



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"IZTACALA"

RELACIONES TROFICAS DE LA ICTIOFAUNA
BENTOFAGA PERTENECIENTE A LA F.A.C. DE
ALVARADO, VER.

BO 1341/97
Ej. 3

T E S I S

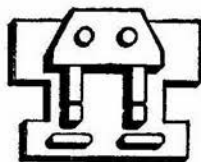
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

NORMA OLIVIA SALGADO SIFUENTES

DIRECTOR DE TESIS: JONATHAN FRANCO LOPEZ.



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEXICO,

1997.



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.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a quienes directa o indirectamente han hecho posible la terminación del presente trabajo.

Al **M. en C. Jonathan Franco López** por la asesoría y conducción del mismo y por sus comentarios que son sin duda de importancia para mi desarrollo profesional. A la **Dra. Norma A. Navarrete**, al **M. en C. Sergio Chazaro**, al **B. Rafael Chávez** y al **M. en C. Arturo Rocha** por revisar y enriquecer con sus comentarios el trabajo.

A Carlos Bedía, Edgar Peláez, Angel Morán, Jesús Montoya, Carlos Fortis e Ignacio Winfield amigos y maestros del L. de Ecología; Itzel García, Marina y Laura amigas y compañeras de trabajo en el laboratorio y campo en cuya compañía y amistad pasaron estos 3 últimos años.

Al Tec. Pesquero Tomás Corro por su valiosa ayuda en la obtención de las muestras.

Al B. Sebastián R. Zúñiga en la edición e impresión del trabajo

A los maestros y compañeros de clases a quienes no nombro por temor a omitir a alguno.

A ti Padre:

Que me diste la oportunidad de vivir y tener
una familia, que me acompañas me cuidas y me
escuchas cuando te necesito y porque aún después de
2000 años sigues iluminando caminos

Gracias

A mis padres Ma de Jesús y Olivo
de quienes he recibido solo lo mejor, que
me han iniciado en el camino del estudio al
mismo tiempo que me han acompañado compartiendo
triumfos y fracasos y porque me apoyan a pesar de todo...
Gracias por ser mis primeros maestros.

A mis hermanos Ernesto
Obdulia, Alfredo, Horacio y Virna
con quienes he compartido todos estos años
porque juntos aprendimos a ser hermanos algunas
veces riendo otras no tanto y porque en uds. he encontrado
apoyo y cariño...
Gracias
Y no dejen de estudiar sigan adelante porque
cada peldaño escalado es solo eso, un peldaño.

A ti: Sebastián R.
porque ahora eres una nueva
ilusión un motivo muy grande para
seguir adelante, porque con tu amor y tu presencia
has llenado ese espacio que le faltaba a mi vida
Gracias

A ti Luis Eduardo
porque me has dado la oportunidad
de conocer la profesión para la cual no
se estudia, que está llena de alegría, desvelos
y satisfacciones, porque a tú corta edad me has
enseñado tantas cosas que sin tú presencia nunca hubiera
conocido...
Gracias.

INDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. OBJETIVOS	4
3.1 OBJETIVO GENERAL	
3.2 OBJETIVOS PARTICULARES	
4. ANTECEDENTES	5
5. AREA DE ESTUDIO	7
6. MATERIAL Y METODOS	9
6.1 TRABAJO DE CAMPO	9
6.2 TRABAJO DE LABORATORIO	10
7. RESULTADOS	12
7.1 ABUNADANCIA Y BIOMASA	12
7.2 RESULTADOS ALIMENTICIOS	18
8. DISCUSIÓN	43
8.1 ABUNDANCIA Y BIOMASA	43
8.2 ANALISIS TROFICO	44
9. CONCLUSIONES	52
10. BIBLIOGRAFIA	53

1. RESUMEN

El conocimiento de las comunidades icticas en el ambiente costero se encuentra vinculado con la diversidad de especies que conviven y por las interacciones tróficas que se presentan, por ello se ha visto la necesidad de conocer la ecología de la alimentación, los hábitos alimenticios y las interacciones que existen en los niveles tróficos a fin de identificar las relaciones depredador-presa y productor-consumidor y con ello interpretar mejor la dinámica general de las zonas costeras. El presente estudio se llevo a cabo en la zona de pesca comercial de Alvarado, Ver. de Septiembre de 1994 a Agosto de 1995, se analizaron 1186 organismos con una biomasa total de 41248.42 g. pertenecientes a 29 familias, 36 géneros y 43 especies, siendo las familias Sciaenidae y Gerreidae las mejor representadas con 8 y 4 especies respectivamente. De estas 43 especies que se reportan *D. auratus*, *D. bivittatum*, *E. melanopterus*, *L. mahogoni*, *M. americanus*, *M. furnieri*, *P. porossissimus*, *P. aquilonaris* y *S. spengleri* se presentan de manera constante. El análisis de los contenidos alimenticios de los organismos permitió reconocer 62 items pertenecientes a 6 grandes grupos de los que destacan anélidos, crustáceos y peces por su frecuencia de aparición. Siendo sobre los poliquetos la mayor incidencia. Con la información trófica y empleando el IIR se obtuvieron grupo tróficos que cambian en cada época lo que a su vez definió a los organismos en consumidores de primer, segundo y tercer orden, siendo dominantes los consumidores de segundo orden quienes se subdividieron en Se I: consumidores de poliquetos-moluscos-algas, Se II: consumidores de poliquetos-crustáceos y Se III: consumidores de poliquetos-peces-crustáceos, destacando los consumidores de poliquetos-crustáceos en las tres épocas de estudio. Dentro del análisis trófico se detectaron variaciones considerables en los hábitos alimenticios de tres especies (y una más que se presenta como ejemplo de bentófago estricto) como son *D. bivittatum*, *P. aquilonaris* y *P. arenatus* para quienes se realizó un análisis detallado a nivel de intervalos de talla, observando que en intervalos de talla menores inciden básicamente sobre organismos bentónicos, principalmente poliquetos, y que en intervalos de talla superiores incluyen en su dieta peces-presa, por lo que se puede concluir que estas variaciones en sus hábitos alimenticios obedecen a causas como la competencia por el recurso y a las necesidades nutricias de cada organismo puesto que solo en ciertos intervalos de talla ingieren peces como un posible complemento para su desarrollo.

2. INTRODUCCION

En las últimas décadas el conocimiento de la fauna marina ha cobrado gran importancia no solo entre la población directamente relacionada con ésta, sino de manera general a nivel mundial.

Para el hombre el mar constituye una fuente potencial de recursos de los cuales los más atractivos son los pesqueros. El aprovechamiento de estos recursos vivos es uno de los medios que pueden contribuir a mejorar los niveles nutricionales de la población, además de ser la base económica y social de cada país (Guzmán, 1991). Entre los grupos faunísticos marinos con mayor éxito biológico se encuentran los peces. Sus adaptaciones morfológicas y funcionales están optimizadas y además presentan patrones de reproducción y migración acorde a la dinámica de la zona costera (Lara-Domínguez y Aguirre, 1984).

Los recursos biológicos asociados al fondo marino por razones de reproducción, alimentación o migración se denominan demersales. En las costas tropicales estos son los recursos pesqueros más importantes. En este contexto los peces demersales representan un recurso viable para satisfacer dichos requerimientos puesto que se capturan de manera incidental en los buques camaroneros durante la obtención de ese recurso. Cabe señalar que los peces no son los únicos organismos que se obtienen al momento de extraer el camarón puesto que un 14% de la captura total son crustáceos, 8% son moluscos y evidentemente el 78% corresponde a peces (Yáñez-Arancibia, 1985), de estos últimos la mayoría de las especies colectadas pertenece a organismos bentónicos que corresponden en gran proporción a especies demersales.

En términos generales a estos organismos obtenidos de forma indirecta se les denomina Fauna de Acompañamiento del Camarón (FAC) y son el resultado de la técnica empleada en la pesca del camarón es decir, con redes de arrastre no selectivas. Del total de estos organismos una porción mínima es aprovechada para consumo local y para la elaboración de dietas de manera artesanal en alimentación animal el resto, es devuelta al mar en forma de basura formando parte de un recurso no aprovechado.

Esta fauna de acompañamiento representa una fuente potencial de alimento de bajo costo y alto contenido proteico que puede ser aprovechado para consumo humano. Los cálculos mundiales de la cantidad disponible de pesca de acompañamiento varían en términos generales entre 3 y 5 millones de toneladas al año, lo que representa el mayor y más diverso recurso que el mar ofrece para las próximas décadas (Yáñez-Arancibia, 1985). México por su ubicación geográfica cuenta con gran cantidad de estos recursos sin embargo, las posibilidades para la utilización de la pesca acompañante se ven limitadas por la estructura y la naturaleza de la misma pesca, así como por la habilidad de instituciones de investigación y la industria en aplicar soluciones técnicas y económicamente viables para el desarrollo de productos alimenticios con demanda comercial y que además presenten características organolépticas aceptables en una población que por años ha

consumido carnes rojas, cereales y vegetales para satisfacer sus necesidades protéicas (Morrissey, 1985).

De ésta manera el conocimiento de la estructura y función de las comunidades de peces en el ambiente costero ha visto la necesidad de conocer la ecología de la alimentación, los hábitos alimenticios y los vínculos que existen entre los niveles tróficos de estos organismos, además de conocer las relaciones tróficas entre las especies e indirectamente el flujo de energía en las comunidades; indicar las relaciones predador-presa y productor-consumidor, lo que resulta importante cuando en el sistema se encuentran grupos de interés económico (tales como crustáceos, moluscos y peces), y con ello interpretar mejor la dinámica general de las zonas costeras a fin de efectuar recomendaciones para la administración adecuada de dichos recursos (Lara-Domínguez, 1984).

Las relaciones tróficas y ecológicas que se presentan son numerosas y complejas dada la diversidad de especies que componen los sistemas costeros, las interacciones entre ellas y las características propias de cada zona, originando que la mayoría de los peces no permanezcan de manera rígida en un solo nivel trófico. Sin embargo, algunos organismos se asocian al bentos principalmente porque en el encuentran su alimento, adquiriendo entonces la categoría de bentófagos, dentro de ésta categoría se concentra un gran grupo de peces de formas variadas en las que se incluyen aquellos que ingieren poliquetos, crustáceos, moluscos, etc. los cuales en cierta forma se encuentran adaptados al medio para aprovechar estos organismos que constituyen su alimento; pero se encuentran además aquellos que ingieren organismos pelágicos de manera ocasional o como un posible complemento alimenticio para su desarrollo.

El estudio de estos organismos está determinado por factores que intervienen de manera natural en el medio que habitan, Darnell y Meierotto, 1982 y Hobson, 1974 señalan que las metodologías están sujetas a condiciones biológicas y ecológicas específicas como la hora del día, además de la disponibilidad del alimento (Yáñez-Arancibia, 1978 y Whitfield, 1980), del tamaño de las poblaciones y sus tallas promedio (Odum y Heald, 1972), la dinámica del hábitat (Kikuchi y Péres, 1977 y Heck y Orth, 1980), o el comportamiento de los peces a la variabilidad del ambiente producida por presiones como la contaminación entre otras (Livingston, 1982 y 1984).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

-Contribuir al conocimiento de los hábitos alimenticios de la ictiofauna bentófaga acompañante del camarón de la plataforma continental de Alvarado, Ver.

3.2 Objetivos particulares

-Identificar las especies icticas bentófagas acompañantes del camarón.

-Determinar los parámetros de abundancia y biomasa de los peces bentófagos acompañantes del camarón.

-Determinar los grupos alimenticios preferenciales hasta el nivel más fino posible considerando su frecuencia de aparición para la obtención de su Índice de Importancia Relativa

-Identificar las relaciones tróficas existentes con base en el Índice de Importancia Relativa.

-Determinar las clases de talla de los organismos que presenten diferencias considerables en su alimentación a fin de interpretar estas variaciones en función de su talla

4. ANTECEDENTES

El estudio de la fauna acompañante del camarón se tiene documentado a partir de la década de los setentas y hasta la fecha se sigue generando información para su conocimiento.

Entre los trabajos que abordan este tema se encuentran los estudios de Klima (1976), Pauly y Mines (1982) que se refieren a las pesquerías basadas en un agrupamiento funcional de especies tomando en cuenta la interacción de las poblaciones. Trabajos aportados por la FAO, CIID, IDCR (1983) que se refieren a la ecología de los recursos pesqueros potenciales y los estudios de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras desarrollados dentro del Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto Nal. de Pesca y la UNAM.

Para el Golfo de México se tienen los trabajos de Sauskan y Olachea (1974) sobre peces comunes de la fauna acompañante del camarón reportados en los convenios Cubano-Soviéticos, Klima (1976) que proporciona datos sobre evaluación de poblaciones en la sonda de Campeche, Bullis y Carpenter (1968) destacan pesquerías no explotadas en el Atlántico Centro-Occidental y Moore y Cols. (1970), Chittenden y McEachran (1976) y Darnell y Cols. (1983), que orientan sus investigaciones hacia un punto de vista ecológico.

En lo que se refiere a los aspectos taxonómicos se encuentran trabajos como los de Fischer (1978), el Instituto Nal. de Pesca, Hoose y Moore (1977), Sánchez y Cols. (1981), Yáñez-Arancibia y Cols. (1985), en donde se estiman más de 250 especies de peces para la bahía de Campeche. Sobre los aspectos de evaluación de fauna demersal están Grande (1987), Rodríguez (1988), Ruiz (1990) y Yáñez-Arancibia (1984), quienes calculan una proporción de peces/camarón de 12:1, con una potencialidad de 800 mil toneladas al año. Por otra parte, se cuenta con los trabajos sobre diversidad, distribución y abundancia de poblaciones demersales caracterizadas en un marco ambiental realizados por Soberón y Yáñez-Arancibia (1985), Yáñez-Arancibia y Sánchez (1986) quienes consideran a las variables físicas como mecanismos de producción natural de recursos demersales multiespecíficos. Yoshiyama y Cols. (1982) en el sur de Texas marcan la influencia que tiene la profundidad en la distribución de los peces, Sánchez y Cols. (1981) determinaron la influencia que tiene la composición y distribución de los sedimentos, la batimetría y la influencia de las aguas continentales, concluyendo que estos factores son los que delimitan la distribución y abundancia de los peces.

Entre algunos trabajos que contribuyen de manera específica en el tema trófico se encuentra a Lara-Domínguez y Aguirre, L. (1984), que plantean metodologías para el análisis de los niveles tróficos, Yáñez-Arancibia y Nugent (1977) que proponen una clasificación trófica de los peces; Adams, (1976); Austin y Austin (1971) y Carr y Adams, (1983), que plantean diferencias de alimentación entre juveniles y adultos.

En relación directa a las investigaciones sobre la ictiofauna de los diferentes ambientes costeros veracruzanos, las citas son abundantes en la descripción de las comunidades de peces, entre estos tenemos los trabajos de Chávez (1972) en el estuario de Tuxpam; De la Cruz y Cols. (1985) para Sontecomapam en aspectos de alimentación; Franco y Cols.

(1986) describen las características tróficas de las especies de varios ambientes lagunares del estado; Reséndez (1973) publica un listado y descripción de los peces de la Laguna de Alvarado; Solano (1991) caracteriza ecológicamente la comunidad de peces asociada a riberas de manglar, un año después Franco y Cols. (1992) realizan un trabajo similar pero con peces asociados a praderas de pastos sumergidos, ambos en la Laguna de Alvarado; en ese mismo año Franco y Cols. trabajan comunidades ictiofaunísticas en la zona de pesca comercial de pesca del camarón en este contexto, Guzmán (1991) trabaja ictiofauna acompañante del camarón; Guzmán y Cols (1991) caracterizan ictiofauna en las inmediaciones de la Barra de Alvarado; Espinosa (1989) señala las características de la Familia Scianidae en la Laguna de Alvarado; Domínguez (1991) trabaja aspectos de la mojarra plateada *Diapterus auratus*. Franco y Cols. (1996) abordan aspectos de utilización de peces en el complejo lagunar y plataforma continental de Alvarado, Ver. En esta misma área de estudio se han realizado tesis que contribuyen al estudio de la FAC. Zúñiga (1996) realiza trabajos con fauna acompañante del camarón enfatizando lo referente a Bioenergética y AQP (Análisis Químico Aproximado), Campos (1995) estudia aspectos ecológicos y tróficos de *Upeneus parvus*, Cruz (1995) analiza aspectos de solapamiento trófico en especies de la familia Triglidae y Peláez (1995) analiza variaciones alimenticias en peces piscívoros.

5. AREA DE ESTUDIO

5.1. UBICACIÓN GEGRÁFICA

La zona de muestreo se ubica frente a la planicie costera del area central del edo. de Veracruz, entre los paralelos 18° 45 min. y los 19° 0 min. de longitud norte y los meridianos 95°57min. de longitud oeste (Fig. 1).

5.2. CLIMA.

De acuerdo con García (1973), el clima es de tipo AW2 (i) clima cálido subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos), con las mayores precipitaciones en el verano que varían entre los 1100 y 200 mm. La temperatura media anual promedio es de 26°C y la media del mes más frío sobre los 18°C, con una oscilación entre 5 y 7°C. Los vientos tienen una dirección dominante de este a sureste durante una buena parte del año con una intensidad máxima de 8 nudos exceptuando el mes de octubre donde predominan del norte al noroeste, y varían de 50 a 72 nudos. Esta área se caracteriza por estaciones climáticas definidas: de junio a septiembre, la época de lluvias, de octubre a febrero la época de nortes o tormentas de invierno y de febrero a mayo la época de secas.

5.3. TOPOGRAFÍA.

Su topografía consiste en una planicie que desciende suavemente de la Sierra Madre Oriental, como una planicie costera típica, ancha y de pocos relieves. Los sedimentos más abundantes en la llanura costera son plio-pleistocénicos, y lo constituyen esencialmente piroclastos derivados posiblemente del área volcánica de los Tuxtles o del Pico de Orizaba (Carranza, 1975). La plataforma continental es angosta e influenciada por crecimientos arrecifales frente a Veracruz, pero se ensancha significativamente hacia el sureste y su superficie está cubierta por cantidades variables de limos y arenas no consolidadas.

5.4. HIDROGRAFÍA.

Esta zona cuenta con importantes sistemas lagunares y fluviales tales como la Laguna de Alvarado y el Río Papaloapan, que cuenta con una vasta extensión de vegetación costera y aporta un volumen considerable de materia orgánica y terrígena a la plataforma continental interna, condicionando los niveles de producción del puerto (Contreras, 1985; Soberón y Yáñez, 1985)

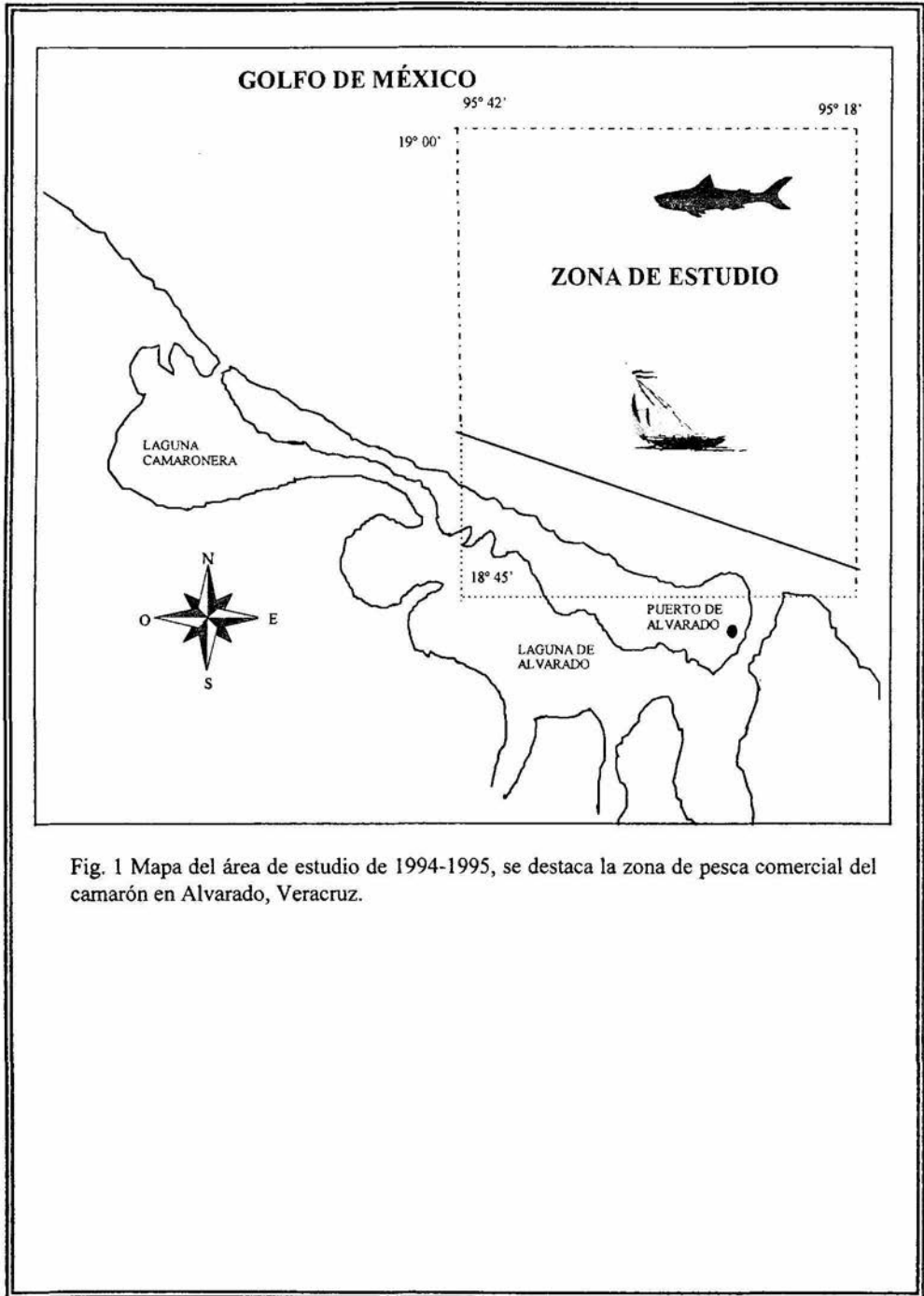


Fig. 1 Mapa del área de estudio de 1994-1995, se destaca la zona de pesca comercial del camarón en Alvarado, Veracruz.

6. MATERIAL Y METODOS

6.1 TRABAJO DE CAMPO

El presente trabajo se realizó de Septiembre de 1994 a Agosto de 1995 obteniéndose muestreos mensuales y abarcando de esta manera las tres épocas que son: lluvias, nortes y secas. Los peces se colectaron en los muestreos realizados en el período señalado a bordo de buques camaroneros cuyas características son: 21.6m de eslora, 6.2m de manga y 2.26 m. de puntal, con un tonelaje de 127.7 ton. y una capacidad de almacenaje de 12 ton., con motor de 365 H.P. y una autonomía de 30 días. Las características de la red empleada son red de arastre tipo japonesa de pesca múltiple de 20m de largo, 10m de abertura de trabajo y luz de malla de 1 3/4 de pulg. Los lances se efectuaron en mar abierto, bajo el sistema de arrastre comercial con un tiempo efectivo de 3-4 h. aprox. a una velocidad de 3 millas/h. aproximadamente.

De cada lance efectuado se obtuvo una muestra representativa abarcando el mayor número de especies bentófagas teniendo como antecedentes de éstas los trabajos de Franco y Chávez realizados en la zona de estudio de 1991 a la fecha. La muestra se depositó en bolsas de plástico rotuladas con los datos de colecta y éstas a su vez se introdujeron en botes de plástico con tapa para trasladarlas al laboratorio de Ecología en la ENEP Iztacala. El material fué fijado previamente con formol al 10% para conservar el organismo completo así como el contenido estomacal evitando la digestión post-mortem de está última (Laevastau, 1971).

6.2 TRABAJO DE LABORATORIO

Una vez en el laboratorio la muestra se lavó con agua corriente para quitar el exceso de formol y reducir la degradación de partes duras por formol posteriormente se conservó en alcohol al 70% (Windell y Stephen, 1978). De cada organismo se realizó la determinación hasta especie siguiendo las claves de Hoese y Moore (1977) y Fischer (1978). Posteriormente se pesaron y medieron para obtener los datos de abundancia y biomasa por especie. Los datos obtenidos se procesaron en el programa de computo QPRO empleando el π Log π de cada especie para obtener las especies dominantes en cada época climática. Con estos resultados se elaboraron cuadros y gráficas que se analizaron comparativamente.

Para la determinación del contenido alimenticio se procedió a extraer el tracto digestivo de cada organismo, mismo que se peso en una balanza analítica marca Ohaus E 120 con capacidad de 120g. El contenido alimenticio se analizó con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Karl-Zeiss, para la determinación de los tipos alimenticios y su respectiva identificación hasta el nivel más fino posible se emplearon las claves editadas por Fisher (1978) y las de Williams, (1984) para los crustáceos, las establecidas por Abbott (1974) para moluscos y Hoese y Moore (1977) para el caso de peces y de esa forma conocer las categorías ictiotróficas que se presentan, además de su frecuencia de aparición.

Los datos de contenido alimenticio se transformaron en términos de Índice de Importancia Relativa (IIR) propuesto por Pinkas y Cols. (1971) para su posterior análisis. Dicho índice se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\text{IIR} = \text{F}(\text{N} + \text{W})$$

Donde:

F: representa el número de estómagos con un ítem determinado y expresado en porcentaje,

considerando el total de estómagos llenos.

N: es el número de presas ítems en todos los estómagos expresado en porcentaje, considerando el total del número de ítems encontrados en los estómagos.

W: se obtiene mediante la sumatoria total del peso en gr. de cada tipo alimenticio encontrado en los organismos y llevado a términos de porcentaje.

El IIR tiene como finalidad comparar las categorías taxonómicas que conforman los ítems de los organismos analizados para conocer su importancia relativa en la dieta. Debido a que se trata de una comparación no está sujeto a análisis estadístico.

En el análisis de la abundancia de los ítems presa en base al IIR por especie y época climática se empleó para la técnica de clasificación el programa de computo ANACOM (De la Cruz, 1993) utilizando para la misma el Índice de Morisita, obteniendo gráficas que representan gremios tróficos y en algunos casos subgrupos, que proporcionan información de la similitud de las dietas de los organismos y de la relación que se establece de acuerdo a las preferencias tróficas de las especies que se presentan en cada época climática. Se realizó un corte de la información (50%) de las gráficas a fin de facilitar la obtención de los gremios y analizar de esta manera las preferencias tróficas de cada especie.

El criterio empleado para la determinación de las categorías tróficas de los organismos está basado en los tipos alimenticios registrados en cada especie tomando en consideración los trabajos de diversos autores entre los que están Yáñez-Arancibia (1977), De Silva y Cols (1974) y modificado en el presente trabajo para definir a los organismos en consumidores de primer orden (P) quienes ingieren detritus-poliquetos-algas-pastos; de segundo orden (Se) a los que se subdividió en SeI: los que ingieren preferentemente poliquetos-moluscos-equinodermos, SeII: quienes ingieren preferentemente poliquetos-crustáceos y SeIII: los que se alimentan de poliquetos-peces-crustáceos en proporciones considerables, finalmente en organismos de tercer orden (T) los que se alimentan de peces.

Para los organismos que presentaron cambios considerables en sus hábitos alimenticios a lo largo de las épocas de estudio se obtuvieron las clases de talla (clases modales) empleando la longitud patron de los mismos por medio de un ictiómetro convencional, las clases de modales se definieron mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$K = 1 + 3.322 (\log n)$$

$$R = V \text{ max} - V \text{ min}$$

Donde:

K= No de intervalos de talla

n= No. de organismos

R= Rango

Vmin = Valor mínimo

Vmax = Valor máximo

Para la obtención de las clases modales que se traducen en intervalos de talla:

$$A: K/R$$

Donde: **A**: intervalos de talla

El proceso anterior se ajustó a los datos reales que se obtuvieron para cada especie, ya que existían intervalos sin datos que alteraban los resultados al momento de su análisis.

7. RESULTADOS

7.1 ABUNDANCIA Y BIOMASA

Se realizaron 8 salidas mismas que abarcaron diferentes épocas climáticas de la siguiente forma: Lluvias comprende los meses de Septiembre, Julio y Agosto; Nortes que corresponde a los meses de Octubre, Noviembre y Enero y finalmente época de Secas que incluye los meses de Marzo y Abril.

En el periodo de estudio comprendido entre los meses de Septiembre de 1994 a Agosto de 1995 se registraron un total de 1186 organismos cuya biomasa total es de 41248.42 g. pertenecientes a 29 familias, 36 géneros y 43 especies, siendo las familias mejor representadas: Sciaenidae con 8 especies y Gerreidae con 4 especies (tabla 1). Las especies que aparecen de manera constante a lo largo de las épocas de estudio son: *Diapterus auratus*, *Diplectrum bivittatum*, *Eucinostomus melanopterus*, *Lutjanus mahogoni*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Porichthys porosissimus*, *Pristipomoides aquilonaris* y *Sphoeroides spengleri*, su respectiva abundancia y biomasa se presenta en las tablas 2 y 3.

La composición específica varía a lo largo del estudio en cada época climática.

En la época de lluvias se registraron un total de 278 organismos con una biomasa de 20810.7 g pertenecientes a 25 especies de las cuales las mayores abundancias en cuanto a número de organismos recae en *Diapterus auratus* con 79 org. y *Menticirrhus americanus* con 53 org. (Tablas 2 y 3); las especies que contribuyeron con mayor biomasa en esta época son: *M. americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Ogocephalus radiatus*, *D. auratus* y *Pristipomoides aquilonaris* con 6288.2, 3551.8, 1840.6, 1799.2 y 1193.6 gr. respectivamente (Tablas 2 y 3), en tanto que *Acanthostracion quadricornis*, *Haemulon aurolineatum*, *Lagocephalus laevigatus*, *Lutjanus campechanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Menticirrhus saxatilis*, *Narcine brasiliensis*, *Ogocephalus radiatus*, *Peprilus paru*, *Pomadasis crocro*, *Rinobatos lentiginosus* y *Trinectes maculatus* se presentan solo en esta época (Tablas 2 y 3).

La época de nortes presenta 381 organismos con 10045.6 g. de biomasa pertenecientes a 25 especies de las cuales se presentan: *Diapterus auratus* con 125 org., *Diplectrum bivittatum* con 79 org. y *Micropogonias furnieri* con 45 org. como abundantes (Tablas 2); para esta misma época son: *D. auratus*, *M. furnieri*, *D. bivittatum*, *Brotula barbata* y *Eucinostomus melanopterus* las especies que aportan biomasa con 2210.5, 2005.5, 1138.8, 735.2 y 724.8 gramos respectivamente (Tabla 3) mientras que *Albula vulpes*, *Atherus schoepfi*, *Brotula barbata*, *Ciclopsetta chittendeni*, *Cynocion arenarius*, *Diplectrum formosum*, *Polidactylus octonemus*, *Stenostomus caprinus* y *Stephanolepis setifer* son especies propias de esta época (Tablas 2 y 3).

Durante la época de secas se analizaron 527 organismos con una biomasa total de 10392.12 g. pertenecientes a 17 especies siendo especies abundantes *Diplectrum bivittatum* con 132 *Pristipomoides aquilonaris* con 160 org. (Tabla 2 y 3), así mismo

TABLE 1

FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
Albunidae	<i>Albula</i>	<i>A. vulpes</i>
Balistidae	<i>Aluterus</i>	<i>A. schoepfi</i>
Batrachoidae	<i>Porichthys</i>	<i>P. porossissimus</i>
Bothidae	<i>Cyclopsetta</i>	<i>C. chittendeni</i>
Branchiostegidae	<i>Caulolatilus</i>	<i>C. intermedius</i>
Brotulidae	<i>Brotula</i>	<i>B. barbata</i>
Clupeidae	<i>Harengula</i>	<i>H. jaguana</i>
Exocoetidae	<i>Cypselerus</i>	<i>C. melanurus</i>
Gerreidae	<i>Diapterus</i>	<i>D. auratus</i>
		<i>D. rhombeus</i>
	<i>Eucinostomus</i>	<i>E. gula</i>
		<i>E. melanopterus</i>
Gobidae	<i>Bollmania</i>	<i>B. communis</i>
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>L. campechanus</i>
		<i>L. mahogoni</i>
	<i>Pristipomoides</i>	<i>P. aquilonaris</i>
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus</i>	<i>O. radiatus</i>
Ophidiidae	<i>Lepophidium</i>	<i>L. graelsi</i>
Opostognatidae	<i>Lonchopistus</i>	<i>L. linderi</i>
Ostracidae	<i>Acanthostracion</i>	<i>A. quadricornis</i>
Polynemidae	<i>Polidactilus</i>	<i>P. octonemus</i>
Pomadasiidae	<i>Haemulon</i>	<i>H. aeorlineatus</i>
	<i>Pomadasis</i>	<i>P. croco</i>
Priacanthidae	<i>Priacanthus</i>	<i>P. arenatus</i>
Rhinobatidae	<i>Rhinobathus</i>	<i>R. lentiginosus</i>
Serranidae	<i>Diplectrum</i>	<i>D. bivittatum</i>
		<i>D. formosum</i>
Sciaenidae	<i>Cynoscion</i>	<i>C. arenarius</i>
		<i>C. nothus</i>
	<i>Larimus</i>	<i>L. fasciatus</i>
	<i>Menticirrhus</i>	<i>M. americanus</i>
		<i>M. littoralis</i>
		<i>M. saxatilis</i>

	<i>Micropogonias</i>	<i>M. furnieri</i>
	<i>Stellifer</i>	<i>S. lanceolatus</i>
Scorpaenidae	<i>Scorpaena</i>	<i>S. plumieri</i>
Soleidae	<i>Trinectes</i>	<i>T. maculatus</i>
Sparidae	<i>Stenostomus</i>	<i>S. caprisnus</i>
Stromatidae	<i>Perprilus</i>	<i>P. paru</i>
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus</i>	<i>L. laevigatus</i>
	<i>Sphoeroides</i>	<i>S. spengleri</i>
Torpedinidae	<i>Narcine</i>	<i>N. brasiliensis</i>

Tabla 1. Sistemática de los organismos colectados en el periodo de Septiembre de 1994 a Agosto de 1995. Las familias representativas por su número de especies son Gerreidae y Sciaenidae mismas que se señalan con area sombreada.

TABLA 2

ESPECIES	No. especie	LLUVIAS	NORTES	SECAS
<i>Aconthostracion quadricornis</i>	1	1		
<i>Albula vulpes</i>	2		2	
<i>Aluterus schoepfi</i>	3		1	
<i>Bollmannia communis</i>	4			2
<i>Brotula barbata</i>	5		1	
<i>Caulolatilus intermedius</i>	6	9	7	
<i>Cyclosetta chittendeni</i>	7		2	
<i>Cynoscion arenarius</i>	8		1	
<i>Cynoscion nothus</i>	9			2
<i>Cypselurus melanurus</i>	10			1
<i>Diapterus auratus</i>	11	79*	125*	15
<i>Diapterus rhombeus</i>	12		20	
<i>Diplectrum bivittatum</i>	13	32	79*	132*
<i>Diplectrum formosum</i>	14		1	
<i>Eucinostomus gula</i>	15	3	11	
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	16	8	25	57*
<i>Haemulon aurolineatum</i>	17	8		
<i>Harengula jaguana</i>	18	4	1	
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	19	1		
<i>Larimus fasciatus</i>	20			7
<i>Lepophidium graelsi</i>	21		2	69*
<i>Lonchopisthus linderi</i>	22			17
<i>Lutjanus campechanus</i>	23	1		
<i>Lutjanus mahogoni</i>	24	6	2	8
<i>Menticirrhus americanus</i>	25	53*	2	5
<i>Menticirrhus littoralis</i>	26	7		
<i>Menticirrhus saxatilis</i>	27	7		
<i>Micropogonias furnieri</i>	28	12	45*	6
<i>Narcine brasiliensis</i>	29	3		
<i>Ogocephalus radiatus</i>	30	5		
<i>Peprilus paru</i>	31	1		
<i>Pomadasis crocro</i>	32	1		
<i>Polidactylus octonemus</i>	33		2	
<i>Porichthys porosissimus</i>	34	1	9	13
<i>Priacanthus arenatus</i>	35			18

<i>Pritipomoides aquilonaris</i>	36	27	14	160*
<i>Rinobatos lentiginosos</i>	37	1		
<i>Scorpaena plumieri</i>	38		3	7
<i>Sphoeroides spengleri</i>	39	1	3	8
<i>Stellifer lanceolatus</i>	40	6	20	
<i>Stenostomus caprinus</i>	41		2	
<i>Stephanolepis setifer</i>	42		1	
<i>Trinectes maculatus</i>	43	1		

Tabla 2. Abundancia de la ictiofauna bentofaga registrada durante las tres épocas climáticas. Las especies que se encuentran a lo largo del estudio se resaltan con area sombreada; * especies abundantes.

TABLA 3

ESPECIES	No. especie	LLUVIAS	NORTES	SECAS
<i>Aconthostracion quadricornis</i>	1	203.2		
<i>Albula vulpes</i>	2		562.3	
<i>Aluterus schoepi</i>	3		51.8	
<i>Bollmannia communis</i>	4			17.5
<i>Brotula barbata</i>	5		735.2*	
<i>Caulolatilus intermedius</i>	6	494	605	
<i>Cyclopsetta chittendeni</i>	7		15.2	
<i>Cynoscion arenarius</i>	8		137.4	
<i>Cynoscion nothus</i>	9			136.1
<i>Cypselurus melanurus</i>	10			100.3
<i>Diapterus auratus</i>	11	1799.2 *	2210.5 *	612.7
<i>Diapterus rhombeus</i>	12		266.7	
<i>Diplectrum bivittatum</i>	13	485.3	1138.8 *	2237.7 *
<i>Diplectrum formosum</i>	14		14.9	
<i>Eucinostomus gula</i>	15	113.4	239.6	
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	16	236.8	724.8 *	1552.5 *
<i>Haemulon aurolineatum</i>	17	585.1		
<i>Haemulon jaguana</i>	18	95.7	28.9	
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	19	130.4		
<i>Larimus fasciatus</i>	20			639.4

<i>Lepophidium graelsi</i>	21		82.1	2432 *
<i>Lonchopisthus linderi</i>	22			135.7
<i>Lutjanus campechanus</i>	23	179.1		
<i>Lutjanus mahogoni</i>	24	565.8	29.6	250.7
<i>Menticirrhus americanus</i>	25	6288.2 *	391.2	857.3 *
<i>Menticirrhus littoralis</i>	26	704.4		
<i>Menticirrhus saxatilis</i>	27	510.9		
<i>Micropogonias furnieri</i>	28	3551.8 *	2005.5 *	541.6
<i>Narcine brasiliensis</i>	29	965.1		
<i>Ogcocephalus radiatus</i>	30	1840.6 *		
<i>Peprilus paru</i>	31	16.5		
<i>Pomadasis croco</i>	32	24.5		
<i>Polidactylus octonemus</i>	33		72.3	
<i>Porichthys porosissimus</i>	34	48.9	252	426.2
<i>Priacanthus arenatus</i>	35			351.3
<i>Prutipomoides aquilonaris</i>	36	1193.6 *	89.5	2356.2 *
<i>Rinobatos lentiginosus</i>	37	319.9		
<i>Scorpaena plumieri</i>	38		35.1	73.8
<i>Sphoeroides spengleri</i>	39	21.8	35.1	73.8
<i>Stellifer lanceolatus</i>	40	422.2	219.6	
<i>Stenostomus caprinus</i>	41		88	
<i>Stephanolepis setifer</i>	42		18.5	
<i>Trinectes maculatus</i>	43	14.3		

Tabla 3. Biomasa de las especies analizadas en las tres épocas de estudio. Las especies que son constantes se señalan con área sombreada y las que aportan mayor biomasa con *.

Lepophidium graelsi, *Pristipomoides aquilonaris*, *D. bivittatum*, *Eucinostomus melanopterus* y *Menticirrhus americanus* contribuyeron con 2432, 2356.2, 2237, 1525.5 y 857.3 g. a la biomasa total de la época secas (Tabla 3 y 4), se presentan: *Bollmannia communis*, *Cynocion. nothus*, *Cypcelerus melanurus*, *Larimus fasciatus*, *Lonchopisthus linderi* y *Priacanthus arenatus* como representantes de la misma (Tabla 2 y 3).

El análisis de las especies por su contenido de información ($\pi \log \pi$) considerando la abundancia y biomasa para los muestreos realizados durante el estudio revelan para la época de lluvias 13 especies como dominantes siendo *Diapterus auratus* (11), *Menticirrhus americanus* (25), *Micropogonias furnieri* (28), *Pristipomoides aquilonaris* (36), *Ogocephalus radiatus* (30), *Diplectrum bivittatum* (13), *Menticirrhus littoralis* (26), *Eucinostomus melanopterus* (16), *Caulolatilus intermedius* (6), *Haemulon aeorolineatum* (17), *Lutjanus mahogoni* (24) y *Stellifer lanceolatus* (40), de las cuales sobresalen *D. auratus*, *M. americanus*, *P. aquilonaris*, *D. bivittatum* y *M. furnieri* (Fig. 2), su respectiva abundancia y biomasa se presenta en las tablas 2 y 3. En la época de nortes son dominantes *D. auratus* (11), *D. bivittatum* (13), *M. furnieri* (28), *Eucinostomus melanopterus* (16), *S. lanceolatus* (40), *Diapterus rhombeus* (12), y *P. aquilonaris* (36), de las que sobresalen las tres primeras (Fig. 3), para quienes se presentan las abundancias y biomasa respectivas en las tablas 2 y 3. Finalmente en la época de secas dominan *P. aquilonaris* (36), *D. bivittatum* (13), *Lepophidium graelsi* (21), *E. melanopterus* (16), *D. auratus* (11), *Larimus fasciatus* (20), *M. furnieri* (28), *L. linderi* (22), *L. mahogoni* (24), *Porichthys porossissimus* (34), *Priacanthus arenatus* (35) y *S. spengleri* (39) sobresaliendo las primeras 4 especies (Fig. 4), su abundancia y biomasa se presentan en las tablas 2 y 3. De acuerdo con la información anterior se observa que *D. auratus*, *D. bivittatum* y *M. furnieri* son dominantes a lo largo del estudio.

7.2 RESULTADOS ALIMENTICIOS

Se presentaron un total de 62 tipos alimenticios pertenecientes a seis grandes grupos: peces, crustáceos, anélidos, moluscos, equinodermos y cnidarios, además de otros grupos de pequeños organismos incidentales como algas, foraminíferos y pastos marinos (Tabla 4).

De igual forma que las especies los tipos alimenticios se ordenaron en épocas climáticas.

Para la época de lluvias se presentan un total de 46 tipos alimenticios siendo esta la época más rica en diversidad de tipos alimenticios de los cuales destacan por su IIR gastrópodos diversos, *Cancelaria reticulata*, *Nassarius trivittatus*, *Strombus alattus*, organismos de la familia Albulidae, Copepodos, Equinoideos, Foraminíferos, Poliquetos, *Penaeus* sp., *Portunus spinicarpus*, Restos de camarón, Restos de crustáceo, Restos de pez y *Trachipenaeus constrictus* (Tabla 5).

En la época de nortes se presentan 36 tipos alimenticios de los cuales sobresalen por su IIR crustáceos de la familia Diogenidae, *Penaeus* sp., *Raninoides* sp., *Sinalpheus* sp. T.

ESPECIES BENTOFAGAS DOMINANTES
EN EPOCA DE LLUVIAS

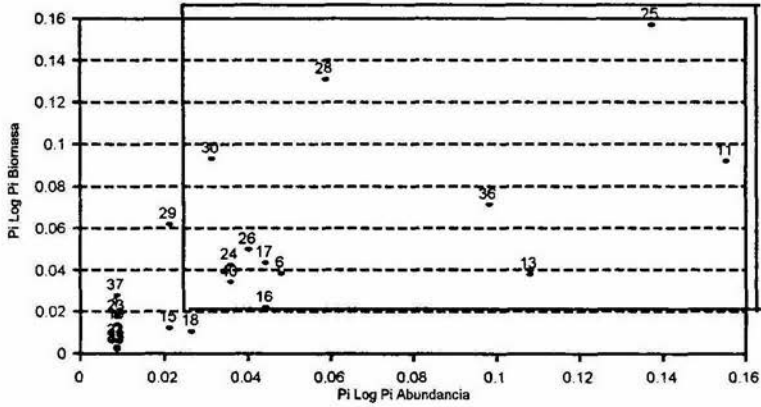


Fig. 2. Las especies dominantes en abundancia y biomasa en época de lluvias (septiembre de 1994, julio y agosto de 1995) sobresalientes son *D. auratus* (11), *M. americanus* (25), *M. furnieri* (28), *P. aquilonaris* (36) y *D. bivittatum* (13).

ESPECIES BENTOFAGAS DOMINANTES
EN EPOCA DE NORTES

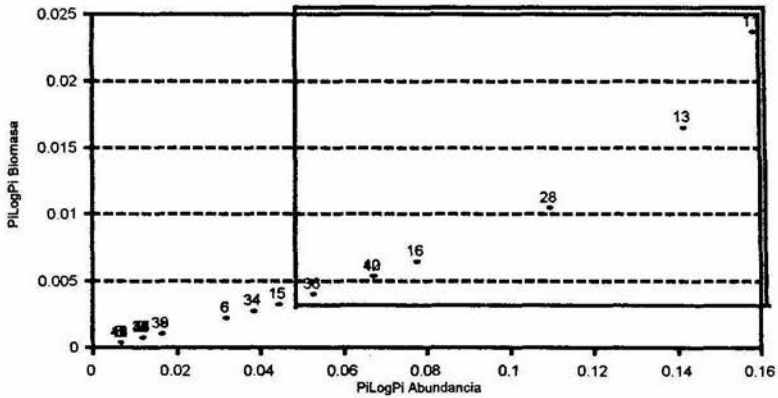


Fig. 3. Las especies dominantes en abundancia y biomasa en época de nortes (octubre y noviembre de 1994 y enero de 1995) corresponden a *D. auratus* (11), *D. bivittatum* (13), *M. Furnieri* (28) y *E. melanopterus* (16).

ESPECIES BENTOFAGAS DOMINANTES
EN EPOCA DE SECAS

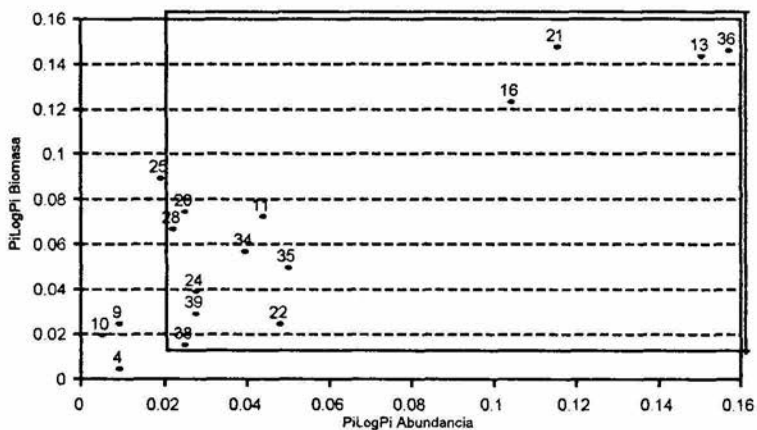


Fig. 4. La dominancia en abundancia y biomasa durante la época de secas (marzo y abril de 1995) recae principalmente en *P. aquilonaris* (36), *D. bivittatum* (13), *L. graelsi* (21) y *E. melanopterus* (16).

TABLA 4

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
C R U S T A C E O S	Accidae	Accidae	Anomuros
	Albunidae	Anfipodos	Braquiuros
	Anfipodos	Anomuros	Calanoideos
	Anomuros	Calanoideos	Carideos
	Apendicularia	Copépodos	Copépodos
	Braquiuros	Diogenidae	Larvas de <i>Penaeus</i> sp.
	<i>Calappa flamata</i>	Larvas de Braquiuro	<i>Lucifer</i> sp.
	Calanoideos	Lasvas de crustáceos	Ostracodos
	Larvas de Braquiuro	Larvas de <i>Penaeus</i> sp.	<i>Penaeus</i> sp.
	<i>Lucifer</i> sp.	<i>Lucifer</i> sp.	<i>Portunus gibbessi</i>
	Larvas de <i>Penaeus</i> sp.	Ostracodos	<i>Portunus spinicarpus</i>
	<i>Macrobranchium</i> sp.	<i>Penaeus</i> sp.	<i>Raninoides</i> sp.
	Ostracodos	Peracaridos	Restos de Braquiuro
	Otros Copepodos	<i>Raninoides</i> sp.	Restos de Camarón
	<i>Penaeus</i> sp.	Restos de Braquiuro	Restos de crustáceos
	<i>Portunus gibbessi</i>	<i>Sinalpheus</i> sp.	
	<i>Portunus spinicarpus</i>	Scylaridae	
	Restos de Braquiuro	<i>Squilla mantis</i>	
	Restos de Camarón	<i>Trachipenaeus constrictus</i>	
	Restos de crustáceos		
<i>Squilla mantis</i>			
<i>Trachipenaeus constrictus</i>			
P E C E S	<i>Bregmacerus cantori</i>	Huevos de pez	<i>Bregmacerus cantori</i>
	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	<i>Diplectrumbivittatum</i>
	Huevos de pez	Larvas de pez	<i>Hoplunis diomedianus</i>
	Larvas de pez	Restos de pez	Larvas de pez
	Muraenosocidae		<i>Lepophidium graelsi</i>
	Restos de pescado		<i>Mirophys punctatus</i>
			<i>Mirophys sentus</i>
			<i>Saurida brasiliensis</i>
			<i>Trachiuros lattami</i>
		Restos de pez	

M O L U S C O S	<i>Aequipecten nucleus</i>	<i>Aplissia</i> sp.	Gastropodos
	<i>Aplissia</i> sp.	Gastropodos	Pelecipodos
	<i>Argopecten gibbus</i>	<i>Loligo pealei</i>	Restos de calamar
	<i>Cancelaria reticulata</i>	Micromoluscos	
	Gastropodos	Pelecipodos	
	<i>Loligo pealei</i>	Restos de calamar	
	<i>Nassarius trivittatus</i>	Restos de moluscos	
	<i>Oliva sayana</i>		
	<i>Olividae</i>		
	Restos de calamar		
<i>Strombus alatus</i>			
EQUINODERMOS	Equinoideos	Equinoideos	
CNIDARIOS	Anémonas	Anémonas	
	Penatulaceos		
OTROS	Foraminíferos	Algas	
	Pastos marinos	Pastos marinos	
TOTAL	46	36	30

Tabla 4. Tipos alimenticios de la ictiofauna bentófaga de Alvarado, Ver. Registrados durante la época de lluvias (1994) a secas (1995). Se observa que la época de lluvias presenta un mayor número de tipos alimenticios, seguida de la época de nortes y secas.

T. constrictus, Gastropodos diversos, Equinoideos, Poliquetos, Restos de pez y Restos de crustáceos (Tabla 5). Por último la época de secas presenta 30 tipos alimenticios en su mayoría crustáceos de los cuales resaltan por su IIR: Copépodos, poliquetos, Pelecipodos, Restos de camarón *Bregmacerus cantori* y *Portunus spinicarpus* (Tabla 5).

El análisis del IIR de los tipos alimenticios por especie en cada época climática empleando el Índice de Morisita muestra la aparición de gremios tróficos que cambian según la época. Durante la época de lluvias (Fig. 5) se analizaron 269 estómagos de 21 especies que contribuyeron con información trófica para esta época, las cuatro especies restantes (9 estómagos) se presentaron sin contenidos alimenticios. Con base en la técnica de clasificación emplada se formaron diez gremios tróficos subdividiendo en algunos casos para detallar la similitud trófica de algunas especies.

Un primer gremio (I) compuesto por dos subgrupos en los que el primero (Ia) está integrado por *Acanthostracion quadricornis* (1) quien se alimenta de gastropodos, poliquetos y anémonas quedando separado del subgrupo Ib integrado por *Caulolatilus intermedius* (6), *Micropogonias furnieri* (28), *Eucinostomus gula* (15), *Trinectes maculatus* (43), *Pristipomoides aquilonaris* (36) y *Diapterus auratus* (11), quienes consumen poliquetos siendo más evidente este consumo en *E. gula* (15) y *T. maculatus* (43); ingieren además crustáceos como *Macrobrachium* sp., *Penaeus* sp., *Lucifer* sp., *Squilla mantis*, *Raminoides* sp. y miembros de la familia Accidae y otros crustáceos como braquiuros, calanoideos, peracáridos, larvas de crustáceos y restos de otros crustáceos que no se pudieron determinar dado el grado de digestión; ingieren además moluscos como pelecipodos, micromoluscos, restos de otros moluscos y restos de calamar, organismos como *Loligo pealei* y *Squilla mantis* encontrados en *C. intermedius* (6), *Bregmacerus cantori* y peces pertenecientes a la familia Muraenosocidae encontrados en *P. aquilonaris* (36) y restos de pez encontrados en *P. aquilonaris* (36) y *D. auratus* (11). El segundo gremio (II) está integrado por *Diplectrum bivittatum* (13), *Haemulon aeorlineatum* (17) quienes ingieren poliquetos; crustáceos como *Portunus spinicarpus*, *Lucifer*, sp. *Penaeus* sp. y *Squilla mantis*, además de calanoideos, miembros de la familia Albulidae anfipodos, peracaridos, larvas de braquiuro y de *Penaeus* y restos de otros crustáceos; *D. bivittatum* (13) ingiere en esta época restos de pez en un porcentaje considerable, se encuentra también en este gremio *Menticirrhus americanus* (25) quien se une a este grupo por la ingestión de los items anteriores además de larvas de braquiuro y de *Penaeus*, huevos de pez y anfipodos. El tercer gremio (VIII) está compuesto por *Pomadasis crocro* (32) y *Eucinostomus melanopterus* (16) quien se alimenta de restos de crustáceos, *Peprilus paru* (31) integra el noveno gremio (IX) consumiendo larvas de braquiuro y poliquetos. Por último *Ogcocephalus radiatus* (30) forma el décimo gremio (X) ingiriendo moluscos como *Aequipecten nucleus*, *Argopecten gibbus*, *Cancelaria reticulata*, *Nassarius trivittatus*, *Oliva sayana*, otros Olividos, *Strombus alatus*, otros gastrópodos y pelecipodos; crustáceos como *Calappa flamatta*, ostracodos, y peracaridos. En la tabla 6 se presentan las especies que se agruparon por la similitud de los items que se registraron.

En la época de nortes (Fig. 6) se analizaron 369 estómagos pertenecientes a 22 especies, 12 estómagos analizados de 3 especies se presentaron sin contenido alimenticio. Se formaron seis gremios alimenticios siendo el primero (I) integrado por *Aluterus schoepfi* (3), *Spherooides spengleri* (39) y *Stephanolepis setifer* (42) consumidores preferenciales de Equinoideos, algas pastos marinos, gastrópodos y poliquetos. El segundo gremio (II) se integra por tres subrupos el primer subgrupo (IIa) que incluye a las especies *Caulolatilus intermedius* (6), *Diapterus auratus* (11) y *Micropogonias furnieri*(28) quienes consumen poliquetos, forámiferos, anémonas, pastos; crustáceos como anomuros, *Macrobrachium* sp., anfipodos, *Sinalpheus* sp., restos de camarón, de crustáceo, calanoideos; algunos moluscos como *Loligo pealei*, restos de moluscos, pelecipodos y restos de pez y peces de la familia Muraenosocidae; el subgrupo Iib está integrado por *Cyclopsetta chittendeni* (7), *Diapterus rhombeus* (12), *Lutjanus mahogoni* (24), *Diplectrum bivittatum* (13), *Eucinostomus melanopterus* (16) y *Pristipomoides aquilonaris* (36) que ingieren poliquetos; crustáceos como calanoideos, restos de braquiuros, *Lucifer* sp., *Trachipenaeus*

TABLA 5

TIPOS ALIMENTICIOS	LLUVIAS	NORTES	SECAS
Accidae	700.177	175.2725	
<i>Aequipecten nucleus</i>	453.657		
Algas		11.175	
Albunidae	2193.6475		
Anemona	371.375	5.014	
Anfipodos	274.639	991.315	
Anomuros	550	426	526
Apendicularia	5725		
<i>Aplissia</i> sp.	1013.5	13.51	
<i>Argopecten gibbus</i>	844.748		
Braquiuros	12.35		10.28
<i>Bregmacerus cantori</i>	3596.54		2525.04
Calanoideos *	1064.259	1868.773	1998.467
<i>Calappa flamatta</i>	404.093		
<i>Cancelaria reticulata</i>	2722.161		
Copepodos *	2035.375	1093.732	6098.172
<i>Diplectrum bivittatum</i>			1191.156
Diogenidae		5081	
Equinoideos	4324.14	5649.09	
Foraminiferos	1.25		
Gastropodos *	18518	6394	13.587
<i>Hoplunis diomedianus</i>			324.666
Huevos de pescado	166.316	790.66	
Larvas de braquiuro	1732.062	1426.17	6.66
Larvas de <i>Penaeus</i> sp.	1388.686	30.73	1310.826
Larvas de crustaceo		672	
Larvas de pez	2.09	3.16	13.908
<i>Loligo pealei</i>	648.687	573.687	
<i>Lucifer</i> sp.	626.416	963.25	115.985
<i>Macrobrachium</i> sp.	348.77		
Micromoluscos		14.28	
Muraenosicidae	138.59		
<i>Myrophis punctatus</i>			28.689
<i>Myrophys sentus</i>			1.446
<i>Nassarius trivittatus</i>	2510.637		
<i>Oliva sayana</i>	3139.14		
Olividae	4429.557		
Ostracodos	510.637	623.203	1414.39
Pastos marinos	370.87	1357.793	

Pelecípodos		188.648	2251.32
<i>Penaeus</i> sp. *	5884.664	3588.333	1820.258
<i>Penaeus setifer</i>	630.4		
Penatuláceos	1482		
Peracaridos	1375.716	816.58	
Poliquetos *	4349.879	4976.534	8661.031
<i>Portunus gibbessi</i>	403		31.231
<i>Portunus spimicarpus</i>	2727.046		2538.377
<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	218.61	599.2	
<i>Raninoides</i> sp.		3577	377.75
Restos de braquiuro	625	1215.65	156.052
Restos de calamar	358.59	905.75	15.101
Restos de camarón *	3023.968	1331.875	2024.077
Restos de crustáceos *	2427.917	8489.158	779.06
Restos de moluscos		372.004	
Restos de pez *	2734.835	5245.345	16.513
<i>Saurida brasiliensis</i>			53.059
Scyliariidae		3710	
<i>Sinalphesus</i> sp.		3247.038	
<i>Squilla</i> sp.	1892.505	13.17	3.359
<i>Strombus alatus</i>	5031.407		
<i>Trachipenaeus constrictus</i> *	3254.9	4954.828	6.926
<i>Trachiurus lattami</i>			299.528

Tabla 5. Índice de Importancia relativa de los tipos alimenticios encontrados durante el periodo de estudio. Los ítems que aparecen de manera constante en las tres épocas son resaltados por el área sombreada, y los que sobresalen por su IIR se indican por un *.

SIMILITUDES TROFICAS DE LAS ESPECIES ANALIZADAS EN ÉPOCA DE LLUVIAS. REPRESENTACIÓN DE GREMIOS Y GRUPOS

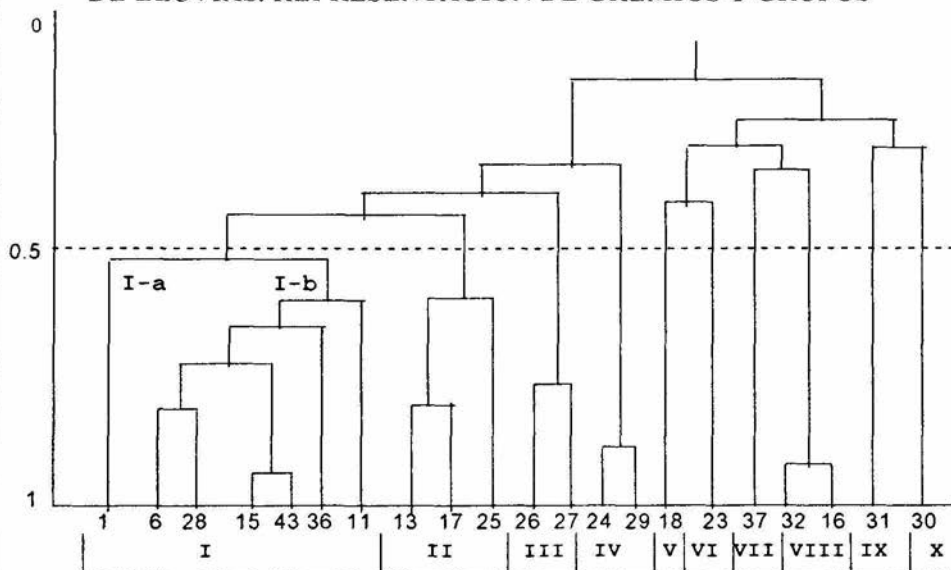


Fig. 5. En época de lluvias se forman 10 gremios tróficos y algunos subgrupos que se especifican en la gráfica, la realización de un corte de información al 50% facilita el análisis y el agrupamiento de las especies según sus preferencias alimenticias. Los items de cada especie se presentan de manera detallada en la tabla 6.

TABLA 6

TIPOS ALIMENTICIOS PREFERENTES EN ÉPOCA DE LLUVIAS		
Gremios-Grupos	No. de Especie	tipos alimenticios
I	I-a	1 P.*, Anémonas y gasteropodos
	I-b	6 y 28 P.*, copepodos, <i>P. setifer</i> , <i>S. mantis</i> , <i>Macrobanchium</i> sp., anemonas, paracaridos, r. calamar, foraminíferos, **
		15 y 43 P.*
		36 p.*, <i>B. cantori</i> , Muraenosocidae, <i>Lucifer</i> sp., r. pez r. camarón, Accidae, <i>Ranninoides</i> sp. micromoluscos, **
		11 P.*, restos de pez, <i>L. pealei</i> y r. crustaceos
II	13 y 17 P.*, <i>B. cantori</i> , <i>D. bivittatum</i> , <i>Lucifer</i> sp., <i>Panaeus</i> sp., r. pez, pastos, <i>P. aquilonaris</i> , r. camarón, <i>P. gibbessi</i> , <i>S. mantis</i> , r. crustaceos, **	
	25 P.*, <i>Panaeus</i> sp., r. pez, <i>P. gibbessi</i> , <i>S. mantis</i> , Larvas, calanoidcos, huevos de pez, anfibodos, r. crustáceo, **	

III	26 y 27	P*, Albulidae, <i>Penaeus</i> sp., <i>P. spinicarpus</i> , <i>P. gibbessi</i> , <i>S. manti</i> , algas, larvas de <i>Penaeus</i> ostracodos, **.
IV	24 y 29	P*, <i>S. manti</i> , <i>T. constrictus</i> , braquiuros apendicularia y Crustáceo.
V	18	p*, Larvas de braquiuro, Albulidae, r. camarón, r. pez
VI	23	Restos de pez
VII	37	Accidae, <i>S. manti</i> , r. pez, r. crustáceo
VIII	32 y 16	r. crustáceo
IX	31	P* y larvas de braquiuro
X	30	<i>A. nucleus</i> , <i>A. gibbus</i> , <i>C. reticulata</i> , <i>N. trivittatus</i> , <i>O. sayana</i> , <i>S. alatus</i> , <i>C. flamatta</i> , ostracodos y peracaridos.

Tabla 6. Se muestran las preferencias tróficas de las especies analizadas en la época de lluvias. Los items representativos son agrupados en gremios-grupos (ver fig. 5) por su similitud registrada, destacando los poliquetos (P*) con un 65%. Los restos de algún tipo alimenticio se señalan con r- y los de menor consideración con **.

constrictus, restos de camarón, miembros de la familia Accidae y larvas de braquiuro; pastos, restos de pez y restos de molusco, *D. bivittatum* ingiere huevos de pez y *B. cantori* además de lo anterior; el tercer subgrupo (IIc) lo forma *Diplectrum formosum* (14) y consume poliquetos, restos de moluscos y crustáceos entre los que se encuentran miembros de la familia Diogenidae, *Sinalpheus* sp. y restos de otros crustáceos. El tercer gremio (III) está integrado por dos especies consumidoras exclusivas de poliquetos *Albula vulpes* (2) y *Stephanolepis setifer* (41). El cuarto gremio (IV) está integrado por *Lepophidium graelsi* (21) quien forma el subgrupo IVa ingiriendo poliquetos, *Penaeus* sp. y *Pristipomoides aquilonaris*, además de *Polidactylus octonemus* (33) y *Scorpaena plumieri* (38) quienes forman el subgrupo IVb por ingerir poliquetos, crustáceos como *Trachipenaeus constrictus* y restos de braquiuro. El quinto gremio (V) está formado por *Porichthys porossissimus* (34), *Menticirrhus americanus* (25) y *Harengula jaguana* (18) quienes consumen poliquetos restos de crustáceos, anfipodos, calanoideos *Penaeus* sp. *Ranninoides* sp., *Lucifer* sp., restos de camarón y pelecipodos. *Stellifer lanceolatus* (40) integra el sexto gremio (VI) y consume *Bregmacerus cantori*, poliquetos, ostrácodos, pelecipodos, restos de calamar y de crustáceos. La tabla 7 muestra los tipos alimenticios de cada especies y su ubicación en los gremios y grupos.

En la época de secas (Fig. 7) se analizan tróficamente 512 estómagos de 14 especies de las que se registran para esta época 3 especies presentan un total de 15 estómagos vacíos. Al igual que las épocas anteriores se obtienen gremios tróficos obteniendo cinco grupos principales, siendo el primero (I) el más abundante en especies y presas, en este grupo se incluyen peces-presa como *Bregmacerus cantori* encontrado *Priacanthus arenatus* (35)

braquiuros y detritus encontrados en *Eucinostomus melanopterus* (16), *Diplectrum bivittatum*, *Mirophrys punctatus*, *Hoplunus diomedianus*, *Saurida brasiliensis* y *Trachiuirus lattami* registrados en *P. arenatus* (35), *D bivittatum* (13), *Lepophidium graelsi* (21) y *Porichthys porosissimus* (34), además de restos de pez, crustáceos como *Portunus spinicarpus*, *Portunus gibbesi*, *Trachipenaeus constrictus*, anomuros, larvas de braquiuros poliquetos y restos de calamar registrados en menor incidencia. Dentro de este gremio se forma un subgrupo (Ia) integrado por *Bollmannia communis* (4), *Lonchopisthus linderi* (22), *Micropogonias furnieri* (28) y *Diapterus auratus* (11) que ingieren poliquetos como alimento principal y restos de crustáceos en menor grado. A excepción de este subgrupo formado se puede decir en términos generales que el resto ingiere Crustáceos-Peces preferencialmente. El segundo gremio (II) consume principalmente crustáceos como *Penaeus* sp., *P. gibbesi*, *Raninoides* sp., *Lucifer* sp., entre otros items de menor incidencia como larvas de pez y está integrado por *Lutjanus mahogoni* (24) y *Menticirrhus americanus* (25). *Pristipomoides aquilonaris* (36) forma el tercer gremio (III) e ingiere restos de camarón, miembros de la familia Accidae y peces como *Bregmacerus cantori*, *Pristipomoides aquilonaris*, miembros de la familia Muraenosocidae y restos de pez. *Sphoeroides spengleri* (39) forma el cuarto gremio (IV) y consume preferencialmente poliquetos y gastropodos. Por último *Cynoscion nothus* (9) integra el quinto gremio (V) y se alimenta de peces como *Bregmacerus cantori* (Fig. 7). La tabla 8 presenta las especies que se presentan y sus tipos alimenticios.

SIMILITUDES TRÓFICAS ANALIZADAS EN ÉPOCA DE NORTES GREMIOS Y GRUPOS FORMADOS.

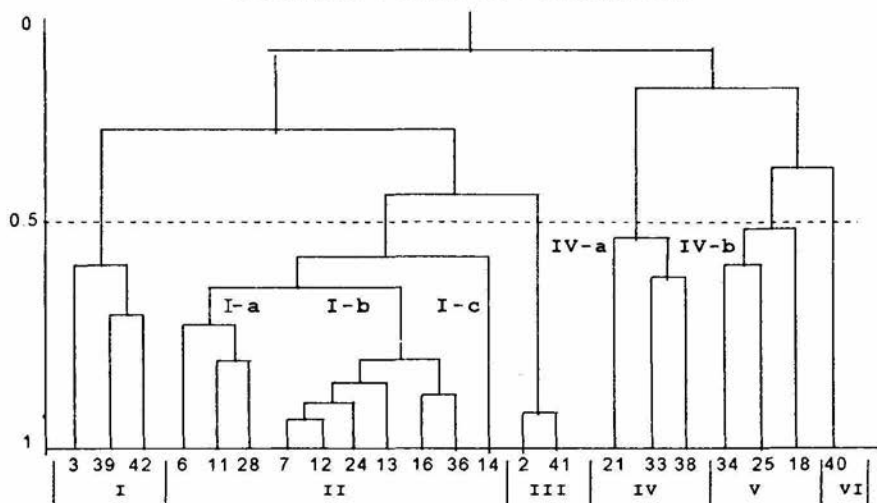


Fig. 6. Representación gráfica de los gremios y grupos formados a partir de las similitudes tróficas de las especies analizadas. Se observa que en el gremio II existen 3 subgrupos definidos que quedan unidos por coincidir en algunos items. Las preferencias alimenticias de cada especie se muestran en la tabla 7.

TIPOS ALIMENTICIOS PREFERENTES EN ÉPOCA DE NORTES			
Gremios-Grupos	No. de Especie	tipos alimenticios	
I	3, 39, 42	P*. gasteropodos, equinoideos y pastos	
II	II-b	6, 11, 28	P*, <i>S. mantis</i> , <i>Macrobanchium</i> sp., r. calamar <i>Sinalphus</i> sp., <i>Aplissia</i> sp., anomuros, <i>L. pealei</i> , r crustáceos, r-pez. **
	II-b	7 y 12	Calanoideos, r-crustáceos
		24 y 13	p*, Calanoideos, <i>Lucifer</i> sp., huevos de pez, r braquiuro, r-crustáceo, **
		16 y 36	P*, r-calamar, <i>L. pealei</i> , r. crustáceos, <i>Lucifer</i> sp. <i>T. constrictus</i> , Larvas de braquiuro, <i>Accidae</i> , **
	II-c	14	P*, r-crustáceo, r-molusco, <i>Diogenidae</i> y <i>Sinalphus</i> sp.
III	2 y 41	P*	
IV	IV-a	21	P*, <i>Penaeus</i> sp., <i>P. aquilonaris</i> .
	IV-b	33 y 38	P*, <i>T. constrictus</i> , y r-braquiuros.
V	34 y 25	p*, r- braquiuro, r. camarón, r. crustáceo pelecipodos, <i>Raminoides</i> sp., <i>Penaeus</i> sp., <i>Lucifer</i> sp.	
	18	P*, <i>Lucifer</i> sp., r-crustáceo, anfipodos, larvas de crustáceo	
VI	40	P*, r-crustáceo, <i>B. cantori</i> , ostracodos, pelecipodo y r-calamar.	

Tabla 7. Se presentan los tipos alimenticios agrupados en gremios-grupos (ver fig. 6) por su similitud durante la época de nortes de los items más importantes. los menos representativos se denotan con ** y los restos con r-; los poliquetos (P*) se encuentran en un 97% de las especies y r-crustáceos en un 75%

SIMILIITUDES TRÓFICAS PRESENTES EN ÉPOCA DE SECAS GREMIOS Y GRUPOS FORMADOS

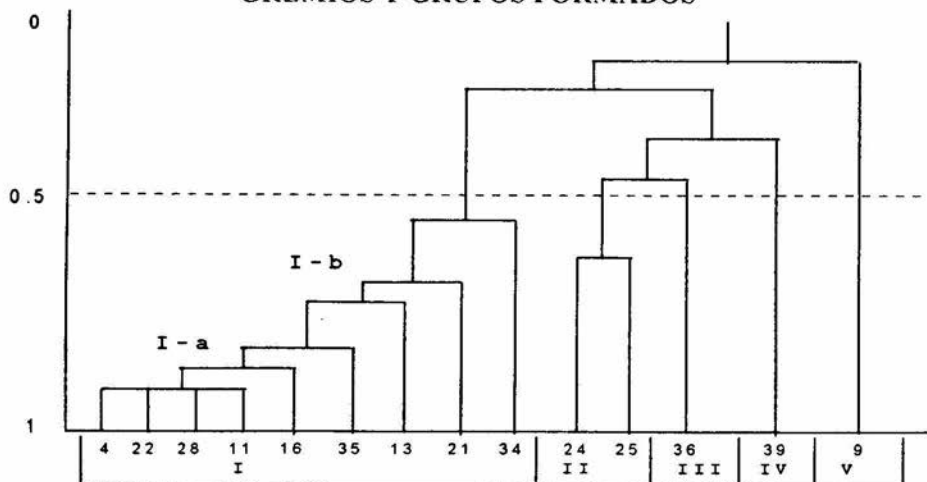


Fig. 7. Representación gráfica de los cinco gremios formados en época de secas en la que se distingue el primer gremio presentando dos subgrupos: I-a consumidores de poliquetos y I-b poliquetos, crustáceos y peces. Los items de cada especie se muestran en la tabla 8.

TIPOS ALIMENTICIOS PREFERENTES EN ÉPOCA DE SECAS		
Gremios-Grupos	No. de Especie	tipos alimenticios
I	I-a 4, 22, 28, 11	P.*
	I-b 16	P.*, r-braquiuro.
	35, 13, 21, 24	P.*, r-crustáceos, <i>B. cantori</i> , <i>M. punctatus</i> , <i>H. diomedianus</i> , <i>S. brasiliensis</i> , <i>T. lattami</i> , <i>A. spinicarpus</i> , <i>P. gibbessi</i> , <i>T. constrictus</i> , anomuros larvas de braquiuro, r-calamar.
II	24 y 25	<i>Lucifer</i> sp., <i>Panaeus</i> sp., <i>P. spinicarpus</i> , <i>Ranninoides</i> , <i>P. gibbessi</i> , **.
III	36	P.*, r-crustáceo, <i>P. aquilonaris</i> , r-camarón copepodos, r-pez, <i>Macrobranchium</i> sp., <i>T. constrictus</i> , <i>L. pealei</i> , <i>B. cantori</i> , Muraenosocidae..
IV	39	P.*, gastropodos.
V	34 y 25	<i>B. cantori</i> , r-pez.

Tabla 8. Se indica los tipos alimenticios presentados en la época de secas integrando a las especies en gremios-grupos por su similitud trófica (ver fig. 7), estando los poliquetos (P*) en el 90% de las especies.

Las preferencias tróficas de los organismos permitió establecer categorías tróficas (Tabla 9) que se presentan en las figuras 8-10 y que se definieron como se describe en la metodología.

Para la época de lluvias (Fig. 8) se presenta una proporción del 19.11% de organismos de primer orden, los organismos de segundo orden se presentan en un 76.13% correspondiendo el 28.28 % a los consumidores poliquetos-moluscos-equinodermos (2o I), 70.32 % a los consumidores de poliquetos-crustáceos (2o II) y el 1.41% a los consumidores de poliquetos-crustáceos peces (2o III); los de organismos de tercer orden se presentan en un 4.76%. En época de nortes el 100% corresponde a organismos de segundo orden repartido en un 26.09% para los organismos consumidores de poliquetos-equinodermos-moluscos (2o I), 60.87% a los que ingieren poliquetos -crustáceos y 13.04% a los que además de poliquetos-crustáceos incluyen en su dieta peces (Fig. 9). Por último en época de secas se presentan organismos de primer orden en un 13.33%, de segundo orden en un 80% repartido en 25% para los que ingieren poliquetos-moluscos-equinodermos (2o I), 33.34% para los que ingieren poliquetos-crustáceos (2o II) y 41.66% para los que ingieren poliquetos-crustáceos-peces (2o III) y de tercer orden (T) en un 6.67% (Fig. 10).

Dentro del análisis de los tipos alimenticios de las especies se detectaron variaciones considerables en las preferencias alimenticias de tres especies principalmente y una más que se presenta como ejemplo de bentófago estricto a lo largo de su desarrollo variando su espectro trófico solo en cierta época climática, por tal motivo se realizó un análisis de los intervalos de talla de *Diplectrum bivittatum*, *Micropogonias furnieri*, *Pristipomoides aquilonaris* y *Priacanthus arenatus*, el rango de cada intervalo considerado para estas especies se presenta en la tabla 10.

Para *Diplectrum bivittatum* (fig. 11) se obtuvieron cinco intervalos (Tabla 10), se observa que las tallas mínimas de *D. bivittatum* se presentan en época de lluvias y secas las máximas durante la época de secas. *Micropogonias furnieri* (fig. 12) mostró también cinco intervalos presentando las tallas máximas y mínimas durante la época de secas. *Pristipomoides aquilonaris* (fig. 13) presentó como en los casos anteriores cinco intervalos de talla (Tabla 10), registrando su talla mínima en la época de nortes e inicio de la de secas y la máxima en época de lluvias. Finalmente *Priacanthus arenatus* (fig. 14) presentó solo tres intervalos de talla (Tabla 10) durante la época de secas. Estos organismos a excepción de *M. furnieri* incluyen peces en sus dietas en estadios avanzados de su desarrollo, el análisis de los contenidos alimenticios de estas especies muestran variaciones que se presentan en las figuras 15 a 20.

TABLA 9

ESPECIES	FRECUENCIA	LLUVIAS	NORTES	SECAS
<i>Aconthostracion quadricornis</i>	LL	2° I	2° IP	
<i>Albula vulpes</i>	N		2° I	
<i>Aluterus schoepfi</i>	N		2° I	
<i>Bollmannia communis</i>	S			2° I
<i>Brotula barbata</i>	N		*	
<i>Caulolatilus intermedius</i>	LL-N	2° II	2° II	
<i>Cyclopsetta chittendeni</i>	N		2° II	
<i>Cynoscion arenarius</i>	N		*	
<i>Cynoscion nothus</i>	S			T
<i>Cypselurus melanurus</i>	S			*
<i>Diapterus auratus</i>	***	2° I	2° II	P
<i>Diapterus rhombus</i>	N		2° II	
<i>Diplectrum bivittatum</i>	***	2° III	2° III	2° III
<i>Diplectrum formosum</i>	N		2° II	
<i>Eucinostomus gula</i>	LL-N	P	*	
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	***	P	2° III	P
<i>Haemulon aurolineatum</i>	LL	2° III		
<i>Harengula jaguana</i>	LL-N	2° I	2° II	
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	LL	*		
<i>Larimus fasciatus</i>	S			*
<i>Lepophidium graelsi</i>	N-S		2° III	2° III
<i>Lonchopisthus linderi</i>	S			2° I
<i>Lutjanus campechanus</i>	LL	T		
<i>Lutjanus mahogoni</i>	***	2° II	2° II	2° II
<i>Menticirrhus americanus</i>	***	2° II	2° II	2° II
<i>Menticirrhus littoralis</i>	LL	2° II		
<i>Menticirrhus saxatilis</i>	LL	2° II		
<i>Micropogonias furnieri</i>	***	2° II	2° II	2° II
<i>Narcine brasiliensis</i>	LL	2° II		
<i>Ogocephalus radiatus</i>	LL	2° II		
<i>Peprilus paru</i>	LL	2° II		
<i>Pomadasis croco</i>	LL	2° II		
<i>Polidactylus octonemus</i>	N		2° II	
<i>Porichthys porosissimus</i>	***	*	2° II	2° II
<i>Priacanthus arenatus</i>	S			2° II-2° III
<i>Pritipomoides aquilonaris</i>	***	2° III	2° II	2° III
<i>Rinobatos lentiginosus</i>	LL	2° II		

<i>Scorpaena plumieri</i>	N-S		2 ^o II	*
<i>Sphoeroides spengleri</i>	***	*	2 ^o I	2 ^o I
<i>Stellifer lanceolatus</i>	LL-N	*	2 ^o III	
<i>Stenostomus caprinus</i>	N		2 ^o I	
<i>Stephanolepis setifer</i>	N		2 ^o I	
<i>Trinectes maculatus</i>	LL	P		

Tabla 9. Clasificación de la ictiofauna bentófaga según sus hábitos alimenticios: P organismos de primer orden, 2^o I organismos de segundo orden consumidor de poliquetos-moluscos-equinoideos, 2^o II de segundo orden consumidor de poliquetos-crustáceos, 2^o III de segundo orden consumidor de poliquetos-crustáceos-peces, T organismos de tercer orden y * sin contenido alimenticio; La frecuencia se hace referencia a la aparición en las tres épocas climáticas. *** se presentan en las tres épocas

PROPORCIÓN DE LAS CATEGORÍAS TRÓFICAS PRESENTES EN LA ÉPOCA DE LLUVIAS

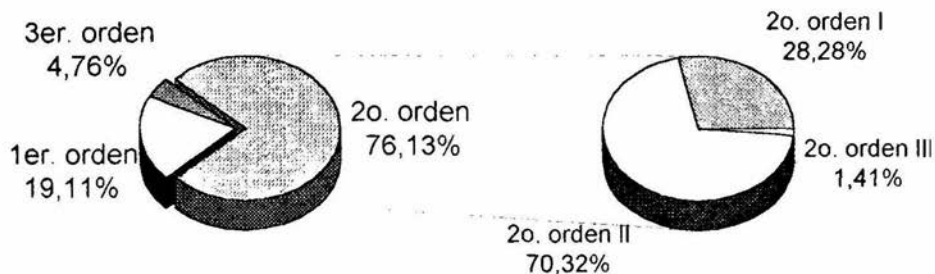


Figura 8. La categoría dominante en época de lluvias corresponde a los organismos de segundo orden como se observa en la gráfica principal, de estos, los organismos que ingieren poliquetos-crustáceos (2o. orden II) integran el 70,32 %.

PROPORCIÓN DE LAS CATEGORIAS TRÓFICAS PRESENTES
DURANTE ÉPOCA DE NORTES

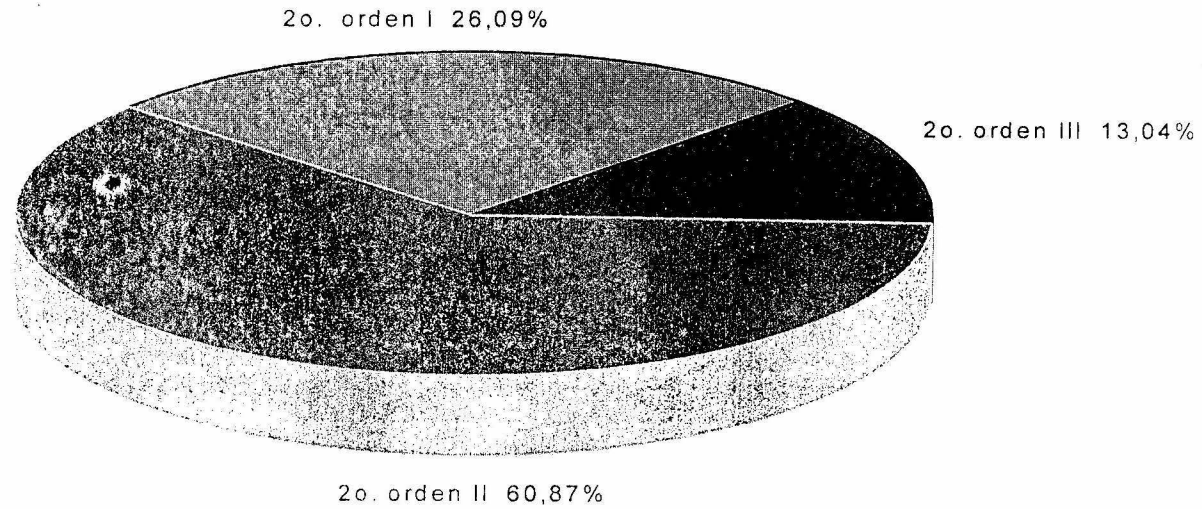


Fig. 9. En la época de nortes se encontró una dominancia absoluta de los organismos de segundo orden siendo notorio el grupo II, consumidores de poliquetos-crustaceos.

PROPORCIÓN DE LAS CATEGORÍAS TRÓFICAS PRESENTES DURANTE LA ÉPOCA DE SECAS

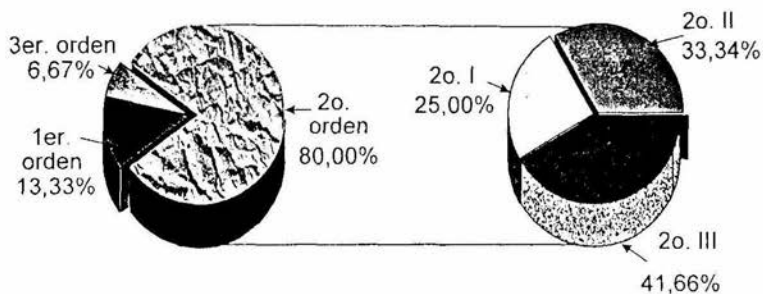


Fig. 10. Al igual que en la época de lluvias, la época de secas presenta una clara dominancia de los organismos de segundo orden, los cuales ingieren en su mayoría crustaceos, le sigue en dominancia los organismos de primer y tercer orden.

INTERVALOS	<i>D. bivittatum</i>	<i>M. furnieri</i>	<i>P. arenatus</i>	<i>P. aquilonaris</i>
I	1.1 - 4	8.2 - 11.8	5 - 10.3	5.9 - 7.4
II	4.1 - 7	11.9 - 14.9	10.4 - 16.7	7.5 - 9
III	7.1 - 10	15 - 18	16.8 - 23.2	9.1 - 10.6
IV	10.1 - 13	18.1 - 21.1		10.7 - 12.2
V	13.1 - 16	21.2 - 24.2		12.3 - 13.8

Tabla 10. Rango de los intervalos de talla obtenidos para las cuatro especies que se analizaron de manera trófica por presentar diferencias significativas en sus hábitos alimenticios.

INTERVALOS DE TALLA DE *D. bivittatum*

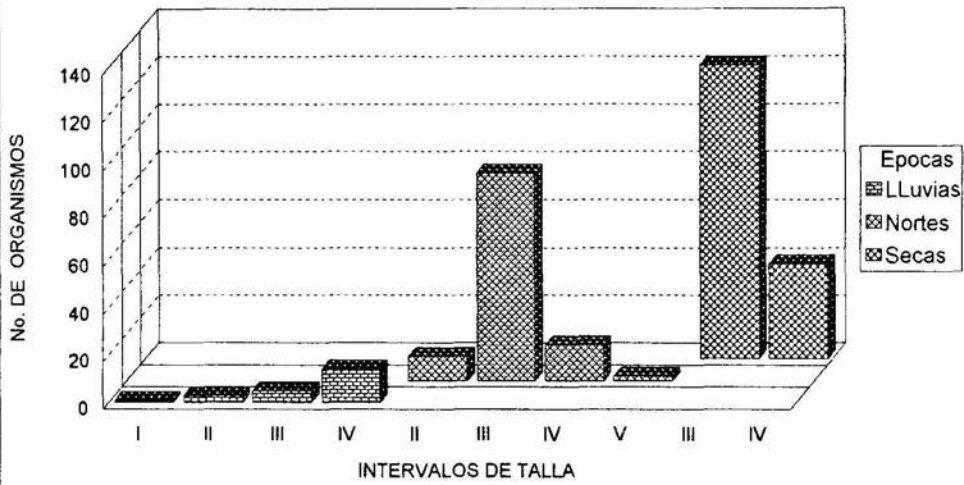


Fig. 11. Se observa una comparación del número de organismos por intervalo de talla de *D. bivittatum* durante las tres épocas de estudio.

INTERVALOS DE TALLA DE *M. furnieri*

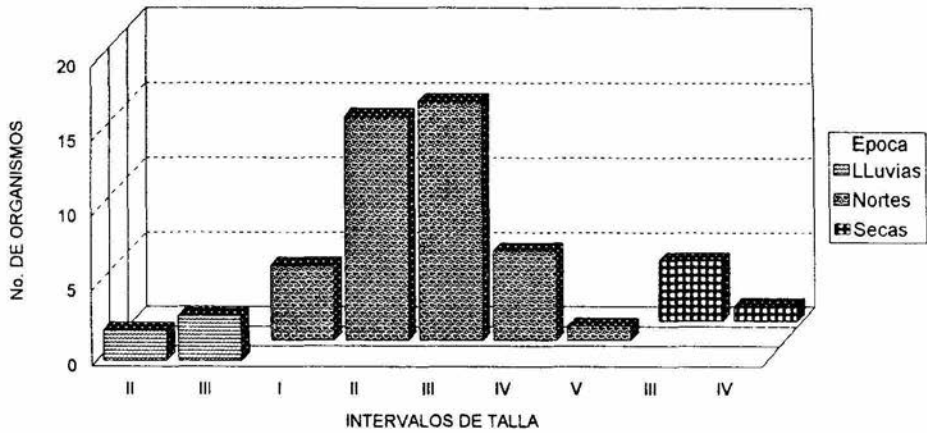


Fig. 12. Se observa una comparación de los intervalos de talla de *M. furnieri* durante las diferentes épocas climáticas.

INTERVALOS DE TALLA DE *P. aquilonaris*

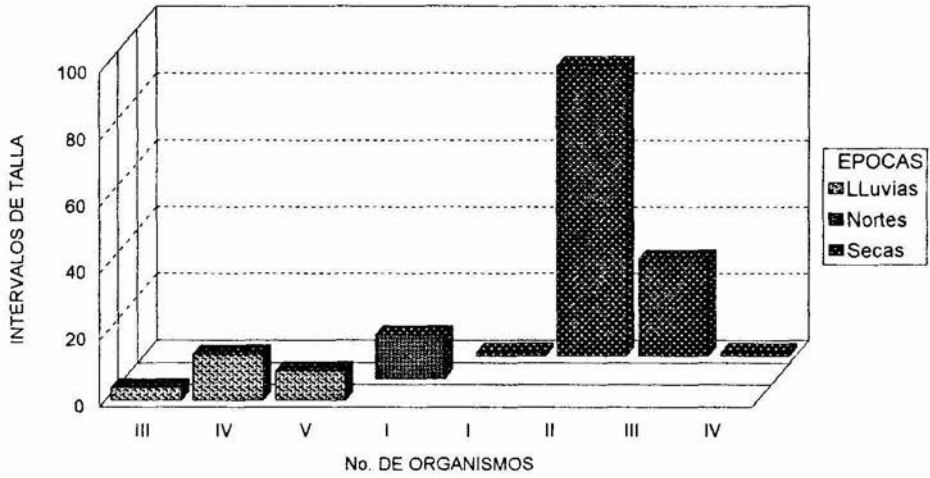


Fig. 13. Se observa una comparación de los intervalos de talla de *P. aquilonaris* durante las diferentes épocas de estudio.

INTERVALOS DE TALLA DE *P. arenatus*

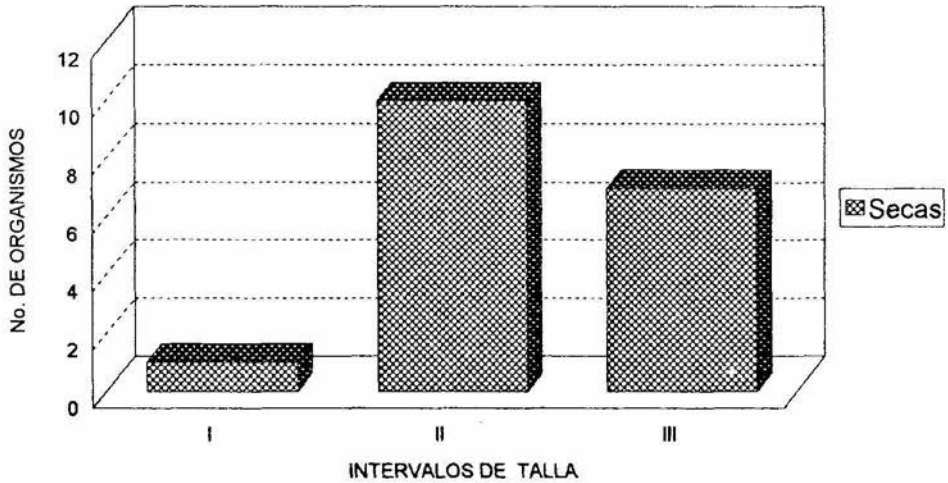


Fig. 14. Se observa una comparación de los intervalos de talla de *P. arenatus* durante la única época en que se registro.

Diplectrum bivittatum ingiere como principal presa poliquetos a lo largo de las tres épocas climáticas y en los diferentes intervalos de talla exceptuando el intervalo V de la época de secas. En la época de lluvias ingiere restos de crustáceos y calanoideos en el intervalo de talla I, incluye además ítems como *Penaeus* sp. en proporciones considerables en el intervalo de talla IV, además de *Calappa flamatta* *Lucifer* sp. y *Trachipenaeus constrictus* en menor proporción (Fig. 15). Durante época de nortes ingiere poliquetos y restos de crustáceo de manera considerable además de otros crustáceos como *T. constrictus*, restos de camarón, restos de brachiuros, ostracodos etc. que aparecen en menor proporción y que son ingeridos en los intervalos de talla II al IV disminuyendo en el V que es donde incrementa el consumo de *Penaeus* sp. y *T. constrictus* (Fig. 15). En época de secas ingiere de manera general poliquetos, restos de braquiuro y otros crustáceos en mínimas proporciones (Fig. 12) e incide sobre otros ítems que se describen a continuación.

ESPECTRO TRÓFICO DE *D. bivittatum* VARIACIÓN TEMPORAL

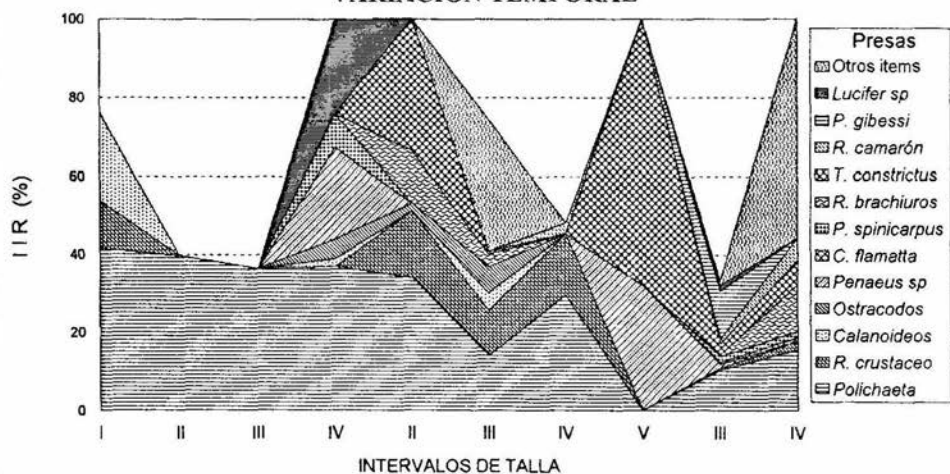


Fig. 15. Variación de presas bentónicas de *D. bivittatum*, se realiza una comparación entre los diferentes intervalos de talla para cada época climática (las cuales corresponden de izquierda a derecha a lluvias de la I - IV, nortes de la II - V y secas III - IV).

En la figura 16 se observa que incluye en su dieta 7 especies de peces sobre todo en época de nortes y secas en los intervalos de talla III, IV y V; en los intervalos de talla II - V, durante la época de lluvias se alimenta de restos de pez en los intervalos I - IV hasta en un 80%, en época de nortes ingiere huevos de pez en el intervalo III y *Bregmacerus cantori* en los intervalos III y IV inicia la ingestión de peces; ya en época de secas ingiere de manera definida peces en los intervalos III y IV.

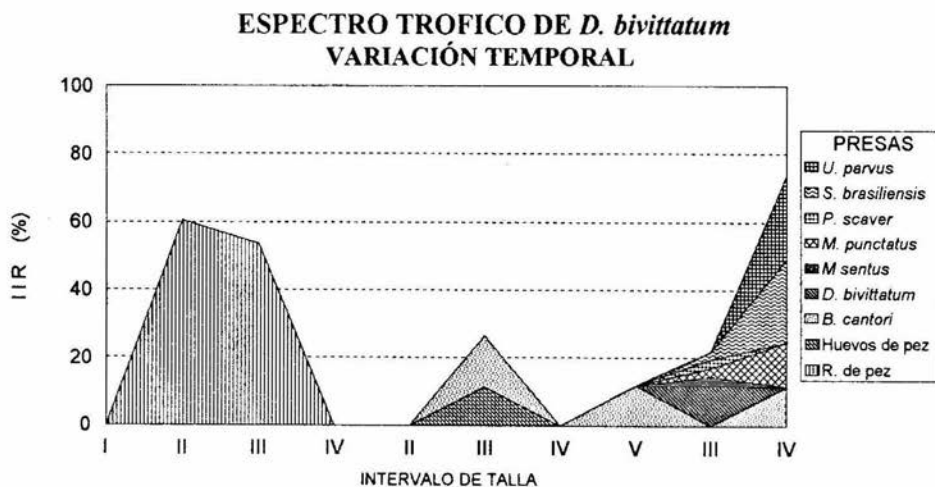


Fig. 16. Variación en el consumo de peces-presa de *D. bivittatum*, comparándola entre los diferentes intervalos de talla para cada época climática. Los intervalos corresponden a lluvias de la I - IV, nortes de la II - V y secas III - IV.

En la figura 17 se observa que *Micropogonias furnieri* ingiere poliquetos a lo largo de su desarrollo excepto en el intervalo III en época de lluvias, además calanoideos y peracaridos y en menores proporciones *Penaeus* sp, restos de braquiuros; incrementa su consumo de presas en época de nortes en los intervalos de talla I -IV ingiriendo poliquetos y restos crustáceos en proporciones considerables además de copépodos, restos de pez, restos de braquiuro, moluscos y *ostrácodos Squilla mantis* y *Penaeus* sp. en mínimas cantidades; para la época de secas incide sobre los poliquetos en el intervalo de talla III alcanzando el máximo consumo de este ítem (100% IIR) disminuyendo esta incidencia en el intervalo de talla IV que es donde prefiere restos de crustáceos.

ESPECTRO TRÓFICO DE *D. bivittatum* VARIACIÓN TEMPORAL

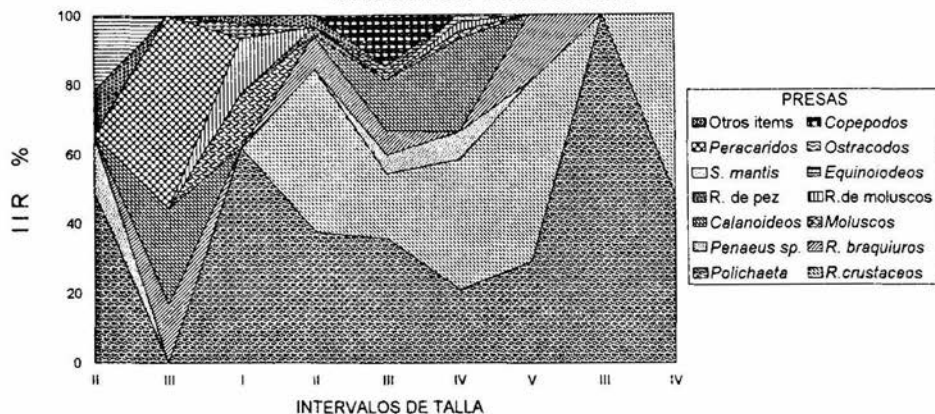


Fig. 17. Variación de presas de *M. furnieri*, en relación a sus intervalos de talla para las épocas de lluvias (II - III), nortes (I - IV) y secas (II - IV).

Pristipomoides aquilonaris presenta un espectro trófico variado, como puede apreciarse en las figuras 18 y 19. En la época de lluvias en los intervalos de talla III-V ingiere organismos bentónicos como poliquetos, restos de crustáceos, miembros de la familia Accidae, *Macrobrachium* sp., restos de camarón y *Loligo pealei*; durante la época de secas ingiere restos de camarón, *L. pealei*, *Macrobrachium* sp., *Trachipenaeus constrictus* y otros ítems en el intervalo de talla I; en época de secas ingiere diversos organismos bentónicos, en el intervalo de talla I y II incide sobre poliquetos, restos de crustáceos, copépodos, calanoideos, entre otros; en el intervalo III ingiere restos de camarón, miembros de la familia Accidae, entre otros de menor incidencia; el intervalo IV incide sobre poliquetos, *L. pealei* y restos de crustáceo y en menor cantidad sobre *T. constrictus* (Fig. 18). En la figura 19 se observa que en época de lluvias en los intervalos III-V incide sobre peces-presa como *Bregmacerus cantori*, miembros de la familia Muraenosocidae y *P. aquilonaris*, y restos de pez en menos incidencia; en época de secas en los intervalos III y IV incide sobre restos de pez, *B. cantori* y *P. aquilonaris*.

**ESPECTRO TROFICO DE *P. aquilonaris*
VARIACIÓN TEMPORAL**

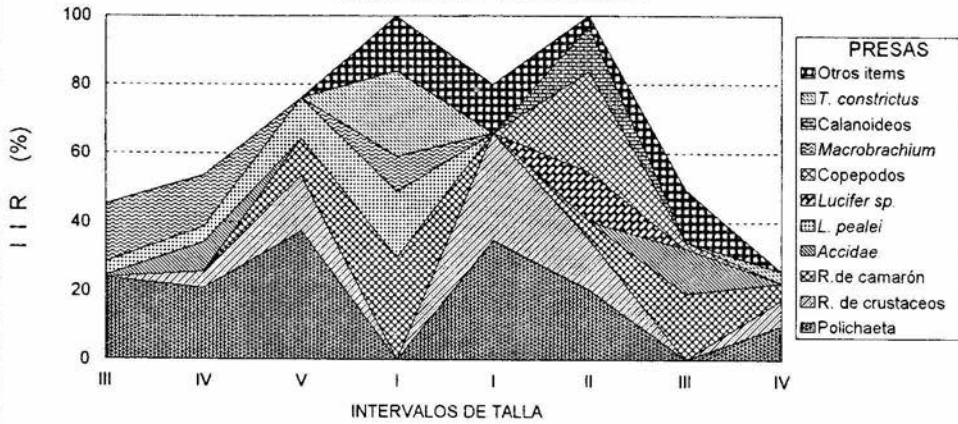


Fig. 17. Variación de las preferencias tróficas de *P. aquilonaris*, en relación a sus intervalos de talla para las épocas de lluvias (III - V), nortes (I) y secas (I - IV).

**ESPECTRO TROFICO DE *P. aquilonaris*
PRESAS ICTICAS**

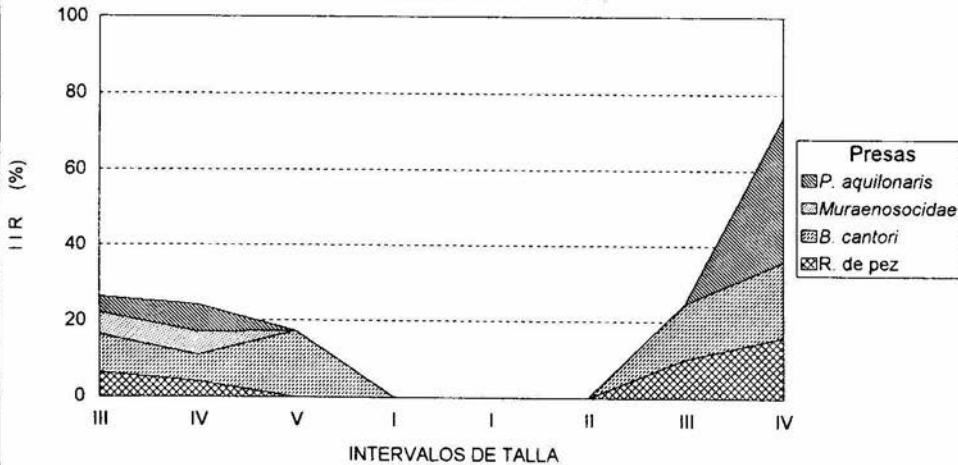


Fig. 19. Variación en el consumo de peces-presa de *P. aquilonaris*, en relación a sus diferentes intervalos de talla para cada época climática. Los intervalos corresponden a lluvias de la III - V, nortes la I y secas I - IV.

8. DISCUSIÓN

8.1 ABUNDANCIA Y BIOMASA

Las comunidades costeras tropicales se caracterizan por ser ricas en su diversidad y composición de especies. No es de extrañarse que en ellas se entretengan numerosas y elaboradas redes tróficas tal como lo señalan Paine (1980) y Wilson (1986) al expresar que la estructura y persistencia de éstas comunidades está influenciada por las complejas interacciones tróficas que en ellas se presentan. Estas interacciones son las que determinan fenómenos como la diversidad en la composición específica de cada época, la aparición temporal de ciertas especies que caracterizan a las épocas climáticas, así como la presencia de especies que permanecen en la zona, como se observa en la tabla 1, especies como *Acanthostracion quadricornis*, *Lagocephalus laevigatus*, *Lutjanus campechanus*, *Menticirrhus littoralis*, *M. saxatilis*, *Narcine brasiliensis*, *Ogcocephalus radiatus*, *Peprilus paru*, *Podadasis croco*, *Rinobatos lentiginosus* y *Trinectes maculatus* son características de la época de lluvias; *Albula vulpes*, *Aluterus schoepfi*, *Brotula barbata*, *Cyclopsetta chittendeni*, *Cynoscion arenarius*, *Diapterus rhombeus*, *Diplectrum formosum*, *Polidactylus octonemus*, *Stenostomus caprinus* y *Stellifer setifer* son propias de la época de nortes mientras que *Bollmannia communis*, *Cynoscion nothus*, *Larimus fasciatus*, *Lonchopisthus linderi* y *Priacanthus arenatus* son notables en la época de secas. Estas especies pueden acudir a la zona por causas diversas como migraciones o satisfacer la demanda de alimento. Además de estos fenómenos se presenta la competencia por el recurso lo que va estableciendo niveles tróficos o cascadas tróficas (Hulbert y Cols., 1972). Hay que considerar que la plataforma de Alvarado, Ver. Representa una zona atractiva para la reproducción, alimentación y crianza por ser rica en especies bentónicas y principalmente por contar con importantes sistemas fluvio-lagunares como la Laguna de Alvarado y que forman en conjunto un aporte de elementos nutritivos que enriquece aún más la zona, además de que la Laguna misma puede contribuir con especies que crecen en sus aguas y se integran a la vida marina en su ciclo de vida (Carr, 1973, Yañez-Arancibia, 1978). Dicho aporte continental se presenta en mayor medida durante la época de lluvias como un posible resultado de la remoción del fondo marino y la depositación de nutrientes sobre el sedimento para aflorar posteriormente en época de nortes a causas de los vientos que imperan, poniendo de esta forma los elementos depositados a disposición de la comunidad bentónica lo que influye de alguna manera para que ciertas especies sean atraídas a la zona. Lo señalado anteriormente puede explicar lo que se observa en la tabla 2, que es precisamente en las épocas de lluvias y nortes donde se presenta un mayor registro en cuanto a número de especies se refiere con respecto a la época de secas.

La mayor abundancia de ítems se observó en época de lluvias, al igual que las especies los organismos del bentos se ven influenciados de alguna forma por los fenómenos de aporte y depositación en el fondo marino que se presentan en las épocas climáticas; le sigue en abundancia de ítems la época de nortes y por último la de secas. Parte de la riqueza específica de la zona costera la constituyen los organismos pertenecientes al bentos; estos

desempeñan papeles importantes puesto que sostienen pesquerías de interés económico y porque son parte del alimento de muchas especies de peces (Lara Domínguez, 1984), son propiamente el inicio de las interacciones tróficas (Walters y Moriarty, 1992). Carpenter en 1988, señala la importancia que los estudios de efectos depredadores en comunidades acuáticas han centrado en las interacciones peces-invertebrados, la depredación es pues parte fundamental del equilibrio que se establece en éstas comunidades originando relaciones depredador-presa (Kerfoot y Sih, 1987).

8.2 ANALISIS TROFICO

Las comunidades varían en su composición y abundancia relativa, los componentes que se presentan como son plancton, bentos, necton, etc. requieren de métodos de análisis que integren toda la información que de ellas se sustrae a fin de condensar los datos en programas computacionales que proporcionen facilidad en la comprensión de las interacciones tróficas que se presentan (Field y Cols. 1982). La estructura de los sistemas costeros, sus características ambientales y composición en especies hacen de su ecología un tópico complejo en las relaciones tróficas que se establecen (Yañez-Arancibia 1977). Es por ello que de acuerdo a lo anterior apartir de los resultados obtenidos de los hábitos alimenticios de la ictiofauna bentófaga se determinaron seis grandes grupos de presas, 4 de los cuales están constituidos por invertebrados siendo los crustáceos y anélidos (poliquetos) quienes se presentan en mayor incidencia; cnidarios, moluscos y equinodermos se presentan en menor proporción, un grupo constituido por peces quienes aparecen en algunas especies y uno grupo más formado por organismos como algas, foraminíferos, pastos marinos, etc. que se pueden considerar como incidentales por sus bajas frecuencias de aparición (Tabla 4).

En líneas anteriores se señalaba la presencia de ciertas especies en las épocas así como la aparición de ítems y su importancia relativa. El análisis de comunidades empleando para la clasificación Índice de Morisita permitió la aparición de grupos tróficos que varían según la composición específica y la época como los que se muestran en las figuras 5 a 7, los cuales son resultado de la dinámica trófica propia de cada organismo durante su desarrollo. El hecho de que las especies varíen su alimentación complica el establecimiento de categorías tróficas definidas para cada caso, sin embargo algunas especies como *Ogocephalus radiatus* que ingiere exclusivamente moluscos, *Diapterus auratus* que se alimenta de poliquetos o *Micropogonias furnieri*, entre otras se pueden definir como bentófagos estrictos porque su preferencia alimenticia es constante a lo largo de las épocas de estudio, por otra parte algunas de las especies analizadas se integran a diversos niveles tróficos a través de las épocas de estudio encontrándose en diferente categoría (tabla 9). En la tabla 6 se presentan los ítems presenciales de las especies en época de lluvias, la Fig. 5 es la representación gráfica de las similitudes existentes en las especies de esta época. Se presentaron 10 gremios tróficos que se representan con un corte de información al 50% para facilitar su análisis, de los cuales llama la atención el primero (I). Se trata de un grupo integrado por especies que se subdivide en grupos, en el primero está *Acanthostracion quadricornis* (1), quien ingiere organismos como poliquetos, anémonas y gastropodos,

razón por la cual queda separado del subgrupo integrado por *Caulolatilus intermedius* (6), *Micropogonias furnieri* (28), *Narcine brasiliensis* (29); consumidores de exclusivos de poliquetos como *Eucinostomus gula* (15) y *Trinectes maculatus* (43), además del total de los integrantes de este grupo, y consumidores de peces, crustáceos y poliquetos como *Pristipomoides aquilonaris* (36). Este grupo ingiere como ítem preferencial a los poliquetos, observándose una mayor similitud en *Eucinostomus gula* y *Trinectes maculatus* sus integrantes inciden sobre otras presas de las que se pueden señalar como distintivas crustáceos como *Macrobrachium* sp., *Penaeus* sp., *Lucifer* sp., *Raninoides* sp., además de peces como *D. bivittatum* y *B. cantori*, y *Loligo pealei*. El hecho de coincidir sobre la ingestión de poliquetos refleja la disposición de dicho recurso y la importancia que representa para éstas especies. De acuerdo a la clasificación propuesta por Yañez-Arancibia (1978) y modificada en este trabajo en este grupo se encuentran organismos que pertenecen a los consumidores de primer orden y organismos de segundo orden por la ingestión de peces y otros ítems (Yañez-Arancibia, 1978) todos estos organismos no son aislados puesto que forman parte de los ítems de los siguientes eslabones de la trama alimenticia. El segundo gremio (II) presenta preferencias en incidencia sobre ítems más homogéneos que el anterior, esta integrado por 3 especies que ingieren crustáceos como *Portunus spinicarpus*, *Lucifer* sp., *Squilla mantis*, anfipodos y miembros de la familia Alburnidae. Por sus preferencias tróficas estos organismos se incluyen en la categoría de organismos de segundo orden con la subdivisión propuesta para este trabajo. El tercer gremio (III) se integra por dos especies que ingieren algas, larvas de *Penaeus* y organismos como *Portunus gibbessi* y *P. spinicarpus*, estos organismos pertenecen a la categoría de organismos de segundo orden por incluir en sus dietas crustáceos. El cuarto gremio se integra por dos especies que de igual manera pertenecen a los organismos de segundo orden e ingieren preferentemente *Trachipenaeus constrictus*, *Squilla mantis*, anfipodos y braquiuros, entre otros. *Harengula jaguana* (18) forma el quinto gremio e incluye en su dieta larvas de braquiuro y larvas de *Penaeus* sp., quedando en la categoría de organismos de primer orden, estos organismos de manera general presentan ciclos de vida cortos, fecundidad elevada y son importantes en las cadenas tróficas puesto que sirven de alimento a otros peces, aves costeras e incluso al hombre (Yañez-Arancibia, 1978), para el presente trabajo la abundancia y biomasa de estos organismos se considera baja segundo orden. *Lutjanus campachanus* (23) integra el sexto gremio e ingiere restos de pez por lo pertenece a la categoría de organismos de tercer orden. El séptimo gremio lo integra *Rinobathos lentiginisus* (37) y dadas sus preferencias tróficas pertenece a los organismos de segundo orden. *Pomadasis croco* (32) y *Eucinostomus melanopterus* (16) forman el octavo gremio y pertenecen a los organismos de primer orden por ingerir detritus principalmente además de restos de crustáceos. El noveno gremio lo forma *Peprilus paru* (31) quien pertenece a la categoría de organismos de segundo orden por ingerir poliquetos y crustáceos. Por último *Ogcocephalus radiatus* (30) pertenece a los organismos de segundo orden al ingerir principalmente moluscos gastropodos y crustáceos como *Calappa flamatta*. La época de nortes (Fig. 6) presentó seis gremios tróficos describiendo sus tipos alimenticios en la tabla 7, siendo el primero (I) consumidor de Equinoideos, pastos marinos y poliquetos de tamaño pequeño, se encuentran dentro de los consumidores de segundo orden, diversos autores señalan que estos organismos por lo general son abundantes, sin embargo para el presente trabajo su abundancia y biomasa resultó baja (Tablas 2 y 3).

El segundo grupo (II) es numeroso e integra a la mayoría de las especies presentes en esta época, los miembros de este gremio pertenecen a la categoría de los consumidores de segundo orden, para su análisis más detallado se subdividió en grupos siendo el primero (IIa) consumidores preferenciales de crustáceos como *Macrobrachium* sp. y *Sinalphus* sp., el segundo (IIb) consumidores de *Lucifer* sp., *Trachipenaeus constrictus* calanoideos y pastos y el tercero (IIc) consumidor de *Sinalphus* sp. y miembros de la familia Diogenidae. Todos consumen poliquetos en pequeñas proporciones y moluscos como *Loligo pealei*. El tercer gremio (III) está integrado por dos especies que ingieren poliquetos y restos de camarón por lo que se incluyen en la categoría de organismos de segundo. El cuarto gremio se dividió en dos grupos siendo *Lepophidium graelsi* (21) quien integra el grupo IVa e ingiere poliquetos, *Penaeus* sp., y *Pristipomoides aquilonaris* por lo que se incluye en la categoría de organismos de segundo orden; el subgrupo IVb lo forman *Polidactylus octonemus* (33) y *Scorpaena plumieri* (38) quienes ingieren poliquetos y crustáceos como *Trachipenaeus constrictus* y restos de braquiuro, por lo que pertenecen a los organismos de segundo orden. El quinto gremio está compuesto por especies que forman parte de los organismos de segundo orden por alimentarse de poliquetos, restos de crustáceos, calanoideos, *Penaeus* sp., *Ranninoides* sp., *Lucifer* sp., restos de camarón y pelecipodos. El sexto gremio está integrado por *Stellifer lanceolatus* (40) quien ingiere *Bregmacerus cantori*, poliquetos, pelecipodos, ostracodos, restos de calamar y restos de crustáceo, dado que la ingestión de peces que presenta es en proporciones bajas puede ser considerado en ciertas época organismo de segundo orden.

La época de secas representada en la figura 7 muestra cinco gremios tróficos de los que se describen sus tipos alimenticios en la tabla 8. El primero (I) sobresale por ser el más numeroso, en este grupo se encuentran organismos con similitudes tróficas semejantes por ser consumidores exclusivos de poliquetos quienes forman el subgrupo Ia y comparten este ítem con los que ingieren además crustáceos y peces como *Mirophys punctatus*, *Hoplunis diomedianus*, *Saurida brasiliensis* y *Tracchiurus lattami*, además de crustáceos como *Portunus spinicarpus* y *P. gibbessi*. La ingestión de peces que realizan los miembros de este grupo no es tal para incluirlos en la categoría de organismos de tercer orden por lo que se incluyen en los de segundo orden. El segundo (II) gremio ingiere crustáceos como *Penaeus* sp., *Portunus gibbessi*, *Ranninoides* sp. y *Lucifer* sp., sus integrantes pertenecen a los organismos de segundo orden. En el tercer gremio se encuentra *Pristipomoides aquilonaris* (36) quien pertenece a los organismos de segundo orden por ingerir poliquetos, peces como *Bregmacerus cantori*, *P. aquilonaris* y restos de otros peces, además de crustáceos. El cuarto gremio está formado por *Stepanolephis setifer* (39) quien pertenece a los organismos de segundo orden por ingerir poliquetos y moluscos. Por último *Cynoscion nothus* forma el quinto gremio siendo organismo de tercer orden por ingerir restos de peces y peces como *Bregmacerus cantori*. Los organismos de tercer orden son difíciles de clasificar porque cambian de nivel trófico de acuerdo a la disponibilidad del alimento, mismo que esta sujeto a la época climática (Yañez-Arancibia, 1978). De manera general los organismos considerados como consumidores de primer orden son importantes en las cadenas tróficas. Sobre estos organismos se presenta un índice mayor de depredación por tanto muestran abundancias considerables en número de individuos. Su importancia ecológica es ser el inicio de las tramas tróficas al extraer energía potencial encuentran en la zona o de organismos pequeños como crustáceos, poliquetos, equinoideos,

etc. Presentan estructuras corporales como la forma de la boca (en el caso de los organismos del género *Eucinostomus*), del cuerpo, el tipo de dentición, etc. entre otras que permiten el aprovechamiento de dichos recursos, lo que de alguna forma contribuye a asegurar que el sistema tenga el abasto energético necesario para su permanencia. Los organismos considerados como consumidores de segundo orden son quienes inciden sobre elementos del bentos como anélidos y crustáceos; pero además incluyen en su dieta peces del primer y segundo orden como ejemplos de estos organismos tenemos en el presente trabajo a *Diplectrum bivittatum*, *Pristipomoides aquilonaris* y *Priacanthus arenatus*, (además de otras especies que se presentan en la tabla 9) para quienes se realizó un análisis a nivel de intervalos de allá describiendo los resultados posteriormente), algunas de estas especies son sujetos de interés económico para el hombre por sostener pesquerías. Las relaciones que se presentan en este grupo son complejas porque además de preñar a otros niveles tróficos existe predación entre ellos hasta el grado de presentar canibalismo como es el caso de *D. bivittatum* en época de secas y *P. aquilonaris* en las épocas de lluvias y secas por lo que su establecimiento resulta dudoso en ciertas especies. Los consumidores de tercer orden son organismos definidos que ingieren peces, sin embargo llegan a convertirse en consumidores de segundo orden al incluir organismos bentónicos por falta de recurso o por su ciclo de vida, tal es el caso de *P. arenatus*, *Lutjanus campechanus* y *C. nothus*. *P. arenatus* en intervalos de talla menores (6 cm.) se alimenta de poliquetos en un 100% IIR disminuyendo a un 12.5% IIR en tallas superiores, es decir 20.3 cm. para ingerir preferentemente peces.

La importancia que cada organismo tiene en el sistema estriba en la función que desempeñe en determinado momento en su ciclo de vida. Se ha observado que algunas especies presentan variaciones mínimas en sus hábitos alimenticios o en algunos casos son nulas, mientras que otras cambian de preferencias de manera drástica consumiendo otros ítems y cambiando de categoría trófica. Los orígenes de estas variaciones se deben a diversas causas. En párrafos anteriores se han mencionado algunas entre las que están la competencia y disponibilidad del recurso, el solapamiento trófico, etc.; pero además hay que considerar que numerosos estudios entre los que están los de De Vane (1978) y Powell (1972) señalan que la proporción de crustáceos y otros invertebrados cambia según la abundancia y disponibilidad de estos ítems y que esto a su vez se encuentra a disposición de la época climática, lo que obliga a los organismos depredadores a ampliar su espectro trófico incluyendo presas según su talla y su desarrollo. Para esto último los trabajos de Blaxter (1986) señalan que la talla relativa del depredador influye de manera directa en el momento de obtener la presa puesto que algunas presas exceden el límite de apertura de la boca y quedan libres de ser consumidas.

En algunos casos la ingestión de ciertos ítems se realiza de manera incidental como en *Eucinostomus gula* que en época de lluvias registra entre sus ítems restos de peces, este organismo por sus estructuras corporales puede ser considerado en algunos estudios de primer orden de tal modo que no se puede decir que por ese registro es consumidor de segundo o tercer orden, de igual manera *Ogcocephalus radiatus* registra entre sus tipos alimenticios restos de pescado siendo que este organismo es consumidor preferencial de moluscos gastropodos y pelecípodos de pequeño tamaño por lo que es organismo de segundo orden. Esto también incluye ciertos ítems de tamaño pequeño que se encuentran

en proporciones mínimas en los tipos alimenticios o que en algunos casos se introducen al momento de predar el alimento como por ejemplo los foraminíferos que se encuentran en *Diapterus auratus*, *Aluterus schoepfi* y *Caulolatilus intermedius* que no constituyen un alimento en sí puesto que se ingieren al extraer organismos bentónicos siendo el caso más común el de los poliquetos a quienes hay que extraer directamente sobre el fondo marino.

En la tabla 9 se presenta la categoría trófica en la que se incluyó a las especies estudiadas clasificándolas en organismos de primer, segundo y tercer orden según la incidencia que presentaron en las épocas de estudio. La mayoría de las especies se encuentran dentro de la categoría de organismos de segundo orden con la respectiva división que se realizó en este estudio a fin de detallar más la información. En época de lluvias se reportan 76.13 % especies dentro de la categoría de organismos de segundo orden, 100% para la época de nortes y 80% en época de secas. Es lógico este resultado dado que en el presente trabajo solamente se analizaron organismos asociados al bentos principalmente en el aspecto alimenticio (Fig. 8-10). Los organismos de primer orden se presentan en la época de lluvias en un 19.11 %, en época de nortes son ausentes y en época de secas se presentan en un 13.33% correspondiendo estos porcentajes a las especies que presentan en sus contenidos alimenticios organismos pertenecientes al plancton como larvas principalmente y detritus (Fig. 8-10). Organismos de tercer orden se presentan en un 4.76 % en época de lluvias, en época de nortes son ausentes y en época de secas se presentan en un 6.67% y corresponde a especies como *Cynoscion nothus* quien es prácticamente ictiófago, *Lutjanus campechanus* y *Priacanthus arenatus* quien en estadio adulto ingiere básicamente peces (Fig. 8-10).

Algunos cambios temporales de presa son evidentes en algunos depredadores (Murdoch y Cols., 1975), sin embargo estos cambios muchas veces son independientes de la talla del depredador lo que indica que a lo largo de su ciclo de vida inciden indistintamente sobre un gran grupo de organismos presa que solo son seleccionados de acuerdo a la talla del depredador (Love y Ebeling, 1978), el tamaño de la presa se encuentra igualmente en relación a la saciedad del depredador (Nakamura, 1962) por lo que la disposición de los items en cada caso es diferente por la gran variedad de factores que intervienen y solo se consideraron aquellos organismos que presentan variaciones evidentes en base a su ontogenia.

El ciclo de vida propio de cada especie, sus hábitos alimenticios y los fenómenos que intervienen en su comportamiento son posibles causas de que algunas especies registradas cuya abundancia y biomasa se señalan en las tablas 2 y 3 no contribuyeran con información trófica al momento del análisis alimenticio. Durante décadas numerosos estudios han observado la influencia de los ritmos circadianos en las actividades de los organismos, de manera directa en la fisiología y en particular en la ingestión de alimento, y los peces no son la excepción. Estos ritmos pueden ser modificados por numerosos factores entre los que se pueden citar el estrés, la etapa de desarrollo del organismo, entre otros (Boujard, T. y J. F., Leatherland, 1992), los cuales de alguna manera pueden ser la causa de que se presenten estómagos vacíos o con contenidos alimenticios cuyos grados avanzados de digestión impiden la identificación de los items en algunas especies como *Caulolatilus intermedius* (9), *Lagocephalus laevigatus* (19), *Porichthys porossissimus* (34),

Spherooides spengleri (39) y *Stellifer lanceolatus* (40) en la época de lluvias; *Brotula barbata* (5), *Cynoscion arenarius* (8) y *Eucinostomus gula* (15) en la época de nortes y *Caulolatilus melamurus* (10), *Larimus fasciatus* (20) y *Scorpaena plumieri* (38) a lo largo de la época de secas. La hora a la que se realizaron los muestreos de los organismos influye al momento de analizar el contenido alimenticio, la mayoría de los ejemplares se obtuvieron de arrastres efectuados entre las 9:00 pm. hrs. y las 6:00 am hrs. aproximadamente con lo que se interrumpe el periodo de ingestión de algunas especies consideradas como nocturnas y diurnas, a lo anterior hay que sumar el posible estrés de los organismos al quedar atrapados, o la regurgitación del alimento por efecto de la presión al momento del arrastre. Hontella y Peter (1978) y Peter y Cols. (1978) señalan que en la mayoría de los peces los ritmos circadianos repercuten sobre los periodos reproductivos afectando de igual forma la ingestión de alimento sobre todo en las hembras de algunas especies quienes interrumpen la ingestión ante el crecimiento de las gónadas y la contracción del tracto digestivo; lo dicho por estos autores puede explicar lo sucedido en *Porichthys porosissimus* que durante la época de lluvias se encontraron hembras con la cavidad abdominal cubierta por las gónadas como producto de su estado de madurez encontrados e hembras madurez de hasta III y IV o apunto de desovar y evidentemente sin contenido alimenticio.

Estudios sobre la alimentación de los peces muestran fluctuaciones en el consumo de diferentes tipos de presas a través del tiempo (De Silva y Balbontin, 1974; Harris, 1991; Du preez y Cols., 1993), que están relacionados con el tamaño del organismo, de sus estructuras corporales (Werner y Gilliam, 1984) y el aprovechamiento de su hábitat puesto que las formas juveniles y adultas disponen de recursos diferentes en la mayoría de los casos dada la fisiología de cada intervalo de talla (Osenberg, y Cols., 1991).

La comunidad de peces bentófagos no permanece de manera estática en su composición específica mucho menos en sus exigencias alimenticias es por ello que no permanecen en un determinado nivel trófico (Salgado y Cols. 1995), estos cambios en sus dietas obedecen a diversas causas en las que se pueden citar la abundancia del recurso, el solapamiento trófico y a los requerimientos nutricionales de los mismos. Es por ello que debido a los cambios tan marcados en la alimentación de *Diplectrum bivittatum*, *Micropogonias furnieri*, *Pristipomoides aquilonaris* y *Priacanthus arenatus* se realizó un análisis de su alimentación a lo largo de las tres épocas de estudio, en la tabla 7 se presenta el rango de intervalo para cada talla. Dann en 1973 y Klemetsen en 1982 señalaron que la importancia temporal de algunos tipos alimenticios en la dieta de los depredadores está relacionada a factores como la composición de talla del depredador y a la abundancia y disponibilidad de las presas en el ambiente, estas observaciones señaladas pueden explicar el comportamiento de *D. bivittatum*. Se observa que esta especie en intervalos de talla pequeños prefiere organismos como poliquetos, restos de crustáceos, calanoideos, restos de braquiuros entre otros organismos de tamaño pequeño en los intervalos de talla I, II y III en época de lluvias, e intervalo II en época de secas (Fig. 15), y a medida que incrementa su talla, incorpora organismos como *Calappa flamatta*, *Portunus gibessi*, *P. spinicarpus*, *Trachipenaeus constrictus* en los intervalos III y IV de las épocas de lluvias y nortes (Fig. 15), y peces de los que sobresalen *Bregmacerus cantori*, *Upeneus parvus* y *Diplectrum bivittatum* en los intervalos de talla III y IV de la época de secas y III, IV y V de la época de nortes (Fig. 16).

De igual forma *Pristipomoides aquilonaris* consume poliquetos a lo largo de su desarrollo siendo este consumo más evidente en las épocas de lluvias en los intervalos III a V y de secas en los intervalos I y II, además de ingerir crustáceos diversos como *Trachipenaeus constrictus* en lluvias y secas principalmente entre otros organismos como se observa en la figura 18; pero también incluye peces en su dieta y esto se observa claramente en la figura 19 sobre todo en los intervalos de talla III, IV y V durante las épocas de lluvias y secas; ahora bien si se comparan ambas figuras se observa que la ausencia de peces en la dieta en el resto de los intervalos de talla es sustituida con crustáceos lo que indica que posiblemente estos ítems son de alguna manera necesarios para que esta especie complemente su desarrollo, puesto que presenta una longitud corporal pequeña y tiene que limitarse a consumir un tamaño ideal de presas que pueda capturar y que además cumpla con los requerimientos nutricios para continuar su crecimiento.

Priacanthus arenatus (Fig. 20) presenta en sus tres intervalos de talla variaciones similares a las de *Diplectrum bivittatum* y *Pristipomoides aquilonaris*. En el intervalo I incide básicamente sobre poliquetos teniendo este ítem un 100% de IIR, disminuyendo hacia los intervalos de talla II y III, donde además ingiere en menor proporción restos de crustáceos braquiuros, calanoideos, portunidos y peces como *Bregmacerus cantori*, *Saurida brasiliensis* y *Trachiurus luttami*; esta especie se considera como ictiófaga en tallas superiores lo que indica que al inicio de su desarrollo necesita ingerir presas pequeñas por su longitud que es igualmente pequeña y que al integrarse a la vida adulta se alimenta de peces en su mayoría y de otros organismos pertenecientes al bentos de manera casi incidental.

A pesar de que *Micropogonias furnieri* (Fig. 17) mantiene su preferencia sobre los ítems bentónicos de manera constante en las tres épocas climáticas se presentan pequeñas variaciones en el sentido de la incidencia sobre ciertos ítems en las épocas, solo en una pequeña proporción casi imperceptible consume restos de pez, pero dicho consumo se puede considerar incidental puesto que es registro único en la época de nortes, como ya se explico incrementa considerablemente su consumo de presas en época de nortes entre las que se encuentran *Penaeus* sp., *Squilla mantis*, Copépodos, Equinoideos, restos de crustáceos y poliquetos entre otros; se puede observar que de igual forma consume poliquetos en las tres épocas pero incrementa el consumo de este ítem en época de secas en el intervalo de talla III disminuyendo en el IV. Este comportamiento en su alimentación concuerda con lo descrito por De Vane en 1978 ya que las especies bentófagas y en particular *Micropogonias furnieri* encuentran una baja disponibilidad de los recursos posiblemente por estar limitados dado que se trata de una época en donde no existe ni afloramiento ni depósito de elementos nutritivos en el sistema por lo que la producción bentónica se ve disminuida y la competencia por estos recursos se agudiza, además de que hay que tomar en consideración que comparte ítems con las 42 especies restantes registradas en el presente trabajo. En el caso de estos organismos depredadores el tamaño de su presa es importante puesto que diversos estudios revelan que presas grandes como peces, crustáceos, entre otros, contribuyen con mayor peso y también con mayor cantidad de energía a las necesidades energéticas del depredador; las primeras etapas de digestión están relacionadas con la superficie y/o volumen de las presas consumidas (Jobling, 1987), es por ello que una presa grande presenta un proceso de digestión más lento a diferencia de

los pequeños organismos presa, como resultado de esto, el consumo de organismos grandes como el caso de *Calappa flamatta*, *Loligo pealei*, peces, etc. seguran la satisfacción de las necesidades nutricias del depredador, aún y cuando el consumo de estos sea en pequeñas cantidades por lo que no se invierte mas que la energía necesaria para obtener la presa adecuada (Hop y Cols. 1993).

Estudios recientes realizados por Zuñiga y Cols. (1995) señalan que la presa ingerida contribuye al depredador con energía, proteína, etc. lo que se traduce en la elevación de la energía misma del depredador para la realización de sus funciones básicas a lo largo de su ciclo de vida. Los organismos depredadores como *Diplectrum bivittatum*, *Pristipomoides aquilonaris* y *Priacanthus arenatus* aprovechan la energía extraida de presas como *Panaeus* sp. hasta en un 33.39% y de organismos como *Mirophys punctatus* hasta en un 16.43% lo cual indica que el aprovechamiento a nivel energético es alto. Para estas dos presas la obtención de proteína es de 2.93% en el caso de *Panaeus* sp. y de 7.43% para *M. punctatus*. Observamos que los valores se invierten para ambos análisis lo que indica una compensación entre la energía obtenida por el depredador de las presas y la cantidad de proteína aprovechable y esto se relaciona directamente con el periodo de digestión de ambas presas siendo para *M. punctatus* menor que para *Panaeus* sp. puesto que este último presenta mayor cantidad de material no digerible retardando el tiempo de digestión de la misma ,lo que da una idea del comportamiento de *Micropogonias furnieri* de consumir una mayor cantidad de braquiuros, calanoideos , portunidos y peces como *Bregmacerus cantori*, *Saurida brasiliensis* y *Trachiuirus lattami*; esta especie se considera como ictiófaga en tallas superiores lo que indica que al inicio de su desarrollo necesita ingerir presas pequeñas por su longitud que es igualmente pequeña y que al integrarse a la vida adulta se alimenta de peces en su mayoría y de otros organismos pertenecientes al bentos de manera casi incidental.

9. CONCLUSIONES

-Dé las 43 especies analizadas se presentan de manera constante: *Diapterus auratus*, *Diplectrum bivittatum*, *Eucinostomus melanopterus*, *Lutjanus mahogoni*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Porichthys porosissimus*, *Pristipomoides aquilonaris* y *Sphoeroides spengleri*. Las especies que sobresalen por su abundancia son: *D. auratus*, *D. bivittatum*, *E. melanopterus*, *Lepophidium graelsi*, *M. americanus*, *M. furnieri* y *P. aquilonaris*; y por su biomasa: *Brotula barbata*, *D. auratus*, *D. bivittatum*, *L. graelsi*, *M. americanus*, *M. furnieri*, *Ogcocephalus radiatus* y *P. aquilonaris*.

-Así mismo de los 62 ítems que se identificaron los que se registraron de manera constante en las tres épocas de estudio son: Calanoideos, otros copépodos, moluscos, Gastrópodos, Larvas de Braquiuro, Larvas de *Penaeus* sp., *Lucifer* sp., Ostracodos, *Penaeus* sp., Poliquetos, Restos de Braquiuro, Restos de Calamar, Restos de Camarón, Restos de crustáceo, Restos de Pez y *Trachipenaeus constrictus*. Sobre estos ítems incide preferencialmente la comunidad bentófaga siendo los poliquetos quienes están presentes en el 69% de las especies analizadas lo que indica una cierta abundancia y disposición de este recurso.

-La categoría trófica dominante dentro de la ictiofauna bentófaga analizada en las tres épocas climáticas pertenece a los organismos de segundo orden siendo para la época de lluvias de un 76.13%, para la de nortes de 100% y en la época de secas de 80%. La categoría trófica de los organismos de primer orden está representada por *Diapterus auratus*, *Eucinostomus gula*, *E. melanopterus*, *Pomadasis crocro* y *Trinectes maculatus*, y los de tercer orden por *Cynoscion nothus* y *Lutjanus campechanus*; aunque ambas categorías están presentes son significativamente menores en este trabajo que hizo énfasis a los organismos bentófagos.

-Las variaciones en la incidencia de las especies analizadas a nivel de clases de talla se pueden asociar a procesos naturales de su desarrollo puesto que solo en ciertos intervalos de talla complementan, por así decirlo, su alimentación con organismos que le aporten los elementos necesarios para subsistir y que estén acorde a su talla corporal.

10. BIBLIOGRAFIA

- 1- ABBOTT, R. T. 1974. **American seashells. The marine molluscan of the Atlantic and Pacific coast of the North America.** Van Nostrand Reinhold Co., New York. 666 p.
- 2- ADAMS, S. M. 1976. Feeding ecology of elgrass fish communities. **Trans. Amer. Fish. Soc.** 105: 514-519
- 3- AUSTIN, H. M. y S. AUSTIN. 1971. The feeding habitats of some juvenile marine fishes from the mangroves in western Puerto Rico. **Carib. Journ. Sci.** 11 (3-4): 171-178.
- 4- BLAXTER, J. H. S. 1986. Development of sense organs and behaviour of teleost larvae with special reference to feeding and predator avoidance. **Trans. Amer. Fish. Soc.** 115: 98-114.
- 5- BOURJARD, T. y J. F. LEATHERLAND. 1992. Circadian rhythms and feeding time fishes. **Environm. Biol. of Fish.** 35: 109-131.
- 6- BULLIS, H. R. Jr. CARPENTER. 1986. Latent fishery reuses of the central West Atlantic region.
In: De Witt, G. (ed). The future of the fishing industry of the United States. Univ. Of Washington. **Publ. Fish. New. Ser.** 4.
- 7- CAMPOS, D. L. 1996. **Aspectros troficos de *Upeneus parvus* de la fauna de acompañamiento del camarón de la plataforma continental de Alvarado, Ver.** Tesis profesional ENEP-Iztacala UNAM. 47 p.
- 8- CARPENTER, S. R. (Ed). 1988. **Complex inteactions in Lake ecosystems.** Springer. New York.
- 9- CARR, W. E. S. y C. A. ADAMS. 1973. Food habitas of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. **Trans. Amer. Fish. Soc.** 102 (3): 511-504.
- 10- CHÁVEZ, E. A. 1972. Notas acerca de la ictiofauna del estuario del Rípo Tuxpan y sus relaciones con la temperatura y la salinidad. **Mem. IV Congr. Nal. Ocean.** (México). 117-199.
- 11- CHITTENDEN, M. E. Jr. y J. D. MasEASHRAN. 1976. Composition ecology and dynamics of demersal, fish communities on the Noth-Western Gulf of Mexico continental shelf, with a similar synopsis for the entire Gulf. Texas A y M University **Press. Sea Grant. Program.** 76(208): 1-104.
- 12- CONTRERAS, F. 1985. **Las lagunas costeras mexicanas.** Centro de Ecodesarrollo, SEPESCA. México. 263 p.
- 13- daan, n. 1973. A quantitative analysis of the food intake of North Sea. Cod *Gadus morhua* Nertherlands. **J. Sea Research.** 6: 479-518.
- 14- DARNELL, R. M. , R. E. DEFERBAUGH y D. MOORE. 1983. **Nortwesterns Gulf Shelf Bio-Atlas, a study of the distribution of demersal fishes and penaeid shirm of Soft Bottoms of the continental shellf from the Río Grande the Mississippi River Delta.** Open File Report No. 83-104. O. C. s. Regional Office: 438 p.
- 15- DARNELL, R. M. y R. R. MEIEROTTO. 1982. Determination of feeding chronology in fishes. **Trans. Amer. Fish. Soc.** 91 (3): 553-568.

- 16- De La CRUZ, A. G. FRANCO L. J. y L. G. ABARCA. 1985. Caracterización ictiofaunística de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz. México. **Mem VIII Congr. Nal. Zool.** 175-187.
- 17- De La CRUZ, A. G. 1993. "ANACOM" (Análisis de Comunidades). Ver. 3.0. CINVESTAV, IPN, México.
- 18- De SILVA, S. S. y F. BALBONTIN. 1974. Laboratory studies on food intake gounth and food conversion of young herring, *Clupea harengus*. (L). **J. Fish. Biol.** 6: 645-658.
- 19- De VANE, J. E. Jr. 1978. Food of king mackarel *Scomberomorus cavalla*, in Oslous Bay, North Carolina. **Trans. Ame. Fish. Soc.** 101 (4): 583-586.
- 20- DOMÍNGUEZ, B. J. V. 1991. Aspectos poblacionales de *Diapterus auratus ranzani* en la Laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis Profesional ENEP Iztacala, UNAM. 75 p.
- 21- Du PREEZ, H. H. , A. Mc LACHLAN, J. F. K. MARAIS, A. C. COCKCROFT, W. STRYDUM y I. DAVIDSON. 1993. Laboratory studies on the food intake of six surf-zone fish species. **S. Afr. Tydskr. Natuurnav.** 23 (2): 48-56.
- 22- ESPINOSA, M. A. 1989. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de la familia Scianidae en el sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, UNAM. 112 p.
- 23- FAO-CIID-IDRC, 1983. Pesca acompañante del camarón- un regalo del mar-. Informe de una consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Geortgentown, Guyana, 27-30 octubre de 1981. Ottawa, Ont. , CIID, 1983, 175 p.
- 24- FIELD, J. G., K. R. CLARKE y R. M. WARWICK. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. **Mar. Ecol.** 8: 37-52.
- 25- FISHER, W. (Ed). 1978. FAO. Species identification sheets for fishery and purposes. Western Central Atlantic (fishing area 3). Roma. FAO: Vols. 1-7.
- 26- FRANCO, L. J., ABARCA, A. L. G. y CHÁVEZ, L. R. 1986. Aspectos bioecológicos de la ictiofauna de la Laguna de Tamiahua, Ver. II Reunión Alejandro Villalobos, 22-24 octubre de 1986. Fac. De Cien., UNAM.
- 27- FRANCO, L. J. MARTÍNEZ, P. J. A. y CHÁVEZ, L. R. 1991. Comunidades ictiofaunísticas de Tecolutla y Alvarado, Ver. Análisis de composición y características de afinidades. **Mem. XI Congr. Nal. Zool.** C-115.
- 28- FRANCO, L. J., CHÁVEZ L. R. y BEDIA, S. C. M. 1992. Comunidades ictiofaunísticas en zonas de pesca comercial de Alvarado, Veracruz, México. (1991-1992). **Mem. II Congr. Nal. Ictiol.** 67.
- 29- FRANCO, L. J., CHÁVEZ, L. R. y BEDIA, S. C. M. 1992. Comunidades de peces asociada a praderas de *Rupia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado Ver., México. **Rev. de Zool. ENEP-Iztacala, UNAM.** (3): 19-27.
- 30- FRANCO, L. J.; CHÁVEZ, L. R.; PELÁEZ, R. E. y BEDIA, S. C. M. 1996. Riqueza ictiofaunística del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. **Rev. de Zool.** No. Esp. (2): 17-32.
- 31- GARCÍA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. Geofis. Univ. Nal. Auton. Méx. 246 p.

- 32- GRANDE, VIDAL, J. M. **Estrategias de acción en el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón en México.** Sec. de Pesca (curso especial UAM/SEPESCA), México.
- 33- GÚZMAN, P. J. 1991. **Ictiofauna acompañante en zonas de pesca comercial del camarón en Alvarado, Ver. Periodo 1989-1990.** Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, UNAM. 51p.
- 34- GUZMAN, P. J.; FRANCO, L. J. y CHÁVEZ, L. R. 1991. Ictiofauna marina en las inmediaciones de la Barra de Alvarado, Veracruz. **Mem. II Congr. Nal. Ictiol.** 1-73.
- 35- HARRIS, S. A. 1991. **Bioenergetics and growth of white steenbras, *Lithognathus lithognathus*, under culture conditions.** Unpub. M. Sc. Thesis, University of Cape Town, South Africa.
In: Du Prez, H. H. et. al. 1993. Laboratory studies on the food intake of six surf-zone fish species. **S.-Afr. Tydskr. Natuurnav.** 23 (2): 48-56.
- 36- HECK, Jr., K. L. y R. J. ORTH. 1980. Seagrass habitats: The roles of habitat complexity , competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblage. 449-464.
In: V. Kennedy (Ed). **Estuarine perspectives.** Academic Press, Inc. New York. 534 p.
- 37- HOBSON, E. S. 1974. Feeding patterns among tropical reef fishes. **Amer. Scient.** 63: 389-392.
- 38- HONTELLA, A., y R. E. PETER. 1978. Daily cycles in serum gonadotropin levels in the golffish: effects of photoperiod, temperature and sexual condition. **Can. J. Zool.** 56: 2430-2442.
- 39- HOP, H. J. GJOSEATER y D. S. DANIELSEN. 1993. Winter feeding ecology of cod (*Gadus morhua*) in a fjord southern Norway. **J. Fish biol.** 43: 1-18.
- 40- HOESE, H. D. y R. H. MOORE. 1977. **Fishes of the Gulf of México, Texas, Louisiana and adjacent waters.** Texas AM University Press. USA. 309 p.
- 41- HULBERT, L. W., J. ZEDLER, y D. FAIRBANKS. 1972. Ecosystem alteration by mosquitofish (*Gambusia*) predation. **Sci.** 175: 639-232.
- 42- KERFOOT, W.C. y SHI. 1987. **Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities.** University Press of New England, Hanover, New Hampshire, USA.
- 43- KIKUCHI, T. y J. M. PERES. 1977. Consumer ecology of seagrass beds, 148-193.
In: C. P. McRoy y C. Helfferich (Eds.). **Seagrass ecosystems, A Scientific Perspective.** Marcell Dekker, Inc. New York and Basel, 1977. 314 p.
- 44- KLEMENTSEN, A. 1982. Food and feeding habitats of cod from the Bals fjord, northern Norway during a one year period. **J. Conseil Int. Expl. Mer.** 40: 101-111.
- 45- KLIMA, E. F. 1976. An assesment of the fish stocks and fisheries of the Campeche Bank . **CICAR-II Symp. Progr. in Mar. Research in the Caribbean and adjacent Regions.** UNESCO. FAO. WEI Stud 5: 1-24.
- 46- LARA-DOMINGUEZ, A. y L. A. AGUIRRE. 1984. **Ecología trófica de los peces estuarinos tropicales: metodología y análisis de los niveles tróficos.** Programa de especialización, Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar (Oceanografía Biológica y Pesquera).
- 47- LIVINGSTON, R. J. 1982. Trophic organization fishes in a coastal seagrass systems. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** 7: 1-2.

- 48- LIVINGSTON, R. J. 1984. Trophic response of fishes to habitat variability in coastal seagrass systems. **Ecol.** 65 (4): 1258-1275.
- 49- LOVE, D. y A. W. EBELING. 1978. Food and habitat of three switch feeding fishes in the Kelp forest of Santa Barbara, California. **Fish. Bull.** U. S. 76: 257-271.
- 50- MOORE, D.; H. A. BRUSHER y L. TRENT. 1970. Relative abundance seasonal distribution and species composition of demersal fishes of Luisiana and Texas, 1962 a 1964. **Contr. Mar. Sci. Univ. Texas.** 15: 45-70.
- 51- MORISSEY, M. T. 1985. El uso de la fauna acompañante del camarón para alimento humano. Cap. 15: 645-676.
In: Yañez-Arancibia, A. (Ed). **Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón.** Prog. Univ. De Alimentos, Inst. Cienc. Del Mar y Limnol., Inst. Nal. De Pesca. UNAM. México, D. F. 748 p.
- 51- MURDOCH, W. W.; S. AVERLY y E. B. SMYTH. 1975. Switching in predator fish. **Ecol.** 56: 1094-1105.
- 52- NAKAMURA, E. L. 1962. Observations of the behavior of skipjack tuna, *Euthynnus pelamis*, in captiviti. **Copeia.** 1962: 499-505.
- 53- ODUM, W. E. y E. J. HEALT. 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. **Bull. Mar. Sci.** 22 (3): 671-738.
- 54- OSENBERG, C. W.; C. G. MITTELBACH y WAINWRIGHT, P. C. 1991. Two-stage life histories in fish: the interactions between juvenile competition and adult performance. **Ecol.** 73 (1): 255-267.
- 55- PAINE, R. T. 1980. Food webs, linkage interaction streng, and comunity infraestructure. **J. An. Ecol.** 49: 667-685.
- 56- PAULY, D. y A. N. MINES (Eds.). 1982. Theory and management of tropical fisheries. **ICLARN Conference Proceeding**, 9 Manila Philipipines. 360 p.
- 57- PETER, R. E.; A. HONTELLA; A. F. COOK y C. R. PAULENCU. 1978. Daily cycles in serum cortisol leveles in the golfish: effects of photoperiod, temperature and sexual condition. **Can J. Zool.** 56: 2443-2448.
- 58- PINKAS, L.; M. S. OLIPHANT y I. L. K. IVERSON. 1971. Foods habitats os albacore, blue fin luna and bonito in California waters. **Cal. Dep. Fish and Yame, Fish. Bull.** 152: 1-105.
- 59- RESENDEZ, M. A. 1973. Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 34: 183-281.
- 60- RODRÍGUEZ DE LA CRUZ, Ma. C. 1988. **Los recursos pesqueros de México y sus pesquerias.** Sec. de Pesca. México.
- 61- RUÍZ DURA, F. 1990. **Recursos pesqueros de las costas de México.** 2ª. Edi. Edit. Limusa. México. 204 p.
- 62- SALGADO, S. N. O.; FRANCO, L.J.; ZUÑIGA, L. S. R. PELÁEZ, R. E.; CHÁVEZ, L. P. y BEDIA, S. C. 1995. Algunos aspectos de los hábitos alimenticios de la ictiofauna bentófaga de Alvarado, Veracruz. **Mem. XV Col. de Invest** 15-17 noviembre de 1995.
- 63- SÁNCHEZ GIL, P. A. ; YÁÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES. 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces de la Sonda de Campeche (verano de 1978). **Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. , UNAM. México.** 8 (1): 204-209.

- 64- SAUSKAN , V. I. y A. OLACHEA. 1974. Ictiofauna del banco de Campeche. Resum. Invest. Nal. De Pesca. **An. Invest. Pesq. Cuba.** 1: 102-106.
- 65- SOBERÓN CHÁVEZ, G. y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA. 1985. Control ecológico de los peces demersales: variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia en la producción natural de los recursos pesqueros. Cap. 9: 399-486.
In: Yáñez-Arancibia. **Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón.** Prog. Univ. De Alimentos, Inst. Cienc. Del Mar y Limnol., Inst. Nal. De Pesca, UNAM. México. 748 p.
- 66- SOLANO, V. H. A. 1991. **Aspectos ecológicos de la comunidad íctica asociada a las riberas de manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.** Tesis Profesional ENEP-Iztacala, UNAM. 100 p.
- 67- WALTERS, K. Y D. J. W. MORIARTY. 1992. The effects of complex trophic interactions on a marine microbenthic community. **Ecol.** 74 (5): 1475-1489.
- 68- WERNER, E. E. y J. F. GILLIAM. 1984. The ontogenic niche and species interactions in size-structured populations. **Ann. Rev. of Ecol. and System.** 15: 393-426.
- 69- WHITFIELD, A. K. 1980. Distribution of fishes in the Mahlanga estuary in relation to food resources. **S. Afr. J. Zool.** 15 (3): 159-165.
- 70- WILSON, D. S. 1986. Adaptative indires effects. p.p. 437-444.
In: J. Diamond y T. J. Case (Eds.) **Commun. Ecol.** Harper and Row, New York, USA.
- 71- WILLIAMS, A. B. 1984. **Shirmps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida.** Smithsonian Institution Press. EEUU 550 p.
- 72- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. **Inst. Cienc. del Mar y Limnol.** 5 (1): 287-306.
- 73- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1984. Ecología de comunidades de peces en sistemas costeros tropicales. **Inst. de Cienc. Del Mar y Limnol.** , UNAM. México. 29 p.
- 74- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. 1985. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: perspectiva ecológica. Cap. 1: 17-38.
In: Yáñez-Arancibia, A. (Eds.). **Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón .** Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. Del Mar y Limnol.,
Inst. Nal. De Pesca, UNAM. México. 29 p.
- 75- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y SÁNCHEZ GIL. 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. I. Caracterización ambiental, ecológica y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. **Inst. Cienc. del Mar y Limnol.**, UNAM. México. Pub. Esp. 9: 1-230.
- 76- YOSHIYAMA, R.; HOLT J.; GOODBOUT R. y D. WOHLSCHLAG. 1982. Abundance and distribution patterns of demersal fishes on the south Texas outer continental shelf: a statistical description. **Contributions in marine science. Univ. of Texas.** 25: 61-84.

77- ZUÑIGA, L. S. R.; SALGADO S. N. O.; FRANCO L. J.; PELÁEZ R. E.; CHÁVEZ L. R. y BEDÍA S. C. 1995. Aporte energético y proteico de los tipos alimenticios en la dieta de *Diplectrum bivittatum* durante la época de nortes. **Mem. XV Col. de Invest.** 15-17 noviembre de 1995.