

250155



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO

BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
UNAM

FACULTAD DE CIENCIAS

Diversidad Trófica de Las Especies Típicas de la
Comunidad de Peces en el Sistema Lagunar
Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO

P R E S E N T A :

ANSELMO JAVIER OLIVARES BECERRIL



FACUL 1997 DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TERCERA NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: **Diversidad Trófica**
de las especies típicas de la comunidad de peces en el sistema lagunar Teacapán - Agua
Brava, Nayarit, México.

realizado por Olivares Becerril Anselmo Javier

con número de cuenta 7715455-0 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario Dr. Felipe Amezcua Linares

Propietario M. en C. Marina Sánchez Ramírez

Propietario M. en C. Marfa Teresa Gaspar Dillares

Suplente M. en C. Eduardo Flores Romo

Suplente M. en C. Juan Francisco

FACULTAD DE CIENCIAS

Consejo Departamental de Biología

COORDINACION GENERAL
DE BIOLOGIA

Handwritten signatures:
Felipe Amezcua Linares
Marina Sánchez Ramírez
Marfa Teresa Gaspar Dillares
Eduardo Flores Romo
Juan Francisco

ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Resumen.....	1
1.0. Introducción.....	2
2.0. Objetivos.....	2
3.0. Hipótesis.....	3
4.0. Antecedentes.....	3
4.1 Área de estudio.....	4
5.0. Material y Métodos.....	7
6.0. Resultados y Discusión.....	9
6.1. Dinámica Ambiental y Distribución.....	9
6.2. Densidad, Biomasa y Espectro Trófico de la Comunidad de Peces.....	11
<u>Hyporhamphus unifasciatus</u>	12
<u>Lutjanus argentiventris</u>	16
<u>Lutjanus novemfasciatus</u>	19
<u>Eucinostomus currani</u>	21
<u>Eucinostomus dowii</u>	21
<u>Eucinostomus entomelas</u>	23
<u>Arius guatemalensis</u>	26
<u>Cathorops liropus</u>	30
<u>Caranx hippos</u>	36
<u>Pomadasys macracanthus</u>	40
<u>Achirus mazatlanus</u>	50
<u>Mugil curema</u>	53
<u>Centropomus robalito</u>	59
<u>Nematistius pectoralis</u>	62
<u>Diapterus peruvianus</u>	64
<u>Gerres cinereus</u>	69
<u>Eugerres axillaris</u>	72
<u>Lile stolifera</u>	74
7.0. Discusión.....	76
7.1. Dinámica Trófica de la Comunidad de Peces.....	76
7.2. Similaridad Alimentaria en la Comunidad de Peces.....	77
8.0. Conclusiones.....	82
9.0. Literatura Citada.....	84
Agradecimientos.....	89

DEDICATORIA

A mis padres:

Por su amor, comprensión
y apoyo para alcanzar lo
que mas se anhela.

A Paty, Martha, Nora y Uriel
que le dieron significado a mi
vida.

A Alex y Oli con mucho
amor y gratitud.

En memoria de Fernando:
Querido amigo no puedo viajar
para verte porque ya estoy
contigo. Viaja libre y feliz mas allá
de los cumpleaños.

RESUMEN

Se realizaron 4 muestreos diurnos entre el verano de 1979 y la primavera de 1980 con redes de arrastre, chinchorro playero y red agallera, de los cuales se obtuvieron 1516 estómagos de 18 especies de peces típicas del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, con importancia pesquera actual. Estas son: *Centropomus robalito*, *Arius guatemalensis*, *Lile stolifera*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Diapterus peruvianus*, *Mugil curema*, *Gerres cinereus*, *Achirus mazatlanus*, *Pomadasys macracanthus*, *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Caranx hippos*, *Eucinostomus dowii*, *Eucinostomus currani*, *Eucinostomus entomelas*, *Eugerres axillaris*, *Cathorops liropus* y *Nematistius pectoralis*.

Se analizó la influencia de la salinidad y la temperatura del agua sobre la densidad y abundancia de la comunidad de peces durante el ciclo anual. Así mismo se analizó el contenido estomacal de los peces para determinar los hábitos alimentarios y el espectro trófico de cada especie. Se identificaron un total de 109 grupos tróficos, donde los grupos de zooplácton mas comunes fueron los copépodos, radiolarios, larvas de moluscos, poliquetos y algunos decápodos. Los grupos bentónicos mejor representados fueron los anélidos, bivalvos, gastrópodos, jaibas, peneídos, xantidos, pinotéridos, isópodos, tanaidáceos, diatomeas y foraminíferos. La vegetación esta representada por mangles, algas verdes, rodofíceas y filamentosas. Algunos grupos tróficos provenientes del medio terrestre como hormigas, coleópteros, hemípteros y algunos otros himenópteros diferentes y se determinaron diferencias estacionales y locales. Para las 18 especies típicas en la época de secas se encontraron 65 grupos tróficos en la zona norte del sistema lagunar y 42 en la zona sur. En la temporada de lluvias se encontraron 81 grupos tróficos en la zona norte y 21 grupos tróficos en la zona sur. Estas diferencias definen dos grandes zonas con características propias: la zona sur con mayor variabilidad ambiental, alta abundancia y baja diversidad de grupos tróficos y la zona norte con menor variabilidad ambiental, alta diversidad y baja abundancia de grupos tróficos. Se determinaron como consumidores omnívoros: *Gerres cinereus*, *Eucinostomus dowii*, *Eucinostomus currani*, *Eucinostomus entomelas* y *Eugerres axillaris*. Carnívoros primarios: *Diapterus peruvianus*, *Lile stolifera*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *Cathorops liropus*. Carnívoros secundarios: *Centropomus robalito*, *Achirus mazatlanus*, *Pomadasys macracanthus*, *Lutjanus argentiventris* y *Lutjanus novemfasciatus*. Carnívoros terciarios: *Caranx hippos*, *Arius guatemalensis* y *Nematistius pectoralis*. Se discuten diferentes métodos de análisis de contenido estomacal, se muestra el espectro trófico de cada especie y se propone un diagrama de la trama trófica de las especies estudiadas.

En los sistemas lagunares costeros la comunidad de peces constituye un recurso potencial de una magnitud considerable. Son una fuente de alimentación importante para el hombre, además de su implicación ecológica. Por otro lado existen numerosos sistemas lagunares costeros en el océano Pacífico de México que deben ser estudiadas más profundamente para determinar y evaluar los mecanismos de producción secundaria, relaciones biológico-pesqueras, así como el efecto de la variabilidad natural del ambiente sobre la organización biológica de las diferentes comunidades, destacando aquellas que tienen importancia pesquera.

En el caso particular del sistema lagunar costero Teacapán-Agua Brava, existen grandes extensiones de bosques de manglar, constituyendo una de las regiones naturales del Pacífico subtropical de México con una gran riqueza biológica. Aquí se desarrollan numerosas actividades pesqueras, de las cuales se pueden destacar la captura de camarón Penaeus spp y peces, con gran demanda comercial que se destina tanto para consumo nacional como para exportación. Esta región representa un importante punto de desarrollo pesquero, junto con otros recursos bióticos potencialmente productivos.

El desarrollo pesquero de la región requiere de investigaciones sobre la biología de los peces, así como de los invertebrados y flora asociada. Este estudio está enfocado a determinar parte de las relaciones tróficas de los peces que regulan y transforman sus recursos alimentarios a niveles tróficos superiores.

El conocimiento de los hábitos alimentarios representan en gran medida las relaciones trofodinámicas del ecosistema, la disponibilidad de alimento y la complejidad de los recursos, así como sus variaciones a lo largo del tiempo, localidad y talla de los peces (Odum, 1970; Mclusky, 1981; Hyslop, 1980).

Este tipo de estudios son relevantes para aquellas especies de peces que tienen importancia comercial o aquellas potencialmente explotables o en vías de cultivo.

2.0. OBJETIVOS

1. Determinar la influencia de los parámetros ambientales que afectan la distribución de la comunidad de peces.
2. Determinar el espectro trófico de las especies de peces de acuerdo a sus hábitos alimentarios.
3. Localizar áreas de preferencia y similitud alimentaria de cada especie de acuerdo a sus hábitos, así como, sus fluctuaciones espaciales y temporales.
4. Determinar si existen diferencias tróficas entre las dos zonas identificadas en el sistema lagunar en base a pruebas estadísticas no paramétricas.

En el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava la variabilidad ambiental estacional afecta la distribución de la comunidad de peces provocando que su diversidad trófica y hábitos alimentarios tengan un comportamiento estacional en las diferentes zonas o ambientes que lo constituyen.

4.0. ANTECEDENTES.

Un sistema lagunar costero incluye diversos hábitats debido a la dinámica ambiental, interactuando estrechamente con la línea costera adyacente. La complejidad del ambiente y su importancia económica ha propiciado que sea objeto de investigaciones científicas multidisciplinarias.

En el sistema Teacapán-Agua Brava se han realizado diversas investigaciones entre las cuales se encuentran las de vegetación circundante y bosques de manglar (Rollet, 1974), corrientes y mareas (Cepeda, 1977), de hidrología (Nuñez-Pasten, 1973, Gómez-Aguirre, 1970), de ecología (Tirado, 1976, Yáñez-Arancibia y Nugent, 1975), prospección ictiológica (Carranza y Amezcua-Linares, 1971), estructura de la comunidad de peces y ecología (Alvarez-Rubio et al, 1986), sobre contaminación (Flores-Ventura, 1984), sobre ecología y traslape de nicho (Alvarez-Rubio, et al. 1988).

Por otra parte, algunos trabajos realizados en zonas adyacentes constituyen un marco de referencia, de geología (Ayala-Castañares et al, 1969; Curray et al, 1969), hidrología (Arenas, 1970), plancton (Gómez-Aguirre et al, 1974), biología de moluscos (García-Cubas, 1969), productividad camaronera y pesquera (Chapa-Saldaña, 1966), ecología (Ramírez, 1952; Carranza, 1970; Yáñez-Arancibia, 1976; Amezcua-Linares, 1977; Yáñez-Arancibia, 1978).

La vinculación entre la variabilidad ambiental y los procesos biológicos en los sistemas costeros ha sido documentado por diferentes autores entre los cuales, Briand (1983) y Livingston (1984) mencionan que la estructura de la trama trófica es marcadamente afectada por el grado de variabilidad del ambiente físico, en ecosistemas pelágicos, estuarinos, intermareales y terrestres.

La elección del método mas apropiado para el análisis del contenido estomacal en peces ha sido discutido ampliamente en trabajos realizados en otras áreas que resultan fundamentales como información y patrón de comparación, Keast y Welsh (1968) determinaron la disponibilidad de alimento en diferentes niveles tróficos de la cadena trófica, Pim (1980) analiza las propiedades de la trama trófica cuando esta es perturbada, Paine (1966) analiza la complejidad de la red trófica y la diversidad de especies, Venkataraman (1960) estudia las relaciones alimenticias de los peces por métodos numéricos, Darnell (1961) determina el espectro trófico de una comunidad de peces por diferentes métodos. Kennedy y Fitzmaurice (1972) determinaron la presencia de uno o más grupos tróficos en los estómagos.

Crisp, et al. (1978), Ikusemiju y Olaniyan (1977) han aplicado el porcentaje de la suma de los elementos de todos los grupos tróficos para examinar la abundancia relativa en la alimentación de una especie dada. El índice de importancia relativa (I.R.I.) de Pinkas et al. (1971) combina la información proporcionada por los métodos gravimétrico, numérico y de frecuencia por lo que es una manera de interpretar la importancia de un alimento particular.

4.1. ÁREA DE ESTUDIO.

El sistema lagunar de Teacapán-Agua Brava esta delimitado entre los estados de Sinaloa y Nayarit, entre los paralelos 22° 35' y 22° 41' latitud norte y los meridianos 105°20' y 105° 50' longitud oeste. Esta limitado al norte por el estero del Mezcal y la laguna de Agua Grande, Sinaloa; al sur con las marismas de Canoa y Laguna Pericos, Nayarit (Amezcu-Linares, 1972). Alvarez-Rubio et al, (1986) consideran cuatro regiones geográficas en el sistema: Boca de Teacapán, (est. 1); Parte Baja del Estero (PBE) (est. 2-7); Canal del estero (est. 8-14) y la laguna de Agua Brava (est. 15-20). La Boca de Cautla es un canal artificial que comunica a la laguna con el mar en la parte sur del estero (Fig 1).

El clima de la región es subtropical a tropical de tipo $Aw_0(w)(e)$ según el sistema de Köepen, modificado por García (1973). La temperatura promedio anual es de 25 °C. Las lluvias caen al finalizar el verano e inicios del otoño, frecuentemente acompañadas de tormentas tropicales que vienen del sur.

El patrón predominante de vientos presenta dos fases, los que vienen del noroeste en los meses de invierno y los del oeste a sureste en verano. Los vientos son un factor importante y dinámico puesto que determinan grados de deposición de materiales, la circulación, oxigenación, estratificación, grado de mezcla y aislamiento de masa de agua.

Al sistema lagunar llegan los ríos Acaponeta y Cañas en el Canal del Estero, en la laguna descargan los ríos Bejuco y Rosa Morada. Todos los ríos son intermitentes, con excepción del río Acaponeta. Todos ellos tienen un notable efecto sobre la naturaleza de la región y aportan grandes cantidades de sedimentos a la línea costera de Nayarit. El aporte fluvial en Teacapán-Agua Brava es un factor importante, ya que este fenómeno influye en la distribución de algunas especies en ciertas épocas del año. En otoño los ríos llevan los máximos volúmenes de agua dulce que se mezcla con la marina.

Al finalizar la temporada de lluvias, el aporte de los ríos disminuye totalmente en primavera, restableciendo la influencia marina, solamente el río Acaponeta sigue aportando agua, sin embargo, como desemboca en la parte baja del estero, la influencia marina se observa varios cientos de metros río arriba (Alvarez-Rubio, et al. 1986).

(Alvarez-Rubio, op. cit.) indican que las condiciones ambientales se modificaron después de la abertura de la Boca artificial, afectando principalmente la laguna. Antes de este evento el sistema presentaba influencia marina que disminuía gradualmente hacia el interior de la laguna, la cual era rica en nutrientes debido al relativo aislamiento y la acumulación de

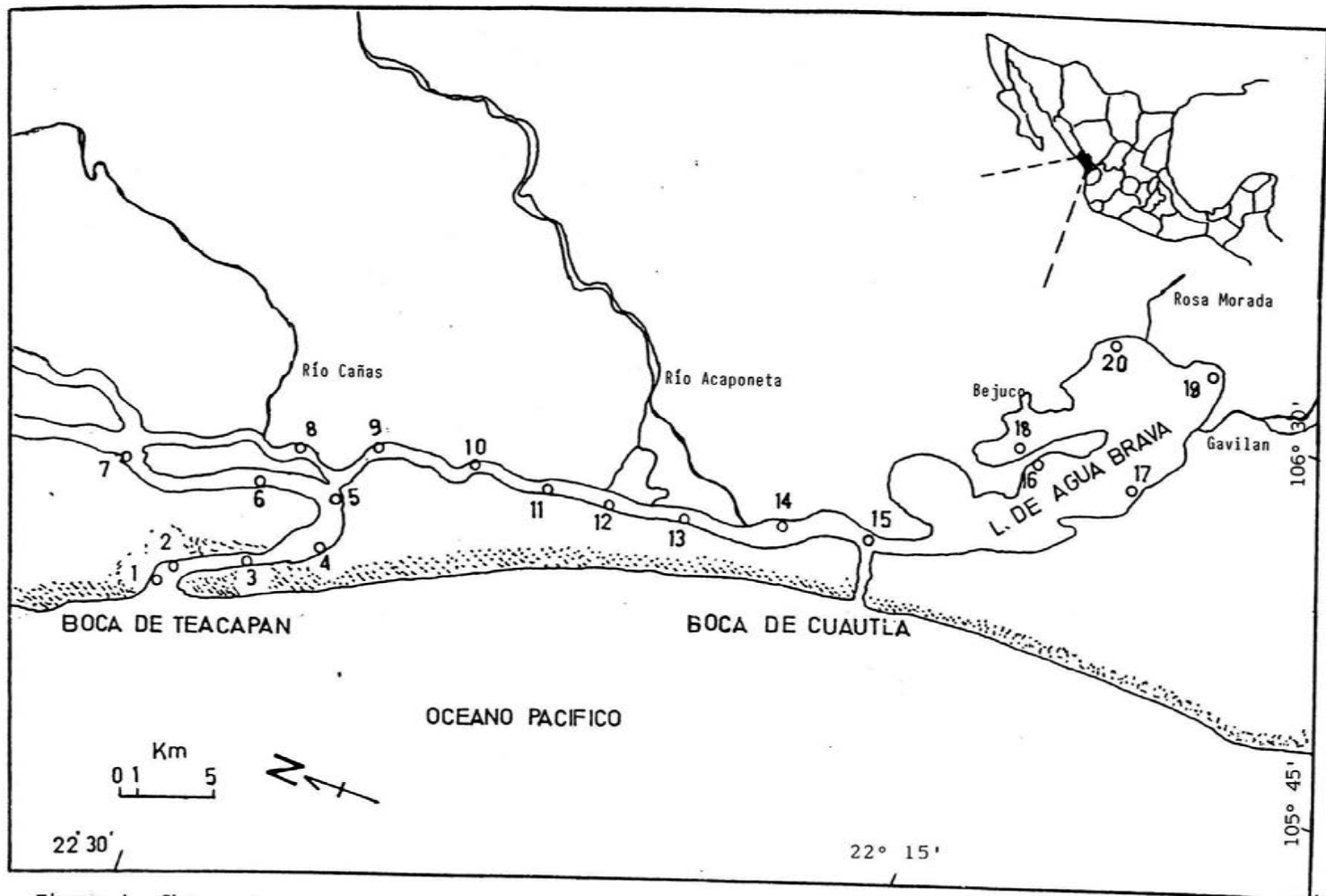


Figura 1. Sistema Lagunar-estuarino de Teacapán Agua Brava, Nayarit. Se indican las estaciones de muestreo durante

sedimentos aportados por la descarga de los ríos y materia orgánica proveniente de los manglares.

Después de la abertura del canal artificial el sistema presentó una influencia de corrientes marinas de gran intensidad, provocando que la salinidad y sedimento se vio modificado rápidamente y consecuentemente la dinámica ambiental (Cepeda, 1977). Así mismo se sabe que las lagunas costeras funcionan como grandes reservorios de nutrientes con una productividad alta y ecológicamente estable pero frágiles con diversas fronteras abiertas (Yáñez-Arancibia y Day, 1982; Mclusky, 1981; Barnes, 1981).

Así los nutrientes almacenados en la laguna, quedan en plena disponibilidad para los organismos que penetran a esta, dando como resultado un incremento en la producción secundaria, principalmente del recurso camarón que se puede observar en las capturas de los pescadores de la zona.

La intensa influencia de las corrientes marinas genera que las condiciones del ambiente lagunar estén en constante cambio. Los parámetros físico-químicos, entre los cuales está la salinidad, son importantes para la mayoría de los organismos estuarinos ya que limitan su distribución dentro del sistema costero (Mclusky, 1981; Barnes, 1981). De tal manera que en el sistema lagunar la producción de estos recursos, principalmente el camarón, se modificaron en las zonas de mayor variabilidad ambiental, mientras que en otras áreas se propició el crecimiento y desarrollo de este pez, como sucede en las marismas de Canoa y las cercanías de la laguna Pericos en Nayarit.

También la abertura del canal involucra procesos de transporte de sedimentos, mezcla de la columna de agua, movimientos migratorios y cambios trofodinámicos en la estructura del sistema lagunar.

Según Cepeda, (1977) las mareas son de tipo mixto, presentando una inestabilidad en la boca artificial en la pleamar y bajamar de tal manera que los datos obtenidos indican que antes de la abertura del canal artificial, las mareas tenían influencia solamente hasta Puerta del Río.

Rollet (1974) menciona que la vegetación establecida en el sistema está representada por Bursera simaruba (jote), Enterolobium cyclocarpus (guanacaste), algunas cactáceas y leguminosas. En las marismas existe Conocarpus sp y Laguncularia racemosa (mangle chino).

La comunidad de peces está integrada por 74 especies agrupadas en 51 géneros de las cuales 18 especies se han determinado como dominantes o típicas de la comunidad (Alvarez-Rubio et al. 1986).

Actividades de campo

Se realizaron cuatro muestreos de junio de 1979 a mayo de 1980 efectuándose colectas diurnas en 20 estaciones localizadas en todo el sistema. Estas se realizaron con tres artes de pesca: red de arrastre de fondo de 13 m de longitud, 5 m de ancho, 2.5 m de abertura de trabajo, tablas de 0.6 m de largo y luz de malla de 1.9 cm; chinchorro de playa con bolsa, de 45.2 m de largo, 3.6 m de alto y malla de 1 pulgada.

Todos los ejemplares se fijaron en formol al 10% neutralizado con borato de sodio, y se procesaron posteriormente en el laboratorio. En cada estación se tomaron muestras de agua de superficie y de fondo para registrar los parámetros de salinidad y temperatura.

La determinación de peces se efectuó por medio de las claves de Jordan y Everman (1896-1900); Hildebrand y Schroeder (1928); Meek y Hildebrand (1923-1928); Anónimo (1976) y otros trabajos específicos para cada familia.

Para este trabajo, de las 75 especies de peces registradas en el sistema, se seleccionaron 18 especies típicas en base a Alvarez-Rubio et al. (1986) e incluye los siguientes criterios: especies típicamente lagunares, especies cíclicas, residentes u ocasionales, estas son capturadas frecuentemente en diferentes artes de pesca y son importantes como recurso pesquero o natural potencial.

Las especies determinadas como típicas son las siguientes: Centropomus robalito, Arius guatemalensis, Lile stolifera, Hyporhamphus unifasciatus, Diapterus peruvianus, Mugil curema, Gerres cinereus, Achirus mazatlanus, Pomadasys macracanthus, Lutjanus argentiventris, Caranx hippos, Eucinostomus dowii, Eucinostomus curranj, Eugerres axillaris, Lutjanus novemfasciatus, Cathorops liropus, Eucinostomus entomelas y Nematistius pectoralis.

Actividades de laboratorio

Para determinar los componentes alimentarios de cada especie, se efectuaron análisis de contenido estomacal y se determinaron hasta el nivel taxonómico mas específico posible, estimando el número de individuos, frecuencia y peso. Para este efecto se uso una balanza analítica con una precisión de 0.1 mg.

De acuerdo al tamaño del estómago, al tipo y tamaño del alimento y al grado de digestión, se combinaron los métodos numérico, frecuencia, gravimétrico e índice de importancia relativa (I.R.I.), que integra a los tres métodos anteriores. Se aplicaron los métodos propuestos por Hyslop (1980) para el análisis de contenido estomacal de peces, Darnell (1961), Levy y Yesaki (1981), Cailliet (1976), Cailliet et al. (1978) para determinar la preferencia alimentaria utilizando el índice de importancia relativa (I.R.I.) aplicado por Pinkas et al. (1971) en una comunidad estuarina de peces.

La definición de las categorías tróficas de las especies de peces se hicieron en base a los criterios de Yáñez-Arancibia (1978) para lagunas costeras y estuarios. La primera categoría incluye peces plantófitos, detritívoros y omnívoros. La segunda categoría incluye peces predominantemente carnívoros, aún cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus. La tercera categoría la constituyen aquellos peces exclusivamente carnívoros y los vegetales y detritus son un alimento accidental.

Los resultados se muestran por medio del método gráfico en el cual los tipos de presas son ordenadas de acuerdo al I.R.I. para observar las tendencias de alimentación, diversidad del espectro trófico y hábitos alimentarios.

Mediante la prueba estadística del Kolmogorov-Smirnov se compararon los promedios aritméticos de la diversidad, de recursos alimentarios determinados tanto en la parte sur como en la zona norte del sistema, las cuales están relacionadas con las condiciones climáticas, parámetros físico-químicos y ecológicos, así como, su distribución y abundancia.

Este procedimiento estadístico es una prueba no paramétrica que compara dos muestras tomadas al azar (Steel y Torrie, 1981). Su expresión matemática es la siguiente:

$$T = \sup_x |F(x) - S(x)|$$

donde:

T = el valor absoluto de todas las x de la diferencia $F(x) - S(x)$

Se evaluó con una hipótesis de prueba con $\alpha = 0.05$

Para la siguiente hipótesis:

H_0 = la diversidad es igual en ambas zonas (norte y sur).

H_a = la diversidad es distinta en ambas zonas.

6.1. Dinámica Ambiental

Los parámetros ambientales salinidad y temperatura se registraron en la superficie y fondo de la columna de agua y se analizó su dinámica estacional. En verano la salinidad oscila entre 30 - 35 ‰ y en la boca y laguna se registraron 32 ‰ en las partes poco profundas. La temperatura en todo el sistema se registró entre 22 y 29 °C. En la boca de Teacapán fue de 29 °C, en la parte baja del estero de 33 °C y en la laguna 31 °C (Fig 2). La temperatura es alta en áreas someras lo que genera mayor evaporación del agua y coincide con los valores registrados de salinidad, aunado a la poca descarga de los ríos. En esta época se registro la mas alta temperatura del ciclo anual con 33 °C.

En otoño la salinidad registrada fue de 0 a 18 ‰ en todo el sistema; en la boca de Teacapán entre 6 y 18 ‰ y en la laguna de 0‰. Los bajos valores registrados de salinidad se debe a que las lluvias convierten al sistema en dulceacuícola. La temperatura registrada en esta época tuvo poca variación, con 30 °C casi en todo el sistema (Fig 2). La temporada de lluvias modifica notablemente las condiciones ambientales tales como salinidad, temperatura, aporte de sedimentos lo que repercute la distribución y abundancia de la comunidad de peces y disponibilidad del recurso alimentario. En esta época se registro la salinidad mas baja del ciclo anual con 0 ‰ (Fig 2).

En invierno los valores de salinidad varían entre 23 y 37 ‰ en la boca de Teacapán se registro 37 ‰, en la parte baja del estero se registraron valores entre 30 y 37 ‰ y en la laguna 23 ‰. La temperatura registrada fue entre 22 y 25 °C en todo el sistema. En esta época se observó la mas baja temperatura del ciclo anual con 22 °C en la estación 4 de la parte baja del estero. Los valores de salinidad registrados muestran mayor mezcla de agua marina(Fig 2).

En primavera la salinidad varía entre 33 y 41 ‰ a lo largo del sistema, en la boca de Teacapán tuvo valores entre 33 y 36 ‰, el canal del estero y la laguna alcanzaron hasta 41‰, correspondiendo al valor mas alto del ciclo anual. La temperatura varía entre 24 y 31 °C. En la boca de Teacapán se registro 24 °C y valores mas altos en la laguna (Fig 2).

De acuerdo a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura se puede delimitar dos épocas climáticas: época lluvias y estiaje. La primera inicia a fines del verano y termina a finales de otoño; se caracteriza por tener valores de salinidad bajos y poca variación de la temperatura del agua. La segunda abarca del invierno a mediados del verano con valores altos de salinidad y mayor variación de la temperatura. Asimismo los cambios de salinidad y temperatura durante todo el año influyen en la distribución de peces en el sistema y también actúan como factor limitante en la dispersión de los peces.

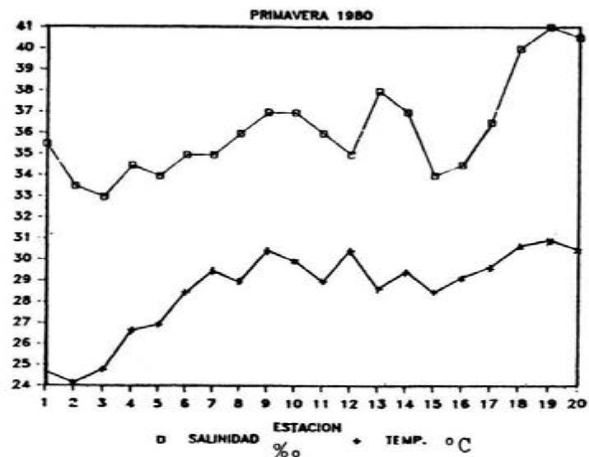
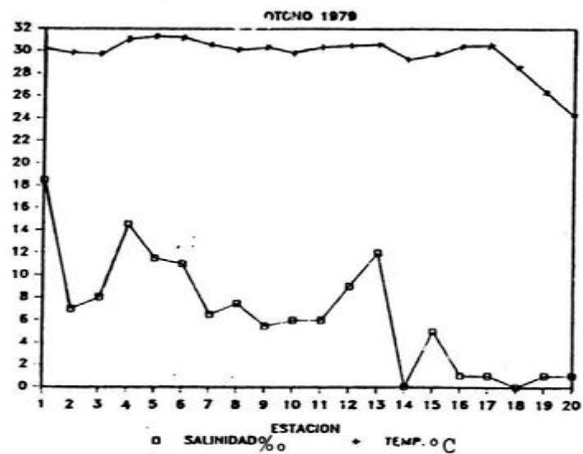
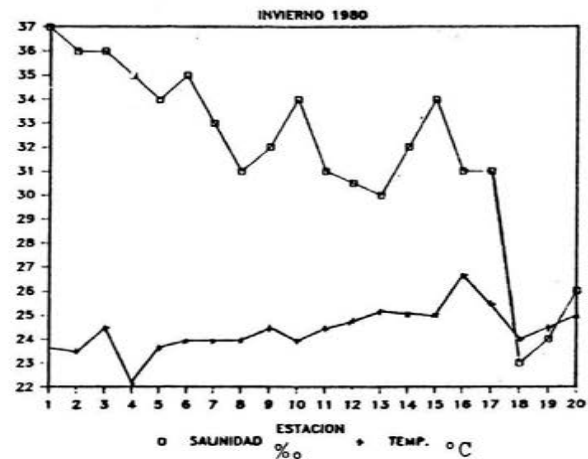
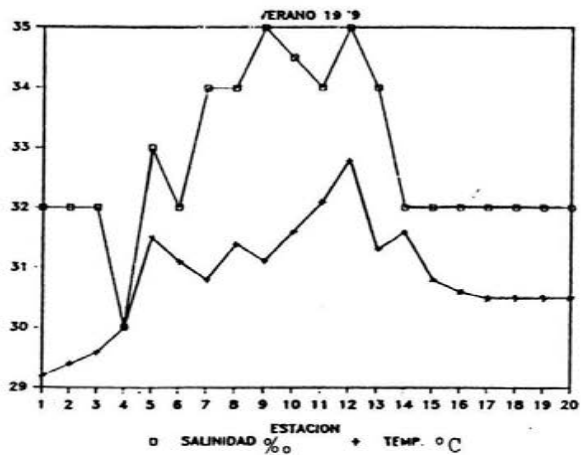


Figura 2. Parámetros ambientales correspondiente al ciclo anual 1979-1980, a lo largo las estaciones de muestreo.

6.2. DENSIDAD, BIOMASA Y ESPECTRO TRÓFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES.

El análisis de distribución, biomasa se aplicó para cada una de las 18 especies. Asimismo, se examinaron un total de 1516 estómagos de los cuales 200 estaban vacíos, y los demás con diferentes grados de llenado, para todo el ciclo anual, independientemente del arte de pesca empleado.

Para evitar la evaluación parcial producida por la selectividad de una red se utilizaron las tres artes de pesca anteriormente mencionados. La utilización de un arte de pesca puede ser eficiente para evaluar aspectos poblacionales como densidad y biomasa de una especie en particular (Nikolsky, 1963; y Vegas-Velez, 1980). Mclusky (1981) y Barnes (1981) mencionan que el principal factor que afecta la abundancia y diversidad de las poblaciones de peces es la temperatura, con la máxima diversidad de peces en el mes más caliente y la más baja diversidad en el mes más frío. También las áreas con la máxima variación de salinidad tiene la más diversa fauna de peces.

La comunidad de peces varia en su composición y abundancia relativa de especies de acuerdo a las condiciones hidrológicas del sistema, consecuencia de cada época climática, localidad dentro del sistema y su gradiente de salinidad así como de la disponibilidad del alimento.

Las principales tendencias del espectro trófico de cada una de las especies analizadas se muestran en las figuras 10, 11 y 12. Los hábitos alimentarios basados en los métodos numérico, gravimétrico y de frecuencia conforman la tendencia básica del espectro trófico y a su vez de la trama trófica de la comunidad de peces. Los resultados de las preferencias alimentarias se estructuraron en base a las dos épocas climáticas de secas y lluvias, se muestra también la tendencia trófica en el ciclo anual.

Esta especie ha sido reportada por Amezcua-Linares (1972), Carranza (1970) y Alvarez-Rubio et al. (1986) como una especie abundante en la costa noroccidental del Pacífico de México. Es consumida localmente en mayo y julio.

Se distribuye en la zona sur que comprende la boca de Teacapán y canal del estero, con densidad relativamente alta. En el verano se encontró solamente en la estación dos y tres, cerca de la boca de Teacapán, con valores de densidad y biomasa de 4.1×10^{-2} ind./m² y 1.13 g/m² respectivamente. En la misma área la salinidad fue de 32 ‰ y 24 °C de temperatura.

En la época de lluvias se incrementa la precipitación pluvial y descarga de ríos y la salinidad decrece, estas condiciones probablemente favorecen a la distribución de esta especie ya que se detectó en la parte baja del estero con valores de densidad de 1.8×10^{-2} y 2.3 g/m² y la salinidad de 15 ‰ y 30 °C., son individuos adultos.

En invierno y primavera se distribuye en la boca de Teacapán y canal del estero con valores de densidad y biomasa de 1.1×10^{-2} ind./m² y 2.3×10^{-1} g/m² representan individuos juveniles, probablemente sea la época de crianza. La salinidad registrada fue de 36 ‰ y 27 °C de temperatura.

Esta especie tiene un pulso estacional máximo en otoño y mínimo en primavera. Se distribuye hacia la zona norte del sistema lagunar, con densidad alta a nivel local ya que forma cardúmenes de tallas similares. Presenta tolerancia a los cambios ambientales de la región y prefiere áreas relativamente someras con poco oleaje y corrientes de agua no muy intensas ya que sus presas las captura cuando caen al agua.

Espectro trófico.

En la época de secas se analizaron 27 individuos con tallas de 218 a 253 mm de longitud total. El análisis de contenido estomacal muestra que su espectro trófico incluye algas filamentosas, hormigas, coleópteros, poliquetos, himenópteros, huevecillos de invertebrado y nemátodos (tabla 1). El índice de importancia relativa (I.R.I.) muestra que se alimenta de himenópteros, restos vegetales, restos de insectos, coleópteros (Fig 10)

En la época de lluvias se analizaron 37 individuos con tallas de 183 a 285 mm de longitud total. El espectro trófico muestra que ingiere principalmente himenópteros, crustáceos de talla pequeña, larvas megalopas, copépodos, ostrácodos, algas y otros restos vegetales (Fig 10). El índice de importancia relativa muestra, por orden de importancia, su espectro trófico incluye restos vegetales, insectos adultos, himenópteros, crustáceos y copépodos (Fig 11). En esta época el espectro trófico es más estrecho, justo cuando la densidad y biomasa son bajas, lo que sugiere una migración hacia el mar, debido a la falta de alimento.

El análisis del ciclo anual muestra el índice de importancia relativa que el alimento preferencial consta de himenópteros, algas filamentosas, restos vegetales, copépodos y ostrácodos (Fig 12). La alimentación es diferente en cada época lo que sugiere que esta especie sigue los cambios estacionales del recurso alimentario.

Se puede observar que al principio de la época de lluvias se alimenta frecuentemente de insectos himenópteros y cuando se incrementan las lluvias y descarga ríos incluye en su dieta algas y restos vegetales e inclusive ingiere copépodos y ostrácodos. Esta disponibilidad de alimento le permite ampliar su espectro trófico, adicionando en su dieta los himenópteros, abundantes en lluvias y escasos en el estiaje.

Esta especie es común encontrarla en cardúmenes cerca de la playa y en áreas someras de manglar, alimentándose activamente de los insectos que caen en la superficie del agua. Es una forma de incorporar grupos tróficos externos a la cadena alimenticia del sistema lagunar, así mismo, incrementa el flujo energético a niveles tróficos superiores.

De acuerdo al análisis del contenido estomacal se puede decir que es un consumidor carnívoro de segundo orden. Su distribución se limita a la parte norte del sistema y se capturaron solamente individuos adultos. Utiliza al sistema como área de protección y alimentación, por lo que se considera como una especie cíclica

TABLA 1. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de *Hyporhamphus unifasciatus*, secas y lluvias (1979-1980).

SECAS				
tallas: 218 253 mm L.T.				
n = 27				
Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Himenópteros	89.3	38.5	25.9	3310
Hormigas	1.2	0.7	5.2	9.9
MOND	-	30.8	20.7	2874.4
Restos de insecto	1.7	1.5	8.6	27.5
Restos vegetales	-	26.3	12.1	2227.6
Hemípteros	0.3	0.4	1.7	1.2
Larva megalopa	0.9	-	3.4	9.9
Coleóptero	2.3	0.3	10.3	26.8
Isópodo	0.3	0.6	1.7	9.9
Anfípodo	0.3	0.1	1.7	0.5
Tanaidáceo	-	0.5	1.7	0.9
Crustáceos	0.3	-	1.7	0.5
Anélidos	0.3	0.2	1.7	1.2
Huevos de invertebrado	1.7	0.2	1.7	3.2
Nemátodos	1.4	0.1	1.7	2.6
LLUVIAS				
tallas: 183-285 mm L.T.				
n = 37				
Restos vegetales	-	74.4	28.6	2127.8
Anélidos	1.4	0.2	6.5	10.4
Hemípteros	1.8	0.7	5.2	13
Crustáceos	0.8	-	5.2	25
Himenópteros	56.4	0.7	5.2	296.9
Restos de insecto	2.4	21.5	24.7	590.3
Ostrácodos	12.6	-	2.6	32.8
Huevos de invertebrado	2.6	-	1.3	3.4
Copépodos	17	0.2	1.3	22.4
Coleóptero	0.8	0.8	5.2	8.3
Medusas	0.2	2.2	1.3	0.5
Hormigas	0.2	-	1.3	0.3
Larva megalopa	0.6	-	2.6	1.6
Isópodo	0.2	0.4	1.3	0.3
Anfípodo	0.2	0.1	1.3	0.4
Radiolarios	0.6	-	1.3	0.8

TABLA 2. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de *Hyporhamphus unifasciatus*, (1979-1980).

TOTAL ANUAL	tallas: 183-285 mm L.T.			n = 64
Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Restos vegetales		69.8	19.2	1142.4
Himenópteros	57.8	16.1	19.2	1418.9
Coleóptero	1.0	0.5	4	6
Restos de insecto	2.8	1.5	9.1	39.1
MOND	-	1.3	9.1	11.8
Huevos de invertebrado	3.7	0.1	2	7.6
Nemátodos	1.0	-	1	1
Hormigas	1.4	0.4	2	3.6
Crustáceos	1.0	-	5	5
Hemípteros	0.2	0.1	1	0.3
Larva megalopa	0.6	-	2	1.2
Isópodo	0.2	0.2	1	0.4
Anfípodo	0.2	-	1	0.2
Tanaidáceo	-	0.2	1	0.2
Anélidos	0.4	0.1	2	1
Ostrácodos	12.5	-	1	12.5
Radiolarios	0.6	-	1	0.6
Copépodos	15.8	0.1	1	15.8

MOND = Materia orgánica no determinada



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
UNAM

Lutjanus argentiventris (Peters, 1869).

Es una especie que penetra a los estuarios en estado juvenil y es abundante en ambas costas de México y particularmente en el Pacífico entre Baja California y Chiapas (Ramírez-Hernández y Paez, 1965; Castro-Aguirre et al. 1970).

En verano se distribuye principalmente en el canal del estero con valores de densidad 0.021 ind./m^2 menores a los de biomasa 0.906 g/m^2 . -- Todos los ejemplares de esta época son preadultos y adultos. Los parámetros ambientales son 34 o/oo de salinidad promedio y $31 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura media (fig. 3).

En otoño se restringe hacia el norte del sistema con una densidad muy baja 0.0011 ind./m^2 y biomasa de 0.13 g/m^2 . La distribución está afectada por las características dulceacuñcolas del sistema provocando una migración hacia el mar.

En invierno solo se encuentra en la parte baja del estero y llegando la primavera no se detecta en el sistema lagunar. En general esta especie tiene una distribución restringida hacia el canal del estero, es rara por su baja frecuencia, sin embargo, su biomasa es relativamente alta.

En la figura 3 se observa que la temperatura a la cual se distribuye varía entre 24 y $32 \text{ }^\circ\text{C}$. Es una especie estenohalina que utiliza cíclicamente al sistema con preferencia por zonas de salinidad típicamente marinas nunca se encontró en localidades con características hiposalinas.

De acuerdo con Mc Hugh (1967), corresponde al grupo de peces marinos que penetran cíclicamente a los estuarios, generalmente para alimentarse y completar la mayor parte de su ciclo de vida en el mar.

ESPECTRO TROFICO

Se analizaron 21 ejemplares en la época de secas cuyas tallas son entre 90 y 227 mm de longitud total, observándose que el alimento principal consta de Cangrejos, Uca sp. Callinectes sp. Tanaidáceos, Penéidos Penaeus - sp. y Cangrejos Pinnotheridae. En total se encontraron 16 grupos tróficos lo que indica que esta especie tiene un espectro amplio con hábitos alimenticios predominantemente carnívoros.

Generalmente se capturó con las redes de arrastre y agallera, muy cerca de los manglares en áreas relativamente profundas. La mayoría fueron individuos preadultos, los cuales utilizan al sistema como área de alimentación.

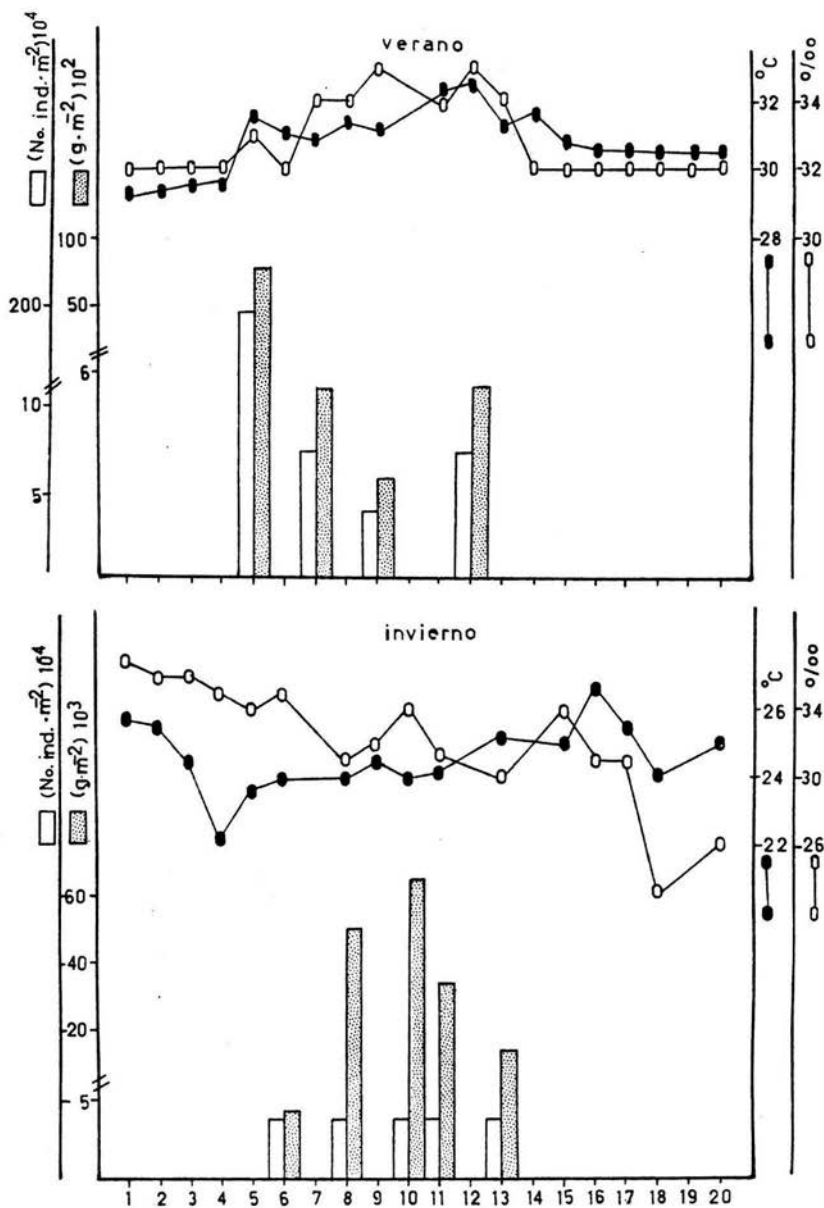


Figura 3. Densidad y Biomasa de *Lutjanus argentiventris* en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura durante las épocas de verano e invierno (1979-1980).

Es una de las especies que mas se captura en la región, habita en áreas sobre fondos rocosos y manglares, esto dificulta la captura de individuos adultos con red de arrastre y chinchorro.

numéricamente su alimento principal consta de cangrejos, tanaidáceos, cirripédios, ostrácodos, cangrejo Callinectes sp , peneídos y otros crustáceos. El análisis gravimétrico indica que se alimenta preferentemente de cangrejos Uca sp , Callinectes sp, peneídos y mejillones Mytella sp (tabla 3).

El índice de importancia relativa muestra que su alimento preferencial consta de cangrejos, tanaidáceos, Callinectes sp , peneídos y pinotéridos (Fig 11 y 12).

En el sistema lagunar de Guerrero se reportó que L. argentiventris se alimenta de peces (Gobionellus sp , Anchovia macrolepidota y Mugil curema) y crustáceos (Penaeus sp) (Yáñez-Arancibia, 1978), sin embargo, en los ejemplares aquí analizados no se encontró ningún tipo de estos peces en el contenido estomacal.

En base a las características de sus hábitos alimenticios se puede considerar como un consumidor de tercer orden predominantemente carnívoro, que se alimenta de poblaciones de crustáceos adultos.

TABLA 3. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de Lutjanus argentiventris (1979-1980).

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			I.R.I.
	tallas: 90-227 mm L.T. n = 21			
	% número	% peso	% frecuencia	
Cangrejo pistolero <u>Uca</u> sp	38.5	53.7	27.5	2535.5
Cangrejo <u>Callinectes</u> sp	4.3	13.6	5	89.5
Tanaidáceo	28.2	2.1	20	606
Ostrácodos	6	-	2.5	15
Teleósteo	-	0.4	5	2
Restos vegetales MOND	-	1.4	5	7
Mejillón <u>Mytella</u> sp	1.0	7	2.5	20
Crustáceo carideo	1.7	1.1	5	14
Cangrejo araña pinotérido	2.6	1.1	7.5	27.7
Moluscos	-	0.1	2.5	0.2
Cirripédios	8.5	0.1	2.5	21.5
Cangrejo xantido	2.6	2.1	2.5	11.7
Anélido sedentario	1.7	2.4	5	20.5
Isópodos	2.6	-	2.5	6.5
<u>Penaeus</u> sp	1.7	14.7	2.5	41
Gastrópodo	1	0.1	0.1	41

Tiene un comportamiento estacional muy similar a Lutjanus argentiventris ya que en la época de estiaje se distribuye hacia la zona norte del sistema con una densidad de 1.1×10^{-3} ind./m² y biomasa de 0.07 g/m², donde la salinidad es típicamente marina (33‰).

En la época de lluvias se distribuye en el canal del estero en condiciones dulceacuícolas. Los valores de densidad y biomasa 1.1×10^{-3} ind/m² y 0.27 g/m². Se capturaron en su mayoría individuos adultos.

Tiene una distribución restringida hacia el canal del estero, es poco frecuente capturarla. Ha sido reportada como una especie marina, eurihalina que penetra a lagunas costeras. Tiene importancia económica y constituye un buen recurso de consumo intenso.

Espectro Trófico.

Tiene un espectro trófico similar en todo el ciclo anual, con variaciones en abundancia. Se analizaron 24 ejemplares con tallas de 172 a 283 mm de longitud total.

El análisis del índice de importancia relativa indica que ingiere cangrejos Uca sp. y esquilidos, restos de peces teleósteos y estomatópodos. En la época de lluvias se alimenta con mayor frecuencia de cangrejos (Fig 10).

Es un consumidor exclusivamente carnívoro de tercer orden penetra al sistema lagunar para alimentarse. De acuerdo con Yáñez-Arancibia (1978) tiene un papel ecológico similar a L. argentiventris alimentándose principalmente de peces (Gobionellus sp, Anchovia macrolepidota, Mugil curema, Diapterus sp), crustáceos (Callinectes sp y Penaeus sp) y moluscos (Mytella strigata).

Se le conoce en la región como "pargo rojo", por su tamaño y consistencia es un buen alimento que se distribuye en muchos mercados con el nombre de "huachinango". Se captura especialmente en las cercanías del mangle con profundidades entre 2 y 3 metros con fondos arcillosos. La mayoría de los ejemplares examinados fueron adultos.

Eucinostomus entomelas, Zahuranec, 1967; en Yáñez-Arancibia (1978); Eucinostomus currani, Zahuranec, 1967; en Yáñez-Arancibia (1978) Eucinostomus dowii (Gill, 1863).

Estas especies se analizaron en conjunto debido a sus características de asociación y competencia interespecífica y hábitos biológicos muy similares. Estas especies viven en pequeños cardúmenes con tallas pequeñas y asociadas al sustrato de las áreas de bosque de manglar, utilizándolo de manera diferencial reemplazando temporalmente una especie por otra dependiendo de la época climática.

En verano E. currani y E. entomelas se distribuyen exclusivamente en la zona norte del sistema y E. dowii no esta representada. La densidad de ambas especies es de 3.4×10^{-3} y 1.4×10^{-3} ind./m² respectivamente con biomasa de 8.6×10^{-3} y 5.2×10^{-3} g/m². La salinidad y temperatura donde se capturaron estas especies fue de 32 ‰ y 30 °C.

En otoño E. dowii se distribuye ampliamente desde la parte baja del estero hasta el canal del estero con valores de densidad 6.1×10^{-3} ind./m² y biomasa 6.5×10^{-3} g/m² altos en comparación con las otras épocas y en lugares donde la salinidad tiene valores de 12 ‰ en promedio; en cambio E. currani y E. entomelas migran hacia el mar. La época de lluvias parece ser crítica para E. currani y E. entomelas restringiendo su distribución hacia áreas de influencia marina.

En invierno, nuevamente inicia la época de secas y con la disminución de la influencia del agua dulce, se presenta un patrón similar al de verano, donde E. dowii limita su distribución solo a algunas partes del canal del estero con altos valores de densidad (4.8×10^{-2} ind./m²) y biomasa (7.8×10^{-2} g/m²). En cambio E. currani y E. entomelas amplían su distribución en toda la zona norte del sistema tanto en densidad 3.9×10^{-2} ind./m² y biomasa 1.02 g/m².

La salinidad se incrementa hasta 33 ‰ en promedio, reestableciéndose las condiciones marinas del verano, también se incrementa la disponibilidad de recursos característicos de esta época. Estas especies tienen hábitos biológicos muy similares y de acuerdo a los valores de biomasa y densidad son individuos preadultos que están utilizando al sistema como área de alimentación y madurez.

En primavera solo E. entomelas tiene una distribución muy amplia al norte del sistema y en cambio E. dowii y E. currani son muy poco abundantes. E. entomelas es dominante en época de alta influencia marina e incluso donde la salinidad se incrementa hasta 40 ‰.

En síntesis, son especies abundantes en el sistema con pulsos estacionales de densidad y biomasa, en relación a la época climática y con estrategias biológicas que evitan la competencia intraespecífica, dado que sus hábitos son similares. Estudios al respecto, sobre nicho y competencia interespecífica presentan evidencias sobre la asociación alternada para evitar la exclusión (Alvares-Rubio, et al. 1988).

Son especies emparentadas con un patrón alimentario similar, habitan zonas de manglar con sustrato predominantemente fangoso. Es espectro trófico de cada especie se muestra a continuación.

Eucinostomus currani. Zahuranec, 1967; en Yáñez-Arancibia, 1978.

Se analizaron un total de 24 individuos con tallas de 63 a 129 mm de longitud total. Tiene un espectro amplio con 31 grupos tróficos.

En la época de lluvias el espectro trófico consta de poliquetos errantes, diatomeas centrales, copépodos, medusas, cangrejos majidos, ostrácodos y moluscos (tabla 4). El índice de importancia relativa muestra que su alimento incluye medusas, poliquetos errantes, diatomeas centrales, copépodos, medusas, oligoquetos y crustáceos (Fig 10 y 12).

En la época de secas se alimenta de cangrejos majidos, poliquetos errantes, oligoquetos y medusas (tabla 4). El índice de importancia relativa muestra que se alimenta preferencialmente de medusas, poliquetos errantes, restos vegetales, oligoquetos y larvas de crustáceo (Fig 11). En esta época se observa un incremento en la preferencia por las medusas y larvas de crustáceo (tabla 5).

El análisis del ciclo anual muestra que su alimento preferencial consta de poliquetos errantes, cangrejos, diatomeas centrales, medusas y copépodos (Fig 12).

Eucinostomus dowii (Gill, 1863).

Se analizaron 25 ejemplares entre 85 y 130 mm de longitud total. Se determinaron 28 grupos tróficos que varían de acuerdo a la época del año, se determinaron 28 grupos en la época de lluvias y únicamente 11 grupos alimentarios en el estiaje.

Época de lluvias. El índice de importancia relativa muestra que se alimenta de restos vegetales, hojas de mangle, copépodos Calamus sp, medusas, poliquetos errantes, anfípodos y sedimento orgánico, este último puede ser un alimento accidental (Fig 10 y 12). El análisis de frecuencia muestra que incluye en su dieta a cladóceros y foraminíferos (tabla 6). la distribución es en todo el sistema lagunar, debido a la abundancia de alimento.

Época de secas. El IRI indica que se alimenta preferencialmente de copépodos, poliquetos errantes, medusas y restos vegetales, MOND y nemátodos; estas últimos grupos pueden ser alimento digerido y parásitos respectivamente. En esta época disminuye considerablemente el recurso alimentario por lo que tiende a moverse a otros lugares.

En el contenido estomacal generalmente se encontró arena fina, debido a que estas especies poseen un hocico protractil con el cual remueven la arena en busca de pequeños invertebrados de los cuales se alimentan ingiriendo accidentalmente la arena. Estas especies funcionan como reguladores poblacionales de las comunidades de invertebrados bentónicos.

Es un consumidor de segundo orden, con hábitos alimentarios omnívoros, en la época de lluvias penetra al sistema lagunar para alimentarse. Se capturaron juveniles y adultos. Es

poca la información sobre sus hábitos alimentarios y debido a su corta talla tiene poca importancia económica, sin embargo sus hábitos, ecológicamente son relevantes para dinámica de los ecosistemas lagunares costeros (Amezcua-Linares, 1972; Chirichigno, 1974; Yáñez-Arancibia y Nugent, 1975 y Yáñez-Arancibia, 1978).

Eucinostomus dowii migra hacia el mar en verano, cuando inicia la temporada de lluvias. En otoño E. entomelas sale del sistema lagunar e ingresa nuevamente E. dowii, finalmente E. currani migra en la época de secas hacia el mar para reproducirse.

TABLA 4. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Eucinostomus currani de secas y lluvias (1979-1980).

SECAS				
tallas: 63-129 mm L.T. n = 13				
Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Medusas	47.7	28.7	26.3	2009.3
Larvas zoeas	4.6	2.5	10.5	74.6
Poliquetos errantes	27.7	19.9	15.8	752.1
Restos vegetales	-	27.3	26.3	718
Tanaidáceo	1.5	-	5.3	8
Espojas	1.5	0.7	5.3	11.7
Oligoquetos	16.9	21	10.5	398
LLUVIAS				
n = 11				
Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	IRI
algas filamentosas	-	3.6	13.6	49
Copépodos	17.1	-	9.1	155.6
Ostrácodos	3.9	-	13.6	53
Diatomeas centrales	26.4	-	9.1	240.2
Poliquetos errantes	33.3	15.1	22.9	1108.4
Arena fina	-	-	-	-
Oligoquetos	0.8	12.2	4.5	58.5
Cangrejos (Majidae)	5.4	44.7	9.1	49.1
Carideo	0.8	0.2	4.5	4.5
Lapa <u>Crusibulum</u> sp	3.1	6.3	4.5	42.3
MOND	-	8.9	4.5	40.1
Medusas	9.3	8.9	4.5	81.9

TABLA 5. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Eucinostomus currani (1979-1980).

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			I.R.I.
	tallas: 63-129 mm L.T. n = 24			
	% número	% peso	% frecuencia	
Restos vegetales	-	3.7	15.4	57
Copépodos	16.1	-	7.7	124
Ostrácodos	3.6	-	11.5	41.4
Diatomeas	24.8	-	7.7	191
Poliquetos errantes	31.4	14.8	19.2	887
Foraminíferos	0.7	-	3.8	2.7
Oligoquetos	0.7	12	3.8	48.3
Cangrejo majido	5.8	44.3	11.5	576.2
Lapa <u>Crusibulum</u> sp	2.9	6.2	3.8	34.6
MOND	-	8.8	3.8	33.4
Medusas	12.4	9.7	7.7	170.2
Anfípodo gamárido	1.5	0.5	3.8	7.6

Eucinostomus entomelas. Zahuranec, 1967 en Yáñez-Arancibia, 1978.

Se analizaron 49 ejemplares entre tallas de 50 a 170 mm de longitud total. Tiene un espectro trófico muy amplio con 31 grupos tróficos. En la época de lluvias ingiere principalmente medusas poliquetos errantes, larvas de ascidia, tanaidáceos, anfípodos hipéridos, larvas megalopas y foraminíferos (tabla 7). El índice de importancia relativa muestra que su alimento preferencial consta de restos vegetales, poliquetos errantes, medusas, larvas de ascidia, anfípodos hipéridos y sedimento orgánico fino (Fig 10).

En la época de secas cambian los grupos tróficos tanto en preferencia como en abundancia y distribución. Se alimenta principalmente de tanaidáceos, oligoquetos, anélidos tubícolas y crustáceos (Fig 11). El índice de importancia relativa establece que se alimenta preferentemente de restos vegetales y algas filamentosas, tanaidáceos, oligoquetos, anélidos y crustáceos.

Es un consumidor de segundo orden de tipo omnívoro. Fue colectado en áreas relativamente profundas, asociado a bosques de manglar con fondos fangosos y arenosos. Tiene importancia pesquera local dependiendo de la época del año y madurez del pez. Yáñez-Arancibia (1978) y Alvarez-Rubio et al. (1986) mencionan que es una especie típica lagunar y es común coleccionar individuos juveniles dependiendo de la selectividad de la red.

En síntesis estas tres especies tienen un comportamiento cíclico estacional en estrecha relación con la época del año, aporte de agua dulce y salinidad. La sucesión de una

TABLA 6. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, y el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Eucinostomus dowii (1979-1980)

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			IRI
	Número %	Peso %	Frec. %	
Copépodos " <u>Calamus</u> "	36.1	2.9	7.8	304.2
Foraminíferos	2.6	-	4.4	11.4
Oligoquetos	1.5	0.7	2.2	4.8
Medusas	21.6	9.7	6.6	206.6
Restos vegetales (hojas de mangle)	-	33.8	16.6	561.1
Restos crustáceos	-	10.9	8.9	97
MOND (materia orgánica no determinada)	-	2.4	2.2	5.3
Arena fina	-	23.1	8.9	205.6
Tanaidáceo	1.5	0.9	3.3	7.9
Isopodo	1	0.0	2.2	2.2
Amphipodo	2.1	2.6	3.3	15.5
Poliquetos errantes	18	4.8	8.9	202.9
Poliquetos sedentarios	0.5	2	1.1	2.7
Megalopa de cangrejo	0.5	1	1.1	1.6
Cladocero	2.1	0.0	1.1	2.3
Nemátodos parásitos	1.5	-	3.3	4.3
Bolitas de excremento	1.5	0.2	1.1	1.6
Hydra	1	-	1.1	2.2
Diatomeas	0.5	-	1.1	1.6
Ostracodos	0.5	-	1.1	1.6
Amphipodo hiperido	3.1	1.4	3.3	14.8
Cumáceos	1.5	0.0	2.2	3.3
Crustáceos (No identif.)	0.5	0.8	1.1	1.4
Amphipodo gamarido tubícola	0.5	0.2	1.1	0.8
ZOEA	0.5	0.8	1.1	1.4
Carbón vegetal	-	0.6	2.2	1.3
Mysidáceo	0.5	0.2	1.1	0.8
Larva de ascidia	0.5	0.5	1.1	1.1

Tabla 7. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Eucinostomus entomelas (1979-1980).

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			
	Número	Peso	Frec.	IRI
	%	%	%	
Poliquetos errantes	21.9	6.2	12.2	342.8
Foraminíferos	2.4	-	1.6	3.8
Oligoquetos	1.2	-	0.8	0.9
Restos vegetales	-	33.9	15.4	522.1
Amphipodos	2.4	0.6	2.4	7.2
Megalopa (de Brachiuro)	3.9	0.5	4.1	16.8
Cangrejos	0.8	0.0	0.8	1.6
Tanaidáceos	4.4	0.4	2.4	11.5
Decapodos	0.8	-	0.8	1.6
Arena (fina)	-	31.9	6.5	207.3
Brachiuros	1.9	1.2	2.4	7.4
Cumáceos	0.4	-	0.8	0.3
Anélidos	0.4	0.6	0.8	0.8
Larvas de ascidia	7.2	0.6	6.5	50.7
Larvas zoea	0.8	0.0	1.6	1.3
Medusas	39.4	5.2	7.3	325.6
Mysidáceos	1.9	0.0	2.4	4.6
MOND	-	2.2	8.1	17.8
Anphipodos hiperidos	4.8	0.4	5.7	29.6
Restos de crustaceos	-	0.4	2.4	0.9
Crustaceos (N.D.)	1.2	0.3	2.4	3.6
Nematodos	0.8	0.0	1.6	1.3
Carbon vegetal	-	0.4	3.2	1.3
Algas	-	0.1	0.8	0.1
Copépodos	0.4	-	0.8	0.3
Restos de invertebrado	-	0.9	0.8	0.7
Ligula sp	0.4	0.0	0.8	0.3
Mejillones	0.4	0.0	0.8	0.3
Anphipodos gamaridos	1.2	0.1	1.6	2.1
Turbelarios	0.4	0.0	0.8	0.3
Holoturidos	0.4	12.9	0.8	10.6

especie por otra dependiendo de la disponibilidad de alimento, abundancia y distribución de cada especie dentro del sistema lagunar determinan la eliminación de la competencia por recursos alimentarios y espacio, considerando que se alimentan de los mismos grupos tróficos. Cabe mencionar que no se encontraron individuos adultos, lo cual podría indicar que se desplazan a áreas costeras adyacentes.

Arius guatemalensis (Günter, 1864)

En la época de secas se distribuye en todo el sistema lagunar donde la salinidad es de 30 a 32‰, aunque su densidad y biomasa mas alta se presentan al norte del sistema y es relativamente baja en la parte sur. Los valores de biomasa y densidad son 2.77 g/m^2 y $5.2 \times 10^{-3} \text{ ind./m}^2$ (Fig 4).

En la época de lluvias se distribuye en todo el canal y parte baja del estero con valores de biomasa (0.12 g/m^2) mas altos que los de densidad ($3.7 \times 10^{-4} \text{ ind/m}^2$). Se capturaron generalmente individuos adultos. Por su distribución en todo el sistema a lo largo del año se puede decir que es una especie eurihalina.

Espectro Trófico

Se analizaron 22 ejemplares con tallas de 250 a 4260 mm de longitud total. Su espectro trófico es relativamente estrecho, principalmente en la época de secas con cuatro grupos tróficos. En esta época se alimenta principalmente de peces, oligoquetos y cangrejos (tabla 8). El índice de importancia relativa muestra que se alimenta de peces de la especie Mugil curema, oligoquetos, cangrejos del género Uca sp (tabla 8)

En la época de lluvias el índice de importancia relativa muestra que su alimento preferencial son oligoquetos, cangrejos, peces, poliquetos y jaibas (Callinectes sp) (Fig 11).

Es un consumidor de tercer orden de tipo carnívoro ya que se alimenta básicamente de presas animales de mediana talla hasta peces juveniles. Se considera que penetra al sistema en busca de alimento y lo utiliza como zona de crecimiento con suficientes recursos para alimento. Vive en pequeños grupos los cuales se alimentan activamente en zonas de manglar, someras donde abunda el alimento.

Es abundante en la boca de Teacapán y canal del estero cuando la macrofauna bentónica se incrementa en los sitios de influencia marina. Ha sido reportada como una especie frecuente para las costas de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Guerrero, por Berdegue (1956), Ramírez-Hernández y Páez (1965), González-Villaseñor (1972), Por su frecuencia y abundancia esta especialmente adaptada al ambiente lagunar estuarino.

En otros sistemas lagunares del Pacífico de México Amezcua-Linares (1972) y Yáñez-Arancibia (1978) mencionan que se alimenta de anélidos, crustáceos, insectos y peces e inclusive es capaz de ampliar su alimentación a vegetales, algas y algunas plantas superiores. Sin embargo en este estudio no se encontraron en el contenido estomacal dichos grupos tróficos.

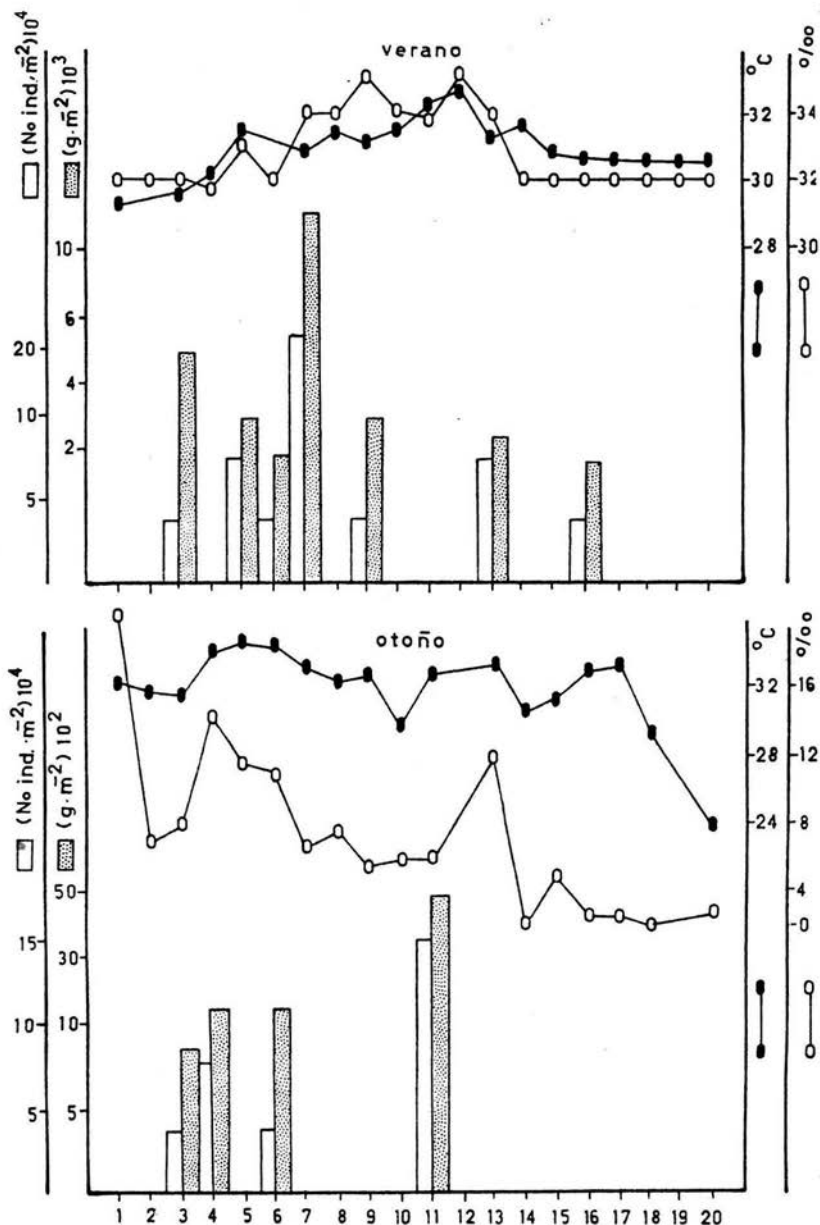


Figura .4. Densidad y Biomasa de Arius quateralensis en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura durante las épocas climáticas de verano y otoño.

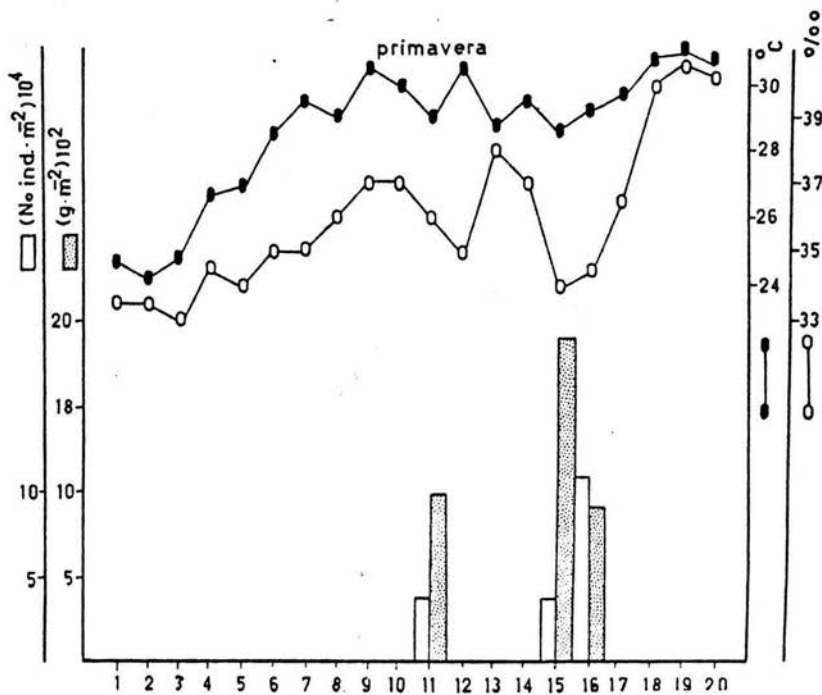


Figura 5 . Densidad y Biomasa de Arius quatemalensis en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura durante la época de primavera (1979-1980).

TABLA 8. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de Arius guatemalensis, secas y lluvias (1979-1980).

total anual tallas: 250-4260 mm L.T. n = 22

Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
<u>Mugil</u> sp	5.3	93.7	7.1	702.9
Escamas de pez	65.8	2.0	21.4	1450.9
Restos vegetales	-	1.1	7.1	0.7
Huevos de bagre	2.6	2.1	7.1	33.4
<u>Callinectes</u> sp	5.3	0.4	7.1	40.5
<u>Mytella</u> sp	2.6	-	7.1	18.5
MOND	-	0.7	14.3	10
Oligoquetos	13.2	0.1	14.3	190.2
Poliquetos	2.6	0.5	7.1	22
<u>Uca</u> sp	2.6	0.8	7.1	24.1

MOND = materia orgánica no determinada

Cathorops liropus (Bristol, 1896).

Es una de las especies más abundantes en frecuencia, densidad y -- biomasa, con pulsos estacionales. Vive en pequeños cardúmenes con tallas similares.

En verano es frecuente encontrarla en el canal del estero y en las proximidades de la Boca de Cuautla. La densidad fue de 0.055 ind./m² y la de biomasa de 3.257 g/m², lo que sugiere que la mayoría son individuos adultos. En esas zonas la salinidad y temperatura promedios tienen valores de 33 o/oo y 31 °C respectivamente (fig. 6).

En otoño se distribuye en todo el sistema, la densidad total es de 0.0128 ind./m² y biomasa de 1.223 g/m², las cuales varían dependiendo del área dentro del sistema. La salinidad es muy baja, 7 o/oo en promedio, casi dulceacufoica. C. liropus tolera este cambio ambiental detectándose individuos juveniles y preadultos (fig. 6).

En invierno se desplaza hacia la zona sur del sistema. Los valores de densidad es de 0.004 ind./m² y de biomasa de 0.057 g/m² en áreas donde la salinidad promedio es de 27 o/oo y temperatura de 23 °C. Los individuos adultos se capturaron en fondos fangosos y en áreas de manglar (fig. 6).

En primavera se distribuye básicamente en el canal del estero y la laguna, la densidad fué de 0.0306 ind./m² y biomasa de 2.4 g/m² en lugares donde la salinidad es alta e incluso en la laguna es hipersalina (41 o/oo). La mayoría fueron adultos formando cardúmenes.

ESPECTRO TROFICO

Tiene un espectro alimenticio amplio con 25 grupos tróficos a lo largo del ciclo anual. Sus hábitos alimentarios varían a lo largo del año y de la disponibilidad de alimento. En el ciclo anual se analizaron 39 ejemplares cuya longitud varía entre 95-380 mm.

El análisis de contenido estomacal de 18 peces indica que el principal alimento en la época de secas consta de copepodos, huevecillos de invertebrados, poliquetos errantes, cumáceos, ostrácodos, mejillones, foraminíferos, misidáceos y restos vegetales (tabla 9). En la época de secas su espectro trófico es muy amplio, debido a que existe disponibilidad y diversidad de alimento.

Tolera cambios en salinidad y temperatura, y utiliza al sistema lagunar principalmente en la zona sur donde se encuentran las más altas densidades

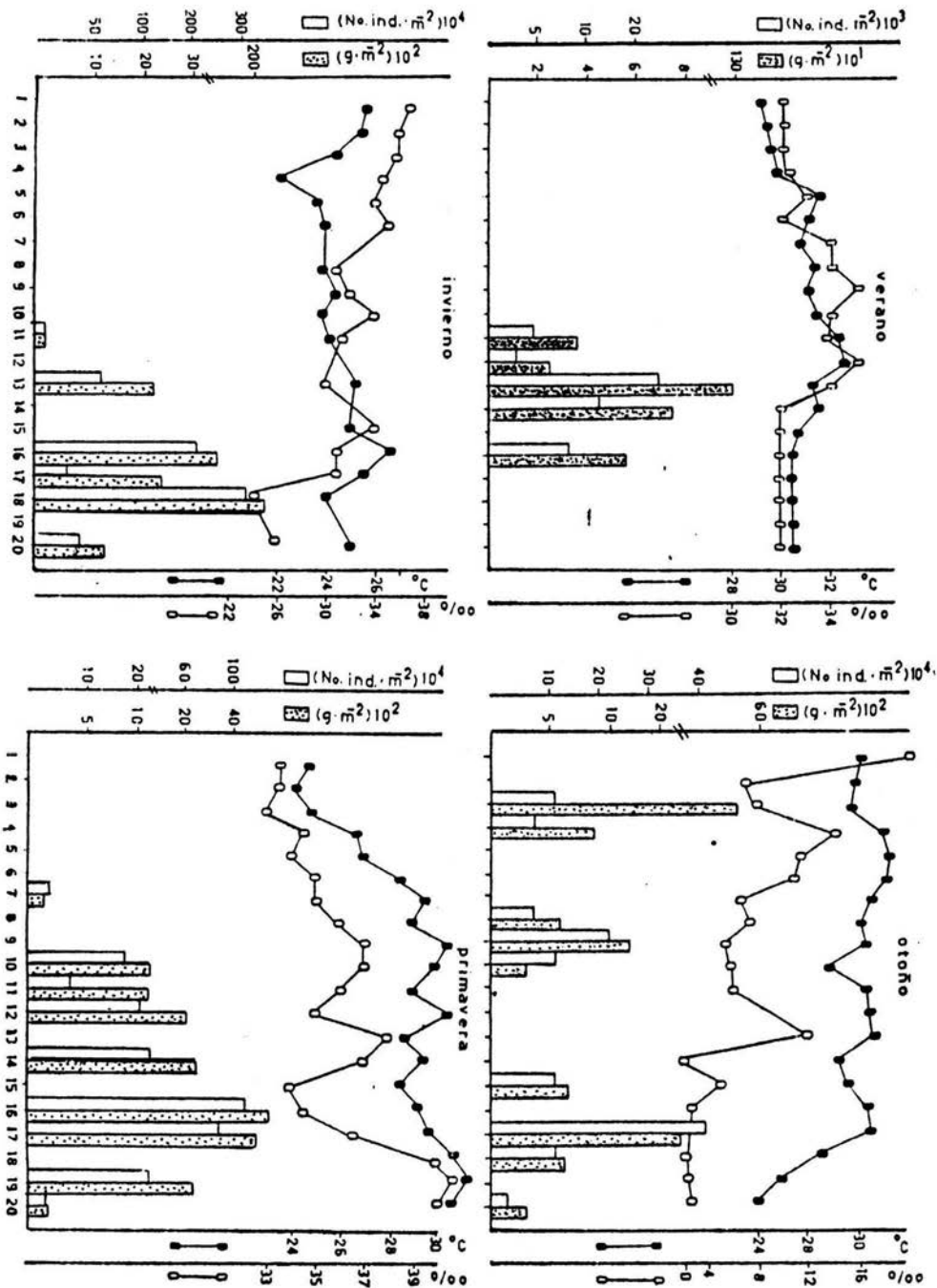


Figura 6. Densidad y biomasa de *Cathorops liropus* en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura (1979-1980).

y biomasa de individuos juveniles y adultos.

Por su frecuencia, densidad y biomasa se puede considerar como una especie típica del sistema lagunar, que adopta estrategias biológicas - que le permiten alimentarse y crecer hasta la madurez reproductiva en zonas con abundantes recursos y con poca competencia.

En otras localidades se considera como una especie rara durante ciertas épocas del año, ya que la densidad y biomasa esta poco representada (Yañez-Arancibia, 1978).

Se alimenta en zonas donde el sustrato es fangoso e incluso en las desembocaduras de los ríos. Su alimentación es variada y se basa en - copépodos bentónicos, poliquetos y otros invertebrados.

En la época de lluvias su espectro trófico disminuye considerablemente hasta . 13 grupos tróficos . En esta época se analizaron 209 ejemplares entre 95 a 280 mm de longitud total y numéricamente se encontró que se alimenta basicamente de moluscos gasteropodos Littorina sp y Tricolia sp, huevecillos de invertebrados, poliquetos errantes y mejillones Mytella sp (tabla 9 y 10).

El índice de importancia relativa, muestra que su alimento preferencial consta de oligoquetos, mejillones, gastropodos (Littorina sp), restos vegetales y moluscos (Tricolia sp), (fig. 10).

Se observa que sus hábitos alimenticios cambian de acuerdo a la época del año, así pues en lluvias se alimenta preferencialmente de moluscos bivalvos y gasteropodos, restos vegetales y detritus orgánicos. Es frecuente detectarla en zonas arenosas en las desembocaduras de ríos.

El cambio de alimentación de fauna bentónica de anélidos, copépodos, huevecillos de invertebrados y poliquetos se debe principalmente a la influencia de la descarga de ríos y sedimentos así como el cambio de la diversidad y abundancia del recurso alimenticio.

La mayor diversidad del recurso alimenticio concuerda en la época de secas cuando C. liropus se distribuye basicamente hacia la parte sur del sistema lagunar y la menor diversidad pero con mayor abundancia del - recurso alimenticio en la época de lluvias cuando se distribuye en ambas zonas del sistema lagunar. La dinámica del ambiente determina practicamente el patrón alimenticio; lo único que varía son las cantidades o porcentajes de los grupos tróficos en cada localidad.

Amezcu-Linares (1972) señala que se alimenta de pequeños peces, macroinvertebrados y aún vegetales. Sin embargo, cuando es juvenil se

Tabla 9. Determinaciones en porcentajes numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos encontrados en el contenido estomacal de Cathorops liropus.

LLUVIAS		n = 20		
Grupo trófico	% Núm.	% Peso	% Frec.	IRI
Restos vegetales	-	15.2	15.3	232.5
Poliqueto errante	9	10	7.6	144.4
Oligoqueto	3	39.6	7.6	323.7
Sabelidos	4.5	5.8	7.6	78.3
Ostrácodos	1.5	-	7.6	11.4
Sedimento fino	-	4.1	7.6	31.2
Foraminífero	1.5	-	7.6	11.4
Mejillones	7.5	33.1	7.6	308.5
Detritus orgánico	-	16.4	7.6	124.6
<u>Littorina</u> sp	30.3	0.7	7.6	235.6
Huevecillos invertebrados	12.1	7.3	7.6	147.4
Molusco " <u>Tricolia</u> sp"	30.3	0.7	7.6	154.3
Algas filamentosas	-	2.3	7.6	17.5
SECAS		n = 18		
Grupo trófico	% Núm.	% Peso	% Frec.	IRI
Isópodos	1.6	2.4	6.7	26.8
Ostrácodos	4.9	14.9	20	396
Oligoquetos	1.1	0.8	6.7	12.7
Restos vegetales	-	5.5	20	110
Amphipodos gamarido	30.9	63.2	20	2882
Huevecillos invertebrados	2.2	-	67	14.7
Poliqueto errante	7.1	8.6	6.7	105.2
Cangrejos	0.5	1.5	6.7	13.4
Amphipodo hiperido	1.6	3.1	6.7	31.5

Tabla 10. Determinaciones en porcentajes numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos encontrados en el contenido estomacal de C. liropus durante el ciclo anual -- 1979-1980.

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			IRI
	% Núm.	% Peso	% Frec.	
				n = 39
				tallas:95-380 mm L.T.
Mejillones	0.2	4.6	5.1	24.5
Restos de crustáceo	-	4.6	7.1	32.6
Ostracodos	2.6	0.6	5.1	16.3
Cumaceos	3.3	2.3	7.1	39.7
Copépodos	73.2	1.2	14.2	1056.4
Mysidáceos	1.6	0.04	5.1	8.3
MOND	-	6.4	4.1	26.2
Restos vegetales	-	4.7	14.2	66.7
Foraminíferos	2.5	-	3.1	7.7
Bivalvo juvenil	0.05	0.01	1	0.06
Poliquetos errantes	4.3	1.8	7.1	43.3
Amphipodos hiperidos	0.4	0.07	5.1	0.5
Algas filamentosas	-	2.7	3.1	8.3
Sedimento fino (fango)	-	1.5	2.1	3.1
Gastropodo " <u>Littorinna</u> sp"	2.8	-	1	2.8
Escamas de pez	0.1	0.5	2.1	1.2
Gastropodo " <u>Neritidae</u> "	0.05	0.01	1	0.06
Huevecillos de invertebrados	6.6	66.2	5.1	371.3
Larva de ascidia	0.05	0.1	1	0.15
Nematodos	0.4	0.2	1	0.6
Brachiuro juvenil	0.05	1.6	1	1.65
Larva crustáceo	0.05	-	1	0.05
Isopodos	0.3	-	1	0.3
Diatomeas	0.05	-	1	0.05
Molusco prejuvenil " <u>tricolia</u> sp"	1.1	0.7	1	1.8

alimenta de pequeños crustáceos, moluscos y anélidos y conforme aumenta de talla incluye en su alimentación a pequeños peces y pocos vegetales.

El predominio de ciertos grupos en la alimentación de los bagres esta en función de la disponibilidad de alimento, la estación del año, la localidad dentro del sistema lagunar y edad de pez (Yañez-Arancibia, 1978).

Es una especie de segundo orden de tipo omnívoro alimentandose basicamente de organismos de talla pequeña como copépodos, huevecillos de invertebrados, restos vegetales, poliquétos errantes y restos de crustáceos; lo cual confirma lo señalado por los autores anteriores citados, quienes realizaron un análisis de sus hábitos alimenticios en otras localidades.

Caranx hippos (Linnaeus, 1766)

Esta especie ha sido reportada frecuentemente en sistemas lagunares costeros, con amplia distribución y abundancia. Tiene preferencia por los bosques de manglar y columnas de agua con poca turbidez. Es un nadador rápido que alcanza grandes tallas (Cervigón, 1967; Carranza, 1970; Amezcua-Linares, - 1972 y 1977).

En secas tiene una distribución muy limitada a la parte baja del estero, con la densidad y biomasa de 0.00037 ind./m² y 0.063 g/m² respectivamente. La salinidad varía de 32 a 35 o/oo con temperatura de 31 °C. Los individuos capturados son adultos.

En lluvias solo se detectó en la Boca de Teacapán con valores de densidad de 0.0022 ind./m² menores a los de biomasa de 0.087 g/m² y con salinidad y temperatura promedio de 16 o/oo y 22 °C. Son individuos adultos que probablemente por influencia de la época de lluvias se distribuye en zonas de influencia marina.

En primavera se distribuye en la zona sur del sistema con una densidad de 0.0055 ind./m² y biomasa de 0.518 g/m² que sugieren que la mayoría de los individuos son adultos que se desarrollan en ambientes con salinidad y temperatura de 37 o/oo y 28 °C respectivamente e incluso en condiciones hipersalinas (fig. 7).

Esta especie ha sido reportada como eurihalina, sin embargo, en el sistema se encuentra en lugares con salinidad típicamente marina. Generalmente se encontraron individuos adultos; no es abundante en densidad y biomasa pero esta representada en todo el ciclo anual.

ANÁLISIS TRÓFICO

Se analizaron 14 individuos de tallas entre 57 a 203 mm de longitud total a lo largo del ciclo anual. Tiene un espectro trófico relativamente estrecho con 10 grupos tróficos.

En la época de lluvias se alimenta básicamente de crustáceos peneidos (Penaeus sp), peces engraulidos, peces góbidos, isópodos y moluscos bivalvos (tabla 11).

En la época de secas se alimenta fundamentalmente de crustáceos peneidos (Penaeus sp), peces engraulidos, peces góbidos (tabla 11).

En índice de importancia relativa determina que su alimento preferencial consta de crustáceos peneidos (Penaeus sp), engraulidos, gobidos, isópodos y bivalvos, (fig. 10, 11 y 12). No hay diferencias marcadas en su alimentación en la época de secas y lluvias, solo en su distribución ya que en lluvias

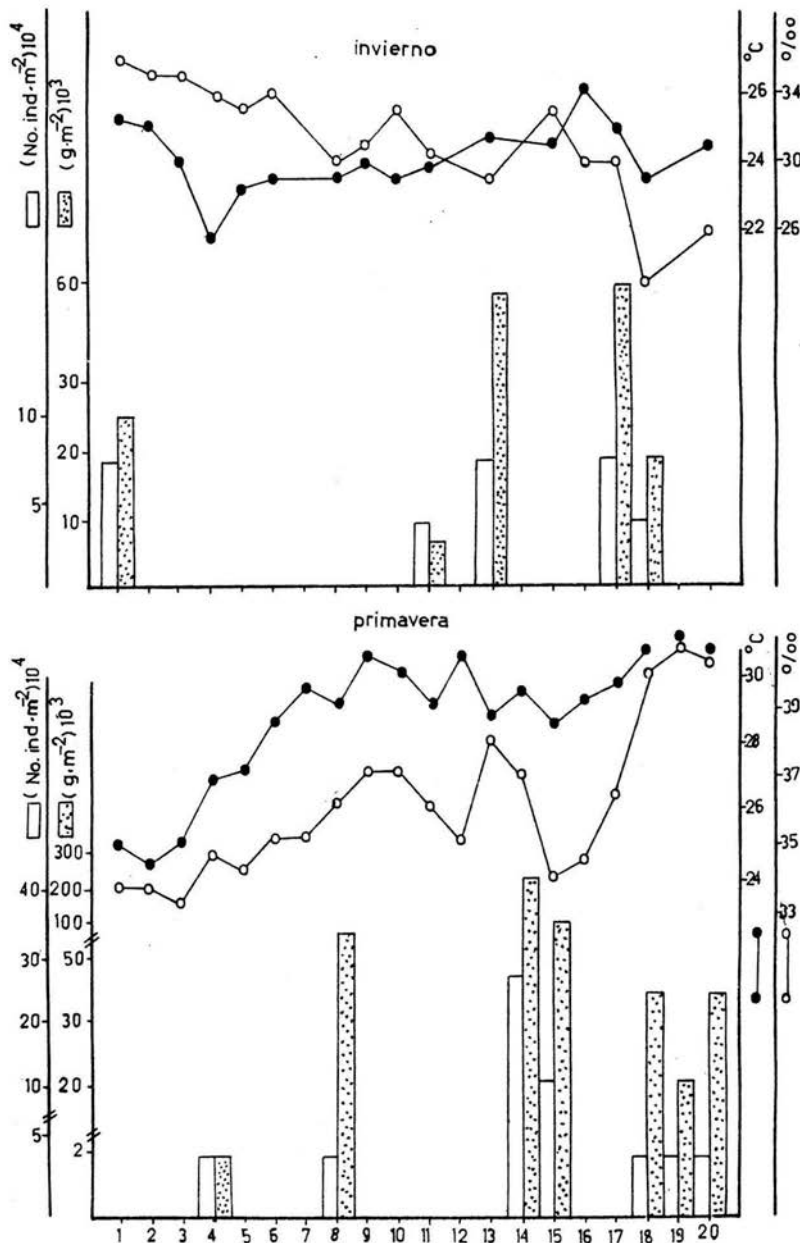


Figura 7. Densidad y Biomasa de Caranx hippos en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura durante las épocas climáticas de invierno y primavera (1979-1980).

soló se capturó en una estación con influencia marina y en secas ingiere con frecuencia organismos típicos marinos y su desplazamiento es hacia el interior del sistema.

Tiene hábitos alimenticios característicos de un consumidor de segundo y tercer orden e ingiere organismos de diferentes tallas con preferencias piscifagas, tiene amplia distribución en el sistema en zonas con influencia marina y fondos arenosos, asociados a manglar y pastos marinos. Esta especie - solo tiene importancia regional y actualmente no tiene importancia económica, sin embargo, la relativa abundancia de cardumenes y su visita ciclica a las lagunas sugiere un potencial económico (Berdegue, 1956; Yañez-Arancibia, 1978).

Los hábitos alimenticios son similares en las diferentes áreas donde se ha estudiado esta especie y parecen concordar con los encontrados en el sistema lagunar. Por ejemplo Darnell (1961) señala que en el norte del Golfo de México C. hippos es un depredador de peces, cangrejos, calamares, camarones y pequeños invertebrados, Hildebrand y Schroeder (1928) y Reid (1954) la han descrito como un carnívoro piscívoro. De Sylva et al. (1962) encontró que los misidáceos predominan en ejemplares de menos de 70 mm. Entre los peces se encuentran góbidos, engraulidos y aterínidos. Odum y Heald (1972) encontraron la predominancia de Penaeus sp, en los estómagos.

Yañez-Arancibia (1978) encontró que se alimenta de peces (Anchoa sp, Anchoa mundeoloides, Lile stolifera, Eucinostomus spp) Crustáceos penéidos, moluscos (Mytella strigata) y restos vegetales. Day et al. (1973) Mc. Hugh (1967) también indican que es un consumidor de segundo orden que visita las lagunas costeras ciclicamente en estado juvenil.

Tabla 11. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Caranx hippos (1979-1980).

Grupo trófico	TOTAL ANUAL		n = 14	
	Núm. %	Peso %	Frec. %	IRI
Crustáceo (restos)	6.6	0.1	10	67
<u>Penaeus</u> sp	46.7	52.0	10	987
Arena fina	-	1.1	20	22
Pez gobido	6.6	1.3	10	79
Bivalvo negro	6.6	0.1	10	67
MOND	-	0.4	10	4
Isópodo	6.6	0.1	10	67
Pez engraulido	20	44.8	10	648
Huevecillo invertebrado	6.6	-	10	66

tallas: 57-203 mm L.T.

Pomadasys macracanthus (Günther, 1864)

En verano se distribuye en el canal del estero con densidad y biomasa de 0.00848 ind./m² y 2.41 g/m². La mayoría son individuos adultos que se encuentran en áreas donde la salinidad varía de 30 a 35 o/oo y la temperatura de 30 a 33 °C (fig. 8').

En invierno se distribuye en la zona norte del sistema lagunar con densidad y biomasa de 0.00148 ind./m² y 0.216 g/m² en lugares donde la salinidad es de 30 a 34 o/oo y 22 a 25 °C de temperatura. No es abundante por su baja frecuencia, sin embargo, la biomasa es alta en el canal del estero, (fig. 12).

En primavera tiende a distribuirse hacia la zona sur del sistema, es poco frecuente, representado básicamente por individuos adultos en donde las condiciones son hipersalinas, los valores de densidad (0.00108 ind./m²) son más bajos - que los de biomasa (0.0643 g/m²).

Generalmente se localiza en áreas con influencia marina y cuando llega la época de lluvias migra hacia zonas adyacentes costeras. Se ha reportado -- como una especie marina que no soporta decrementos excesivos de salinidad. Se encontro en áreas con 30 a 34 o/oo y 24 a 33 °C de salinidad y temperatura respectivamente, (fig. 9).

ANALISIS TROFICO

Se analizaron un total de 31 individuos entre tallas de 96 a 387 mm de longitud total. Por lo que respecta a su espectro trófico es relativamente estrecho con 9 grupos tróficos

Sus hábitos alimenticios indican que en la época de secas el principal alimento son los estomatópodos, peces gobidos Gobionellus sp, Poliquetos errantes y crustáceos peneidos Penaeus sp, (Tabla 12 y Fig. 10).

En la época de lluvias indica que frecuentemente se alimenta de estomatopodos y restos vegetales.

El índice de importancia relativa muestra que su alimento preferencial consta de peces gobidos (Gobionellus sp), estomatopodos (squillidae), crustáceos peneidos (Penaeus sp), y poliquetos errantes (fig. 10 y 11).

La variación estacional en sus hábitos alimenticios esta determinada -- pro la época de lluvias cuando migra hacia el mar y en secas por la disponibilidad de recursos en áreas de influencia marina.

El cambio en las condiciones estacionales de una época a otra afecta poco sus hábitos alimenticios, pero si su distribución y abundancia.

Tiene hábitos solitarios, depredando entre las raíces de los manglares, principalmente sobre fauna bentónica y el camarón. Se alimenta de organismos

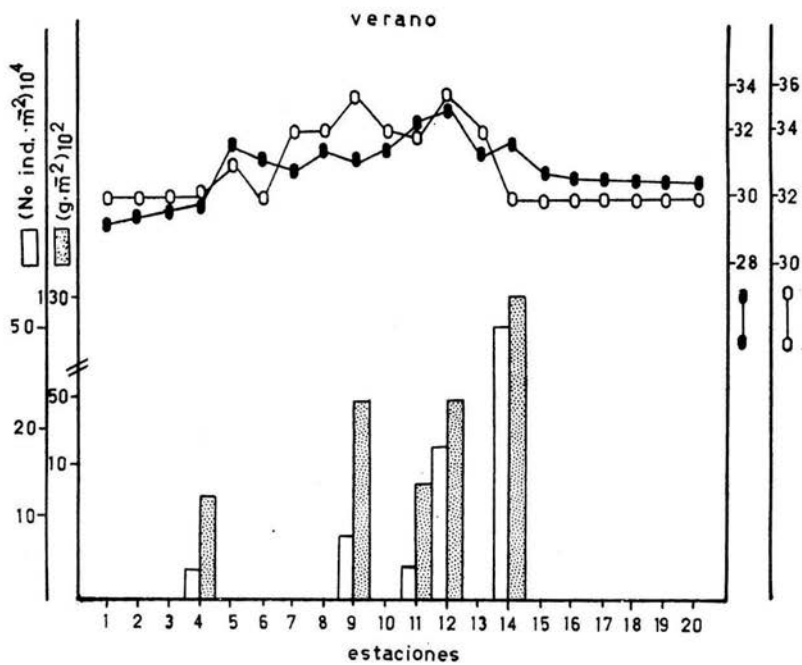


Figura 8. Densidad y Biomasa de Pomadasys macracanthus en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura a lo largo de las 20 estaciones muestreadas durante la época climática de verano (1979-1980).

FALTA

PAGINA

42

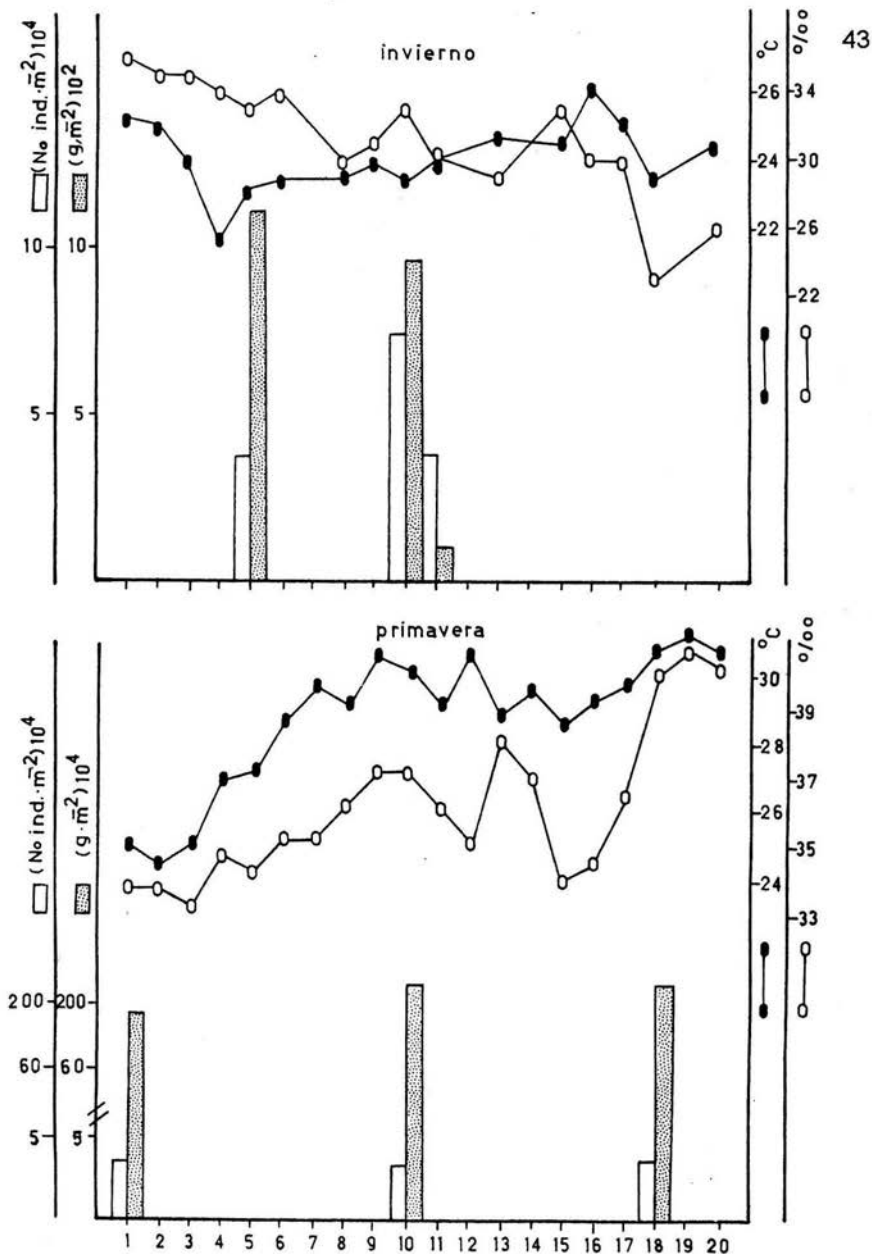


Figura. 9. Densidad y Biomasa de Pomadasys macracanthus en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura a lo largo de las 20 estaciones muestreadas durante las épocas climáticas de invierno y primavera -- (1979-1980).





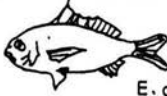
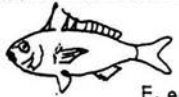
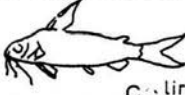
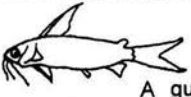


 H. unifasciatus	Restos Vegetales 2127.8	Insectos 590.3	Hemipteros 296.9	Crustáceos 25	Copépodos 22.4
 L. argentiventris	-	-	-	-	-
 L. novemfasciatus	Crustáceos "Uca sp" 5171.3	R. de peces Teleosteos 1162.5	Estomatopodos "Squillidae" 386.3	Restos de Algas 2.5	-
 E. currani	Poliquetos errantes 1108.4	Diatomeas centricas 240.2	Copépodos 155.6	Medusas 81.3	Oligoquetos 58.5
 E. dowii	Restos de Mangle 2342.5	Poliquetos errantes 1580	Amphipodos Hiperido 580	Amphipodos Gamarido 500	Medusas 206.6
 E. entomelas	Restos Vegetales 522.1	Poliquetos errantes 342.8	Medusas 50.7	Sedimento inorgánico 207.3	Larvas de ascidia 50.7
 C. liropus	Copépodos 1056.4	Huevos de invertebrados 371.3	Restos Vegetales 66.7	Poliquetos errantes 43.3	Cumaceos 39.7
 A. guatemalensis	Oligoquetos 1285.4	Cangrejos "Uca sp" 1212.1	R. de peces Teleosteos 588.3	Poliquetos 452.9	Cangrejos "Callinectes" 588.3
 C. hippos	Crustaceos Peneidos 987	Peces Engraulidos 648	Peces Gobidos 79	Isopodos 67	Bivaluos 67
 P. macracanthus	Peces "Gobionellus sp" 2327.5	Stomatopodos 1291.5	Crustáceos Peneidos 131.1	Poliquetos errantes 49.8	Pez plano "Bothidae" 33.2

Figura 10. Espectro trófico básico de 18 especies analizadas de la comunidad de peces del Sistema Lagunar Teacapán-Agua Brava, correspondiente a la época climática de lluvias (1979-1980). Ordenados según los valores obtenidos del índice de importancia relativa (Pinkas et al. 1971).

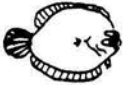
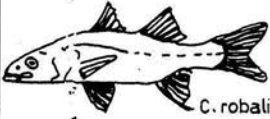
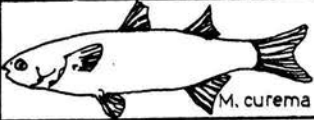

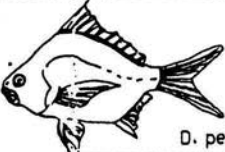

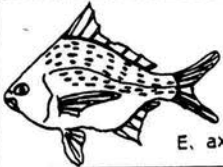

 A. mazatlanus	Poliquetos sedentarios 3719.6	Poliquetos errantes 1298.1	MOND 139.4	Espículas 18.3	Restos vegetales 8.3
 C. robalito	Crustáceos Peneidos (Penaeus sp) 4890	Peces Teleosteos 855	Poliquetos errantes 280	Restos vegetales 140	-
 M. curema	Detritus orgánico 3010	Diatomeas Centricas 1039.7	Diatomeas Penados 984.3	Huevos de Invertebrados 29.3	Foraminíferos 8.6
 N. pectoralis	Peces " <u>Lile stolifera</u> " 4994.1	R. de peces Teleosteos 611.5	Poliquetos errantes 365.8	Amphipodos 93.7	Isopodos 91
 D. peruvianus	Poliquetos 1222.1	MOND 1074.5	Amphipodos Gamaridos 477.3	Algas rodofíceas 404	-
 G. cinereus	Poliquetos sedentarios 2200	Poliquetos errantes 1157	Algas filamentosas 1142.7	Restos vegetales 500	-
 E. axillaris	Mejillones 2850	MOND 788	Gastropodos 222	Nematodos 126	R. de peces teleosteos 16
 L. stolifera	Ostracodos 4885	Copepodos 196.7	Foraminífero 10	Huevos de invertebrado 1.2	-

Figura 10. Continuación...




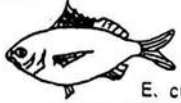

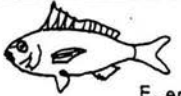
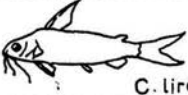


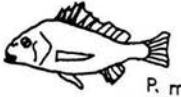
 H. unifasciatus	Hemipteros 3310	Restos Vegetales 2227.6	MOND 248.4	Insectos Adultos 27.5	Coleopteros Adultos 26.8
 L. argentiventris	Cangrejos Pistolero 2535.5	Tanaidaceos 606	Cangrejos " <u>Callinectes</u> sp" 89.5	Crustaceos peneidos 41	Cangrejos Araña 27.7
 L. novemfasciatus	Cangrejo Pistolero 4578.8	R. de peces Teleosteos 1012.3	Stomatopodos 534.4	Restos de Algas 1.7	-
 E. currani	Medusas 2001.3	Poliquetos errantes 752.1	Restos Vegetales 718	Oligoquetos 398	Larvas de Crustaceos 74.6
 E. dowii	Tanaidaceos 380.6	Copepodos " <u>Calanus</u> sp" 252.3	Poliquetos errantes 208.3	Restos Vegetales 184.5	Medusas 149.1
 E. entomelas	Poliquetos Sedentarios 1731.2	Poliquetos Errantes 1679.2	Oligoquetos 463	Algas filamentosas 107	MOND 19.2
 C. liropus	Amphipodos Gamaridos 2882	Ostracodos 396	Restos Vegetales 110	Poliquetos errantes 105.2	Amphipodos Hiperido 31.5
 Arius guatemalensis	R. de peces Teleosteos 1450.9	Peces " <u>Mugil</u> sp" 702.9	Oligoquetos 190.2	Cangrejos " <u>Callinectes</u> sp" 40.5	Cangrejos " <u>Uca</u> sp" 24.1
 C. hippos	Cangrejos Peneidos 1860.4	Peces " <u>Engraulidae</u> " 1128.9	Isopodo 140.3	Huevos de Invertebrados 138.6	R. de peces Teleosteos 51.8
 P. macracanthus	Estomatopodos 3540	Algas filamentosas 2475	Restos Vegetales 222.5		

Figura 11. Espectro trófico básico de 18 especies analizadas en la comunidad de peces del Sistema Lagunar Teacapán-Agua Brava, México, correspondiente a la época climática de secas (1979-1980). Ordenados según los valores obtenidos del Índice de importancia relativa (Pinkas et al. 1971).




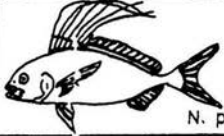
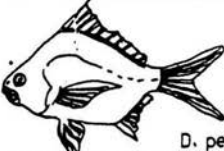
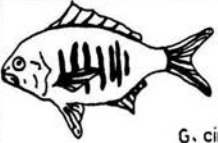
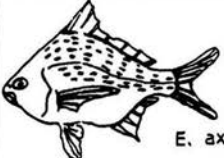
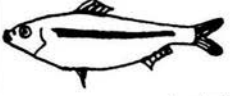
 A. mazatlanus	Poliquetos 9055	MOND 945	-	-	47
 C. robalito	R. de peces 3482.5	Poliquetos 1010	Cangrejos 507.5	Restos Vegetales 25	-
 M. curema	Detritus Orgánico 2710	Diatomeas Penadas 827.8	Diatomeas Centricas 593	Huevos de Invertebrados 81.3	Copepodos 7.3
 N. pectoralis	R. de peces 3160.3	Poliquetos 998.1	Anfipodos 378.9	Isopodos 237.4	-
 D. peruvianus	Anfipodos Gamaridos 656.6	Poliquetos 451	Bivalvos 268.5	Algas Rodoficea 80.3	Restos Vegetales 49.3
 G. cinereus	Restos Vegetales 2610.7	Medusas 1452.9	Poliquetos Sedentarios 314	Poliquetos errantes 182	Oligocuetos 83.5
 E. axillaris	Algas Filamentosas 1898	Tanaídaceos 1320	Huevos de Invertebrados 434	Ostracodos 174	Paracaridos 174
 L. stolifera	Ostracodos 3900	Algas Filamentosas 1000	Larvas de Crustáceo 26	Copepodos 8	foraminifero 2

Figura 11. Continuación...







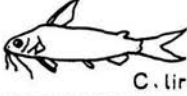
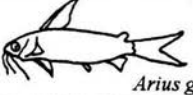


 H. unifasciatus	Himnopteros Adultos 1418.9	R. Algas Vegetales 1142.4	Insectos Adultos 39.1	Copepodos 15.8	Ostracodos 12.5
 L. argentiventris	Cangrejos "Uca sp" 2535.5	Tanaidaceos 606	Cangrejos Callinectes sp 89.5	Crustaceos Peneidos 41	Cangrejos Pimotheridae 27.7
 L. novemfasciatus	Cangrejos "Uca sp" 5171.3	Restos de Peces 1162.5	Stomatopodos 386.3	-	-
 E. currani	Poliquetos errantes 887	Cangrejos Mejidae 576.2	Diatomea 191	Medusa 170.2	Copepodos 124
 E. dowii	Restos Vegetales (Mangle)	Copepodos (Calamas sp)	Medusas	Poliquetos errantes	Restos de Crustaceo
 E. entomelas	Restos Vegetales 522.1	Poliquetos errantes 342	Medusas 325.6	Larvas de Ascidia 50.7	Anfipodos hiperidos 17.8
 C. liropus	Copepodos 1056.4	Huevecillos de invertebrado 371.3	Restos Vegetales 66.7	Poliquetos errante 43.3	Restos de crustáceo 32.6
 Arius guatemalensis	Peces Teleosteos 1450	Oligoquetos 190.2	Uca sp Brachirus 130.1	Poliquetos 22	Mejillones (Mytella sp) 18.5
 C. hippos	Crustaceos Peneidos 967	Peces engraulidos 648	Isopodos 67	Moluscos Bivaluos 67	-
 P. macracanthus	Peces Teleosteos 2327.5	Estomatodos 1291.5	Crustaceos Peneidos 131.1	Poliquetos errantes 49.8	-

Figura 12. Espectro trófico básico de 18 especies analizadas en la comunidad de peces del Sistema Lagunar Teacapán-Agua Brava, México, correspondiente al ciclo anual 1979-1980. Ordenados según los valores obtenidos del índice de importancia relativa (Pinkas et al. 1971).

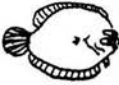
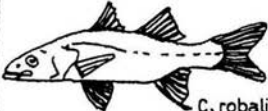
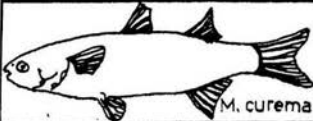
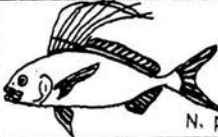
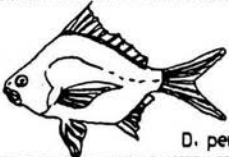
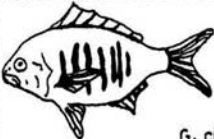
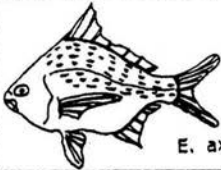
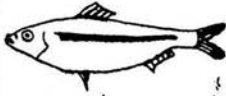
 A. mazatlanus	Poliquetos Sedentarios 6387.3	Poliquetos errantes 1298	Espizela 18.3	Restos vegetales	
 C. robalito	Crustaceo Penaeus sp 4890	Peces teleosteos 2108.7	Poliquetos errantes 645	Restos vegetales	
 M. curema	Detritos orgánico 2860	Diatomea penadas 906	Diatomea centricas 816.3	Huevecillo invertebrado 55.3	Foraminíferos 8.6
 N. pectoralis	Peces tile stolifera 2721	Poliquetos 681	Amphipodo 236.3	Isopodo 164.2	
 D. peruvianus	Poliquetos 836.5	Amphipodos 566.9	Bivalvos 268.5	Algas rodoficias 242	R. vegetales 49.3
 G. cinereus	Restos vegetales 1555.3	Algas 570	Medusas 726.4	P. errante 669.5	Oligoquetos 91
 E. axillaris	Mejillones 2850	Algas filamentosas. 1898	Tanaidacea 1320	Huevos invertebrados 434	Gastropodos 222
 L. stolifera	Ostracodos 4392.5	Algas filamentosas 500	Copepodos 102.3	Larvas crustaceo 13	Foraminíferos 6

Figura 12. Continuación...

Achirus mazatlanus (Steindachner, 1869)

Es una especie asociada a la zona bentónica marina, ha sido estudiada por Ramírez-Hernández y Páez (1965), Carranza y Amezcua Linares (1971). Se puede encontrar cerca de las bocas de las lagunas sobre sustrato arenoso.

En verano generalmente se encuentra en la zona norte del sistema -- con valores de biomasa más altos (0.7619 g/m^2) que los de densidad (0.024 ind./m^2). Habita las áreas donde la salinidad varía de 32 a 34 o/oo. La mayoría de los -- individuos colectados son adultos en el canal del estero (fig. 16).

En otoño se limita hacia la parte baja del estero con densidad y biomasa de 0.0026 ind./m^2 y 0.0962 g/m^2 respectivamente. esta distribución en la zona norte del sistema se debe a la baja salinidad y alto aporte de agua dulce. Generalmente se colectaron individuos adultos y preadultos en áreas con influencia marina. No se detectó en la zona sur donde las condiciones son dulceacuícolas (fig. 13).

En invierno es muy frecuente en el canal del estero y la laguna. La densidad es más alta que la biomasa lo que sugiere que es frecuente encontrar individuos juveniles. Al final de la época de lluvias la salinidad se incrementa -- nuevamente a 32 o/oo en promedio y la distribución se amplía hacia la zona sur del sistema e incluso incrementa su densidad y biomasa en lugares donde la temperatura es de $22 \text{ }^\circ\text{C}$ (fig. 13).

Probablemente A. mazatlanus migra en la época de lluvias por la boca de Teacapán cuando ha alcanzado la madurez sexual y penetra al sistema nuevamente en invierno cuando finalizan las lluvias y la influencia marina se reestablece.

En primavera se distribuye en la zona sur del sistema, muy similar a la distribución de invierno, la densidad y biomasa son de 0.00441 ind./m^2 y --- 0.1844 g/m^2 prevaleciendo individuos adultos en localidades con salinidad y temperatura promedio de 38 o/oo y $29 \text{ }^\circ\text{C}$. En la zona norte del sistema se pueden encontrar poblaciones juveniles.

Es una especie eurihalina ya que se encontró en un rango de salinidad que varía de 8 a 39 o/oo; es típica del sistema por su densidad y biomasa con pulsos estacionales dependiendo de la época climática. En general tiene preferencia por las bocas y áreas adyacentes dependiendo de la edad de los individuos, los juveniles tienen preferencia por la parte baja y canal del estero.

FALTA

PAGINA

51

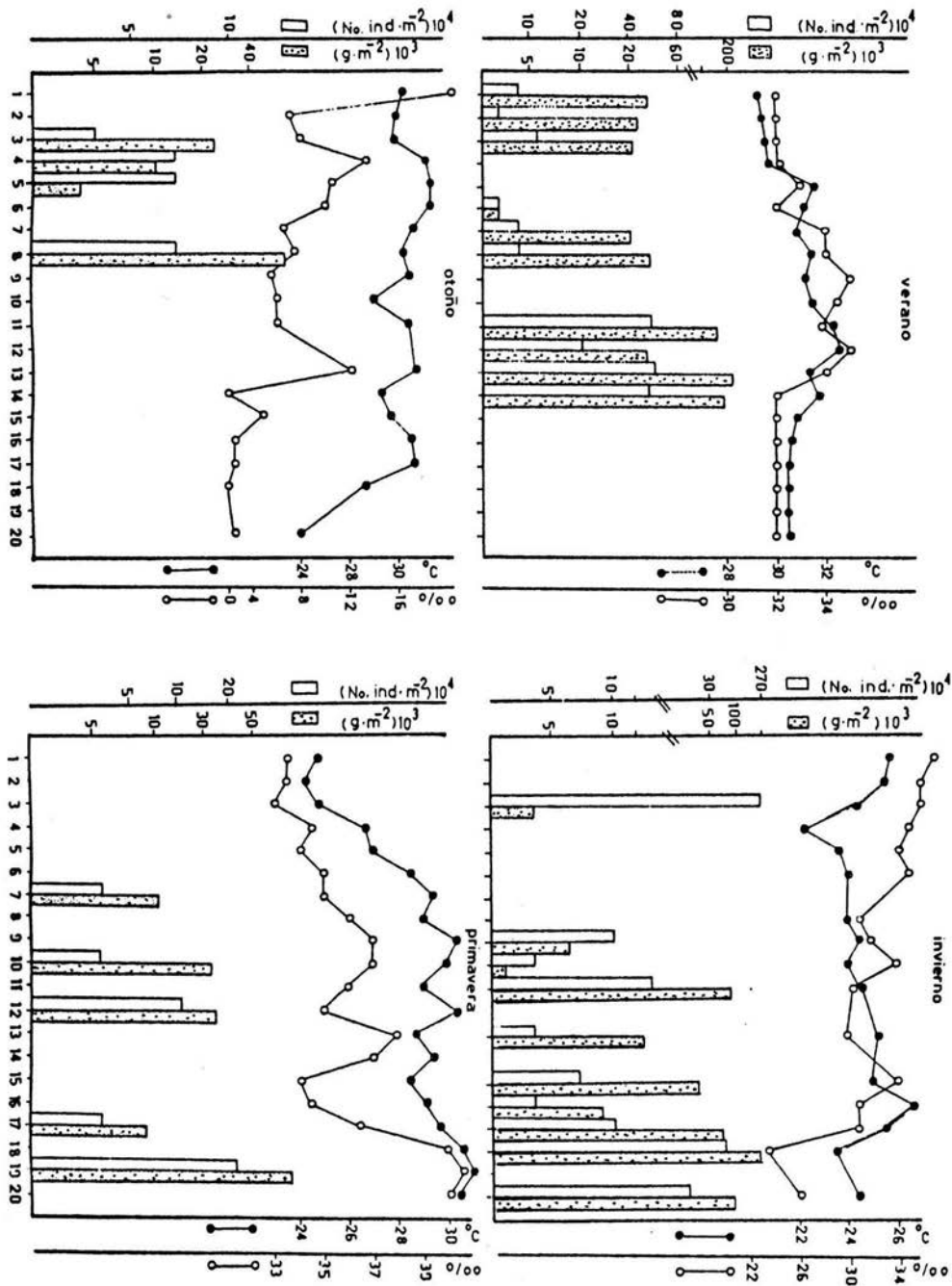


Figura 13. Densidad y Biomasa de *Achirus mazatlanus* en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura en las 20 estaciones de muestreo durante el ciclo anual 1979-1980.

Mugil curema (Valenciennes, 1836)

Esta especie es abundante en sistemas costeros, vive generalmente en cardúmenes, asociados al bentos. Es frecuente encontrarla en todo el ciclo anual.

En verano se distribuye en la zona norte del sistema y en las proximidades de la Boca de Cuautla. La densidad y biomasa son de 0.02668 -- ind./m² y 1.717 g/m² respectivamente. La salinidad promedio es de 33 o/oo

En lluvias se distribuye en la zona norte del sistema, con una densidad y biomasa de 0.00918 ind./m² y 0.939 g/m² respectivamente. No se encuentra en localidades de la zona sur donde la salinidad es de 0 o/oo y la -- temperatura de 24 °C. Conforme se incrementa la descarga de ríos se desplaza hacia la boca de Teacapán o áreas con influencia marina

En invierno amplía su distribución hasta la laguna de Agua Brava, aunque su mayor abundancia esta en la zona norte del sistema. La densidad y biomasa (0.0147 ind./m² y 2.372 g/m²) se incrementan considerablemente en comparación con la época de lluvias, así mismo la salinidad y temperatura promedio del sistema a 30 o/oo y 24 °C respectivamente (fig. 14).

En secas es frecuente encontrarla en todo el sistema con valores de densidad más altos que la biomasa en cardúmenes con individuos juveniles que habitan generalmente la zona norte, donde la salinidad es de 35 o/oo y 28 °C de temperatura y son menos frecuentes en lugares donde la salinidad y temperatura son más altas.

Puede encontrarse donde la salinidad alcanza hasta 6 o/oo en otoño y también en zonas con condiciones hipersalinas de 41 o/oo en primavera. La temperatura que se registro en zonas donde habita varía de 24 a 31 °C (fig. 14).

Por su densidad y biomasa puede considerarse como una especie típica del sistema lagunar y tiene la capacidad de tolerar los cambios estacionales de salinidad y temperatura. Tiene importancia económica en la región.

Es frecuente encontrarla en zonas con sustrato fangoso en grandes cardúmenes con tallas más o menos homogéneas, y es difícil capturarla con red de arrastre, utilizando con mayor eficacia la red chinchorro. Es común su asociación al bentos en el cual se alimenta.

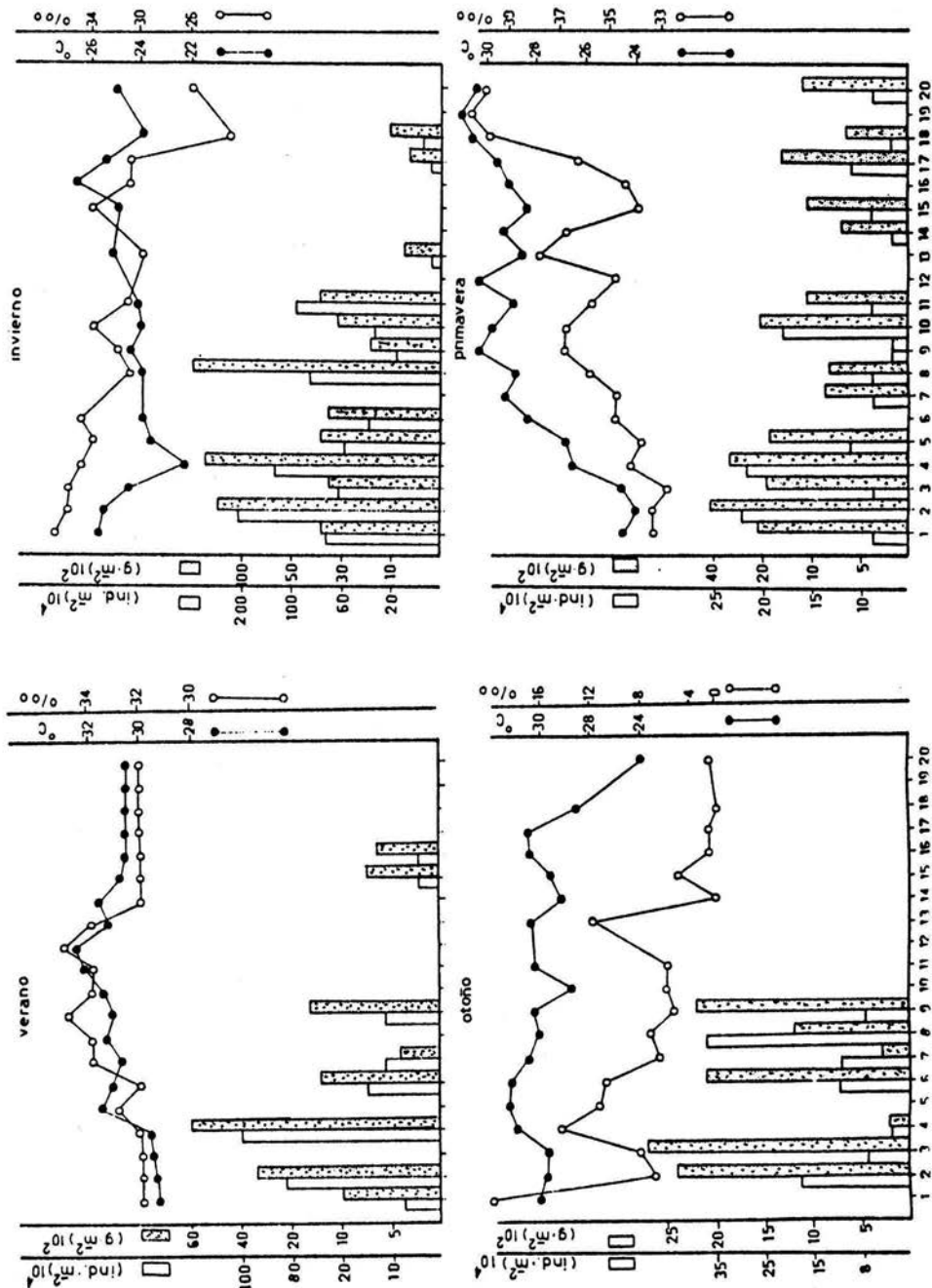


Figura 14. Densidad y Biomasa de Mugil curema en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura.

Debido a su capacidad euriterma y eurihalina permanece en los sistemas lagunares hasta alcanzar tallas de 300 mm de L.S., cuando abandonan las lagunas en cardúmenes se adentra hacia el mar para desovar (Chávez, 1985; Yañez-Arancibia, 1978).

También es frecuente encontrarla en los ambientes pelágico litoral de la zona costera junto con otras especies como Mugil cephalus y Mugil hospes aunque son menos frecuentes (Chávez, 1985).

ANALISIS TROFICO

Es una especie ampliamente distribuida en el sistema, cuyos hábitos alimenticios y espectro trófico se basaron en el análisis de 153 estómagos de individuos de talla entre los 87 a 388 mm de longitud total. Su amplitud del patrón alimentario es amplio.

En la época de secas se observa que numéricamente se alimenta de diatomeas penadas, Diatomeas centricas, huevecillos de invertebrados y foraminíferos (tabla 14).

Se encontró generalmente en grandes cardúmenes y utiliza al sistema como área de alimentación y crecimiento. De acuerdo con sus hábitos -- alimenticios es una especie de primer orden de tipo detritívora.

El índice de importancia relativa establece que su alimento preferencial consta de Detritus orgánico, restos de algas y plantas superiores diatomeas penadas, diatomeas centricas, huevecillos de invertebrado y foraminíferos (fig. 11).

En la época de lluvias se alimenta de Diatomeas centricas, Diatomeas penadas y huevecillos de invertebrado. Gravimétricamente se alimenta de detritus orgánico, restos de algas y traqueofitas, sedimento inorgánico y arena (tabla 14).

El índice de importancia relativa muestra que se alimenta preferencialmente de detritus orgánico, restos de algas filamentosas y traqueofitas, -- diatomeas centricas, diatomeas penadas, huevecillos de invertebrado, foraminíferos y ostracodos (fig. 10).

No presenta variaciones significativas en el tipo de alimentación a lo largo del año, sin embargo, en la época de secas la abundancia de diatomeas penadas es muy alta y en la época de lluvias las diatomeas centricas son muy abundantes. Es una especie que utiliza eficazmente la vía trófica del detritus orgánico (Odum, 1970).

FABLA 14. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de Mugil curema de secas y lluvias(1979-1980).

secas tallas: 87-388 mm L.T. n = 75

Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Algas filamentosas y detritus orgánico	-	100	27.1	2710
Diatomeas céntricas	35.3	-	16.7	593
Diatomeas penadas	56.7	-	14.6	827.8
huevos invertebrado	6.5	-	12.5	81.3
Copépodos	0.7	-	10.4	7.3
Ostrácodos	0.1	-	4.2	0.4
Foraminíferos	0.6	-	8.3	5
Hidra	-	-	2.1	0.1
Mysidáceo	0.1	-	2.1	0.2
Nemátodos	0.1	-	2.1	0.2

lluvias tallas: 68-388 mm L.T. n = 78

Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Algas filamentosas y detritus orgánico	-	100	30.1	3010
Diatomeas céntricas	51	-	19.3	984.3
Diatomeas penadas	45.4	-	22.9	1039.7
huevos invertebrado	2.2	-	13.3	29.3
Foraminíferos	1.2	-	7.2	8.6
Ostrácodos	0.1	-	4.8	0.5
Isópodo	-	-	1.2	0.1
Mysidáceo	-	-	1.2	0.1

Debido a estos hábitos alimenticios asociados al bentos, tiene una serie de adaptaciones para digerir sustancias orgánicas que son difíciles de -- metabolizar tal como celulosa y el sílice. Tiene un tracto digestivo lo sufi-- ciente largo para digerir todo el detritus y microfauna del bentos, además de una "molleja" muy cerca del esófago para triturar las partes duras del alimento ingerido (Yañez-Arancibia, 1976).

Odum (1970) menciona que se alimenta fundamentalmente en la - capa superficial del bentos seleccionando partículas finas que incluyen diato-- meas bentónicas, algas filamentosas, detritus vegetal y sedimento inorgánico. Es una especie simpátrica de Mugil cephalus.

Los hábitos alimenticios en el sur del Pacífico de México son a base de detritus de manglar, macrofitas, ostracodos, microflora (Chaetomorpha sp), foraminíferos, micromoluscos y sedimento inorgánico (Yañez-Arancibia, 1976). Sin embargo en este estudio no se detectó ni Chaetomorpha ni micromoluscos puesto que su alimentación, aquí, es a base de Diatomeas pe-- nadas, huevecillos de invertebrados y foraminíferos.

Esta diferencia del contenido estomacal probablemente se deba a que en las costas de Guerrero el litoral es predominantemente rocoso y en Nayarit es de playas arenosas sin pendientes y pronunciadas, por lo que la microflora como Chaetomorpha sp. y algunos micromoluscos son típicos de zonas -- costeras rocosas.

En el contenido estomacal de los 153 estómagos analizados, no se encontraron variaciones en su espectro trófico no obstante, que su distribución si cambia de acuerdo a la época del año.

En la época de secas M. curema se distribuye en todos los ambientes, alimentándose basicamente en zonas pantanosas y manglar donde el sedimento es de tipo fangoso. Las condiciones ambientales son de alta salinidad y precipitación pluvial y descarga de ríos casi nula.

En la época de lluvias tiende a distribuirse hacia las bocas y zo-- nas de influencia marina, detectandose solo algunos individuos adultos en el canal del estero, se alimenta cerca de los manglares, en agua someras con poca corriente en fondos arenosos y fangosos.

Este cambio en su distribución puede deberse a varios factores: cambios de salinidad, incremento en la descarga de ríos y precipitación --

pluvial o bien puede deberse a la selectividad de la red; cabe recordar que Mugil curema generalmente es capturada con red de chinchorro dado que la agallera y la de arrastre es poco frecuente capturarla, por lo que conviene el muestreo con red chinchorro, en la época de lluvias.

Esta especie incrementa el flujo energético vía detritus de la cadena trófica de la comunidad de peces. Se asocia al bentos donde ingiere una gran cantidad de detritus donde existen grupos tróficos microscópicos tales como diatomeas, foraminíferos y algas filamentosas.

TABLA 15. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de Mugil curema (1979-1980).

total anual tallas: 87-388 mm L.T. n = 153				
Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Algas filamentosas y detritus orgánico	-	100	29.2	2920
Diatomeas céntricas	40.2	-	20.8	836.2
Diatomeas penadas	54	-	17.7	955.8
huevos invertebrado	4.4	-	13.1	57.6
Copépodos	0.3	-	3.8	1.1
Foraminíferos	0.8	-	7.7	6.2
Ostrácodos	0.1	-	4.6	0.5
Hidra	0.01	-	0.8	0.1
Isópodo	0.01	-	0.8	0.1
Mysidáceo	0.04	-	1.5	0.1

Centropomus robalito (Jordan y Gilbert, 1881).

Esta especie ha sido estudiada por Amezcua-Linares (1972), Yañez-Arancibia (1978), Carranza (1969), Alvarez-Rubio et al. (1986) como importante recurso pesquero que se explota muy activamente en las costas del Pacífico de México.

En secas tiende a distribuirse en la zona norte del sistema en donde la biomasa 0.477 g/m^2 excede a la densidad 0.00845 ind./m^2 . Es común capturar organismos adultos principalmente en el canal del estero, donde la salinidad y temperatura promedio son de 34 o/oo y $32 \text{ }^\circ\text{C}$ respectivamente (fig. 15').

En lluvias se encuentra exclusivamente en la zona sur del sistema con densidad y biomasa de 0.00522 ind./m^2 y 0.504 g/m^2 , respectivamente, predominando los ejemplares adultos. Tiene una gran capacidad para resistir decrementos excesivos de la salinidad puesto que se encontró en lugares de 0 o/oo y donde la temperatura fué de $24 \text{ }^\circ\text{C}$; estas condiciones ambientales se deben a la llegada de las lluvias y el incremento de la descarga de los ríos (fig. 15).

En invierno su distribución continua hacia la zona sur del sistema y se amplia frecuentemente hacia el canal del estero. La densidad y biomasa es de 0.01184 ind./m^2 y 0.659 g/m^2 respectivamente lo que sugiere que son individuos adultos que empiezan a invadir la parte del canal del estero. En cuanto a la salinidad de 26 o/oo se ha incrementado debido a la baja descarga de ríos y empieza a observarse la influencia de las corrientes marinas. La temperatura del agua es de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y se incrementa ligeramente hacia el canal del estero -- (fig. 15).

En primavera se encuentra basicamente en la zona sur del sistema y algunas partes de la parte baja del estero con la densidad y biomasa (fig. 15) más alta del ciclo anual. En cuanto a la salinidad y temperatura son las más altas del ciclo anual con 40 o/oo y $30 \text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente.

La capacidad para tolerar cambios de salinidad y temperatura le permiten permanecer en el sistema todo el ciclo anual, convirtiendola en una especie típica. La biomasa generalmente excede a la densidad durante todo el año y es en la época de secas cuando hay más individuos adultos.

ANALISIS TROFICO

C. robalito tiene un patrón alimenticio estrecho, con 5 grupos tróficos y se analizaron 80 individuos, en un rango de tallas de 155 a 276 mm de longitud total.

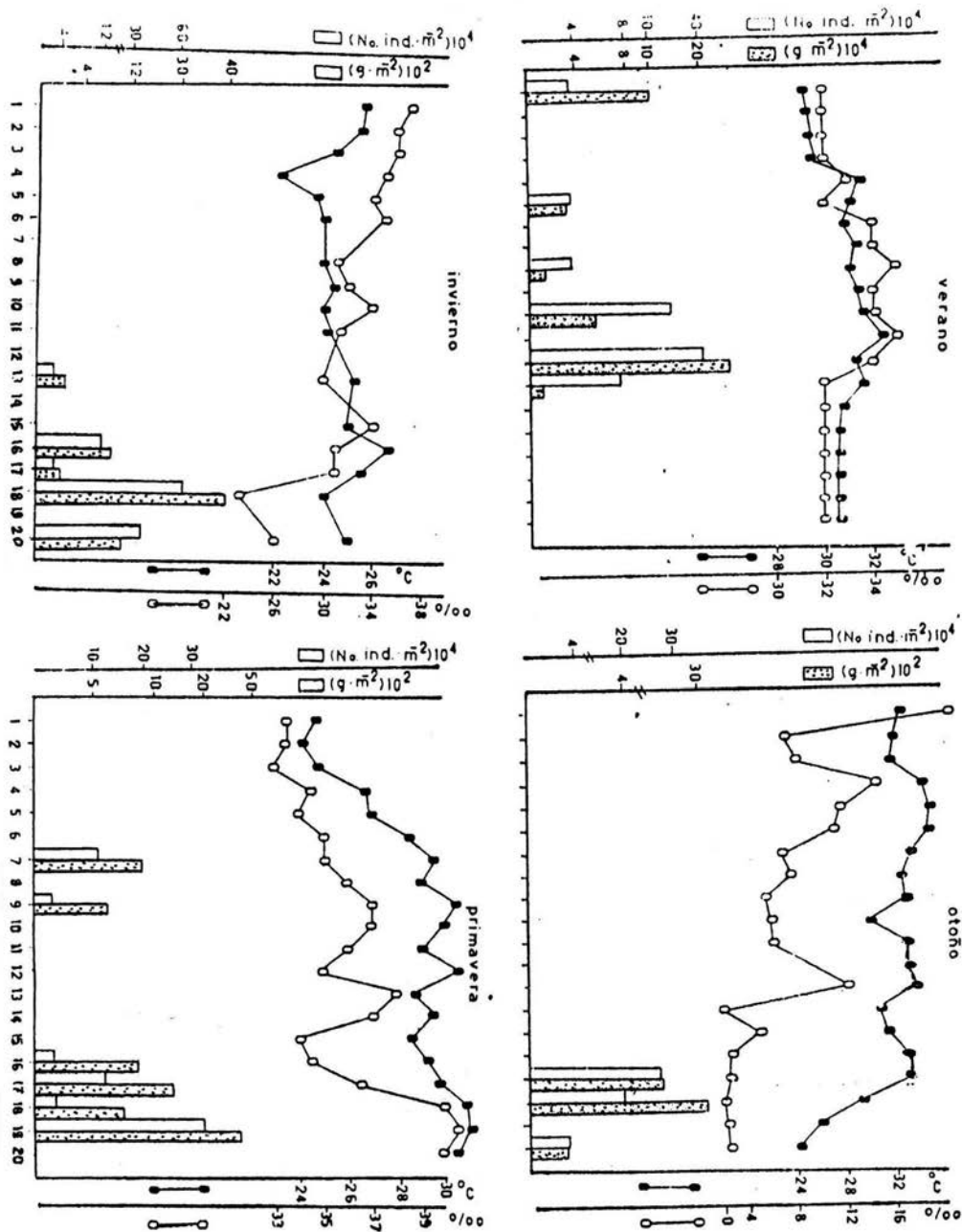


Figura 15. Densidad y Biomasa de Centropomus robalito en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura a lo largo de las 20 estaciones --muestreadas durante el ciclo anual 1979-1980.

El espectro trófico de C. robalito indica que el alimento preferencial son crustáceos peneidos, peces teleósteos y poliquetos nereídos (tabla 16). Por peso fresco, aparecen preferencialmente los crustáceos peneidos, peces teleósteos.

El índice de importancia relativa indica que el alimento principal son crustáceos peneidos, peces teleósteos y poliquetos nereídos, cangrejos (Penaeus sp.) (fig. 11 y 12).

Sus hábitos alimenticios no presentan diferencias en el ciclo anual, ingiere organismos de talla variable dependiendo de la edad del pez y disponibilidad de alimento. Es un consumidor de tercer orden de tipo carnívoro que se distribuye en el sistema lagunar en áreas con influencia marina asociada estrechamente a los bosques de manglar y pantanos.

En los estómagos generalmente se encontraron llenos de camarones o peces de gran tamaño, o bien diferentes animales de la fauna bentónica del sistema lagunar.

En la época de lluvias se alimenta abundantemente de camarones, debido a su gran disponibilidad y en la época de secas se alimenta con peces y fauna bentónica, como cangrejos, moluscos y poliquetos. (fig. 10).

Carranza (1970) y Alvarez-Rubio et al. (1986) señalan que se alimenta de peces, de preferencia Scianidos, Gerridos y Eleótridos, así como crustáceos peneidos e insectos acuáticos. Odum y Heald (1972) también estudiaron su espectro trófico en comunidades de manglar, determinandola como carnívora que depreda sobre peces de talla mediana y camarones.

Tabla 16. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Centropomus robalito (1979-1980).

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			IRI
	% Núm.	% Peso	% Frec.	
<u>Penaeus</u> sp	44.4	53.4	50	4890
Poliquetos errantes	22.2	0.2	12.5	280
Restos vegetales	-	0.02	12.5	0.25
Pez teleosteo	22.2	46.2	12.5	855
Brachiuro juvenil	11.1	0.1	12.5	140

n = 80

tallas: 155-276 mm L.T.

Nematistius pectoralis (Gill, 1864)

Esta especie ha sido poco estudiada y es reportada por Alvarez-Rubio et al. (1986). Vive generalmente en zonas muy cercanas a la costa.

En verano se distribuye en las proximidades de la Boca de Teacapán con la densidad (0.00184 ind./m²) generalmente más baja que la biomasa (1.11 g/m²). Tiene preferencia por las áreas con influencia marina donde la salinidad promedio es de 32 o/oo y la temperatura de 30 °C.

En otoño se encuentra en la parte baja del estero con la densidad y biomasa de 0.00437 ind./m² y 0.124 g/m² respectivamente. Prefiere zonas con salinidad relativamente alta de 10 o/oo y temperatura de 30 °C en zonas poco someras.

En invierno no se detectó en ninguno de los sitios de muestreo, -- probablemente migre hacia el mar por la boca de Teacapán cuando ha alcanzado la etapa adulta.

En primavera se encontró solamente en una estación de muestreo de la zona norte del sistema, representado por algunos individuos adultos.

Esta dinámica sugiere que N. pectoralis visita al sistema ciclicamente para alimentarse cuando la disponibilidad de recursos abunda para las especies de peces carnívoros. Tiene preferencia por áreas de influencia marina puesto que no tolera grandes cambios en salinidad. Su frecuencia es baja y se encontraron generalmente individuos adultos.

ANALISIS TROFICO

Se analizaron 21 individuos cuyas tallas varían entre los 83 y 262 mm de longitud total. Su espectro trófico tiene 6 grupos tróficos

El alimento principal son peces teleósteos, poliquetos errantes, anfípodos e isópodos.

El índice de importancia relativa muestra que el alimento preferencial son los peces teleósteos, Lile stolifera, los poliquetos errantes, otros peces teleósteos y anfípodos (fig. 10 y 11).

Es una especie de tercer orden de hábitos carnívoros que ingiere organismos de diferentes tamaños. En el sistema se distribuye hacia las Bocas o zonas con influencia marina con fondos arenosos, relativamente profundos. Esta especie está muy relacionada con los pulsos estacionales de L. stolifera -- puesto que constituye su fuente de alimentación.

La abundancia de Nematistius pectoralis es alta a finales de la época de secas, justo cuando Lile stolifera migra hacia el mar. Ambas especies se distribuyen únicamente en la zona norte de sistema lagunar.

TABLA 17. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de Nematistius pectoralis (1979-1980).

total anual tallas: 83-262 mm L.T. n = 21

Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Poliquetos errantes	20	0.1	18.2	365.8
Anfípodo	10	0.3	9.1	93.7
Isópodo	10	-	9.1	91
teleósteo	20	2.4	27.3	611.5
Pez <u>Lile stolifera</u>	40	97.2	36.4	4994.1

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Ha sido reportada por Carranza (1969); Amezcua-Linares (1972); Alvarez-Rubio et al. (1986) y Yáñez-Arancibia (1978) como una especie abundante en los sistemas costeros.

En la época de secas se distribuye en la zona sur del sistema con densidad y biomasa de 2.58×10^{-3} ind./m² y 5.45×10^{-1} g/m² respectivamente. La salinidad varía de 30 a 32 ‰ y ala temperatura fue de 31 °C capturándose generalmente individuos adultos (Fig 17). En primavera se distribuye en todo el sistema lagunar con valores de densidad y biomasa de 1.32×10^{-2} ind./m² y 4.77×10^{-1} g/m² respectivamente. Prefiere zonas de influencia marina donde la salinidad y temperatura promedio son de 36 ‰ y 28 °C (Fig 16).

En la época de lluvias esta especie no fue encontrada en el sistema lagunar debido a que la descarga máxima de los ríos lo convierten en un medio casi dulceacuícola, lo que puede influir en el desplazamiento hacia el mar. En el invierno se encontró en la zona sur con densidad de 2.9×10^{-2} ind/m² menor que la biomasa 3.6×10^{-1} g/m², lo que sugiere que en esta época el sistema es visitado nuevamente por individuos juveniles, con valores de salinidad típicos marinos (Fig 16).

Amezcua-Linares (1972) menciona que penetran masivamente individuos juveniles al sistema para crecer hasta la etapa adulta, la considera como propiamente marina, sin embargo, podemos observar que puede ascender hacia aguas salobres.

Espectro Trófico.

Se analizaron un total de 25 individuos con tallas que varían de 60 a 144 mm de longitud patrón. Se encontraron 18 grupos tróficos.

En la época de lluvias se encontraron 6 grupos tróficos. En análisis de contenido estomacal muestra que su alimento preferencial consta de poliquetos, anfipodos gamáridos, cumáceos y restos de algas (Fig 12).

En la época de secas se encontraron 18 grupos tróficos e ingiere principalmente poliquetos, oligoquetos, anfipodos, ascidias, ostrácodos, bivalvos y foraminíferos (tabla 18). El espectro trófico es considerablemente más amplio en la época de secas justo cuando invade todos los ambientes y explota el mayor número de recursos alimentarios.

Esa un consumidor de segundo orden con hábitos alimenticios predominantemente carnívoros que depreda sobre organismos pequeños como crustáceos, bivalvos y anélidos. Yáñez-Arancibia (1978) menciona que eta muy relacionada con el comportamiento trófico de E. currani y E. entomelas y Alvarez-Rubio et al. (1986) señala que la dinámica poblacional esta influenciada por otras especies como A. mazatlanus C. robalito y C. liropus

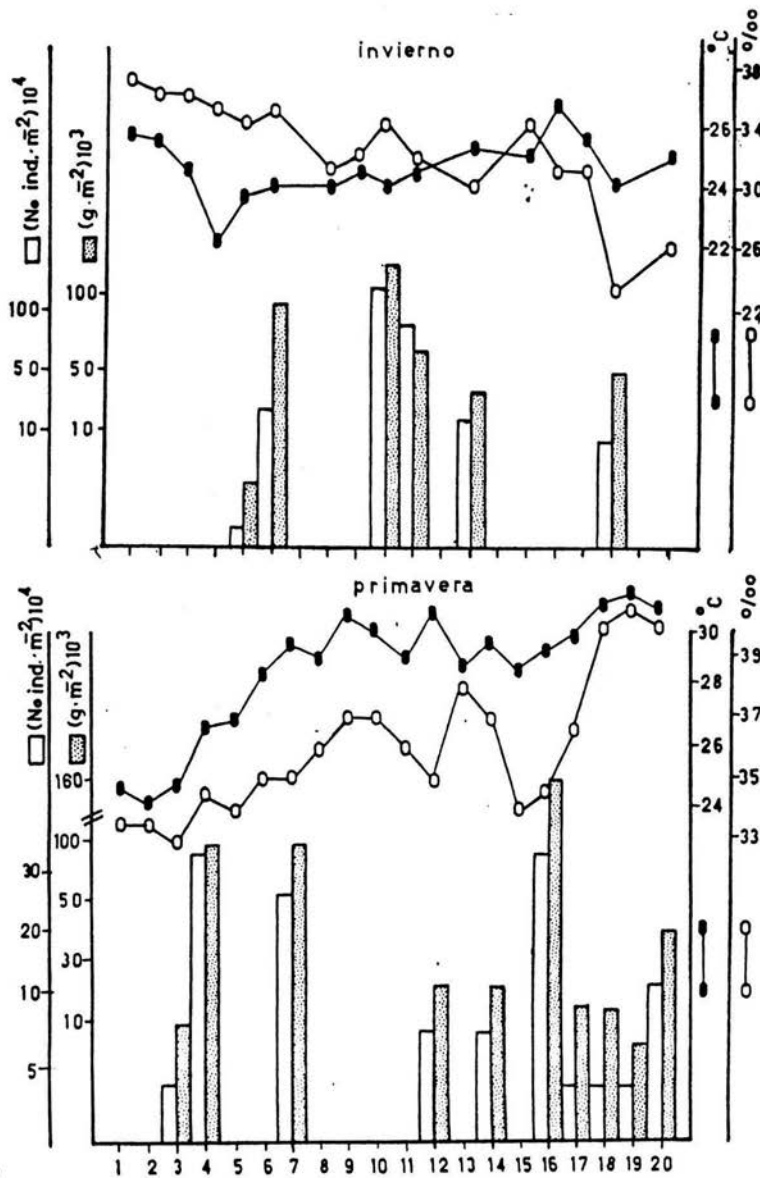


Figura 16. Densidad y Biomasa de Diapterus peruvianus en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura a lo largo de las 20 estaciones muestreadas durante las épocas climáticas de invierno y primavera (1979-1980).

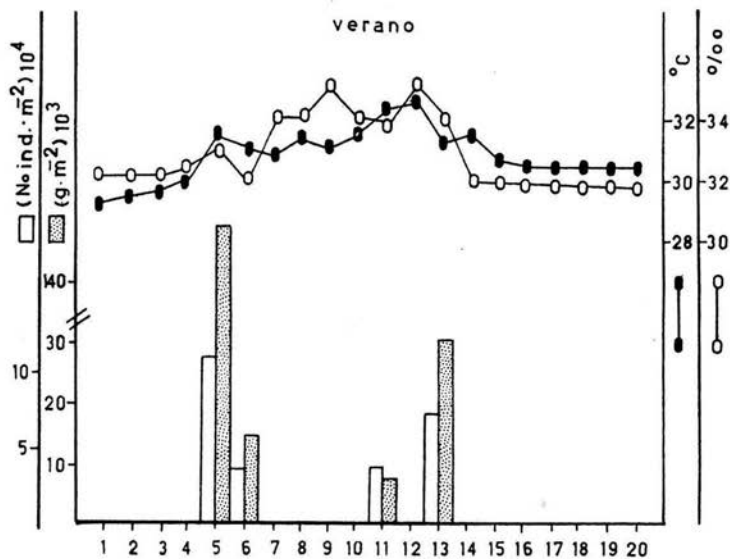


Figura 17. Densidad y Biomasa de Diapterus peruvianus en relación a los parámetros ambientales de salinidad y temperatura a lo largo de las 20 estaciones muestreadas durante la época climática de verano (1979-1980).



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

El espectro trófico es considerablemente más amplio en la época de secas justo cuando se distribuye en todo el sistema lagunar. Esto sugiere que invade todos los ambientes y explota el mayor número de recursos alimenticios.

Es un consumidor de segundo orden con hábitos alimenticios predominantemente carnívoros que depreda sobre organismos de talla pequeña como crustáceos, bivalvos y anélidos.

Es abundante en la época de secas, migrando al mar cuando llegan las lluvias probablemente por la limitada disponibilidad de recursos alimenticios aunado a los cambios ambientales de salinidad principalmente.

Yañez-Arancibia (1978), menciona que esta muy relacionada con el comportamiento trófico de E. currani y E. entomelas y Alvarez-Rubio et al. (1986) señala que la dinámica poblacional esta influenciada por otras especies como A. mazatlanus, C. robalito y A. liropus.

Tabla 18. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de *Diapterus peruvianus* (1979-1980).

Lluvias				
n = 15				
tallas: 60-144 mm L.T.				
Grupo trófico	% Núm.	% Frec.	% Peso	IRI
Poliquetos	91	11.1	19.1	1222.1
Anfípodos gamáridos	7.8	22.2	13.7	477.3
Cumáceos	1.2	11.1	0.5	18.8
Algas rodofíceas	-	22.2	18.2	404
R. de crustáceos	-	11.1	0.03	0.33
MOND animal	-	22.2	48.4	1074.5

Secas				
n = 10				
Grupo trófico	% Núm.	% Frec.	% Peso	IRI
Poliquetos	20.5	14.5	10.6	451
Oligoquetos	3.1	3	1.3	13.2
Anfípodos gamáridos	14.3	11.6	42.3	656.6
Copepodos	0.7	5.8	0.1	4.6
Cumáceos	0.7	4.8	0.3	4.8
Megalopa	0.1	2	0.1	0.4
Ascideas	1.1	2	0.1	2.4
Algas rodofíceas	-	22.3	3.6	80.3
Algas clorofíceas	-	2.9	8.3	24.1
Restos de poliquetos	-	2	0.25	0.5
Restos vegetales	-	3.8	0.1	0.38
Materia orgánica	-	14.5	3.4	49.3
Ostracodos	21.5	1.1	1.4	22.9
Bivalvos	22.7	5.8	23.6	268.5
Foraminíferos	15.1	1	1.2	16.3
R. de bivalvos	-	1	0.2	0.2
R. de anfípodos	-	1	0.5	0.5
R. de crustáceos	-	1	2	2

Gerres cinereus (Walbaum 1792).

Ha sido estudiada por Randall (1967), Mc. Hugh (1967) y Yañez-Arancibia (1978). es una especie bien representada por frecuencia y abundancia en los sistemas lagunares. Su importancia económica es grande y aunque no alcanza tallas grandes su carne es excelente.

En verano se distribuye principalmente en la zona norte del sistema donde la densidad es de 0.00222 ind./m² y la biomasa de 0.112 g/m². Es poco frecuente encontrar individuos de tallas grandes por lo que la mayoría de los individuos están en pleno crecimiento y madurando donde la salinidad y temperatura promedio es de 32 o/oo y 30 °C.

En otoño se distribuye en la zona sur del sistema con la densidad --- 0.00111 ind./m² más baja que la biomasa 0.092 g/m² además que la salinidad es de 6 o/oo y la temperatura de 28 °C. El inicio de la época de lluvias determina que su abundancia disminuye notablemente en la zona norte del sistema y destaca su capacidad para tolerar los decrementos en la salinidad.

En invierno es muy abundante en la zona sur del sistema donde la densidad es más baja que la biomasa, encontrándose que la mayoría de los individuos son adultos. En la época tiene la más amplia distribución y frecuencia del ciclo anual. La salinidad y temperatura promedio son de 30 o/oo y 25 °C.

En primavera se encuentra en la laguna de Agua Brava con densidad y biomasa de 0.00111 ind./m² y 0.468 g/m² respectivamente. Su frecuencia disminuye a mediados de la época de secas donde la salinidad es de 38 o/oo y la temperatura de 30 °C.

Esta especie tolera cambios excesivos de salinidad y tiene preferencia por áreas con influencia marina. Utiliza activamente el sistema en invierno cuando tiene el pulso más alto en densidad y distribución lo que le permite explotar la mayoría de los recursos alimenticios disponibles de la zona sur del sistema.

ANALISIS TROFICO

Se analizó el contenido estomacal de 13 individuos en la época de lluvias entre tallas de 176 y 237 mm de longitud total. Su espectro trófico es estrecho con 6 grupos tróficos

Se alimenta principalmente de medusas, poliquetos sedentarios, poliquetos errantes y oligoquetos (tabla 19). El índice de importancia relativa muestra que se alimenta de restos vegetales, medusas (Scyphozoa) y poliquetos (fig. 11 y 12).

En la época de lluvias es muy abundante en el sistema utilizandolo como área de alimentación. En cambio en la época de secas su densidad disminuye. Se alimenta cerca de los manglares y esta muy asociado al bentos. Es una especie de segundo orden de hábitos alimenticios de tipo omnívoro que vive en pequeños grupos que visita el sistema ciclicamente.

Su alimentación es parecida a la de las especies de Eucinostomus - spp. por lo que ecológicamente desempeñan un papel muy importante dentro del sistema lagunar, en la regulación y transformación de energía de un nivel trófico a otro superior.

Esta especie tiene diferencias alimenticias dependiendo de la época del año ya que en lluvias las medusas son muy abundantes y se alimenta de ellas a menudo, y en la época de secas la frecuencia de medusas decrece.

Randall (1967) discutió la alimentación de G. cinereus en el Caribe, encontrando que se alimenta de cangrejos, anfípodos, tanaídaceos, copépodos, -- sipuncúlidos, camarones, estomatópodos, hemicordados y afiuros. Sin embargo, en el contenido estomacal de los peces analizados no se encontraron estas categorías tróficas.

Prabhakara (1968) menciona que algunas especies de Gerres son comedoras del fondo con hábitos alimenticios casi idénticos, ingiriendo bivalvos, anfípodos, poliquetos, gastrópodos, copépodos, decápodos, detritus y vegetales.

Yañez-Arancibia (1978) destaca que es una especie carnívora, consumidora de primer y/o segundo orden. En el sistema lagunar costero de Guerrero se alimenta principalmente de vegetales, peces, moluscos, crustáceos, insectos, -- anélidos, ostrácodos, copépodos, foraminíferos, anfípodos, briozoos y sedimento -- inorgánico.

De acuerdo con Mc Hugh (1967), Yañez-Arancibia (1978) corresponde a una especie que visita ciclicamente los estuarios para completar las primeras etapas de su desarrollo.

Tabla 19. Porcentaje numérico, en peso y frecuencia, así como en índice de importancia relativa (IRI) del contenido estomacal de Gerres cinereus (1979-1980).

total anual tallas: 176-237 mm L.T. n = 13

Grupo trófico	% número	% peso	% frecuencia	I.R.I.
Restos vegetales	-	78.4	33.3	2610.7
Poliquetos sedentarios	15	3.8	16.7	314
Poliqueto errante	10	0.9	16.7	182
Oligoqueto	5	-	16.7	83.5
Medusas	70	17	16.7	1452.9

Eugerres axillaris (Günther, 1864)

Es reportada por Amezcua-Linares (1972), Yañez-Arancibia (1978) y Alvares-Rubio et al. (1986) como una especie rara en los sistemas lagunares.

En secas se distribuye en la zona sur del sistema con la densidad -- más baja que la biomasa 0.00111 ind./m^2 y 0.103 g/m^2 . La salinidad en donde se encontró es de 32 o/oo y la temperatura de $31 \text{ }^\circ\text{C}$; prefiere las áreas de influencia marina y sustrato arenoso.

En lluvias amplia considerablemente su distribución en todo el sistema donde la salinidad es muy baja de 0 o/oo y la temperatura promedio de $28 \text{ }^\circ\text{C}$. Su capacidad para tolerar la disminución de la salinidad es muy alta lo que permite que explote todos los recursos alimenticios disponibles en la época de lluvias.

En invierno su distribución básica es en la zona sur del sistema con la densidad más baja de la biomasa es denotado por individuos adultos. La salinidad es típicamente marina y con la temperatura promedio de $24 \text{ }^\circ\text{C}$. Migra a fines de la época de lluvias por la Boca de Cuautla por la disminución del -- recurso alimenticio.

En primavera no se encuentra en el sistema lo que sugiere que visita al sistema ciclicamente en el inicio de la época de lluvias donde es frecuente encontrarla en todo el sistema alimentandose activamente en zonas con sustrato arenoso.

Se considera como eurihalina por tolerar cambios de salinidad en la época de lluvias y es rara por su frecuencia en la época de secas.

ANALISIS TROFICO

Se analizaron 32 individuos en todo el ciclo anual con tallas entre 57 y 200 mm de longitud total. Su espectro trófico es relativamente amplio con 10 grupos tróficos y cuyos hábitos alimenticios muestran que se alimenta de tanaídaceos, mejillones, huevecillos de invertebrados, ostrácodos y peracáridos (tabla 20).

Presenta variaciones entre la época de lluvias y secas en el tipo de -- alimento ingerido, debido al cambio en la dinámica ambiental; así tenemos que en secas se alimenta de tanaídaceos, huevecillos de invertebrados, ostracodos y peracáridos (figs. 11 y 12).

En la época de lluvias cambia sus hábitos alimenticios donde el índice de importancia relativa muestra que se alimenta de mejillones, MOND, --gastropodos, nemátodos y restos de peces. Cabe recordar que en esta época es más abundante tanto en biomasa como densidad.

Es una especie de primer orden con hábitos alimenticios omnívoros asociado al bentos arenoso en los bosques de manglar. Se alimenta de presas pequeñas con variaciones alimenticias de acuerdo a la época del año.

Penetra al sistema lagunar en la época de lluvias cuando su recurso alimenticio es abundante, utilizandolo ciclicamente como zonas de crecimiento alimentación.

Tabla 20. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Eugerres axillaris (1979-1980).

Grupo trófico	TOTAL ANUAL			IRI
	% núm.	% Peso	% Frec.	
Ostrácodos	5.1	-	10	51
H. invertebrado	12.8	-	10	128
Algas filamentosas	-	34.2	10	342
Peracáridos	5.1	-	10	51
Tanaidáceos	35.9	0.2	10	361
Mejillones	35.9	36	10	719
MOND	-	25.8	10	258
Restos de peces	-	0.5	10	5
Gastrópodo	2.6	3.2	10	58
Nemátodos	2.6	-	10	26

Lile stolifera (Jordan y Gilbert, 1896)

Esta especie es típica del sistema, muy abundante en las costas del Pacífico noroccidental con importancia económica regional (Carranza, 1969; -- Amezcua-Linares, 1972).

En verano se distribuye en la zona norte del sistema con alta densidad y biomasa de 0.334 ind./m² y 2.18 g/m² respectivamente. La salinidad y temperatura promedio son de 32 o/oo y 30 °C respectivamente.

En otoño se encontro solo en un sitio de muestreo de la zona norte del sistema lo que sugiere que migra hacia el mar por la Boca de Teacapán, debido a la época de lluvias y las características de un ambiente hiposalino.

En invierno se distribuye nuevamente en la zona norte del sistema con densidad y biomasa de 0.168 ind./m² y 1.37 g/m² respectivamente representando basicamente a individuos adultos. La salinidad y temperatura son de 34 o/oo y 24 °C respectivamente.

En primavera su distribución es en la parte norte del sistema, su frecuencia es la más alta del ciclo anual. La densidad 0.0446 ind./m² es más baja que la biomasa 0.4036 g/m² en zonas donde la salinidad es de 35 o/oo y la temperatura de 28 °C.

Es una especie que siempre se distribuye en la zona norte del sistema con preferencia a zonas de influencia marina tolera decrementos en la salinidad; con pulsos de abundancia máximos en la época de secas y los mínimos en la época de lluvias.

Vive generalmente en cardúmenes con individuos de talla homogénea con valores altos de densidad y biomasa, no alcanza tallas grandes.

Es reportada como una especie típica estuarina y común encontrar individuos maduros en salinidades de hasta 8 o/oo. Su importancia comercial es discutible, sin embargo lo es desde el punto de vista ecológico (Yañez-Arancibia, 1978; Carranza, 1969).

ANALISIS TROFICO

Se analizaron 154 individuos durante el ciclo anual entre tallas que oscilan entre 86 y 109 mm de longitud total. Tiene un espectro trófico estrecho, sus hábitos alimenticios indican que numéricamente se alimenta de ostrácodos, copépodos y otros invertebrados (tabla 21).

El índice de importancia relativa muestra que su alimento son preferencialmente los ostrácodos, algas filamentosas, copépodos, foraminíferos, larvas de crustáceo y huevecillos de invertebrados (fig. 11 y 12).

No presenta cambios estacionales evidentes en su alimentación y -- disponibilidad de recurso, aunque durante las lluvias baja considerablemente su distribución hacia el norte del sistema.

Es una especie de primer orden con hábitos alimenticios de tipo -- carnívoro de pequeños invertebrados del placton que captura en la columna de agua. Vive generalmente en grandes cardúmenes, no alcanza grandes tallas y penetra al sistema en la época de secas para alimentarse y crecer.

Los cambios en los parámetros ambientales influyen directamente en su distribución y abundancia dentro del sistema.

En la época de secas ingiere frecuentemente larvas de crustáceos, a finales de la época de lluvias se alimenta muy a menudo de ostrácodos y foraminíferos y copépodos.

Las observaciones realizadas por Carranza (1969), Carranza y Amezcua-Linares (1971) y Amezcua-Linares (1972) destacan que la alimentación de L. stolifera se basa principalmente de plancton, pequeños invertebrados y larvas de peces y crustáceo.

Tabla 21. Porcentaje numérico, peso y frecuencia, así como el índice de importancia relativa (IRI) de los grupos tróficos del contenido estomacal de Lile stolifera (1979-1980).

TOTAL ANUAL n = 154				
tallas: 86-109 mm L.T.				
Grupo trófico	% Núm.	% Peso	% Frec.	IRI
Copépodos	1.3	-	20	26
Foraminíferos	0.8	-	10	8
Ostrácodos	97.5	-	40	3900
Huevos invertebrado	0.1	-	10	1
Algas filamentosas	-	100	10	1000
Larvas crustáceo	0.2	-	10	2

7.1. Dinámica trófica de la comunidad de peces.

La comunidad de peces del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava desempeña una gran actividad en la transformación de energía debido a la alta diversidad de invertebrados y flora asociada, así como, al aporte de sedimentos y nutrientes provocan que la dinámica trófica de la comunidad de peces sea compleja y de difícil delimitación. Se ha considerado que el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava tiene dos grandes zonas (norte y sur); en ambientes existen características distintivas ecológicas biológicas y ambientales (Alvarez-Rubio, 1988).

Existen diferencias en el espectro trófico de las distintas especies de peces; hay una menor diversidad trófica hacia la parte sur que hacia a la norte, fundamentalmente porque en zonas variables, como la laguna y cerca de la boca artificial, disminuye la riqueza de especies, pero en cambio es mas abundante el recurso (Krebs, 1978).

Para validar la diferencia de la diversidad trófica en ambas zonas (norte, sur) se utilizó la prueba de comparación para dos muestras de Kolmogorov-Smirnov con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ para cada época del año (tabla 22).

En general la abundancia del recurso alimentario es mayor en la parte sur del sistema, pero con mayor diversidad hacia el norte, debido a las condiciones ambientales prevalecientes en cada época climática, por ejemplo, en la época de lluvias la descarga de ríos provoca que predomine la fauna eurihalina en gran parte del sistema, sin embargo, al sur las condiciones son mas severas por la constante mezcla del agua de mar con la fluvial limitando a otras especies de fauna puedan establecerse y desarrollarse exitosamente.

En la época de secas las condiciones ambientales cambian, en la parte sur la salinidad se registraron valores hipersalinos, disminuyendo hacia el norte dando como resultado que esta zona tenga una mayor diversidad de fauna bentónica y en general de recursos alimentarios (tabla 22).

Se sugiere que en general durante el ciclo anual la zona norte tiene mas diversidad de recursos alimentarios que la parte sur, en cambio tiene mayor abundancia de fauna bentónica y planctónica, Se determinaron un total de 109 grupos tróficos que son consumidos por las 18 especies de peces analizadas (tabla 22).

En la época de lluvias se determinaron 81 grupos tróficos al norte del sistema y 21 grupos en la zona sur, es evidente que hay mayor disponibilidad de alimento hacia el canal y parte baja de estero. En contraste hacia la laguna hay menor número de especies utilizadas como recurso alimentario, no obstante son mas abundantes. Este fenómeno fue visualizado por Alvarez-Rubio et al. (1986).

Tabla 22. Comparación trófica de las dos zonas geográficas del sistema lagunar.

Época climática	D_{\max} calculada	D_{\max} teórica	No. de grupos tróficos	
			zona norte	zona sur
lluvias	0.1 695	0.4 510	81	21
secas	0.4 460	0.3 650	65	42
total anual	0.1 470	0.2 590	67	33

$D_{\max} \alpha = 0.05$

El planteamiento de la hipótesis es:

H_0 = la diversidad trófica es igual o menor hacia la zona norte

H_A = la diversidad trófica es mayor hacia la zona norte

En la época de secas se observaron aproximadamente 65 grupos tróficos hacia la laguna de Agua Brava. En la zona norte en la época de lluvias existe la mayor cantidad de grupos aunque con baja densidad poblacional.

La zona sur tiene menos grupos tróficos pero con más abundancia, debido a las variaciones de salinidad y temperatura a lo largo del año.

Es evidente que la diversidad trófica del sistema lagunar es muy alta, es dinámica e interactúa constantemente con el mar y el material proveniente de los cauces de los ríos que alimentan al sistema, su productividad primaria y secundaria tiende a ser alta.

También existe una distribución diferencial de especies de peces en el sistema, hacia el norte se observan frecuentemente: L. stolifera, H. unifasciatus, G. cinereus, E. axillaris, E. curranj y A. mazatlanus, E. entomelas, C. hippos y A. guatemalensis. Al sur tiene mayor abundancia de recurso alimentario con unos cuantos grupos tróficos, las especies son: C. liropus, E. entomelas, E. dowij, D. peruvianus, C. robalito, L. argentiventris y P. macracanthus.

Cabe destacar que en la parte norte abundan las larvas de crustáceos en diferentes estadios y fauna bentónica representada por moluscos, foraminíferos, copépodos y ostrácodos. En cambio hacia el sur predominan las medusas, crustáceos adultos, diatomeas.

7.2. Similitud alimentaria en la comunidad de peces.

Los hábitos alimenticios de los peces son variados, dependiendo de la localidad, época del año, edad del pez y disponibilidad de alimento. Algunos peces son planctofagos, otros carnívoros y omnívoros. Unos se alimentan en la superficie y otros se alimentan en el bentos. Entre los que se alimentan de plancton están L. stolifera, H. unifasciatus, C. hippos, P. macracanthus y N. pectoralis. Los que se alimentan en el bentos tenemos a tenemos a M.

curema, E. axillaris, D. peruvianus, E. currani, E. entomelas, E. dowii, G. cinereus y A. mazatlanus, C. liropus y A. guatemalensis.

Los que tienen hábitos alimenticios de tipo carnívoro son: C. robalito, L. novemfasciatus, L. argentiventris y P. macracanthus. Los peces que tienen hábitos detritívoros son: M. curema, E. entomelas, E. currani, E. dowii y E. axillaris.

En la época de lluvias un grupo de especies se desplaza hacia el norte donde encuentran abundancia y diversidad de recursos alimentarios, constituyendo un área de alta similaridad alimentaria. El grupo de especies que lo constituyen son: Nematistius pectoralis, Caranx hippos, Hyporhamphus unifasciatus, Lile stolifera, G. cinereus, Lutjanus novemfasciatus, Eucinostomus currani y A. mazatlanus.

Al sur del sistema tienden a distribuirse E. axillaris, E. entomelas, G. guatemalensis, A. liropus, C. robalito, L. argentiventris y M. curema.

Se observa una tendencia a presentarse niveles tróficos con hábitos alimenticios no similares, por lo que probablemente no existe competencia del recurso.

En la época de secas se presentan: E. dowii, D. peruvianus, G. cinereus, G. guatemalensis, H. unifasciatus, C. hippos y L. stolifera distribuidas hacia el norte del sistema. En el área sur las especies: M. curema, P. macracanthus, E. dowii, A. guatemalensis, C. liropus, E. entomelas, A. mazatlanus, C. robalito y D. peruvianus, presentan una relativa similaridad alimentaria. Generalmente se observa en los peces que utilizan todo el sistema dependiendo de la época del año y a veces es difícil determinar la distribución por grupos de peces, sin embargo, se observó que las especies de categorías iguales y de hábitos alimentarios similares, no es frecuente encontrarlas habitando las mismas áreas alimentarias.

El hábitat y el régimen climático de la región determinan en gran parte la distribución de la comunidad de peces en el sistema lagunar lo que les permite explotar adecuadamente los recursos alimentarios disponibles. Los cambios en la dinámica ambiental, por su mismo impacto favorecen ciertos niveles tróficos en tanto que otros son limitados a determinadas áreas donde pueden encontrar alimento disponible y con poca competencia.

Por otra parte la determinación de los niveles tróficos en peces a veces no corresponde con los reportes de otros autores en otras latitudes. Esto ocurre en especies que tienden a alimentarse en el mismo hábitat, con presas similares y las distintas estrategias para diferentes condiciones ambientales hacen que cambien periódicamente de un nivel trófico a otro dependiendo de la localidad dentro del sistema, disponibilidad de alimento y condiciones ambientales, es decir, la capacidad adaptativa desde el punto de vista trófico es importante en especies dominantes del sistema, donde la amplitud y traslape de nicho ecológico se ajusta bajo diferentes estrategias alimentarias para su óptimo desarrollo de la comunidad de peces.

A pesar de la variabilidad del hábitat y la dinámica estacional de los recursos alimentarios, la organización de la trama trófica tiende a conservarse e incluso con el impacto ambiental provocado por la abertura de la boca artificial que conecta el mar directamente con

la laguna. se puede observar que algunos grupos tróficos fueron favorecidos tal como sucede con el camarón el cual incrementó su abundancia en las cercanías de la laguna Pericos y prácticamente en el sur del sistema es muy raro encontrarlo. Livingston (1984). también encuentra cambios en las respuestas tróficas de los peces y recursos alimentarios a la variabilidad del hábitat pero fundamentalmente la organización de la trama trófica tiende a conservarse.

La estabilidad de la trama trófica se debe a que la estructura de la comunidad de peces esta constituida por un cierto número de especies con categoría de segundo orden, tienen un espectro trófico amplio que les permite tener diferentes opciones para seleccionar su alimento ante diferentes condiciones ambientales dependiendo de su capacidad de respuesta y magnitud de los cambios.

La sucesión de especies de peces a lo largo del ciclo anual, influenciados por el gradiente de salinidad y mezcla de agua dulce con la de mar, así como, los valores de densidad y biomasa sugieren también una sucesión de los grupos tróficos tanto bentónicos como platónicos y por consiguiente la disponibilidad del recurso alimentario.

Las relaciones tróficas fundamentales del sistema lagunar están dados en gran medida por la diversidad de los recursos alimentarios disponibles para los peces los cuales incluyen a los siguientes grupos tróficos: plantas vasculares, como el mangle chino (Laguncularia racemosa), algas cianofitas y rodofitas, zoopláncton, fauna bentónica, animales de nado libre o pelágicos, detritus orgánico e insectos adultos terrestres como hormigas, coleópteros y hemípteros.

Las plantas vasculares y las algas filamentosas son consumidas por las especies de peces de primer orden y en menor proporción por las de segundo orden con hábitos omnívoros que se distribuyen hacia el canal y parte baja del estero en los cuales encontramos a E. currani, H. unifasciatus, E. dowii, G. cinereus y C. liropus.

El zoopláncton esta representado por copépodos, medusas, cladóceros, hidra, radiolarios, larvas de crustáceo como zoeas y megalopas y otras formas larvarias de moluscos; estas son consumidas por D. peruvianus, E. entomelas, G. cinereus y L. stolifera.

Los grupos tróficos mas consumidos por su abundancia son las medusas y larvas de crustáceo entre las cuales se encuentra Penaeus sp. Los grupos de copépodos con frecuencia aparecen con algo de detritus lo que sugiere que son consumidos muy cerca del bentos junto con otros animales.

La fauna microbentónica incluye foraminíferos, diatomeas, isópodos, anfípodos, ostrácodos, tanaidáceos, cumáceos y peracáridos son consumidos en todo el sistema lagunar por especies omnívoras y carnívoras como E. entomelas, E. dowii, C. liropus y E. axillarix.

La fauna macrobentónica esta representada por crustáceos como jaibas Callinectes spp, cangrejo pistolero Uca sp., cirripédios, pinotéridos, estomatópodos, moluscos como Mytella sp, Crassibulum sp, Littorina sp, poliquetos y holoturidos, algunos peces como

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Citharichthys sp; estas formas son consumidas por especies con hábitos carnívoros como L. argentiventris, C. hippos, L. novemfasciatus, N. pectoralis, A. guatemalensis, A. mazatlanus y C. robalito.

Los animales de nado libre están constituidos por camarones y peces que son consumidos por otros peces entre los cuales están L. stolifera, M. curema, Gobionellus sp, crustáceos Penaeus sp, estos grupos son frecuentemente consumidos por especies carnívoras como A. guatemalensis, L. argentiventris, P. macracanthus, C. hippos, N. pectoralis y C. robalito.

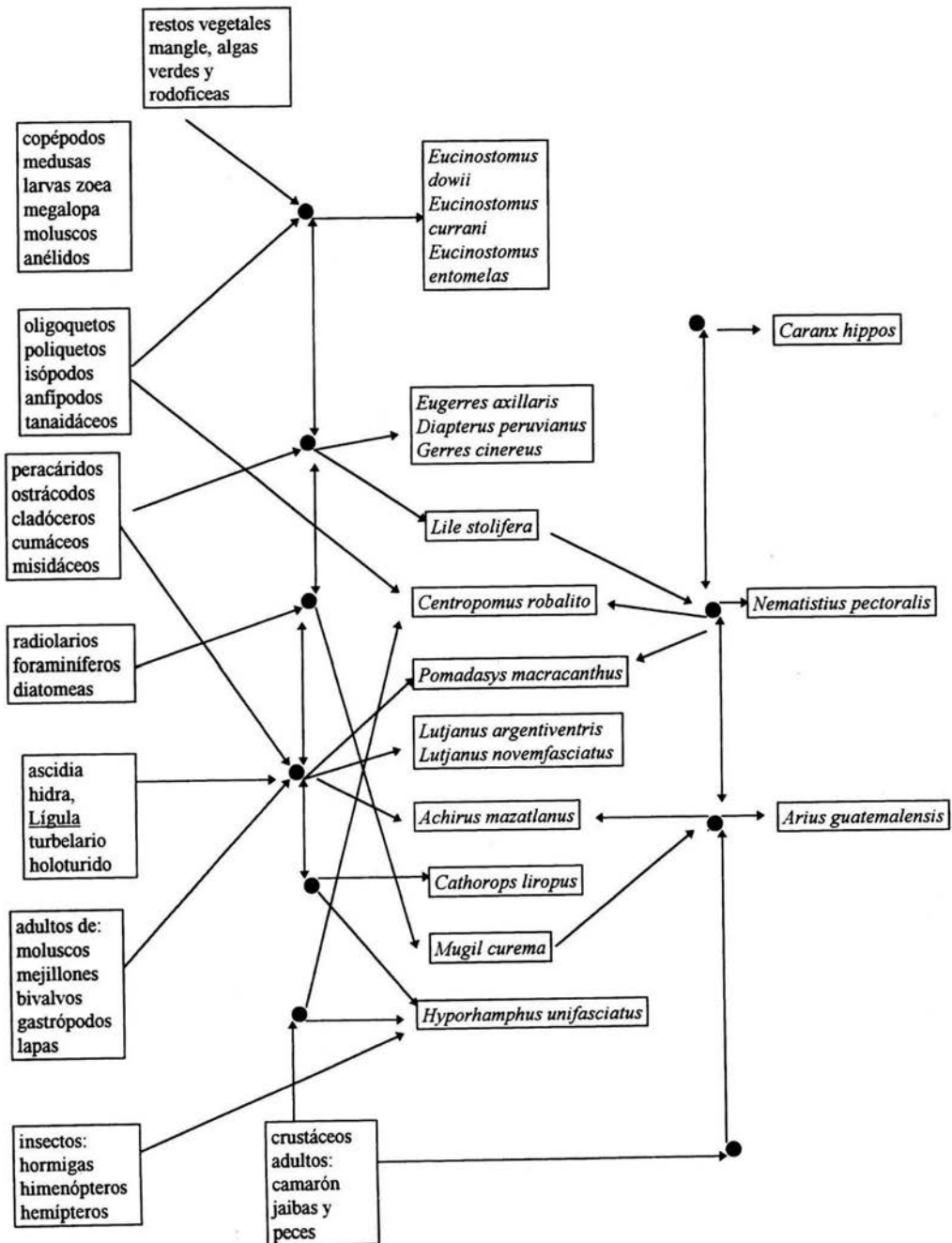
El detritus orgánico producido por los manglares incluye todo tipo de material biogénico en estado de descomposición bacteriana, es de naturaleza vegetal originada por la vegetación sumergida y detritus de origen animal que incluye restos de grandes crustáceos, peces, zooplácton y fauna bentónica.

Según Odum (1970), Odum y Heald (1972) y Darnell (1961) el detritus orgánico se forma por la acumulación de materiales orgánicos asociados a grandes masas de bacterias y pueden incluir también diatomeas, esponjas, espículas, frustulas y en general estructuras duras de foraminíferos y partículas de arena, este detritus es consumido por especies detritívoras como M. curema, C. liropus, E. dowii, E. entomelas y E. currani. Este tipo de alimento constituye una de las principales cadenas tróficas con mayor eficiencia de producción en el sistema lagunar.

Los insectos terrestres adultos solo se encontraron al norte del sistema hacia la parte baja del estero, forman una parte sustancial en la dieta de los peces, son consumidos en los márgenes de las playas muy cerca de los matorrales y mangles. Se determinaron hemípteros, hormigas y coleópteros son consumidos por cardúmenes de H. unifasciatus.

Se pudo distinguir dos áreas de preferencia y similaridad alimentaria tanto espacial como temporalmente. Los hábitats de la parte norte del sistema son utilizados por especies omnívoras o oportunistas que dependiendo de la variedad de alimento pueden modificar su dieta si el recurso escasea. En la parte sur es mas dinámica con especies carnívoras que explotan el recurso que es abundante.

En base a los resultados obtenidos se elaboró un diagrama conceptual de la trama trófica que integra las principales relaciones del los grupos tróficos con la comunidad de peces.



8.0. CONCLUSIONES

1. La salinidad y temperatura presentan una dinámica ambiental definida por dos épocas: Estiaje, primavera y verano, con valores de salinidad altos de 24 a 41 ‰ . Lluvias, verano invierno, que se caracteriza por tener condiciones dulceacuícolas (0 ‰ de salinidad) y temperatura variable.
2. Los parámetros de salinidad y temperatura influyen en la distribución y densidad relativa de la 18 especies de peces analizadas y actúan como factores limitantes de los recursos alimentarios, dividiendo al sistema en dos zonas: al norte con el canal y parte baja del estero con condiciones ambientales estables y al sur en la laguna con condiciones ambientales variables e intensa influencia marina.
3. La comunidad de peces reacciona en conjunto a los cambios ambientales de salinidad, tratando de buscar alimento en ambientes mas favorables. Este comportamiento es notable en la familia Gerreidae.
4. Las especies típicas de la comunidad de peces están representadas todo el año con variaciones espaciales dentro del sistema y la abundancia relativa esta relacionada con los cambios salinos y la disponibilidad del recurso alimentario.
5. En el análisis de contenido estomacal se encontraron 109 grupos tróficos con cambios en distribución y abundancia de acuerdo a la época del año, hábitos alimenticios de los peces y al área dentro del sistema lagunar.
6. En la época de secas se determinaron 65 grupos tróficos, al norte del sistema y 42 grupos tróficos hacia el sur del sistema lagunar. En la época de lluvias se determinaron 81 grupos tróficos en la zona norte y 21 grupos tróficos en la zona sur, por lo que la producción del sistema lagunar es relativamente alta.
7. La diversidad trófica define dos grandes zonas con características propias: la zona sur con abundancia relativa de grupos tróficos, pero con menor variedad y la zona norte con mayor número de grupos tróficos, pero con poca abundancia.
8. Los grupos tróficos de mayor importancia para todas las localidades y clase de tallas fueron los poliquetos, anfípodos, larvas de crustáceos y moluscos, brachiuros, peneídos, anélidos, diatomeas y foraminíferos.
9. Los grupos de zooplácton mas comunes fueron los copépodos, radiolarios, larvas de moluscos, poliquetos y algunos decápodos. Los grupos bentónicos mejor representados fueron los anélidos, bivalvos, gastrópodos, jaibas, peneídos, xantidos, pinotéridos, isópodos, tanaidáceos, diatomeas y foraminíferos. La vegetación esta representada por mangles, algas verdes rodofíceas y filamentosas. Algunos grupos tróficos provenientes del medio terrestre fueron: hormigas, coleópteros, hemípteros y algunos otros himenópteros.
10. La afinidad de los hábitos alimenticios de las especies de Eucinostomus es muy estrecha y no presentan competencia por el recurso alimentario debido a que existe una sucesión de especies a lo largo del año. Aunque se alimentan de los mismos grupos tróficos,

compartiendo el mismo espacio dentro del sistema, evitan la competencia por dicha sucesión estacional.

11. La categorías tróficas de los peces no son exclusivas, sino que pueden variar en función de las áreas de preferencia y similaridad alimentaria, talla del pez y disponibilidad de alimento. Por su tipo de alimentación se determinaron como consumidores detritívoros primarios a Mugil curema. consumidores omnívoros: Gerres cinereus Eucinostomus dowii, Eucinostomus currani, Eucinostomus entomelas y Eugerres axillaris. Carnívoros primarios: Diapterus peruvianus, Lile stolifera, Hyporhamphus unifasciatus, Cathorops liropus. Carnívoros secundarios: Centropomus robalito, Achirus mazatlanus, Pomadasy macracanthus, Lutjanus argentiventris y Lutjanus novemfasciatus. Carnívoros terciarios: Caranx hippos. Arius guatemalensis y Nematistius pectoralis.

9.0. LITERATURA CITADA.

- ALVAREZ-RUBIO, M., F. AMEZCUA-LINARES, A. YÁÑEZ-ARANCIBIA., 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 13(1): 185-242.
- ALVARES-RUBIO, B.; F. AMEZCUA-LINARES; M. ALVAREZ-RUBIO., 1988. Análisis de la diversidad, amplitud y traslape de nicho en la comunidad de peces del sistema Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 17(2): 215-240.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1972. Aportación al conocimiento de peces del sistema de Agua Brava, Nayarit, México. Tesis profesional Fac. de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 209 p. 14 láms.
- AMEZCUA-LINARES, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 4(1):1-25.
- ANÓNIMO., 1976. Catálogo de peces marinos Mexicanos. Sec. ind. y Com. Subsec. Pesca, Inst. Nal. de Pesca. México. 462 p. 504 figs.
- ARENAS, V. 1970. Hidrología y productividad en el área de Escuinapa y Yavaros. In: Informe final plan piloto. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 191-233.
- AYALA-CASTAÑARES, A., M. GUTIÉRREZ y V.M. MALPICA., 1969. Informe preliminar sobre la fisiografía y características de los sedimentos de la región de Yávaros, Son. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón México, 1-12p. 8 figs. 3 tab.
- BARNES, R.S.K., 1981. Coastal Lagoons: The natural history of a neglected habitat. Cambridge University Press, Gran Bretaña, 106 p.
- BERDEGUÉ, 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. Sec. de Marina, Dir. Gral. Pes. México, 345 p. 206 figs.
- BRIAND, F., 1983. Environmental control of food web structure. Ecology. 64(2): 253-263.
- CAILLIET, G.M., 1976. Several Approaches to the feeding ecology of fishes. In: Simenstad C.A. and S.J. Lipovsky (Eds). Fish. food habits studies, 1ª Pacific Northwest Technical Workshop Proceeding, WSG-WO-77-2:1-13.
- CAILLIET, G.M., B.S. ANTIM Y D.S. AMBROSE., 1978. Trophic spectrum analysis of fishes in Elkhorn Slough and nearby waters. In: Simenstad C.A and S.J. Lipovsky (Eds). Fish food habits studies, 2nd Pacific Northwest Technical Workshop, Workshop Proceeding, WSGWO-79-1:118-128.
- CARRANZA, J., 1969. Informe preliminar sobre alimentación y hábitos alimenticios de las principales especies de peces de las zonas de los planes piloto y Yávaros y Escuinapa. 3er Informe Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología, Univ. Nal. Autón. México. Contrato de estudios No. EI-69-51, 50 p. 7 figs.

- CARRANZA, J., 1970. Estudios de la fauna ictiológica y depredadores del camarón en las lagunas y esteros de los planes piloto Escuinapa, Sin., y Yávaros, Son. Informe final sobre la primera etapa del estudio. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 28p.
- CARRANZA, J. y F. AMEZCUA-LINARES., 1971. Resultados finales de hidrología, plancton y fauna ictiológica en el sistema Teacapán-Agua brava. 2da . parte Informe técnico., Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México., 27 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J.J., J. ARVIZU y J. PAEZ., 1970. Contribución al conocimiento de los peces del golfo de California. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 31:107-181.
- CEPEDA, G.H., 1977. Características mareográficas en Machona Tabasco y Agua Brava Nayarit. An. Inst. Geof., 5(22-23):105-115.
- CERVIGON, F., 1967. Los peces. In: Margalef, R. (Ed), Ecología Marina. Fun. la Salle de Cienc. Nat. Caracas, Cap. 10:308-355, 156 figs.
- CHAPA-SALDAÑA, H., 1966. La laguna del Caimanero, su producción camaronesa y un proyecto para la realización de obras encaminadas a su incremento. Inst. Nal. Inv. Biol. Pes. Méx., Serie de trabajo de divulgación 2(103):1-37.
- CHÁVEZ, H., 1985. Aspectos biológicos de las lisas (Mugil spp.) de Bahía de la Paz, B.C.S., México, con referencia especial a juveniles. Inv. Mar. CICIMAR, 2(2):1-22.
- CHIRICHIGNO, 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inst. Mar. Perú-Callao, 44:1-388.
- CRISP, D.T., R.H.K. MAN y Mc CARMACK., 1978. The effect of inpoudment and regulation upon the stomach of fish at Cow Green, Upper Teesdale. J. Fish. Biol. 12, 287-301.
- CURRAY, J.R., E.J.E. EMMEL, y P.J.S. CRAMTON, 1969. Holoceno history of a strain plain, lagoon coast, Nayarit, México: 63-100. In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleger (Eds.), - Lagunas Costeras un Simposio, Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras. UNAM UNESCO, nov. 28-30., 1967. 631 p.
- DARNELL, R.M., 1961. trophic spectrum of an estuarine community based on studies of lake Pontchartrain, La. Ecology, 42(3):553-568.
- DAY, J.W., W.G. SMITH, P. WARNER y W. STONE, 1973 Community structure and carbon budget of a salt marsh and shallow bay estuarine sistem in Louisiana. Publ. No. LSV-56-72-04 Center for Wetland Resources Louisiana State University, Baton Rouge. La. 79 p.
- De SYLVA, D.P., F.A. KALBER y C.N. SCHUSTER, 1962. Fishes and ecological conditions in the gone of the delawere river estuary, with notes on the other species collected in deeper waters. Inf. Ser. Univ. Mar. Labs. Delaware, 5:1-164.
- FLORES-VENTURA, M., 1984. Análisis del impacto Biológico en las Obras hidráulicas. Tesis profesional, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 120 p.

- GÓMEZ-AGUIRRE, S., 1970. Plan Nayarit, S.R.H. Resultados finales de hidrología y fauna ictiológica en el sistema de Teacapán-Agua Brava (octubre, 1970 a junio, 1971). Informe final, Nay. est.-7 Inst Biol. Univ. Nal. Autón. México., 87 p.
- GÓMEZ-AGUIRRE, S., LICEA-DURAN y C. FLORES-COTO, 1974. Ciclo anual del plancton en el sistema Huizache-Caimanero (1969-1970). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 1(1):83-98..
- GONZÁLEZ-VILLASEÑOR. L.I., 1972. Aspectos biológicos y distribución de algunas especies de la familia Ariidae de las lagunas litorales del noroeste de México. Tesis profesional, Fac. Cienc. Univ. Nal. Autón. México, 88 p.
- GARCÍA-CUBAS, Jr. A., 1969. Resultados preliminares del estudio de los moluscos en las lagunas del Caimanero y Huizache, Sinaloa y Yávaros, Sonora Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. (informe inédito).
- GARCÍA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. Geogr. Univ. Nal. Autón. México., 246 p.
- HILDEBRAND, S.F. y W.C. SCHROEDER, 1928. Fishes of Chesapeake Bay. Bull. U.S. Bureau Fish. Comm., 43(1):1-366.
- HYSLOP, E.J., 1980. Stomach contents analysis.- a review of methods and their application. The fisheries of the British Isles : 411-429.
- IKUSEMIJU, K. y OLANIYAN, C.I.O., 1977. The food and feeding of in-poudment and regulation upon the stomach of fish at Cow Green, Upper Teesdale. J. Fish. Biol. 12:287-301.
- JORDAN, D.S. y B.W. EVERMAN, 1896-1900. The fishes of north and middle America. Bull. U.S. Nat. Mus. (47):1-3313.
- KEAST, A. y L. WELSH, 1968. Daily feeding periodicities, food uptake rates and dietary changes lake fishes. J. Fish. Res. Bd. Can. 25:1134-1143.
- KENNEDY, M. y FITZMAURICE, P., 1972. Some aspects of the biology of gudgeon Gobio gobio (l) in Irish waters. J. Fish. Biol. 4:425-440.
- KREBS, C.J., 1978. Ecology the experimental of analysis of distribution and abundance. 2a. Ed., Harper international, New York, 678 p.
- LEVY, A.D. y I. YESAKI, I 1981. Graphical methods for fish stomach analysis. Pacific Northwest Technical Workshop, Workshop Proceeding, WSG-WO-82-1.
- LIVINGSTON, R.J., 1984. Trophic response of fishes to habitat variability in coastal seagrass systems. Ecology 65 (4):1258-1275.
- MC HUGH, G.M., 1967 Estuarine nekton. In: Lauff, G.H. (De.). Estuaries. Am. Assoc. Adv. Sci. Spec. Public. 83:581-619.
- Mc LUSKY, D.B., 1981. The estuarine Ecosystem. Blackie and Son. Londres, 145 p.
- MEEK, E.S. y S.F. HILDEBRAND, 1923-1928. The marine fishes of Panamá. Field. Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser., 15(215, 226 y 249):1-1045.

- NIKOLSKY, G.V., 1963. The ecology of fishes. Academic Press, Inc. New York, 325 p.
- NUÑEZ-PASTEN, A., 1973. Hidrología del sistema Teacapán-Agua Brava en la planicie costera de los estados de Sinaloa y Nayarit, México. Tesis profesional, Esc. Biol. Univ. Autón. Edo. Mor. 38 p.
- ODUM, W.E., 1970. Utilization of the direct grazing and plant detritus food chains by the striped mullet Mugil cephalus. In: Steek, I. (Ed.) Poc. Symposium on Marine Food Chains, Edimburgo. Oliver and Boyd, London: 222-240.
- ODUM, W.E., y E.J. HEALD, 1972. Trophic analysis of an estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci., 22(3):671-738.
- PAINE, T.R., 1966. Food web complexity and species diversity. The American Naturalist, 100(910):65-75.
- PIM, L.S., 1980. Properties of food webs. Ecology, 61(2):219-225.
- PINKAS, L., M.S. OIPHANT e I.L.K. IVERSON, 1971. Food habits of Albacore, bluefin tuna and bonito in California Waters. Calif. Fish. and Game, Fish. Bull., 152:1-105.
- PRABHAKARA, A.V., 1968. Observation on the food and feeding habits of Gerres ovena (Forsk.) and Gerres filamentosus, Cuvier, from the Publical lake with notes on the food an allied species. J. Mar. Biol. Ass. India, 10(2):332-346.
- RAMÍREZ, R., 1952. Estudio ecológico preliminar de las lagunas costeras cercanas a Acapulco. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. 13:199-218.
- RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, E. y J. PAEZ, 1965. Investigación ictiológica en las costas de Guerrero. An. Inst. Nat. Inv. Biol. Pes. México, 327-358.
- RANDALL, J.E., 1967. Food habits of reef fishes of the west Indies. Stud. Trop. Oceanogr. Miami, 5: 665-847.
- REID, G.K., 1954. An ecological study of the gulf of México fishes in the vecinity of Cedar key, Florida. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb., 4(1):1-94.
- ROLLET, B., 1974. Ecología y reforestación de los manglares en México. Programa de investigaciones y fomento pesquero. FAO, Informe técnico, FI:SF/MEX 15, 6:1-126.
- STEEL, R.G. y J.H. TORRIE, 1981. Bioestadística principios y procedimientos. 2a. Ed., Mc. Graw Hill, México, 662 p.
- TIRADO, J.C., 1976. Contribución de información ecológica para el conocimiento del sistema lagunar de Agua Brava, Nayarit, México. II Simposio sobre Oceanografía Biológica, del 24 al 28 de noviembre, 1975. Univ. Oriente Cumaná, Venezuela, resúmenes, 42 p.
- VENKATARAMAN, G., 1960. Studies on the food and feeding relation ships of the inshore fishes off Calicut on the Malabar Coast. Indian J. Fish., 7(2):275-306.
- VEGAS-VELEZ, M., 1980. Introducción a la ecología del Bentos marino. 2da Edit. OEA, serie Biología. 9: 1-98.

- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y R.S. NUGENT, 1975. Síntesis de los antecedentes bióticos y abióticos de los ecosistemas estuarinos de Nayarit, México. Pbl. Ciencias Biológicas, Univ. Autón. Nuevo León, México.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1976. Observaciones sobre Mugil curema Cuvier y Valenciennes, en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 3(1):92-124.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. An. Centro de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp. 2: 1-306.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y L.W. DAY Jr., 1982. Coastal lagoons and estuaries, ecosystem. Approach. Ciencias Interamericana, OEA, Washington, 22(1,2):11-26.

AGRADECIMIENTOS

- Al Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y al Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina por el apoyo institucional para la realización de este trabajo.
- Al Dr. Felipe Amezcua-Linares por la dirección y asesoría durante el desarrollo de este trabajo.
- A los maestros: M. en C. Marina Sánchez Ramírez, M. en C. Ma. Teresa Gaspar Dillanes, M. en C. Eduardo Flores Rosas y al M. en C. Juan Francisco Barba Torres por la revisión del manuscrito y acertadas sugerencias y en especial por su singular cortesía.
- A la maestra Zoila G. Castillo Rodríguez por su valiosa colaboración en la determinación de especies de grupos tróficos. Al M. en C. Margarito Alvarez-Rubio por su asesoría y sugerencias metodológicas para la realización de este trabajo.
- A Montes Azules S.A. de C.V. por su valioso apoyo en la impresión de este trabajo, en especial a la Biól. Martha Caballero E. por las facilidades y apoyo otorgado.
- A la Biól. N. Desiree Guzmán Hernández por su ayuda en la elaboración bibliográfica.
- A Olivia Solís por su incondicional apoyo y la escritura de gran parte del manuscrito.