alimenta en el estuario como adulto, Warburton (1979), comenta que esta especie no tiene importancia numérica pero que por su biomasa tiene cierta importancia.

Familia Centropomidae: De Centropomus robalito, se observa que los resultados, al compararse con los de Carranza (1969 c), resultaron muy similares, salvo que se aumentó la lista de tipos de alimentos consumidos, tales como los vegetales; Se trata de una especie que consume vegetales como alimento alternativo o probablemente como forraje, con un importante efecto en la depredación del camarón. Por lo encontrado en este estudio deducimos que es gran depredador. Amezúa-Linares, (1977), comenta que esta familia usa el estuario como área de crianza y alimentación, que son marinos y están presentes en los meses de junio y de agosto a noviembre con un máximo en el mes de octubre.

Carranza (1970), comenta que es una familia con gran importancia económica y bien representada dentro de las lagunas.

Díaz-González (1982), dice que el alimento de esta especie aparece azarosamente a través del año y que la alimentación tiene lugar indiscriminadamente durante el día y la noche, que su dieta está formada

basicamente por restos de peces, restos de crustaceos, isopodos, etc., incluyendo tambien vegetales en su alimentacion. Warburton (1979), reporta a esta especie como omnivora.

Centropomus nigrescens. De acuerdo con los datos obtenidos en este estudio y los de Carranza (1969 c), se trata de una especie principalmente carnivora, con importante efecto sobre la depredación del camarón, quedando enmarcada como gran depredadora. Diaz-Gonzalez (1982), dice que el regimen alimenticio de esta especie esta influenciado por la epoca de sequia y precipitaciones en Huizache-Caimanero, que la alimentación esta formada por peces, larvas de peces y crustaceos principalmente.

Centropomus undecimalis, es una especie rara en el sistema lagunar, se observo una marcada preferencia por el consumo de peces y crustaceos, de los resultados cualitativos se puede inferir que es una especie gran depredadora. Rivas (1986), en una revisión sistematica del genero Centropomus, refiere que esta especie es erroneamente reportada por Castro-Aguirre (1978), en las costas del Pacifico, presumiendo que la determinacion de esta especie sea en un error, recomendando su verificación.

Familia Belontiidae: durante las colectas de este estudio Strongylura marina esta representada por un ejemplar por lo que no se pueden determinar sus habitos alimenticios. Amezcua-Linares (1977), reporta en las lagunas a Strongylura stolzmanii, y la caracteriza dentro de los peces marinos que utilizan el estuario como adultos para alimentarse, señala que esta presente en junio y de noviembre a enero y en marzo y abril, en este trabajo la determinación se hizo con la clave de Castro-Aguirre (1978), y nos condujo a Strongylura marina (Walbaum), solo reportada para el Rio Palomares en Oaxaca; El mismo autor señala también que es una especie marina, que como juvenil es frecuente en los rios costeros, que son muy voraces y que se alimentan principalmente de peces pequeños, pelagicos, como anchovetas y sardinas, Darnell (1958), examina 7 ejemplares de S.

marina en el lago Pontchartrain y encuentra pequeños peces, insectos, vegetales, invertebrados y materia organica no determinada.

-- Peces omnivoros; estos no dependen de un solo alimento para su sobrevivencia lo que supuestamente les confiere mayor posibilidad de encontrar alimento, sobre los peces con hábitos alimenticios mas restringidos (cuadro 1), probablemente esta sea la razón de que sea el espectro trófico mejor representado en este estudio (tabla 23), los peces omnivoros participan muy activamente, ayudando al movimiento de la biomasa y de la energia en la dinamica trófica del ecosistema. Como se observa (tabla 24), todos los peces omnivoros se mueven a otros ecosistemas vecinos (el marino principalmente), asumiendo que aparte de ayudar a la dinamica trófica del ecosistema, al mismo tiempo son importadores y exportadores de energia a otros ecosistemas.

Quedando representados por:

Familia Elopidae: De acuerdo con los resultados de los análisis estomacales de Elops saurus de Carranza (1969 c), y del que escribe, el consumo de peces pasa a ocupar el primer lugar en volumen y el segundo en frecuencia, pero por el aspecto cualitativo podemos asumir que se trata definitivamente de una especie con espectro trofico omnivoro, que incluye en su alimentación peces, crustaceos, insectos, anfipodos, Mysidaceos y materia organica no identificada.

Es importante señalar que Carranza (1969); Amezcua-Linares, (1977); Warburton (1979) y Díaz- González (1982), reportan esta especie como Elops affinis Regan, pero actualmente este nombre esta en sinonimia con Elops saurus Linnaeus (Castro-Aguirre 1978). Amezcua-Linares (1977), la caracteriza como una especie que utiliza el estuario como adulto para alimentarse, y que esta presente de septiembre a noviembre.

Carranza (1970), la señala como una especie predominantemente carnívora, resaltando su importancia como depredador del camarón, igual que Darnell (1958), en U.S.A., pero este encuentra 8 % de algas verdes filamentosas comentando que pueden ser ingeridas como forraje. Yañez-Arancibia (1978), señala que E. affinis puede ingerir algo de

vegetales y detritus en las lagunas de Guerrero, Díaz-Gonzalez (1982), analiza 126 ejemplares de Huizache y Calmanero, dice que los grupos alimenticios aparecen en forma azarosa a través del año y que reconoció un incremento en la actividad alimenticia desde las 10:00 hasta las 18:00 hrs., también que los componentes de la dieta de esta especie son restos de crustáceos, Penacus sp. Macrobrachium tenelum, restos de peces y detritus.

Familia Carangidae: Aparecen dos especies Oligoplites altus y Caranx hippos, para la primera no es posible conocer sus hábitos alimenticios ya que solo se colectó un ejemplar. De C. hippos, en la dieta se observa que es una especie omnívora.

Amezcu-Linares (1977), menciona siete especies de esta familia, dice que están presentes de junio a febrero, y a Caranx hippos lo caracteriza como una especie que usa el estuario como área de crianza. Darnell (1958), en lago Pontchartrain, encuentra peces, cangrejos, camarones y pequeños invertebrados en la dieta de esta especie.

Familia Pomadasyidae: Pomadasis macracanthus, Por el bajo número de ejemplares analizados es difícil asegurar su espectro trófico, pero por su diversidad en el alimento y lo reportado por (Amezcu-Linares 1972; Warburton 1979; Yañez-Arancibia 1978), podemos considerarla como una especie omnívora. Según Amezcu-Linares (1977), está presente en el mes de abril y de junio a noviembre, reporta 3 especies para el área de estudio y comenta que P. macracanthus usa el estuario como adulto para alimentarse. Amezcu-Linares (1972), para Agua Brava, Nayarit, dice que es una especie carnívora que preda sobre peces, crustáceos, cangrejos macruros, e insectos. Warburton (1979), señala que no es importante en la localidad numéricamente, pero por su biomasa la hubiera en noveno lugar.

Familia Tetraodontidae: Sphoeroides annulatus, aquí se reportan los resultados obtenidos por el que escribe y se compara con Carranza (1969 c)

que estudia el contenido de 23 ejemplares, se observa que se trata de una especie omnívora. Amezcua-Linares (1977), encuentra que utilizan el estuario como area de crianza con un pico máximo entre junio y julio.

Familia Cichlidae; Oreochromis niloticus, conocida comunmente como tilapia no se registra anteriormente en la zona por lo que constituye un nuevo registro. La taxonomía de las especies de esta familia es un tanto confusa determinandose que la especie, O. niloticus pudo haber bajado de las piscifactorias río arriba, probablemente del río Baluarte, ya que se colecto en el Tapo Caimanero y Tapo de Agus Dulce (fig. 2). El hecho de haberlas colectado en los meses de junio y noviembre (época de secas y de mayor abundancia en las lagunas), sugiere que esta especie ya esta adaptada al ciclo anual de las lagunas.

Se hace necesario la realización de estudios que permitan evaluar el impacto de la introducción artificial de estos peces en las lagunas.

En este estudio, presentó un espectro trófico típicamente vegetariano; Sin embargo se considero omnívora, ya que, la mayoría de los autores coinciden en enmarcar a esta familia como especies omnívoras, (Rosas-Moreno 1972; Signoret 1969; Caulton 1973) , que varían su dieta según el cuerpo de agua en que se encuentran, y conforme a la disposición o escases de alimento, es decir son especies que facilmente cambian sus hábitos alimenticios, y que consumen un tiempo un tipo de alimento y en cuanto este falta pasan a otra clase de alimento disponible (por ejemplo de vegetarianos a insectívoros) mermando considerablemente o borrando literalmente eslabones de la cadena trófica.

Las tilapias son nativas, de Africa y Asia Menor; fueron traídas a México durante la década de los sesentas, (Rosas-Moreno 1972) y han sido introducidas artificialmente a las lagunas de Huizache y Caimanero.

La bibliografía encontrada sobre esta familia es abundante en taxonomía y cultivo, pero sumamente escasa en lo que se refiere a biología y ecología, lo que justifica la premura de realizar dichos estudios.

Familia Lutjanidae: Se colectan tres ejemplares de Lutjanus novemfasciatus, solo con trazas de M.O.N.I., por lo que no se puede conocer su espectro trofico. Amezcua-Linares, (1977), reporta para la localidad dos especies, dice que son marinas y que como adultas usan el estuario para alimentarse y que a esta familia se le encuentra de agosto a noviembre y de enero a marzo con un maximo en el mes de octubre. Yañez-Arancibia (1978), reporta para las lagunas de las costas de Guerrero que L. novemfasciatus es predominantemente carnívora y la cataloga como consumidor de tercer orden.

Diapterus peruvianus Se observa que esta es una especie omnívora, por el tipo de contenidos estomacales. Warburton, (1979) menciona que D. peruvianus ocupa el octavo lugar en dominancia relativa, definiendola como omnívora y/o consumidora primaria.

-- Las especies planctívoras son muy importantes en la trama trófica de Huizache y Calmanero, se alimentan de zooplancton y fitoplancton, observando en este estudio una dominancia del zooplancton sobre el fitoplancton en los contenidos estomacales. Los peces planctívoros constituyen un eslabon intermedio en la trama ictiotrofica, entre el plancton (su alimento), los grandes depredadores y algunos omnívoros, que se alimentan de estos peces (cuadro 1), contribuyendo al movimiento de la biomasa y energía a otros niveles tróficos del ecosistema.

Plancton ==> Peces planctívoros ==> grandes depredadores  
==> omnívoros

De las cinco especies con este espectro trófico representadas en este estudio, cuatro son especies eurihalinas del componente marino y una habitante permanente del componente estuarino (tabla 24), lo que resalta su papel como exportadora e importadoras de energía fuera del ecosistema.

Quedando representadas por las siguientes especies:

Familia Gerreidae: Es la familia mejor representada en este estudio apareciendo cinco especies, Carranza (1969 b y c), comenta que junto con los mugilidos son los peces más característicos de las lagunas litorales, por su amplia distribución y su abundancia numérica, Amezcua-Linares (1977), reporta cinco especies de las cuales solo 3 coinciden con este estudio, caracteriza a la familia como peces marinos que utilizan el estuario como área de crianza, y que están presentes durante todo el año, con un máximo en febrero y otro en julio.

Gerres cinereus, se puede advertir que se trata de un especie planctofaga, tal vez con preferencia a alimentarse cerca del fondo.

Eucinostomos melanopterus, Del análisis de esta especie se observa que se trata de una especie planctofaga.

Eucinostomos argenteus, En este trabajo se colectaron 5 ejemplares, todos con contenido etomacal se encontró que también es una especie planctofaga. Odum y Heald (1972), del estudio de 18 ejemplares de esta



especie reportan haber encontrado solo organismos planctonicos en los contenidos estomacales.

De Eugerres auxiliaris, solo se colecto un ejemplar con el estómago vacío por lo que solo cuenta como registro.

Familia Clupeidae: El metodo volumetrico no arroja buenos resultados para Lile stollifera, igual que como comenta Amezcua-Linares (1972), para Agua Brava, Nayarit, debido al pequeño volumen de los organismos. Es interesante señalar que el camarón es depredado por esta especie en los estadios de larva Zoea, y de Mysis, ocupando el quinto y tercer lugar en preferencia alimenticia. Por el contenido estomacal y lo reportado por Warburton op cit se observa que Lile stollifera es una especie planctívora.

Carranza (1969 b y 1970), señala que la familia constituye un elemento importante en el complejo trófico de las lagunas y esteros, principalmente por ser depredados por muchos peces carnívoros; también señala que por ser plantofagas pueden depredar sobre las larvas del camarón. Amezcua-Linares (1977), reporta para Huizache y Caimanero tres Especies de esta familia, y dice que esta presente durante todo el año con un máximo en el mes de noviembre y otro en el mes de marzo.

Warburton (1979), define a Lile stollifera como una especie pelagica planctívora, y la pone en quinto lugar de dominancia en la lista de especies de la localidad.

Familia Engraulidae: Se colectó la especie Anchovia macrolepidota, analizandose 22 ejemplares, con gran dificultad en el analisis volumetrico dado su escaso tamaño; Coincidiendo con Carranza (1969c) y Warburton (1979), el espectro trófico encontrado corresponde al de una especie planctívora.

Carranza (1969 a y 1970), señala que igual que los clupeidos son parte importante del complejo trófico ya que son principalmente planctívoras, que sirven de alimento a muchas especies carnívoras.

Amezcuá-Linares (1977), reporta que esta familia está presente durante todo el año, con un máximo en noviembre, y que las especies de esta familia utilizan el estuario como área de crianza, y como adultos para alimentarse. Warburton (1979), reporta a Anchoa panamensis como una especie que ocupa el segundo lugar de abundancia y tercer lugar en biomasa y la define como pelágica plantívora.

-- Peces detritívoros; es uno de los espectros tróficos más ampliamente estudiados, el detritus es uno de los principales aportes a las lagunas y es un recurso muy valioso dentro de la dinámica trófica del ecosistema. Los peces que basan su alimentación en este recurso juegan un papel importante en la reincorporación de la materia orgánica y los nutrientes a otros niveles de la trama trófica del ecosistema, (tabla 23).

Se observa que tres de las especies que se alimentan del detritus son habitantes temporales del estuario (Mugil curema, M. cephalus y Dormitator maculatus), y una estenohalina del componente marino (Achirus mazatlanus), (tabla 24), lo que significa que pasan a otros ecosistemas vecinos. Si consideramos que las dos primeras especies como ya se a dicho antes son las más abundantes numéricamente y en biomasa dentro de las lagunas, se entiende que los peces de este espectro trófico no solo ayudan a la reincorporación de la materia orgánica dentro del ecosistema, sino que también contribuyen a la exportación de energía a otros ecosistemas vecinos.

Estando representadas por las siguientes especies:

Familia Soleidae: Achirus mazatlanus, el análisis estomacal se dificulta mucho obteniendo solo trazas de alimentos; Conforme a los resultados del análisis más bien cualitativo que cuantitativo de este estudio, vemos que se trata de una especie detritófaga. Amezcua-Linares (1977) y Warburton (1979), ponen A. mazatlanus como especie detritófaga. El primer autor señala que en Huizache y Caimaro esta familia utiliza el estuario como área de crianza; Que son marinas y están presentes durante todo el año con un máximo entre agosto y noviembre.

Familia Gobiidae: Dormitator maculatus, es una especie detritófaga. Carranza (1969b); Amezcua-Linares (1977) y Warburton (1979), reportan a Dormitator latifrons, en la zona pero según Castro-Aguirre (1978), Dormitator maculatus, en sinonimia con D. latifrons. Carranza (1969 c), señala que se alimenta de detritus y Amezcua-Linares (1977), dice que esta

familia esta presente en la localidad en febrero y julio a noviembre y caracteriza a D. latifrons como una especie dulceacuicola.

Familia Mugilidae: En este estudio no se aprecia diferencia alguna en el espectro trófico de Mugil curema y M. cephalus; Tampoco valores significativos en la cantidad de materia orgánica en cada especie, resultando ligeramente mayor para M. cephalus, pero la diferencia no es significativa.

Ambas especies son de hábitos detritívoros, según lo encontrado en este estudio y lo reportado por Warburton (1979); Se ilustra en detalle su alimentación en las tablas 21 y 22. Darnell (1958) y Odum, (1968), hacen un estudio muy amplio de Mugil cephalus. Carranza (1969 c y 1970), señala que los mugilidos son los peces más característicos de las lagunas litorales de Sonora y Sinaloa, y el grupo de mayor abundancia en número y biomasa; Amezcua-Linares (1977), reporta que esta familia esta presente todo el año y que por su biomasa ocupa el primer lugar en las lagunas de Huizache y Caimanero pero numéricamente el tercero (después de Clupeidos y Engraulidos); el mismo autor hace un estudio muy completo de M. curema en el área de estudio, reportando que presenta dos migraciones bien definidas la primera por alimento y la segunda por desove durante la primavera y aparentemente con un solo desove anual; también refiere que su desarrollo es rápido en juveniles y que decrece paulatinamente con tendencia a estabilizarse en su madurez sexual, que los tapos no son barrera para las migraciones de esta familia pues no coinciden con la época de uso para el camarón, Cabrera-Mancilla et al (1986), señala que las lisas prosperan en habitats estuarinos.

Como se observa en la tabla No 25, en este estudio se encontraron 12 especies de peces, que tienen relación con el recurso camaronero; tambien en el cuadro II se ve que estas relaciones se manifiestan de dos maneras, la primera en la competencia por el alimento, el detritus, y la segunda, de depredación.

Para entender mejor de que manera se dan estas dos relaciones es conveniente revisar otros estudios, comenzando por la relación de competencia, Darnell (1958), para el lago Pontchartrain en Luisiana, concluye de sus estudios y de otros autores que el Camarón Blanco, Penaeus setiferus es "omnívoro" y que se alimenta del detritus, compuesto de materia de origen animal y vegetal (viva y muerta), y materia inorgánica. Odum y Heald (1972), señalan que el Camarón Rosa, Penaeus duorarum, es "omnívoro oportunista", encontrando que en volúmenes porcentuales su alimentación esta formada por 44% de partículas inorgánicas, 25% de partículas finas indefinidas, 15% de detritus de plantas vasculares y un 14% de copepodos, pequeños moluscos, ostracodos, diatomeas bentónicas, algas filamentosas verde-azules y animales indeterminados. Ambos autores coinciden en que el camarón obtiene su alimento de la superficie del fango del estuario.

Odum y Heald (1970 b), encuentran que la dieta de Mugil cephalus, incluye 46% de sedimentos inorgánicos, 40% de detritus fino y 14% de microalgas vivas. Darnell (1958), comenta que no se aprecia selectividad en la dieta de M. cephalus. Odum (1968), para esta misma especie menciona que la dieta no parece variar en composición a través del crecimiento del pez.

Carranza (1970) y Amezcua-Linares (1977) coinciden en señalar que la competencia entre las lisas y el camarón es por alimento y espacio, ya que ambos basan su alimentación en detritus. El primer autor abunda diciendo que "existe una aparente relación inversa sobre la abundancia de las lisas y el recurso camaronero, que cuando la pesca del camarón es alta la de las lisas es baja y viceversa, que esto puede deberse a que al escasear una,

la pesca gravita sobre la otra, resultado de la competencia por el alimento". 43

De manera que de lo anterior podemos resumir lo siguiente: las lisas y el camarón comparten el mismo tipo de alimento, el detritus, lo que hace suponer una relación de competencia por el recurso entre estas especies.

En este estudio se encontraron tres especies de hábitos detritívoros: Mugil curema, M. cephalus y Dormitator maculatus, las dos primeras con idénticos contenidos en las mollejas (tablas 21 y 22) y la tercera con un contenido aparentemente igual al de las lisas. Yañez-Arancibia (1977), señala que Dormitator latrifrons (actualmente en sinonimia con D. maculatus, Castro-Aguirre, 1978.), puede ser competidor por el alimento con los Mugilidos, en las lagunas del estado de Guerrero, y por ende podemos suponer que también con el camarón. Se recomienda continuar estudios de D. maculatus, para conocer si es o no, ó en que medida competidor con las lisas y el camarón.

El cuadro II ilustra la relación final camarón-pece, destacando que la relación de competencia es ejercida por los peces con espectro trófico detritófago. Sin embargo este cuadro solo indica que el camarón y los peces detritófagos mantienen una relación de competencia por el detritus, pero no nos indica la medida de la competencia o la competencia por el espacio. Para lograr entender mejor esta relación de competencia en sus principales aspectos, quedan planteadas las siguientes preguntas:

- ¿ constituye el detritus una limitante como recurso alimenticio para los peces y el camarón ?
- ¿ el espacio donde se alimentan los peces detritívoros y el camarón, que contiene al detritus, es tan reducido que implica competencia por este espacio ?
- ¿ existen grados de selectividad entre los peces detritívoros y el camarón que regulen la medida de la competencia ?

Estas son preguntas para futuros estudios que nos ayudaran a entender mejor la relación de competencia entre los peces y el camarón.

Relación de depredación. De las 12 especies de peces que participan

en la relación camarón pez la mayoría, 9 especies, lo hacen depredando sobre el recurso camaronero, pero a diferencia de la primera relación de competencia que tiene un solo espectro trófico, la segunda relación de depredación incluye 3 espectros tróficos (cuadro II, tabla 25): 1) Los grandes depredadores, que estuvieron representados por cuatro especies, Arius caeruleus, Centropomus robalito, C. nigrescens y C. undecimalis y que han sido ampliamente reportadas como peces que consumen cantidades considerables de camarón. 2) Los peces omnívoros representados por Elops saurus, Caranx hippos y Sphoeroides annulatus, que depredan sobre todos los estadios del camarón presentes en las lagunas (Mysis, postlarva juvenil y preadulto). 3) Los planctívoros con dos especies Lile atolifera y Anchovia macrolepidota, que depredan sobre Mysis y larvas.

Cabe mencionar que Gomez-Aguirre, (1987) dice que la presencia de los mysidáceos en las lagunas costeras corresponde a un proceso de intrusión marina por su presencia en el plancton costero.

Como se observa en la tabla 25 estos tres espectros tróficos en conjunto tienen un efecto de depredación ejerciendo presión sobre los estadios de mysis, postlarva, juvenil y preadulto del camarón.

De la relación de depredación hay que destacar que no están incluidos en este estudio todas las especies de peces que hay en las lagunas en un ciclo anual, por lo cual es de suponerse que hay más peces que participen en esta relación aparte de las aquí mencionadas.

Conviene mencionar lo expresado por Blake (1969), quien estudia las lagunas de Huizache y Caimanero, y considera algunos depredadores externos de del camarón, no contemplados en este estudio, como aves, jaibas y pesca comercial, ya que resulta obvio su efecto sobre el recurso camaronero aparte del de la ictiofauna. Sepulveda (1981), estudia la mortalidad del camarón en las lagunas por pesca y encuentra, que la mortalidad natural es siempre mayor en ambas lagunas que la mortalidad por pesca, señala que la mortalidad natural es debida a factores físicos y biológicos como son: sequía, precipitación, temperatura, salinidad y pH, y

la depredación por peces, jaibas, aves, etc. De todo esto podemos destacar el importantísimo papel de la población del camarón en el mantenimiento de las relaciones tróficas no solo de la ictiofauna sino también con el ecosistema.



## 8. CONCLUSIONES

1.- De las 26 especies de peces, Oreochromis niloticus es nuevo registro para la localidad, destacando que es una tilapia introducida en las lagunas de Huizache-Caimanero por lo que se recomienda estudios mas profundos que permitan conocer el posible impacto ecologico de esta especie en las lagunas.

2.- La ictiofauna de Huizache y Caimanero, comprende peces grandes depredadores, omnivoros, planctofagos y detritivoros, los cuales utilizan para su alimentacion todo el cuerpo de agua de las lagunas.

3.- Los peces de estos espectros troficos juegan un papel importante en la conversion, reincorporación, movimiento y circulación de la biomasa y la energia, en la dinamica de la trama trofica del ecosistema asi como en la importación y exportación de biomasa y energia a ecosistemas vecinos.

4.- Las lagunas contienen recursos alimenticios que constituyen un factor muy importante para la sobrevivencia de los peces, tanto residentes en Huizache-Caimanero, como en otros ecosistemas.

5.- La incorporación de la tecnica de Lammers (1963), permitió la identificación del detritus de las mollejas de las lisas (Muqil curema y M. cephalus). Se recomienda repetir dicha tecnica hasta completar los tipos de contenidos y su variación en un ciclo anual y aplicarla a Dormitator maculatus con el mismo fin.

6.- La relación camaron-pez, en el marco de la trama trofica, indica que el camaron, en todos sus estadios es un eslabon muy importante como recurso alimenticio para los peces, observandose que dicha relación se manifiesta de 2 maneras la primera de depredación, sobre todos los estadios del camaron, por los peces grandes depredadores, omnivoros y planctivoros y la segunda de competencia por el alimento (el detritus), es ejercida por las especies detritivoros.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- AMEZCUA-LINARES F., 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis Prof. Fac. Cienc. Univ. Nal. Auton. México. 209 p., 14 lams.
- , 1977. Generalidades Ictológicas del Sistema Lagunar Costero de Huizache y Caimanero, Sin. Mex. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. Mex., 4 (1): 1-26.
- ANONIMO., 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Inst. Nal. de la Pesca Sria. de Industria y Comercio. Subsecretaría de Pesca. Mexico. 462.
- ARENAS-FUENTES V., 1970. Informe Final de las Investigaciones Correlacionadas a Hidrología y Productividad en los Planes Piloto Escuinapa y Yavaros. 2o. Informe del Contrato de Estudios No. E1-69-93, entre la Univ. Nal. Auton. Mx. Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H. 191-233 .
- ARENAS-FUENTES V. y G. DE LA LANZA-ESPINO., 1978. Requebrajamiento Experimental de los Sedimentos de una laguna Litoral. Resúmenes. II simp. Latinoam. de acuicultura.
- ARREDONDO-FIGUEROA J.L. y M. GUZMAN-ARROYO., 1986. Situación taxonomica actual de la tribu Tilapiini (Pisces: Cichlidae), con énfasis en especies introducidas en México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. de Mex. 56 (1985), Ser. Zool. (2): 555-572.
- AYALA-CASTAÑARES A., M. GUTIERREZ E. y V.M. MALPICA., 1970. Informe Final de los Estudios de Geología Marina en las Regiones de Yavaros Son. Huizache y Caimanero, Sin. y Agiabampo Sin. Durante la Primera Etapa. 2o. Informe del Contrato de Estudios No. E1-69-93 entre la Univ. Nal. Auton. México, Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H.: 3-190 pgs.
- BAKER C.D., y E.H. SCHMITZ., 1971. Food habits of adult gizzard and threadfin shad in two Ozark Reservoirs. Reservoir Fisheries and Limnology Special Publication No. 8:3-11
- BAKER C.D., D.W. MARTIN y E.H. SCHMITZ., 1971. Separation of Taxonomically Identifiable Organisms and Detritus taken from shad foregut contents Using Density Gradient Centrifugation. Trans. Amer. Fish. Soc. 100:138-139.
- CABRERA J., 1970. Informe sobre el programa de Biología del Camaron en los planes piloto Escuinapan-Yavaros. 2o. Informe del contrato de estudios No. E1-69-93, Entre la Univ. Nal. Auton. de Mex., Inst. Biol., Depto. Cienc. del Mar Limnol. y S.R.H.: 384-409.
- CABRERA-MANCILLA I., E. CASTAÑEDA-BELTRAN, y O. LOPEZ-TELLO., 1986. Notas sobre la Repleción y Contenido Gastrointestinal, Sexo, Madurez Gonádica y Configuración el Otolito Sagita, de los Peces Colectados en la Bahía de la Dispensa, Isla Espiritu Santo, Baja California Sur México. Inv. Ocean./B III. (1): 89-152 .
- CALDERON-PEREZ J.A., 1977. Efectos de Algunos Factores Fisicos sobre la Imigración de Post-Larvas de Penaen en el Estero de Agua Dulce del Sistema Lagunar de Huizache y Caimanero Sin. Tesis Prof. Fac. Cienc. U.N.A.M. 127 p.
- CARDENAS M.F., 1969. Pesquerías de las lagunas litorales de México. En Ayala-Castañares A. y F.B. Phleger (ed), Lagunas Costeras un Simposio Mxm. Simp. Intern. Lagunas Costeras, U.N.A.M.- U.N.E.S.C.O. Nov. 28-30, 1967.: 645-653 .

CARRANZA F.J., 1969 a. Reconocimiento Preliminar de la Fauna Ictiologica en las Areas de los Planes Piloto Escuinapa Yavaros y Programas de Investigacion. 1er. Informe del Contrato de Estudios El-69-51. Univ. Nal. Auton. Mex. Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H. 1-31.

-----, 1969 b. Primer Informe sobre el Estudio Taxonomico de la Fauna de Peces de los Planes Piloto Escuinapa y Yavaros. 2o. Informe Contrato de Estudios No. El-69-51. Univ. Nal. Auton. Mex. Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H. 1-39.

-----, 1969 c. Informe Preliminar sobre la Alimentación y Hábitos Alimenticios de las Principales Especies de Peces de las Zonas de los Planes Piloto Yavaros y Escuinapa. 3er. Informe del Contrato de Estudios El-69-51. Univ. Nal. Auton. de Mex., Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H. 1-50.

-----, 1970. Informe Final sobre la Primera Etapa del Estudio de la Fauna Ictiologica y Depredadores del Camaron en las Lagunas y Esteros de los Planes Piloto Escuinapa Sin. y Yavaros, Son. Informe Final Univ. Nal. Auton. de Mex. Inst. Biol. Depto. Cienc. del Mar y Limnol. y S.R.H. 1-28.

CASO M.E., 1979. Los Equinodermos de la Bahía de Mazatlan, Sin. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M., 6 (1): 197-370.

CASTRO-AGUIRRE J.L., 1978. Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran a las Aguas Continentales de México con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Inst. Nal. de Pesca. Serie Científica No. 19. Depto. de Pesca ed. México, D.F.

CAULTON M.S. AND B.J. HILL., 1973. The Habitability of Tilapia Mosambica (Peters). J. Fish Biol. 5 (6): 783-784.

COLOMBO G., 1977. Lagoons. In: Barnes, R.S.K. (Ed) The Coastline. Wiley Interscience. New York. 63-81.

CHAPA-SALDANA H. y R. SOTO-LOPEZ, 1969. Relacion de Algunos Factores Ecologicos con la Produccion de Camaron en las Lagunas Litorales del Sur de Sinaloa en Ayala-Castañares A. y F.B. Phleger (ed) Lagunas Costeras un Simposio Mem. Simp. Internacional Lagun. Cost. U.N.A.M.- U.N.E.S.C.O. Nov. 28-30, 1967, 652-653.

-----, 1969. Resultados preliminares del estudio Ecologico y Pesquero de las Lagunas Litorales del Sur de Sin. Mex. en Ayala-Castañares A. y F.B. Phleger (ed) Lagunas Costeras un Simposio Mem. Simp. Internacional Lagun. Cost. U.N.A.M.- U.N.E.S.C.O. Nov. 28-30, 1967: 653-670.

CHAVEZ E.A., 1972. Notas Acerca de la Ictiofauna el Estuario del Rio Tuxpan y sus Relaciones con la Temperatura y la Salinidad. Mem. IV Congr. Nal. Ocean. (Mexico) 177-199.

DARNELL R.M., 1958. Food Habits of Fishes and Larger Invertebrates of lake Pontchartrain, Louisiana, an Estuarine Community. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas 5: 353-416.

-----, 1967 a. Organic Detritus in Relation to the Estuarine Ecosystem. In: Lauff G.H. (ed) Estuaries. Publ. Amer. Ass. Sci. 83:376-382

-----, 1967 b. The organic detritus problem. In: Lauff G. E. (ed) Estuaries. publ. Amer. Ass. Adv. Sci. 83:374-375

Day J. H., 1951. The ecology of south African estuaries. Part. I. Gral. considerations. Trans. Roy. Soc. S. Africa, 33:53-91

-----, 1967. The biology of Knysna estuary, south Africa. In: Lauff G.H. (ed) Estuaries. Publ. Amer. Ass. Adv. Sci. 83:397-407

DE LA LANZA-ESPINO G., 1981. Importancia de la materia organica de los sedimentos de las lagunas de Huizache y Caimanero, Sin. Mexico. tesis doctoral, Univ. Nal. Auton. Mex. 93p

DE LA LANZA-ESPINO G., V. ARENAS F., J. TABOADA. Y M. A. RODRIGUEZ., 1982. Registro de la fijación de nitrógeno, en el sistema lagunar de Huizache y caimanero, Sin. Mex. An. Inst. Biol., Univ. Nal. Auton. Mex. Ser. Biol. Exp., 46(1):13-18.

DE LA LANZA-ESPINO G. Y V. ARENAS F., 1981. Caracterización de los sedimentos lagunares por su contenido de materia organica., Mem. Símpos. Latinoamericano Sobre Oceanografía Biol., Acapulco Gro. Mex. 123-138.

-----, 1986. Disponibilidad de nutrientes a partir de materia organica en un sistema lagunar., Ciencia 37: 247-254.

DE LA LANZA-ESPINO G., V. ARENAS F. Y M. RODRIGUES-MEDINA, 1986. La fijación del nitrógeno asociada a la descomposición de Halophytas en una laguna litoral al noreste de Mexico., An. Cent. Cienc. Mar y Limnol., Univ. Nal. Auton. Mex., 13(2): 339-344.

DIAZ-GONZALEZ G., 1982. Hábitos alimenticios de los peces depredadores del sistema Lagunar de Huizache y Caimanero, Sin. Mex., Tesis Maestría en Ciencias. Col. Cienc. y Hum., Univ. Nal. Auton. Mex. 102p.

EBELING ALFRED W., 1957. The dentition of eastern Pacific mullets, with special reference to adaptation and taxonomy. Copeia (3): 173-185.

EBELING ALFRED W., 1957. The dentition of eastern Pacific mullets, with special reference to adaptation and taxonomy. Copeia (3): 173-185.

EMERY K. O. and R. E. ESTEVENSON., 1957. Estuaries and lagoons. I. Physical and chemical characteristics in treatise on marine ecology and paleoecology I. Edited by J. W. Hedgpeth Geol. Soc. Amer. Mem. 67: 673-693 In Lauff G. H. (ed) Estuaries. Publ. Amer. Ass. Adv. Sci. 83.

GARCIA-CUBAS A., 1970. Informe sobre el avance de trabajo en el programa de estudios de los moluscos en los planes piloto Yavaros Encuinapa. 2o Informe del contrato de estudios No. El-69-93 Entre la Univ. Nal. Auton. Mex. Inst. Biol. Depto. Cienc. Mar Limnol. y S.R.H. 347-371.

GARCIA E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Inst. Geog. Univ. Nal. Auton. Mex. 246p

GARCIA R. S., 1965. Estudios de la fauna Ictiológica que acompaña al camarón en los esteros del sur de Sin. Mem. II Conges. Nal. Ocean. Ensenada Baja California Mex. 1965.

GOMEZ-AGUIRRE S., 1981. Comunidades planctónicas representativas del noreste de México (105-110 W y 22-27 N) en los años de 1968 a 1973, Tesis doctoral en Biología. Fac. Cienc., Univ Nal. Auton. Mex., 122p.

GOMEZ-AGUIRRE S., C. FLORES-COTO., S. LICEA-DURAN., H. SANTOYO Y A. MARTINEZ., 1970. Informe final de la 2a etapa de los estudios del plancton en los planes piloto Encuinapa - Yavaros. 2o Informe del contrato de estudios No. El-69-93, entre la Univ. Nal. Auton. Mex. Inst. Biol. Depto. Cienc. Mar y Limnol. y S.R.H. 234-286.

- GOMEZ-AGUIRRE S., S. LICEA-DURAN Y C. FLORES-COTO., 1974. Plancton de las lagunas costeras. Ciclo anual en el sistema de Huizache y Caimanero (1969-1970). An. Centr. Cienc. Mar y Limnol., Univ. Nat. Auton. Mex. 1(1): 83-98.
- GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN., S.H. WEITZMAN Y G.S. MYERS ., 1966. Phyletic studies of Teleostean fishes with a provisional Classification of living forms. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 131(4):341-355.
- GUNTER G., 1956. A revised list of euryhaline fishes of north and middle America. Am. Midland Naturalist. (56): 345-354.
- , 1967. Some relationships of estuaries to the fisheries of the gulf of Mexico, In Lauff G.H. (ed) Estuaries. Publ. Amer. Ass. Adv. Sci. 83:621-638.
- HAEDRICH L.R., 1983. Estuarine fishes. In Ketchum B.H. (ed) Estuaries and enclosed seas; Ecosistemas of the world 26 Elsevier Sci. Publ. Co. New York. 183-203.
- HEALD E.J., W.E. ODUM AND D.C. TABB., 1974. Mangroves in estuarine food chain. In Gleason P.G. (ed). Environment of south Florida; past and present Miami Geol. Soc. Mem. 2:182-189.
- HIATT R.W., 1947. Food chains and food cycle in Hawaiian fish ponds. Part I. The food and Feeding Habits of mullet (Mugil cephalus), milkfish (Chanos chanos), and the tenpounder (Elop machnata). Trans. Amer. Fish Soc., 1944 74:250-261.
- KETCHUM B.H., 1983. Estuarine characteristics. In Ketchum B.H. (ed). Estuaries, and enclosed seas; Ecosistemas of the world 26 Elsevier Sic. Publ. Co. New York. 175-182.
- LAGLER KARL F., 1952. Freshwater fishery biology. W.M. Brown Co. Publ. Dubuque Iowa, 389.
- LAGLER KARL F., J.E. BARDACH. AND R.R. MILLER., 1967. Ichthyology. John Wiley and Sons Inc. 545.
- LAGLER KARL F., J.E. BARDACH Y D.R. MAY PASSINO., 1984. Ictiologia. A.G.T. ed. S.A. 481.
- LAMMERS W.T., 1962. Density gradient separation of plankton and clay from river water. Limnol. and Oceanogr. 7: 224-229.
- , 1963. Density gradient separation of organic and inorganic particles by centrifugations. Science 139:1298-1299.
- LANKFORD R.R., 1977. Coastal Lagoon of Mexico. Their origin and Classification. In Wiley M. (ed). Estuarine processes. Estuarine Research Federation Conference, Galveston, Texas. Oct. 6-7, 1975. Acadm. Press. Inco. New York. 2:182-215.
- LAUFF G.H., (ed), 1967. Estuaries. Publ. 83. American Association for the Advancement of Science. Washington D.C. 757.
- MACIAS R.E. Y A. CALDERON-PEREZ., 1979. Talla de migracion de postlarvas en el sistema lagunar de Huizache y Caimanero, Sin. Mex. (Crustacea Decapoda, Penaeus). An. Centro Cienc. Mar Limnol. Univ. Nat. Auton. Mex. 6(2):99-106.
- , 1982. Variacion diurna de la densidad de postlarvas de camarón en la boca del sistema lagunar de Huizache-

McHUGH J.L., 1967. Estuarine nekton. In Lauff G.H. (ed). Estuaries. Publ. Amer. adv. Sic., 83:581-619.

-----, 1985. The estuarine ecosystem integrated foreword, Chap. 2: 9-16 In Yañez-arancibia (ed). Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons; Towards and ecosystem integration, 654p. (dr.R) UNAM Press Mexico, 1985, ISBN 968-837-618-3.

NIKOLSKY G.V., 1963. The ecology of fishes. Academic Press London. New York. 352p.

ODUM W.R., 1968. the ecological significance of fine particle selection by Striped mulled Mugil cephalus. Limnol. and Oceanogr. 13(1):92-98.

ODUM W.R. AND E.J. HEALD., 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci. 22(3):670-738.

-----, 1975. The detritus based Food web of an estuarine mangrove community. In Croin L.E. (ed). Estuarine research. Academic Press, New York. 1:265-286.

OLIVA-MARTINEZ Ma.G., 1978. Estudio de la vegetación sumergida de la laguna de Caimanero y Marisma de Huizache Sin. Mex. Tesis licenciatura Biol. Fac. Ciencias Univ. Nal. Auton. Mex. 110p.

ORTEGA G.M., 1970. Informe del avance del estudio de la vegetación sumergida en los planes piloto Yavaros Escuinapa. 2o Informe del contrato de estudios No. EI-69-93 entre la Univ. Nal. Auton. Mex. Inst. Biol. Depto. Cienc. Mar Limnol. y S.R.H. 287-346.

SIGNORET M., 1974. Microorganismos presentes en el contenido de Tilapia Sp. (Pisces: Cichlidae), Rev. Latinoamer. de Micobiol. 16:153-154.

A. SEPULVEDA M., 1981. Estimación de la Mortalidad Natural y por Pesca del Camarón Blanco Penaeus vannamei en el Sistema Lagunar de Huizache y Caimanero, Sin. Durante la Temporada 1976-1977, Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Depto. Pesca. México, I (1): 71-90 (1981).

SOTO-LOPEZ L.R., 1969. Mecanismo hidrológico del sistema de las lagunas litorales de Huizache y Caimanero y su influencia sobre la producción camarонера. Tesis de Grado, Univ. Auton. Baja California, Ensenada Mex. 98p.

RIVAS L.R., 1986. Systematic review of Perciform fishes of genus Centropomus. Copeia (3)579-611.

ROSAS-MORENO M., 1972. Biología acuática y piscicultura en Mexico. Mat. Didact. Cienc. y Tecnol. del Mar. S.E.P. Mexico. 321.

WARBURTON K., 1978 a. Community structure, abundance and diversity of the fish of a Mexican coastal lagoon system. Estuar. Coast. Mar. Sic. 7:497-519

-----, 1978 b. Age and growth determination in a marine catfish using an otolith chek technique. J. Fish Biol. 13: 429-434.

-----, 1979. Growth and production of some important species of fish in a Mexican coastal lagoon system. J. Fish Biol. 14: 449-464.

YAREZ-ARANCIBIA A., 1976. Observaciones sobre Mugil curema Valenciennes, en

areas de crianza natural. Mexico, alimentaci6n, crecimiento, madurez y relaciones ecologicas. An. Centro Cienc. Mar Limnol. Univ. Nal. Auton. Mex. 3(1):92-124.

-----, 1978. Taxonomia ecologia y estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras con bocas efimeras del Pacifico de Mexico. Public. Esp. Centro de Cienc. Mar limnol. Univ. Nal. Auton. Mex. 2: 306.

YANEZ-ARANCIDIA A. Y G. DIAZ., 1977. Ecologia trofodinamica de Dormitator latifrons (Richardson), en nueve lagunas costeras del Pacifico de Mexico. (Pisces Eleotridae). An. centro cienc. Mar Limnol. Univ. Nal. Auton. Mex. 4(1):125-140.

YASUDA F., 1960. The types of food habits of Fishes asured by stomach contents examination. Bull. Japanese Soc. Sci. Fish. 26 (7):653-652.

INDICE DE TABLAS FIGURAS Y CUADROS

Tabla No. 1.- Estaciones de colecta.....	56
Figura No. 1.- ubicación del sistema lagunar costero de Huizache y Calmanero en el estado de Sinaloa, Mexico.....	57
Figura No. 2.- ubicación de las estaciones de colecta.....	58
TABLA No. 2 Total de peces analizados.....	54
Tabla No. 3.- <u>Arius caeruleascens</u> .....	59
Figura No. 3.- <u>A. caeruleascens</u> .....	70
Tabla No. 4.- <u>Cynoscion xanthulus</u> .....	59
Figura No. 4.- <u>C. xanthulus</u> .....	71
Tabla No. 5.- <u>Centropomus robalito</u> .....	60
Figura No. 5a.- <u>C. robalito</u> .....	72
Figura No. 5b.- <u>C. robalito</u> .....	73
Tabla No. 6.- <u>Centropomus nigrescens</u> .....	60
Figura No. 6a.- <u>C. nigrescens</u> .....	74
Figura No. 6b.- <u>C. nigrescens</u> .....	75
Tabla No. 7.- <u>Centropomus undecimalis</u> .....	61
Figura No. 7.- <u>C. undecimalis</u> .....	76
Tabla No. 8.- <u>Elops saurus</u> .....	61
Figura No 8a.- <u>E. saurus</u> .....	77
Figura No 8b.- <u>E. affinis</u> .....	78
Tabla No. 9.- <u>Caranx hippos</u> .....	62
Figura No. 9.- <u>C. hippos</u> .....	79
Tabla No. 10.- <u>Pomadasis macracanthus</u> .....	62
Figura No. 10.- <u>P. macracanthus</u> .....	80
Tabla No. 11.- <u>Diapterus peruvianus</u> .....	63
Figura No. 11.- <u>D. peruvianus</u> .....	81
Tabla No. 12.- <u>Sphoeroides annulatus</u> .....	64
Figura No. 12a.- <u>S. annulatus</u> .....	82
Figura No. 12b.- <u>S. annulatus</u> .....	83
Tabla No. 13.- <u>Oreochromis niloticus</u> .....	64



Figura No. 13.- <u>O. niloticus</u> .....	84
Tabla No. 14.- <u>Lile stolifera</u> .....	65
Figura No. 14.- <u>L. stolifera</u> .....	85
Tabla No. 15.- <u>Anchovia macrolepidota</u> .....	66
Figura No. 15.- <u>A. macrolepidota</u> .....	86
Tabla No. 16.- <u>Gerres cinereus</u> .....	66
Figura No. 16.- <u>G. cinereus</u> .....	87
Tabla No. 17.- <u>Eucinostomus melanopterus</u> .....	67
Figura No. 17.- <u>E. melanopterus</u> .....	88
Tabla No. 18.- <u>Eucinostomus argenteus</u> .....	67
Figura No. 18.- <u>E. argenteus</u> .....	89
Tabla No. 19.- <u>Achirus mazatlanus</u> .....	68
Figura No. 19.- <u>A. mazatlanus</u> .....	90
Tabla No. 20.- <u>Dormitator latifrons</u> .....	68
Tabla No. 21.- <u>Mugil curema</u> .....	69
Tabla No. 22.- <u>Mugil cephalus</u> .....	69
Cuadro No. I.- Relaciones Tróficas de los peces en Huizache y Caj manero.....	91
Tabla No. 23.- Categorías ictiotróficas.....	92
Tabla No. 24.- Caracterización ecológica.....	93
Tabla No. 25.- Relación de depredación y competencia, camarón- pez.....	94
Cuadro II.- Relación camarón-pez en el marco de la trama trofi ca.....	95

TABLA No. 2 Total de peces analizados:

Aunque la lista de las especies colectadas no incluye a todas las que ocurren dentro del ciclo anual en las lagunas, sí contempla de manera general las especies más comunes de la ictiofauna local.

En total se analizan 26 especies, con un total de 503 ejemplares, con 400 estómagos llenos.

ESPECIE	ESTOMAGOS VACIOS	ESTOMAGOS LLENOS	No. TOTAL DE EJEMPL. ANALIZADOS.
1.- <u>Elops saurus</u>	13	47	60
2.- <u>Opisthonema libertate</u>	-	1	1
3.- <u>Lile stolidera</u>	1	19	20
4.- <u>Anchovia macrolepidota</u>	1	21	22
5.- <u>Arius caeruleus</u>	18	50	68
6.- <u>Strongylura marina</u>	-	1	1
7.- <u>Oligoplites altus</u>	-	1	1
8.- <u>Caranx hippos</u>	3	8	11
9.- <u>Centropomus undecimalis</u>	-	3	3
10.- <u>Centropomus nigrescens</u>	-	7	7
11.- <u>Centropomus robalito</u>	32	69	101
12.- <u>Lutjanus novemfasciatus</u>	3	-	3
13.- <u>Pomadasia macracanthus</u>	3	5	8
14.- <u>Gerres cinereus</u>	2	9	11
15.- <u>Eucinostomus melanopterus</u>	2	8	10
16.- <u>Eucinostomus argenteus</u>	-	5	5
17.- <u>Diapterus peruvianus</u>	2	30	32
18.- <u>Eugerres axillaris</u>	1	-	1
19.- <u>Cynoscion xanthulus</u>	5	4	9
20.- <u>Micropogon altipinnis</u>	1	-	1
21.- <u>Mugil cephalus</u>	2	27	29
22.- <u>Mugil curema</u>	2	24	26

23.- <u>Dormitator maculatus</u>	5	20	25
24.- <u>Achirus mazatlanus</u>	4	7	11
25.- <u>Sphaeroides annulatus</u>	-	29	29
26.- <u>Oreochromis niloticus</u>	2	6	8
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>400</b>	<b>503</b>

TABLA 1

Estaciones de Colecta durante las dos campañas a las Lagunas de Huizache y Caimanero, Sinaloa.

COLECTA	junio	noviembre
1986		
ESTACIONES		
=====		
Tapo Caimanero	*	*
Pozo de la Hacienda	*	
Las Presitas	*	
Tapo Botadero	*	*
Las Garzas	*	
Tapo el Puyeque		*
Tapo de Agua Dulce	*	*
Enbarcadero del Mazahual		*
Boca de Chametla		*
Tapo el Ostial	*	
=====		

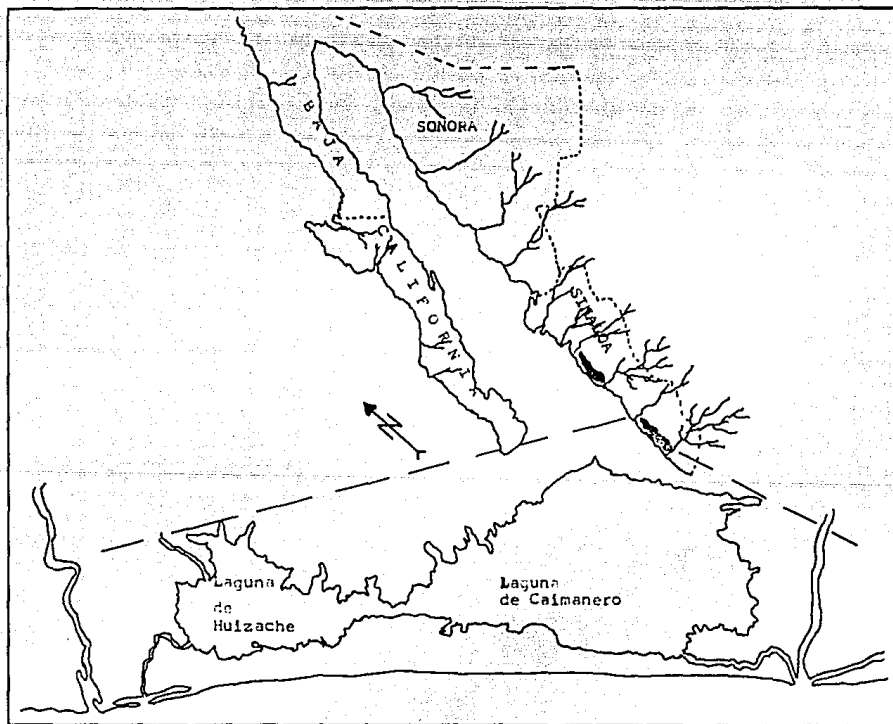


Fig 1 Ubicación del sistema lagunar de Huizache y Caimanero en el estado de Sinaloa, México

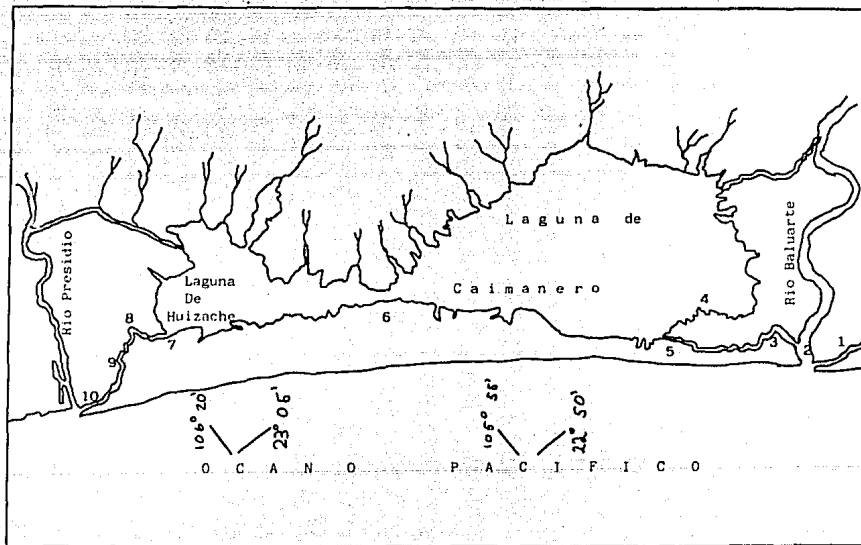


Fig. 2. ubicación de las estaciones de colecta, en las lagunas.  
 1 Embarcadero del Mazahual, 2 Bocade Chametla, 3 Tapo de Agua Dulce.  
 4 Las Presitas, 5 Tapo Caimanero, 6 Pozo de la Hacienda, 7 Las Garzas,  
 8 Tapo el Ostial, 9 Tapo el Puyequé, 10 Tapo Botadero.

TABLA No. 3

Contenido estomacal de Arius caerulescens

	Estómagos vacíos	Estómagos llenos	Total de ejemplares	
	18	50	68	
		<u>No.</u>	<u>Fc. %</u>	<u>Vol. %</u>
Peces		8	57	23
N. I.		2	28	9
<u>Clupeidos</u>		1	14	6
<u>Engraulidos</u>		1	14	6
Huevos de pez		4	14	26
Crustaceos		5	57	45
<u>Pennaeus</u>		4	42	38
<u>Palaeomonetes</u>		1	14	6
Piedras		1	14	4
M.O.N.I.			28	6
Intervalo de talla: 278 mm a 440 mm				
Localidades de colecta: Tapo Caimanero				
Tapo Botadero				
Tapo el Puyequé				

TABLA No. 4

Contenido estomacal de Cynoscion xanthulus

	Estomagos vacíos	Estomagos llenos.	Total de ejemplares	
	5	4	9	
		<u>No.</u>	<u>Fc. %</u>	<u>Vol. %</u>
Peces		10	75	60
N.I.		1	25	20
<u>Clupeidos</u>		2	25	40
Ovocitos de pez		7	25	-
Amphypoda		4	25	-
M.O.N.I.			75	40
Intervalo de talla: 132mm. a 255mm.				
Localidades de colecta: Tapo Caimanero				

TABLA No. 5

Contenido estomacal de Centropomus robalito

	Estómagos vacíos	Estómagos llenos	Total de ejemplares		
	32	69	101		
			No.	Fc. %	Vol. %
Peces			25	30	59
N.I.			7	19	7
<u>Engraulidos</u>			3	5	19
<u>Clupeidos</u>			5	8	30
<u>Huevos de pez</u>			10	8	1
Crustacea			15	19	29
<u>Penaeus</u>			5	11	27
<u>Mysidaceos</u>			7		0.6
<u>Hyale</u>			3	5	0.3
Insecta			12	11	0.7
Vegetales N. I.				22	0.3
M.O.N.I.				72	

Intervalo de talla: 85mm a 460mm

Localidades de colecta: Tapo botadero  
 Pozo de la Hacienda  
 las Garzas  
 Tapo de Agua Dulce  
 Tapo el Puyequé

TABLA No. 6

Contenido estomacal de Centropomus nigrescens

	Estómagos vacíos	Estómagos llenos	Total de ejemplares		
	0	7	7		
			No.	Fc. %	Vol. %
Peces			4	66	48
N.I.			3	33	24
<u>Clupeidos</u>			1	33	24
Crustaceos			3	100	48
<u>Penaeus</u>			2	66	36
<u>Palaemonetes</u>			1	33	12
M.O.N.I.				66	2

Intervalo de talla: 243mm a 246mm

Localidad de colecta: Tapo Caimanero



TABLA No. 7

Contenido estomacal de Centropomus undecimalis

	Estómagos vacíos 0	Estómagos llenos 3	Total de ejemplares 3			
				No.	Fc. %	Vol. %
Peces				2	66	60
N. I.				1	33	7
<u>Hemirranfidos</u>				1	33	52
Crustaceos						
<u>Pennaeus</u>				1	33	23
Insecta				3	33	-
Restos vegetales					33	-
M.O.N.I.					66	15
Intervalo de talla: 247mm a 366mm						
Localidades de colecta: Las Garzas Tapo Calmanero						

TABLA No. 8.

Contenido estomacal de Elops saurus

	Estómagos vacíos 13	Estómagos llenos 47	Total de ejemplares 60			
				No.	Fc. %	Vol. %
Peces				23	64	63
N.I.				19	58	27
<u>Gobidos</u>				1	5	21
<u>Hemirranfidos</u>				3	11	14
Crustaceos				84	70	35
<u>Pennaeus</u>				30	58	34
Amphypoda						
<u>Gammarus</u>				39	5	1
<u>Mysis</u>				15	10	1
Insecta						
<u>Dipteros</u>				2	5	0.4
M.O.N.I.				2	11	0.8
Intervalo de talla: 120mm a 360mm						
Localidades de colecta: Tapo Calmanero Pozo de la Hacienda Las Garzas Las Presitas.						

TABLA No. 9

Contenido estomacal de Caranx hippos

	Estómagos	Estómagos	Total de		
	vacíos	llenos	ejemplares		
	3	8	11		
		No.	Fc. %	Vol. %	
Peces		15	87	79	
N.I.		10	62	38	
<u>Clupeidos</u>		2	25	32	
<u>Lile</u>		1	12	30	
<u>Engraulidos</u>		2	25	8	
Mysidaceos					
<u>Mysis</u>		171	25	8	
M.O.N.I.			75	12	

Intervalo de talla: 82mm a 163mm.

Localidades de colecta: Tapo el Puyequ  
Tapo de Agua Dulce  
Boca de Chametla

TABLA No. 10

Contenido estomacal de Pomadasis macracanthus

	Estómagos	Estómagos	Total de		
	vacíos	llenos	ejemplares		
	3	5	8		
		No.	Fc. %	Vol. %	
Crustaceos					
<u>Amphypoda</u>		12	100	-	
<u>Gammarus</u>		9	100	-	
<u>Pseudolirius</u>		3	40	-	
Polychaeta N.I.			40	-	
Vegetales N.I.			100	14	
M.O.N.I.			100	64	

Intervalo de talla: 114mm a 175mm

Localidades de colecta: Tapo el Puyequ  
Tapo Caimanero  
Embarcadero del Mazahual

TABLA No. 11

Contenido estomacal de Diapterus peruvianus

	Estomagos vacios 2	Estomagos llenos. 30	Total de ejemplares 32	
		No.	Fc. %	Vol.
Restos peces N.I.		11	13	Trazas
<b>Phylopoda</b>				
<u>Estheria</u>		563	30	Trazas
<b>Copepoda</b>		2735	93	Trazas
<u>Calanus</u>		233	26	"
<u>Paracalanus</u>		505	73	"
<u>Centropages</u>		559	46	"
<u>Oithona</u>		129	50	"
<u>Temora</u>		617	36	"
<u>Labidocera</u>		633	63	"
<u>Copilia</u>		15	13	"
<u>Microsetella</u>		8	10	"
<u>Cyclops</u>		36	13	"
<b>Amphypoda</b>		202	23	Trazas
<u>Gammarus</u>		29	20	"
<u>Byblis</u>		124	20	"
<u>Talorchestia</u>		49	16	"
<b>Polichaeta</b>		13	43	Trazas
<u>Tomopteris</u>		13	40	"
Restos Insecta N.I.			26	Trazas
Restos Vegetales N.I.			23	Trazas
M.O.N.I.			96	1.24

Intervalo de talla: 65mm. a 130mm.

Localidades de colecta Embarcadero del Mazahual  
Tapo Caimanero

TABLA No. 12

Contenido estomacal de Sphoeroides annulatus

	Estomagos vacios 0	Estomagos llenos. 29	Total de ejemplares 29	
		No.	Fc. %	Vol. %
Peces				
N. I.		1	33	12
Brachyura		4	66	37
Phylopoda		75	66	12
Restos Minerales			66	--
M.O.N.I.			100	37

Intervalo de talla: 121mm. a 125mm.  
Localidades de colecta: Boca de Chametla

TABLA No. 13

Contenido estomacal de Oreochromis niloticus

	Estomagos vacios 2	Estomagos llenos. 6	Total de ejemplares 8	
		No.	Fc. %	Vol. %
Clorophytas		-	100	73
<u>Cladophora</u>		-	60	68
<u>Chaetomorpha</u>		-	37	-
<u>Enteromorpha</u>		-	60	4
Rodophytas		-	100	20
<u>Polyaiphonia</u>		-	25	20
Diatomeas		-	27	-
<u>Pennales</u>		-	25	-
<u>Dinophysisia</u>		-	37	-
<u>Peridinium</u>		-	37	-
Restos de Insecta		-	37	12
Restos minerales		-	37	-
M.O.N.I.		-	87	6

Intervalo de talla: 176mm. a 318mm.  
Localidades de colecta: Tapo Caímanero  
Tapo de Agua Dulce

TABLA No. 14

Contenido estomacal de Lile stolifera

	Estomagos vacíos	Estomagos llenos	Total de ejemplares		
	1	19	20		
		No.		Fc. %	Vol.
Copepodos		1929		100	trazas
<u>Pontenuilidos</u>		636		63	"
<u>Calanus</u>		352		36	"
<u>Eucalanus</u>		918		89	"
<u>Oithona</u>		23		21	"
Mysidaceos		73		52	Trazas
<u>Lv. Zoea</u>		42		26	Trazas
Phylopoda				47	Trazas
<u>Entheria</u>		253		47	"
Foraminifera				10	Trazas
<u>Globorotalia</u>		14		10	"
M.O.N.I.				89	Trazas

Intervalo de talla: 71mm. a 121 mm.

Localidades de colecta: Boca de Chametla  
Tapo Caimanero

TABLA No.15

Contenido estomacal de Anchovia macrolepidota

	Estómagos vacíos 1	Estómagos llenos 21	Total de ejemplares 22		
			No.	Pc. %	Vol. %
Foraminifera			193	23	Trazas
<u>Globorotalia</u>			193	23	"
Phylopoda			29	23	Trazas
<u>Eatheria</u>			29	23	"
Copepoda			2525	76	Trazas
<u>Limnocalanus</u>			88	4	"
<u>Acartia</u>			208	42	"
<u>Labidocera</u>			785	52	"
<u>Oithona</u>			773	57	"
<u>Paracalanus</u>			475	47	"
<u>Centropages</u>			196	23	"
<u>Myia</u>			1	4	trazas
Ovociton N. I.			4	4	Trazas
Nematodos			45	23	Trazas
Restos vegetales				85	Trazas
Restos minerales				52	Trazas
M.O.N.I.				100	0.8

Intervalo de talla: 123mm a 190 mm

Localidades de colecta: Lan Garzas  
Tapo Caimanero  
Embarcadero del Mazahual

TABLA No. 16

Contenido estomacal de Gerres cinereus

	Estómagos vacíos 2	Estómagos llenos 9	Total de ejemplares 11		
			No.	Pc. %	Vol. %
Insecta N.I.			428	66	73
Polichaeta					
<u>Tomopteris</u>			6	33	3
Anphypoda					
<u>Gammarus</u>			2	11	-
Restos Vegetales				33	15
Restos minerales				33	5
M.O.N.I.				33	5

Intervalo de talla: 111mm. a 227 mm.

Localidades de colecta: Tapo Caimanero  
Tapo Botadero

TABLA No. 17

Contenido estomacal de Eucinostomus melanopterus

	Estómagos vacíos	Estómagos llenos	Total de ejemplares	
	2	8	10	
	No.	Fc. %	Vol.	
Amphypoda	50	87	Trazas	
<u>Gammarus</u>	14	62	"	
<u>Hyale</u>	26	62	"	
<u>Talorchestia</u>	8	50	"	
Cumaceos				
<u>Cyclapsia</u>	45	37	Trazas	
Phylopoda				
<u>Entheria</u>	4	25	Trazas	
Huevos de pez	2	12	Trazas	
Restos de insecta		25	Trazas	
Restos minerales		62	Trazas	
M.O.N.I.		100	0.3	

Intervalo de talla: 88mm. a 132 mm.  
 Localidades de colecta: Tapo Caimanero  
 Boca de Chametla

TABLA No. 18

Contenido estomacal de Eucinostomus argenteus

	Estomagos vacíos	Estomagos llenos.	Total de ejemplares	
	0	5	5	
	No.	Fc. %	Vol. %	
Amphypoda	14	100	-	
<u>Gammarus</u>	14	80	-	
Polichaeta N.I.	40	20		
Restos Vegetales		20	-	
M.O.N.I.		100	80	

Intervalo de talla: 90mm. a 130mm.  
 Localidades de colecta Embarcadero del Mazahual  
 Tapo Caimanero

TABLA No. 19

Contenido estomacal de Achirus mazatlanus

	Estomagos	Estomagos	Total de	
	vacios	llenos.	ejemplares	
	4	7	11	
		No.	Pc. %	Vol.
Copepoda		8	42	Trazas
<u>Hyalé</u>		4	28	"
N.I.		4	28	"
Amphypoda		41	57	Trazas
<u>Byblis</u>		31	57	"
<u>Stenothoe</u>		10	42	"
Polichaeta			57	Trazas
Restos			57	"
Helmitos		20	42	Trazas
<u>Lv. Cestodo</u>		6	28	"
<u>Nematodos</u>		8	42	"
N.I.		6	28	"
Restos minerales			57	Trazas
M.O.N.I.			100	Trazas

Intervalo de talla: 70mm. a 186mm.  
Localidades de colecta: Tapo Caimanero  
Tapo Botadero  
Tapo el Puyequé

TABLA No. 20

Alimentación de Dormitator latifrons \*

Contenido estomacal	No. de estomagos analizados		Fc. %	Vol.	Vol. %
	No. de estomagos	vacios.			
Crustaceos					
Amphypodos	835		9	75	15
Anelidos	11		2	16	Trazas
Oligoquetos	1		1	8	"
Polichaeta	10		1	8	"
Plantas verdes	-		6	50	11
Insectos	16		3	24	Trazas
Dipteros (Lv.)	14		2	16	"
N. I.	2		1	8	"
Hidrozoarios	Restos		1	8	16
M.O.N.I. y fango	-		5	41	43

Localidades de Colecta, Tapo el Ostial, Pozo de la Hda., Tapo Botadero.  
\* Tomado de Carranza (1969 c).



TABLA No. 21  
Resultados cualitativos del contenido de las mollejas de Muqil curema

Estomagos vacios	Estomagos llenos.	Total de ejemplares
2	24	26
ANIMAL		
Restos de peces		N.I.
Polichaeta		<u>Tomopteris</u>
Gastrotricha		<u>Chaetonotus</u>
Amphypoda		N.I.
M.O.N.I.		
VEGETAL		
Restos de plantas vasculares.		N.I.
Clorophytas		<u>Cladophora</u>
Diatomeas		<u>Pennales</u>
		<u>Campylodiscus</u>
		<u>Navicula</u>
Rodophytas		<u>Polysiphonia</u>
Dinophytas		<u>Peridinium</u>
Semillas		N.I.
INORGANICO		
		Cristales
		Fango

11.10 de Materia Organica en un mililitro, de Peso Humedo.  
Intervalo de talla: 56mm. a 310mm.  
Localidades de colecta Las Garzas  
Tapo Botadero

TABLA No. 22  
Resultados cualitativos del contenido de las mollejas de Muqil cephalus

Estomagos vacios	Estomagos llenos.	Total de ejemplares
2	27	29
ANIMAL		
Restos de peces		N.I.
Polichaeta		<u>Tomopteris</u>
Gastrotricha		<u>Chaetonotus</u>
Amphypoda		N.I.
M.O.N.I.		
VEGETAL		
Restos de plantas vasculares.		N.I.
Clorophytas		<u>Cladophora</u>
Diatomeas		<u>Pennales</u>
		<u>Campylodiscus</u>
		<u>Navicula</u>
Rodophytas		<u>Polysiphonia</u>
Dinophytas		<u>Peridinium</u>
Semillas		N.I.
INORGANICO		
		Cristales
		Fango

12.97% de Materia Organica en un mililitro, de Peso Humedo.  
Intervalo de talla: 280mm. a 443mm.  
Localidades de colecta: Las Garzas  
Tapo Botadero  
Tapo el Puyequ

Ariun caeruleus

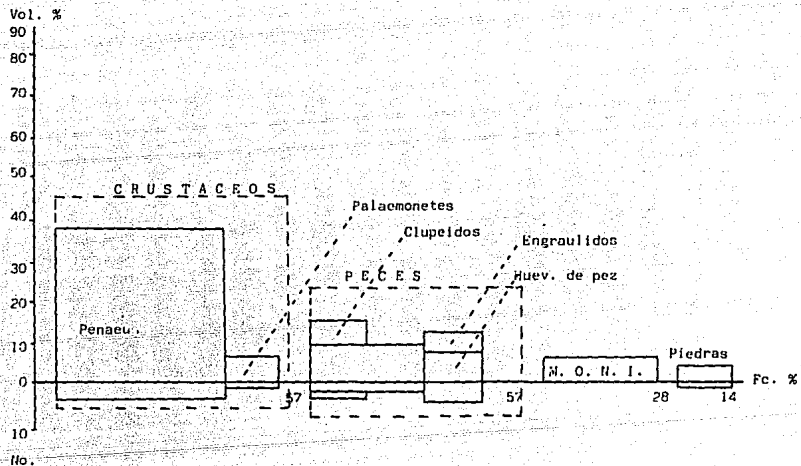
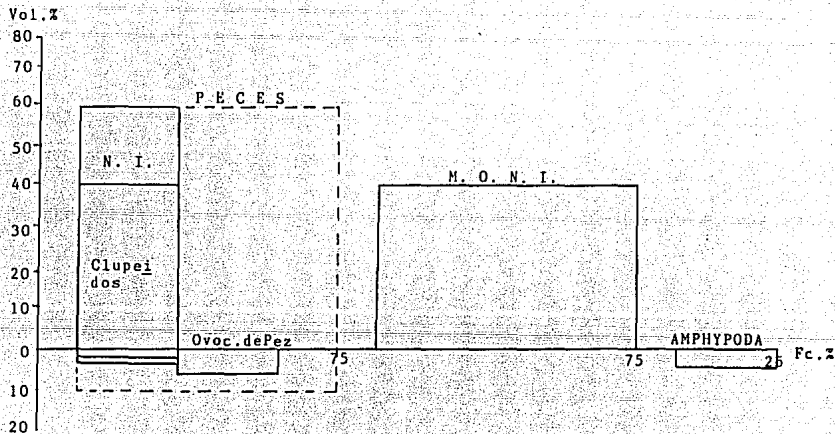


Fig. 3 Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

Cynoscion xanthulus



No. Fig. 4 Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

Centropomus robalito

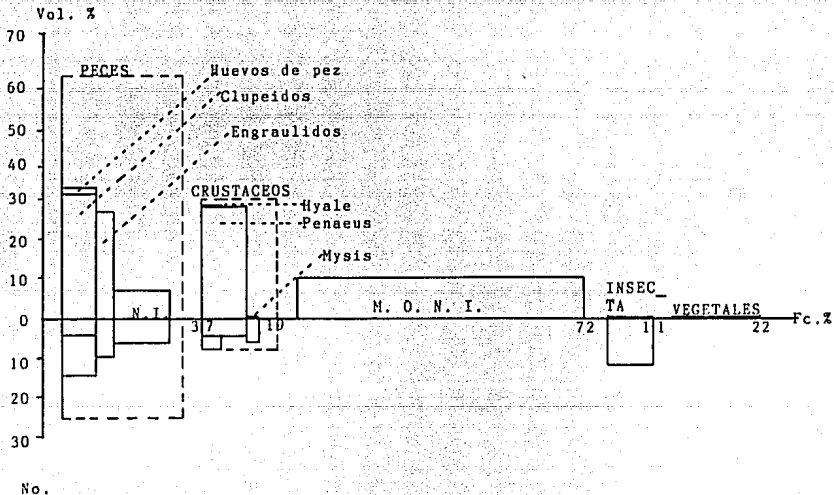


Fig. 5a Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico

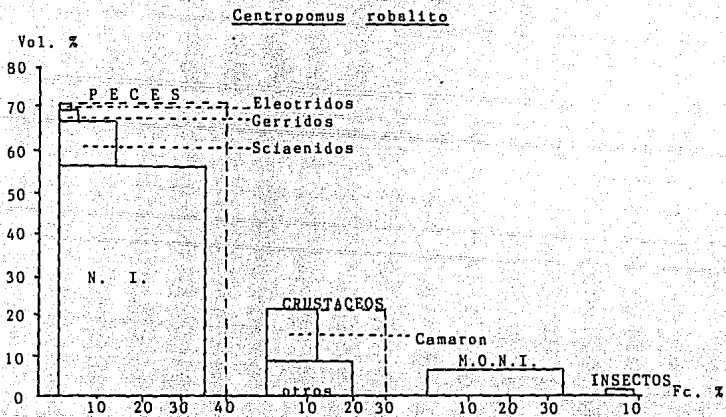


Fig. 5b Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual  
(tomado de Carranza, 1969c.)

Centropomus nigrescens

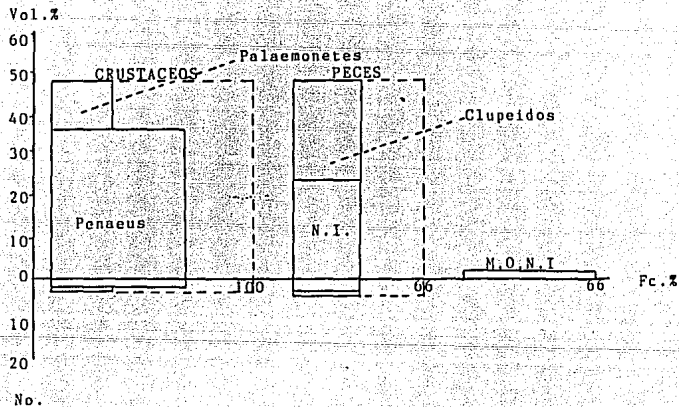


Fig. 6 a. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

Centropomus nigrescens

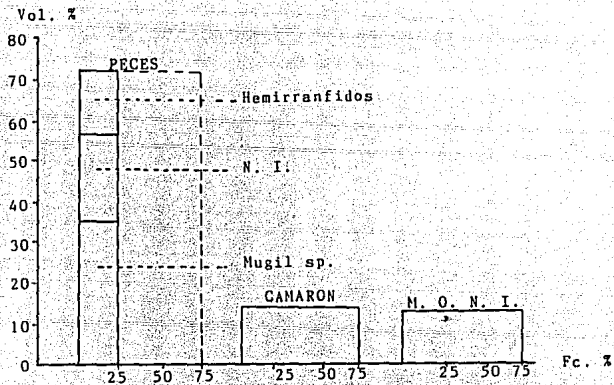


Fig. 6 b. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual  
(tomado de Carranza, 1969c.)

Centropomus undecimalis

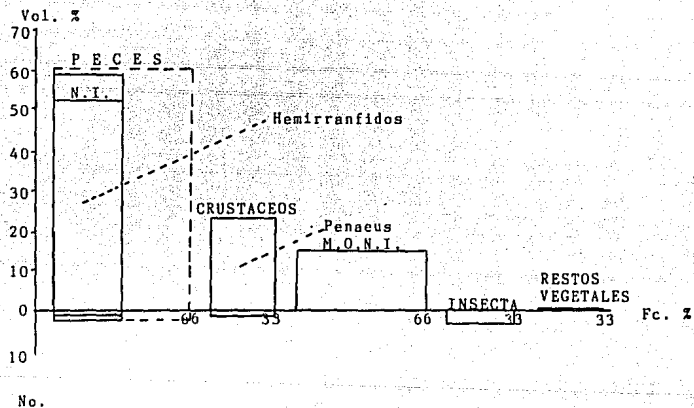


Fig. 7 Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.



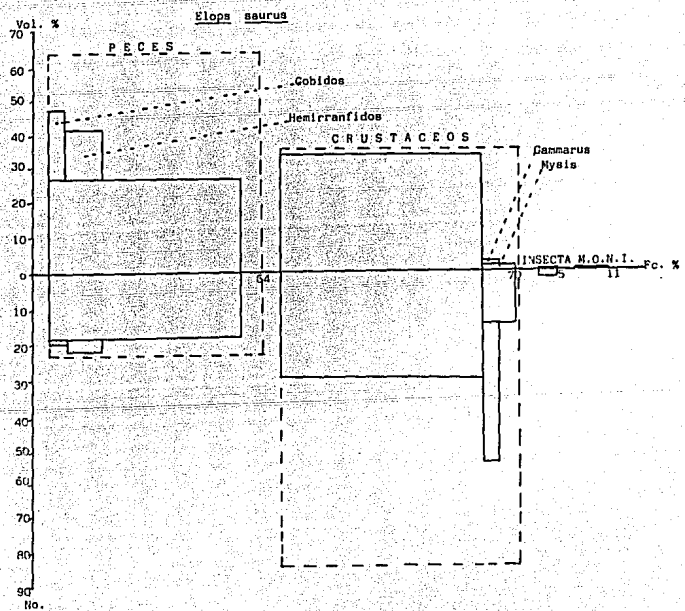


Fig. 8 a. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

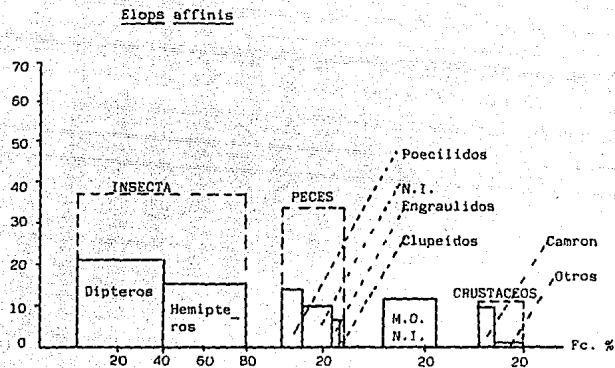


Fig. 8 b. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual. ( Tomado de Carranza, 1969c )

ESTE TRABAJO  
 FUE FINANCIADO  
 POR EL INSTITUTO  
 VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

79

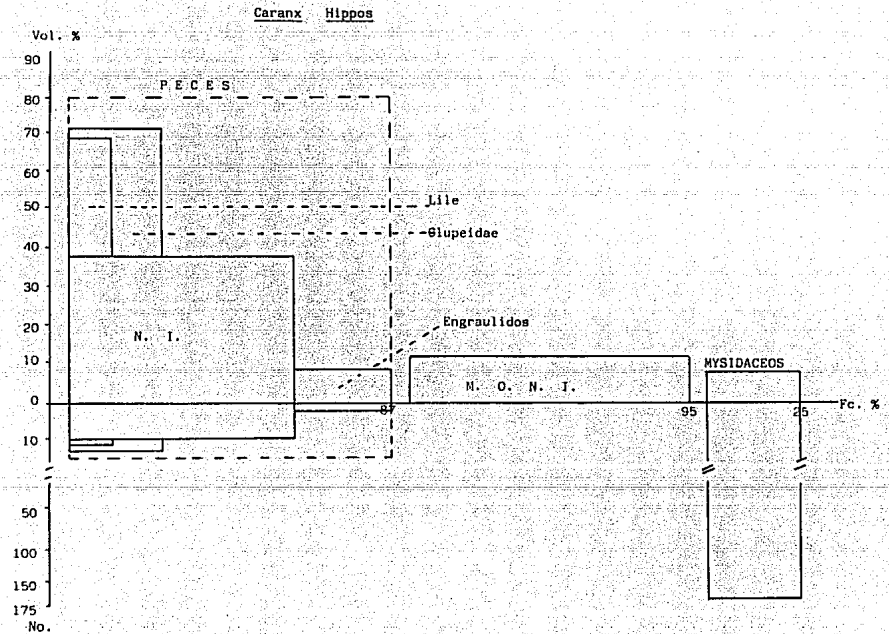


Fig. 9 Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

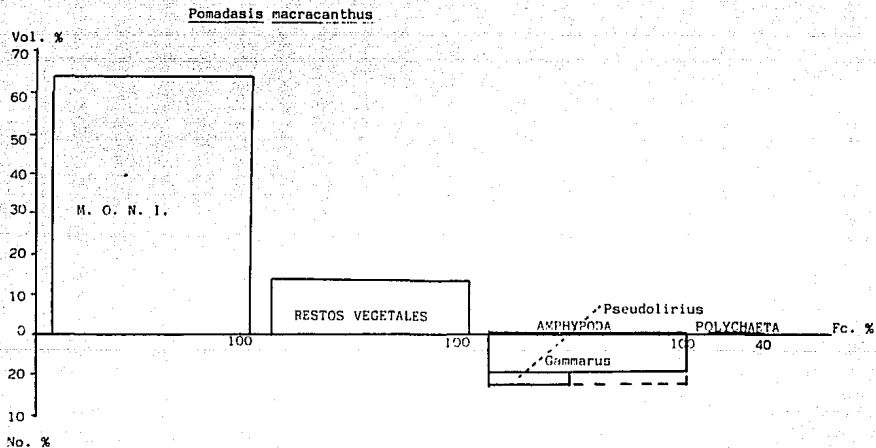


Fig. 10 Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

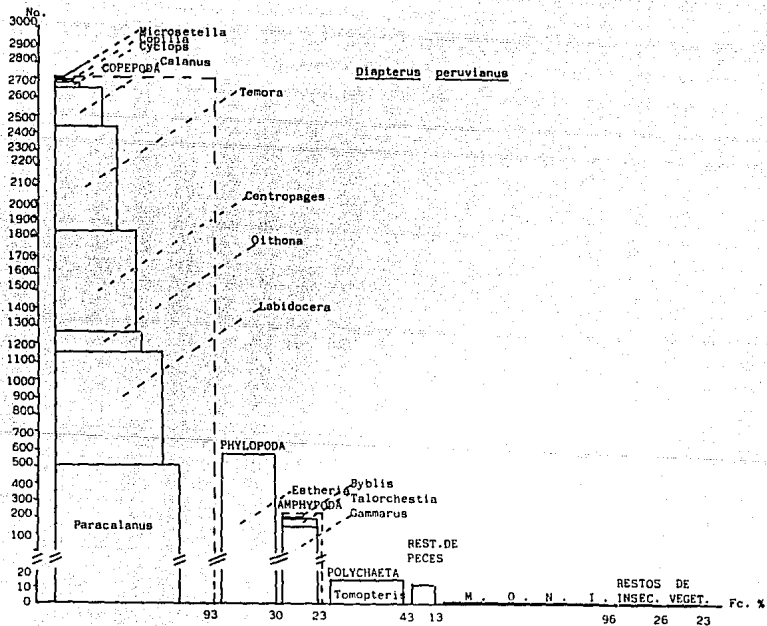


Fig. 11. Valor numerico vs. frecuencia porcentual.

Sphaeroides annulatus

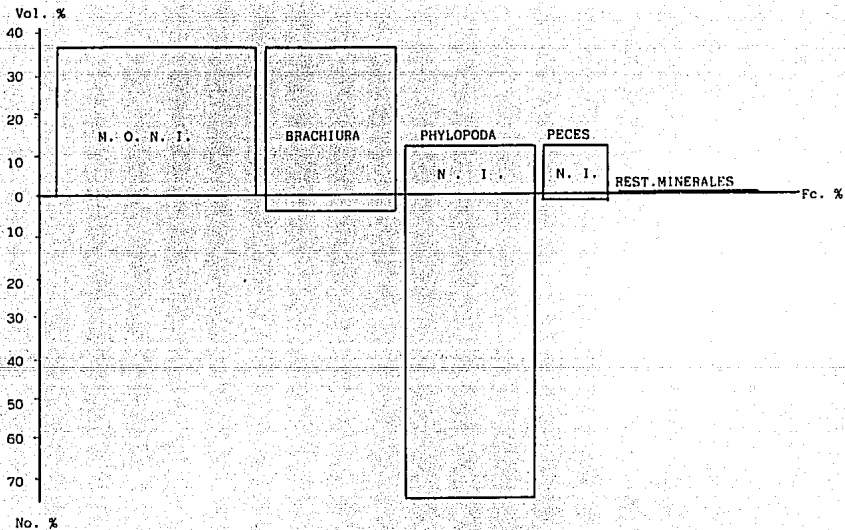


Fig.12a. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

Sphoeroides annulatus

93

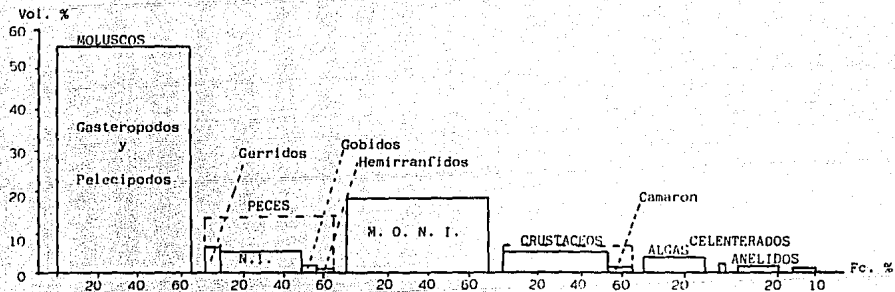


Fig. 12b. Volumen porcentual vs frecuencia porcentual. ( tomado de Carranza 1969c )

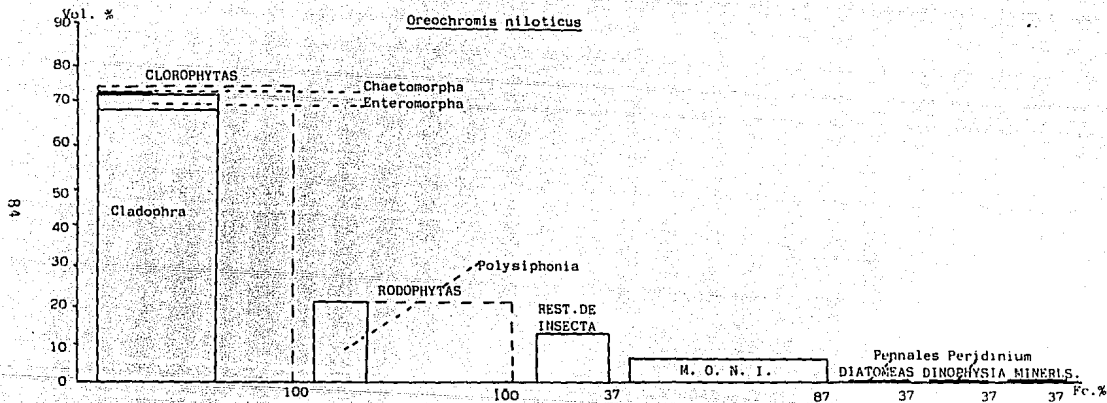


Fig.13. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual, del contenido estomacal de esta tilapia introducida al ecosistema de la laguna de Caimanero.



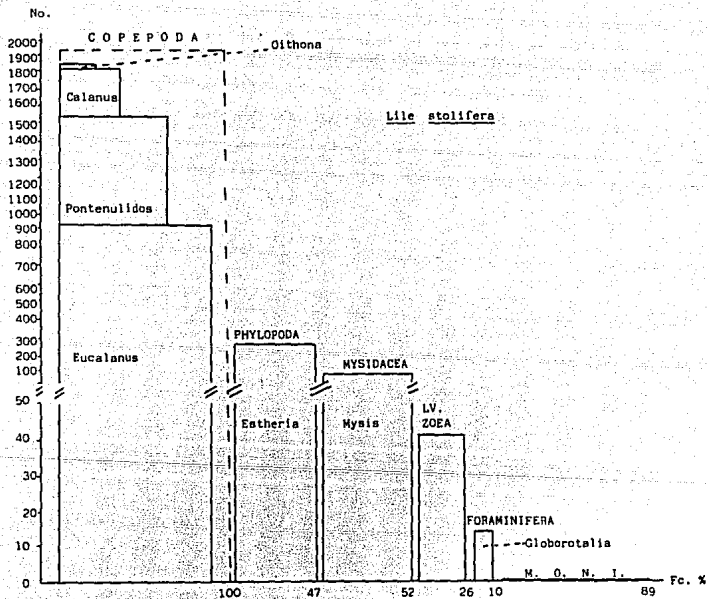


Fig. 14. Valor numerico vs. frecuencia porcentual.

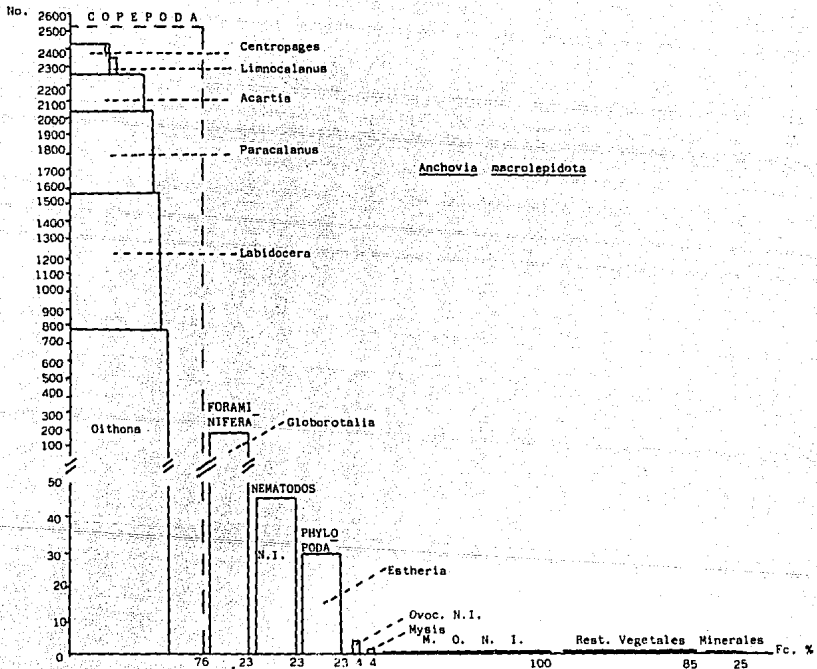


Fig.15 Valor numerico vs. frecuencia porcentual.

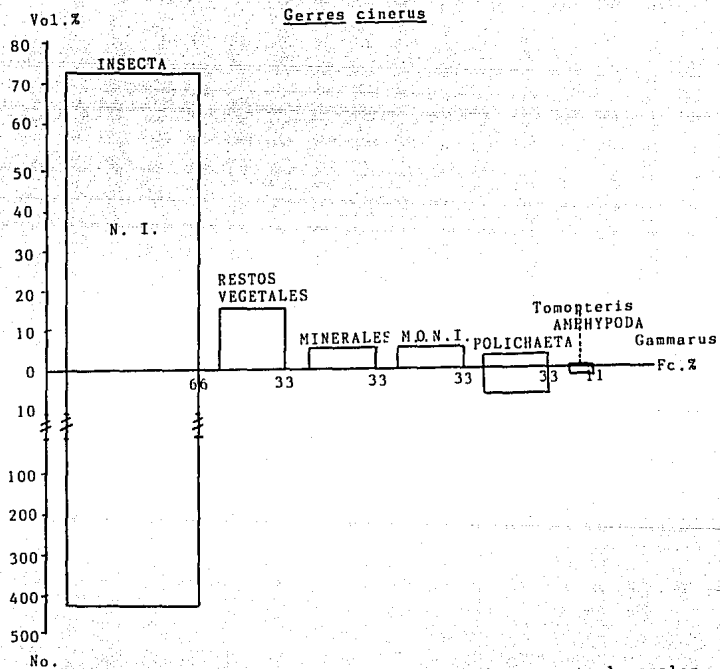


Fig. 16. Volumen porcentual vs. Frecuencia porcentual y valor numerico

Eucinostomus melanopterus

88

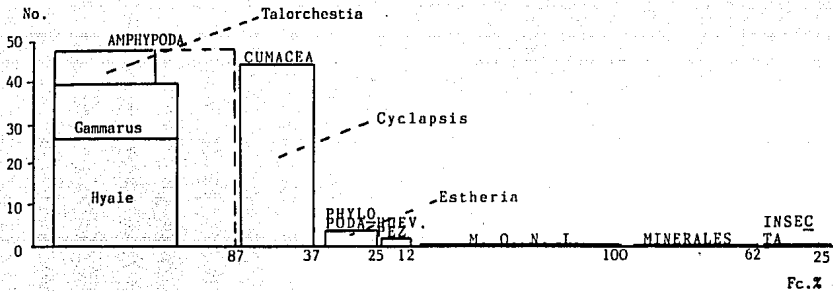


Fig. 17. Valor numerico vs. frecuencia porcentual.

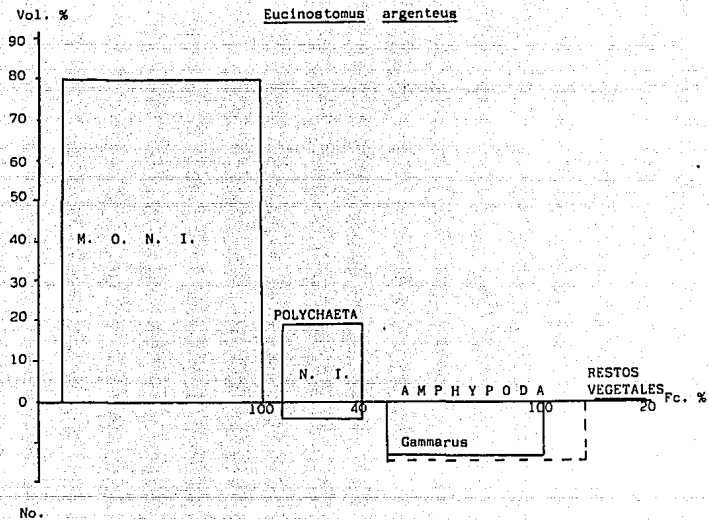


Fig. 18. Volumen porcentual vs. frecuencia porcentual y valor numerico.

Achirus mazatlanus

96

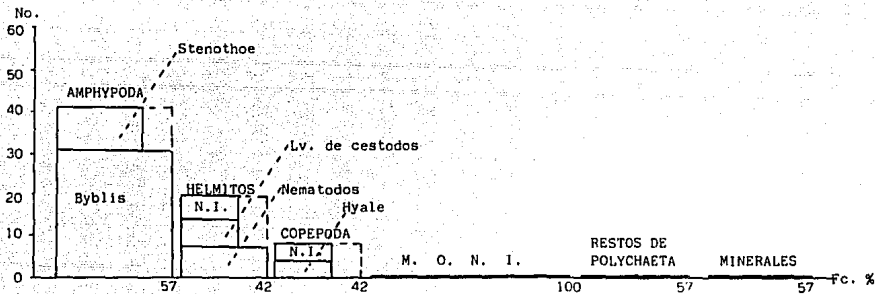


Fig. 19. Valor numerico vs. frecuencia porcentual.



**Categorías Ictiotróficas:**

De acuerdo con la información obtenida en este estudio se distinguen cuatro categorías tróficas, representadas de la siguiente manera: cuatro especies detritívoras, cinco planctívoras, seis omnívoras, y cinco grandes depredadoras. (tabla 23).

**TABLA No. 23**

**Categorías tróficas de los peces de Huizache y Caimanero.**

**GRANDES DEPREDADORES**

Arius caeruleascens  
Cynoscion xanthurus  
Centropomus robalito  
Centropomus nigrescens  
Centropomus undecimalis

**PLANCTIVORAS**

Lile stolidera  
Anchovia macrolepidota  
Gerres cinereus  
Eucinotomus melanopterus  
Eucinostomus argenteus

**OMNIVOROS**

Elops saurus  
Caranx hippos  
Pomadasys macracanthus  
Diapterus peruvianus  
Sphaeroides annulatus  
Oreochromis niloticus

**DETRITIVOROS**

Mugil cephalus  
Mugil curema  
Dormitator maculatus  
Achirus mazatlanus

**SIN DATOS SUFICIENTES**

Strongylura marina  
Opisthonema libertate  
Oligoplites altus  
Lutjanus novemfasciatus  
Eugerres axillaris  
Micropogon altipinnis



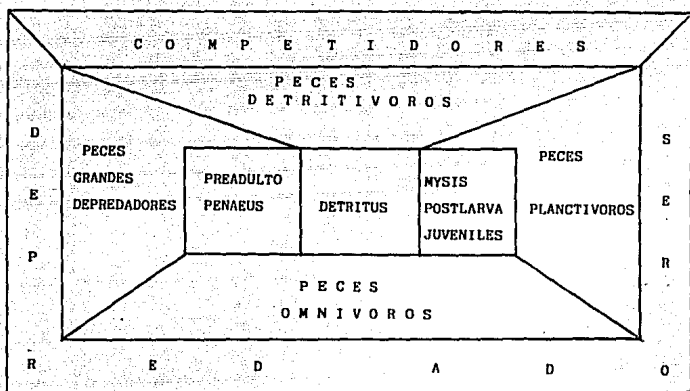
TABLA No. 24

<u>CARACTERIZACION</u>	<u>COMPONENTE ESTUARINO</u>	<u>COMPONENTE MARINO</u>	
<u>ECOLOGICA</u>	HABITANTES PERMANENTES DEL COMP. ESTUARINO	HABITANTES TEMPORALES DEL COMP. ESTUARINO	
<u>ESPECIE</u>	HABITANTES PERMANENTES DEL COMP. ESTUARINO	ESPECIES EURIHALINAS DEL COMP. MARINO.	ESPECIES ESTENOHALINAS DEL COMP. MARINO
<u>E. saurus</u>		X	
<u>O. libertate</u>			X
<u>L. stollifera</u>	X		
<u>A. macrolepidota</u>		X	
<u>A. caerulea</u>		X	
<u>S. marina</u>		X	
<u>O. altus</u>		X	
<u>C. hippos</u>		X	
<u>C. undecimalis</u>		X	
<u>C. nigrescens</u>		X	
<u>C. robalito</u>		X	
<u>L. novemfasciatus</u>		X	
<u>P. macracanthus</u>			X
<u>G. cinereus</u>		X	
<u>E. melanopterus</u>		X	
<u>E. argenteus</u>		X	
<u>D. peruvianus</u>		X	
<u>E. axillaris</u>		X	
<u>C. xanthulus</u>			X
<u>M. altipinnis</u>			X
<u>M. cephalus</u>		X	
<u>M. curona</u>		X	
<u>D. maculatus</u>		X	
<u>A. mazatlanus</u>			X
<u>S. annulatus</u>		X	

TABLA No. 25

R E L A C I O N =====		E S T A D I O =====	
ESPECTRO TROFICO	DEPREDAACION	MYSIS PENARUS (Postlarva, Juvenil y Preadulto)	
Grandes Depredadores	<u>Arius caeruleus</u> _____		X
	<u>Centropomus udecimalis</u> _____		X
	<u>Centropomus nigrescens</u> _____		X
	<u>Centropomus robalito</u> _____	X	X
Omnivoros	<u>Elope saurus</u> _____	X	X
	<u>Caranx hippos</u> _____	X	
	<u>Sphoeroides annulatus</u> _____		X
Planctivoros	<u>Lile stolifera</u> _____	X	
	<u>Anchovia macrolepidota</u> _____	X	

R E L A C I O N =====		R E C U R S O =====	
COMPETENCIA	DETRITUS		
Detritivoros	<u>Mugil cephalus</u> _____		X
	<u>Mugil curema</u> _____		X
	<u>Dormitator maculatus</u> _____		X



Cuadro II La relación camarón - pez, en el marco de la trama trófica, contempla dos aspectos, el de la competencia por el detritus, con un solo espectro trófico y el de depredación, sobre todos los estadios del camarón (presentes en las lagunas), con tres espectros tróficos.