

11



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

“RELACIONES TRÓFICAS DE *Pristipomoides aquilonaris* EN LA ZONA PESQUERA DE CAMARÓN DE ALVARADO, VER.”

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**B I O L O G A**  
**P R E S E N T A :**  
**GUADALUPE AQUINO RUBIO**

DIRECTOR DE TESIS

M. en C. JONATHAN FRANCO LÓPEZ

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO

2001<sub>2</sub>



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS

Con especial afecto agradezco al director de este trabajo M. en C. Jonathan Franco López por la comprensión y por el apoyo otorgado a lo largo de toda su asesoría, especialmente por sus comentarios.

Asimismo, agradezco a los revisores de tesis por sus comentarios y sugerencias: M. en C. Rafael Chávez López, M. en C. Arturo Rocha Ramírez, Biól. Angel Moran Silva, y Biól. Carlos M. Bedia Sánchez.

Al Biól. Edgar Pélaez Rodríguez por su ayuda en la determinación de las presas. Gracias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A MI MAMI:

POR ESE GRAN EJEMPLO DE SUPERACIÓN,  
POR ESA FORTALEZA QUE SIEMPRE  
MOSTRASTE ANTE CUALQUIER ADVERSIDAD,  
PORQUE SIN TU APOYO, ESTE SUEÑO NO FUERA POSIBLE  
Y SOBRE TODO, POR SER MI MADRE.

A MI HERMOSA FAMILIA:

A DONAJY PORQUE CON TU LLEGADA,  
MI VIDA HA SIDO MAS HERMOSA A CADA INSTANTE.  
GRACIAS POR TU TERNURA Y TU AMOR INCONDICIONAL.  
NUNCA OLVIDES QUE TE AMO.

A JESÚS, MI ESPOSO Y AMIGO

POR SER SIEMPRE TAN IMPORTANTE EN TU VIDA,  
Y POR ESE APOYO INCONDICIONAL;  
EN LOS MOMENTOS DE FLAQUEZA,  
SIEMPRE HAS ESTADO CONMIGO APOYÁNDOME  
Y CONFIANDO EN MI, GRACIAS. TE AMO.

A MIS HERMANAS:

NENA: POR SER MAS QUE MI SEGUNDA MADRE  
Y POR LA ALEGRIA QUE SIEMPRE IRRADIAS  
A TODOS LOS QUE TE RODEAMOS, ESPECIALMENTE A MI.

CHIVIS: POR COMPARTIR CONMIGO LA ETAPA MÁS BELLA, LA NIÑEZ.

A MIS SOBRINOS:

BERE, EDY, VIVIS, ARATH Y BRISSA PORQUE CON SUS SONRISAS HAN LLENADO MI  
VIDA DE FELICIDAD.

A MIS HERMANOS:

CARLOS: PORQUE SIEMPRE SERAS COMO UN PADRE,  
GRACIAS POR TU APOYO Y CARIÑO.

TOÑO Y HELIO GRACIAS POR SU COMPAÑÍA.

AL BEBÉ DONDE QUIERA QUE TE ENCUENTRES,  
SIEMPRE TE RECORDARÉ.

## ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	8
OBJETIVOS	11
ÁREA DE ESTUDIO	12
METODOLOGÍA	15
RESULTADOS	18
ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
CONCLUSIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	48

## RESUMEN

Se analizaron algunos aspectos ecológicos de *Pristipomoides aquilonaris* a lo largo de un ciclo anual durante las temporadas de lluvias, nortes y secas de Septiembre de 1997 a Julio de 1998; los organismos se colectaron de la fauna de acompañamiento del camarón a bordo de barcos camaroneros pertenecientes a la flota pesquera de Alvarado, Ver. Al mismo tiempo, se obtuvieron la madurez gonádica y la proporción de sexos para la complementación del presente trabajo. Los intervalos de tallas presentes en esta especie a lo largo de la temporada de muestreo, se obtuvieron que los organismos de 15.52-18.03 caen con mayor incidencia dentro de la Fauna de Acompañamiento del Camarón. Se determinó que el espectro trófico de *Pristipomoides aquilonaris* está compuesto básicamente por crustáceos decápodos y algunos peces, destacando por su importancia en la mayoría de los muestreos realizados el camarón *Farfantepenaeus aztecus* y el pez *Serranus artrobranchus*. En la época de nortes y secas se determinó una incidencia importante en todas las tallas de *Squilla empusa*. En cuanto a los valores obtenidos del I.I.R. se evaluó que *Pristipomoides aquilonaris* tiene incidencia sobre algunas especies de importancia comercial y el impacto que tiene sobre estas se considera importante. Por otra parte se observó un 18% de estómagos regurgitados, teniendo importancia en la determinación de los contenidos estomacales. En cuanto a la madurez sexual evaluada a *Pristipomoides aquilonaris* a lo largo del periodo de nortes y secas son los estadios III - IV, y lluvias fueron los estadios IV-V, además se encontró que la relación de hembras machos en todas las temporadas climáticas fue de una proporción de 1:1. Para finalizar se puede concluir que *Pristipomoides aquilonaris* pertenece al grupo de especies demerso-pelágicas, y su alimentación se basa preferentemente en el camarón *Farfantepenaeus aztecus*, el cual es una especie de importancia comercial en la zona de estudio.

## INTRODUCCION

La plataforma continental constituye el área más productiva de los océanos, en ellas se captura la mayor parte de la producción pesquera mundial, tanto de peces como invertebrados incluidas las comunidades pelágicas. Esta alta productividad es consecuencia de las condiciones ambientales favorables de la zona, como el contacto del continente con el océano, el aporte de nutrientes por las vertientes litorales, el acarreo por surgencias en los márgenes de los océanos y la accesibilidad de aprovechamiento (Amezcuca, 1996).

El estudio de la Plataforma Continental con el fin de utilizar su potencial de recursos constituye una de las preocupaciones más seria y relevantes en países como México, que cuentan con grandes extensiones litorales y requieren urgentemente un conocimiento integral de la diversidad, así como la provisión de alimentos con alto contenido de proteínas, que coadyuven a resolver el actual déficit alimentario. El escaso conocimiento de la riqueza de especies y el potencial de los recursos costeros hace indispensable emprender acciones que conduzcan a realizar investigaciones más profundas, que contribuyan a un aprovechamiento óptimo y sistemático (Amezcuca, 1996).

El potencial real de las costas nacionales debe estar respaldado por un conocimiento científico que indique la magnitud de los recursos, ya que aún se desconoce la totalidad de las especies que las habitan, su ecología básica, ciclos biológicos, cuántas se destinan a la alimentación y cuáles representan un potencial para ser incluidas en futuras pesquerías (Schmitter y Gamboa, 1995).

El pobre conocimiento de los recursos bióticos y en especial de peces, en relación con su diversidad y abundancia, además de la baja infraestructura portuaria, el mercadeo, la inaccesibilidad y el bajo consumo per capita, es la causa en gran medida del escaso desarrollo de la industria pesquera nacional en este ramo, ya que se encuentra

sostenida por la captura de pocas especies, muchas de las cuales están sobre-explotadas, mientras que otras se encuentran sub-explotadas por la poca información que existe sobre su comportamiento, migraciones, y características biológicas y ecológicas indispensables para su captura y aprovechamiento óptimo como patrimonio nacional (Yáñez- Arancibia, 1985).

Los recursos biológicos asociados al fondo marino por razones de comportamiento reproductivo, alimentario o migratorio, se denominan demersales. En las costas tropicales estos son los recursos pesqueros más importantes y sus características de diversidad, abundancia, distribución y persistencia, dependen tanto de las condiciones ecológicas del ecosistema como interacciones bióticas (Yáñez- Arancibia, 1984).

Es de notar que se desconoce en gran medida la composición de las capturas camaroneras en cuanto a las especies de peces que comúnmente aparecen y mucho menos la composición cuantitativa, frecuencia e incidencia de las misma, además de las variaciones temporales, latitudinales y estacionales que sufren las comunidades de peces demersales que aparecen en las redes de arrastres de acuerdo a las condiciones ambientales y variaciones climáticas (Raetz, 1982).

Los estudios sobre los hábitos alimenticios de peces son importantes para entender completamente el papel funcional de éstos en los ecosistemas acuáticos. Estudios en este campo han resuelto los papeles del reparto del hábitat de acuerdo a los hábitos alimenticios de las especies individuales, pero pocos estudios han sido realizados sobre hábitos alimenticios en la estructura de la comunidad. Las estrategias usadas por diversos grupos de animales en la obtención de sus alimentos son de constante interés en los estudios ecológicos y sistemáticos (Gillam, 1993).

En la plataforma Continental de Alvarado, Veracruz, una de las especies que presentan una considerable biomasa y abundancia en los arrastres de camaroneros es *Pristipomoides aquilonaris* quien pertenece



a la familia Lutjanidae, siendo de gran importancia comercial.

*Pristipomoides aquilonaris* fue descrita por Ginsburg y su nombre común es el de "bocón". Se caracteriza por presentar hocico y nuca convexo, ojo grande aproximadamente de 3.2 a 3.5 veces que la longitud de la cabeza y presenta dientes vomerianos y forma de v triangular. Su color es inconfundible en la parte abdominal va de rosa a plateado blanco, aletas traslúcidas a rosadas excepto en la parte exterior de las aletas dorsales y caudal donde se observan líneas amarillas (Fig. 1).

Esta especie se distribuye desde la zona tropical del Océano Atlántico Occidental y se extiende a Carolina del Norte y Sur de Brasil. Es una especie típicamente marina, y se encuentra normalmente encima de los fondos rocosos, su distribución sobre la columna de agua va de 24m a 366 m de profundidad (Fig. 2).

Se encuentran solitarios y a veces en pequeños grupos. Son rapaces activos y se alimentan principalmente por la noche. No presentan dimorfismo sexual y el sexo permanece constante a lo largo del ciclo de vida.

Basándose en la abundancia larval existen 2 tipos de modelos estacionales 1) una estación prolongada en verano y, 2) un modelo más continuo con la actividad máxima en la primavera y otoño.

Las formas larvales son pelágicas aunque se ha observado que las larvas están principalmente ausentes de las aguas de la superficie durante el día y emigran hacia arriba por la noche y los adultos se encuentran asociados a los fondos rocosos.

Los huevos de esta especie presentan una pequeña gota de aceite que proporciona la flotación durante la fase pelágica (Allen, 1985).

Esta especie forma parte de la comunidad de peces acompañantes del camarón y su carne se considera de excelente calidad para el consumo humano y que actualmente se desechan en su mayor parte, se acepta que de estas capturas incidentales ("basura", "fauna acompañante", "pesca incidental", "by-catch"), en el ámbito mundial, se

descartan entre 3 y 5 x 10<sup>a</sup> toneladas por año, lo cual representa el mayor y más diverso recurso potencial que el mar ofrece para las próximas décadas (Sánchez- Gil, 1986).

*Fig. 1 Características morfológicas de Pristipomoides aquilonaris.*

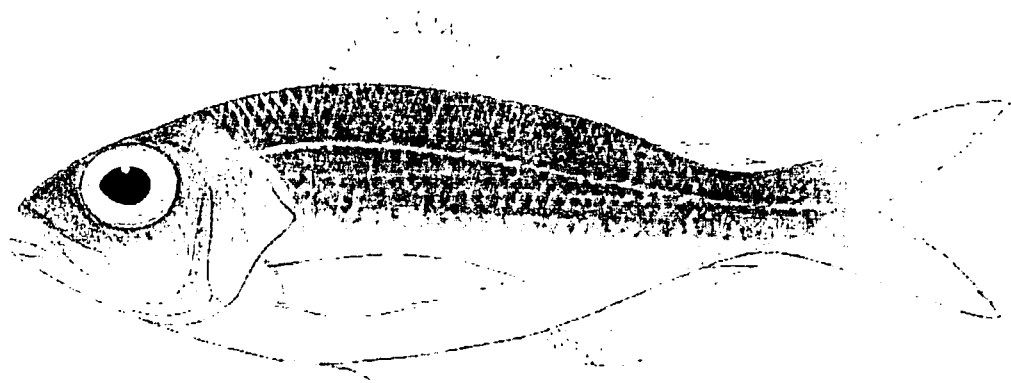


Fig. 2 Distribución de *Pristipomoides aquilonaris*.



## ANTECEDENTES

En la actualidad, en el país aún falta información sobre la composición de la fauna de peces demersales, no sólo en el Golfo, sino de otras importantes regiones costeras, en especial lo referente a abundancia, variación temporal, latitudinal, ambiental, climática y naturalmente con respecto a hábitos alimenticios. Sin embargo, existen trabajos que abordan el tema, desde listas de especies que aparecen regularmente en redes de arrastre, hasta otros que efectúan evaluación de las poblaciones y ecología de las comunidades en áreas determinadas (Amezcuá, 1996). Dentro de los primeros destacan los de Ramírez (1965), Ramírez y Arvizu (1965), Ramírez y Páez (1965), Ramírez et al. (1965), Chávez y Arvizu (1972). Otros de aprovechamiento de recursos, como Berdegue (1969), Jordan y Evermann (1969), Pérez-Mellado y Findley (1985); finalmente de ecología y evaluación de comunidades y poblaciones, como los de Alverson y Pereyra (1969), Ehrhart et al. (1982), Sánchez-Gil et al. (1981) y Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986-1988), así como el de Chávez y Arvizu (1972), que aborda aspectos de evaluación de recursos pesqueros demersales. Por otro lado en cuanto a estudios relacionados con alimentación Hyslop (1980), revisa los métodos para análisis de contenido estomacal, analizando la importancia y dificultades de estos en su aplicación.

Rojas (1997) determinó los hábitos alimenticios de la familia Lutjanidae en Costa Rica. Se evaluó en un período de enero de 1993-1994, obteniendo 16 especies de peces y 14 de crustáceos en sus contenidos estomacales, además de moluscos y poliquetos. La dieta presenta diferencias en las larvas en todo el año, siendo los componentes más frecuentes y abundantes (*Anchoa* sp., *Tomocodon* sp., y *Pomadasys*). Y en adultos los Peneidos, es decir (*Penaeus californiensis*, *P. Occidentalis*

y *P. strylirostris*). La dieta principal en adultos es *Squilla sp.* Evaluó la importancia relativa y el coeficiente alimentario de las dietas principales encontrando que no había variación durante el año.

Sierra (1997). En Costa Rica describe las relaciones tróficas de 5 especies de "pargo" Familia Lutjanidae, donde su alimento principal eran crustáceos bentónicos, en la etapa adulta. Las especies *L. synagris* y *L. grisaseus* se alimentan en la etapa juvenil de peces pequeños, donde además se observan algunos cambios en la alimentación de estas especies durante su crecimiento pero al alcanzar el primer año de vida, los "pargos" logran los mismos hábitos alimenticios que los adultos.

Connel y Kingsford (1998) describen la variación espacial, temporal y hábitat relacionado con la abundancia de lutjanidos, serranidos y labridos, obteniendo que la abundancia del rapaz (labridos) era la más grande y abundante donde se encuentran los corales y la topografía era más compleja y específica, mientras tanto los predadores (lutjanidos, serranidos), muestran que su distribución y abundancia pueden variar en tiempo y espacio dentro de los ambientes.

Newman y Williams (1996) analizan la distribución y abundancia de los lutjanidos en los arrecifes de Australia, además registra que el género *Pristipomoides* se encuentra en las profundidades de (100m-200m) mientras que el género *Etelis* se caracteriza por estar a más de 200 m de profundidad. Y encontrándose significativamente menos individuos de *Pristipomoides* que de *Etelis*.

En relación con el Golfo de México, Schmitter y Gamboa (1995) Estudiaron la composición y distribución de la Ictiofauna existente en Quintana Roo y zonas adyacentes de Campeche. Todos los muestreos fueron realizados en estaciones de secas, donde se encontraron 85 especies que forman la Ictiofauna de ese lugar, y donde la mayor riqueza se encontró en las familias Lutjanidae y Gerridae. También Rivera (1996), describe al género *synagris* de la Familia Lutjanidae como un miembro importante comercialmente hablando de la comunidad de

peces demersales de la sonda de Campeche, y al Sur del Golfo de México. Donde analizan el énfasis reproductor y estrategias tróficas. Resultando una especie esteno alina y prefiere el agua profunda y clara de la Sonda. La reproducción es en mayo y octubre, su espectro trófico se basa en peneidos 46%, carideos 40%, peces 9% y otros crustáceos 3%.

Rojas 1991, revisa la fauna demersal de Alvarado, Ver. En particular aspectos biológicos de la familia Carangidae durante las épocas climáticas de lluvias y secas. En cuanto a la familia Lutjanidae, Clarke y Domeier (1997) Revisaron la ontogenia entre las especies de la familia Lutjanidae identificando los géneros de Lutjanus y Ocyurus encontrando que el parecido en las formas larvales se mantiene. Aunque describe caracteres del desarrollo que mantendrán los caracteres más importantes para la identificación de los especímenes y para el uso en los estudios sistemáticos. Kaunda y Ntiba (1997) revisan la biología reproductora de lutjanidos, en las aguas marinas de Kenya estudiando la madurez gonádica testículos y ovarios con técnicas histológicas, donde se observa un desove prolongado que abarca desde los meses de Noviembre y Diciembre durando hasta los meses de Abril y Mayo, además de observar la gota de aceite presente en las etapas larvales que le ayuda en la flotación en la fase pelágica.

## OBJETIVO GENERAL

-Determinar algunos aspectos ecológicos de *Pristipomoides aquilonaris*, especie presente en la fauna de acompañamiento del camarón de la Plataforma Continental de Alvarado, Ver.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar la composición de tallas de *Pristipomoides aquilonaris*, presente en la zona pesquera en un ciclo anual.
- Analizar el espectro trófico de *Pristipomoides aquilonaris* por talla en un ciclo anual Septiembre 1997 a Julio de 1998.
- Determinar la diversidad, equitatividad y dominancia de los tipos alimenticios por temporada climática.
- Analizar los estadios de madurez gonádica, proporción de sexos de *Pristipomoides aquilonaris* por temporada climática.



## ÁREA DE ESTUDIO

### Localización

La zona de muestreo se ubica, frente a la planicie costera del área central del Estado de Veracruz, entre los paralelos 18 °45' y 19° 00' de Longitud Norte y los meridianos 95° 40' a 95° 42' de Longitud Oeste (Fig. 3).

### Clima

De acuerdo a García (1973), el clima es de tipo Aw2 (i) que indica un clima cálido subhúmedo, con las mayores precipitaciones en verano, que varían entre los 1100 y 2000 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. 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.

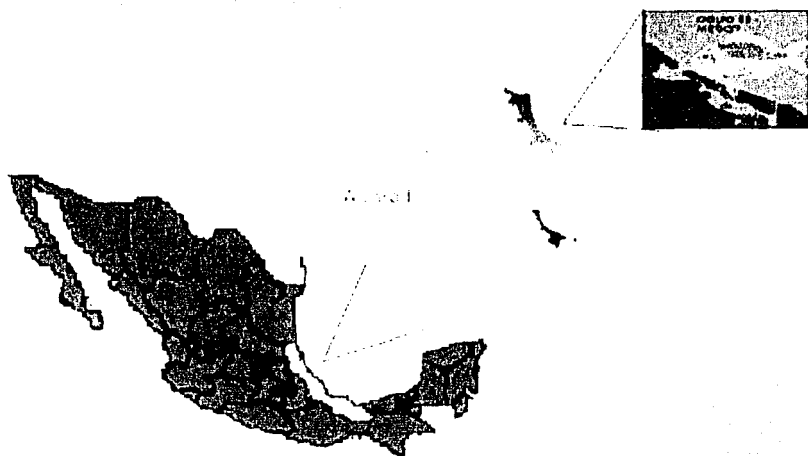
### Topografía y sedimentos

La planicie del Golfo de México desciende de la Sierra Madre Oriental, ancha y de pocos relieves. Los sedimentos más abundantes son plio-pleistocénicos, y los constituyen elementos piroclásticos derivados del área volcánica de los Tuxtlas o del Pico de Orizaba (Carranza, 1975). La plataforma continental es angosta e influida por crecimientos

arrecifales frente a Veracruz, ensanchándose hacia el sureste, su superficie la cubren cantidades variables limos y arenas no consolidadas.

### Hidrografía y Sistemas Lagunares

La zona presenta sistemas lagunares y fluviales tales como la Laguna de Alvarado y el Río Papaloapan, con una vasta extensión de vegetación costera, aportando un volumen considerable de materia orgánica y terrígena a la plataforma continental, condicionando los niveles de producción biológica (Contreras, 1985).



*Fig. 3 Mapa del área de estudio, donde se observa la zona de pesca comercial de camarón de Alvarado, Ver.*

## METODOLOGIA

Los organismos se colectaron a partir de Septiembre de 1997 a Julio de 1998, de la fauna de acompañamiento del camarón, a bordo de barcos camaroneros pertenecientes a la flota de Alvarado, Ver. Las características de las embarcaciones son: casco de acero, 21.6m de eslora, 6.2 m. de manga, 2.26 m de puntual, motor caterpillar D-343 de 365 H.P., una hélice de 3 palos, una red de arrastre japonesa de pesca múltiple de 20 m de largo, 10 m de abertura de trabajo y luz de malla de 13/4. Los arrastres se realizaron a mar abierto con un tiempo efectivo de 4 hrs. y a una velocidad de 4 nudos / hora. La velocidad de los arrastres fue de 3 millas náuticas por hora, con distancias de 1 a 10 millas náuticas de la costa y profundidades de 30 a 35 brazas. Siendo un total de 6 muestreos que abarcan las épocas climáticas de lluvias, nortes y secas. Una vez obtenidas las muestras, los peces se inyectaron con formol al 30% en la cavidad abdominal para detener los procesos de degradación del alimento, así mismo por inmersión de los organismos en formalina al 10% y se etiquetaron para su traslado al Laboratorio de Ecología de la U. N. A. M. Campus Iztacala donde se lavaron con agua corriente y posteriormente se preservaron en alcohol metílico al 70% para reducir la degradación de partes duras por el formol (Windell y Stephen, 1978) durante su procesamiento. Los organismos fueron determinados utilizando las claves de Hoese y Moore, 1977; Fischer, 1978; Castro, 1978; midiendo su longitud patrón con un ictiómetro (precisión de 1 mm) así como su peso con una balanza semianalítica marca Sartorius con precisión de 0.001 g. Los intervalos de talla se determinaron utilizando la formula:

$$A = R/K$$

Donde:

A= amplitud del intervalo de talla

K= número de intervalos de talla

R= diferencia entre la talla máxima y la talla mínima (rango).

El análisis del contenido estomacal, se realizó por los métodos porcentual y gravimétrico (Windell y Stephen, 1978). Así mismo la importancia de las presas se basó en medidas de frecuencia de ocurrencia, numérico y peso de la presa.

La frecuencia de ocurrencia, número y peso de los tipos alimenticios obtenidos en este estudio fueron incorporados dentro del Índice de Importancia Relativa (IIR) (Pinkas et al., 1971) para determinar la presa más importante para esta especie depredadora:

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

Donde:

F= porcentaje de frecuencia de aparición

N= porcentaje numérico

W= porcentaje de peso

De la abundancia de presas registradas a lo largo de las temporadas climáticas presentes en la zona, se calculó el Índice de diversidad trófico de Shannon y Weaver,  $H'$  (Shannon y Weaver, 1949), riqueza específica (S) y equitatividad (E).

Para entender un poco más de la biología de *Pristipomoides aquilonaris* se complementó este trabajo con la determinación de la madurez gonádica de los organismos de acuerdo a la escala de madurez gonádica de Nikolsky (1963). Para obtener la proporción de sexos durante cada muestreo, se realizó una distribución de Z (Wayne, 1993) con la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\bar{P} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0 \cdot q_0}{n}}}$$

Donde:  $P_0 = 0.5$

$q = 0.5$

P = Proporción de sexos

n = Número de organismos

Finalmente, para evaluar la preferencia sobre algún tipo alimenticio en especial, se utilizaron los valores obtenidos a partir del I.I.R. los cuales además de reflejar la importancia en la dieta de *Pristipomoides aquilonaris*, dieron pauta para observar las preferencias por parte de este depredador en cada uno de los muestreos realizados.

## RESULTADOS

Se colectaron en 6 muestreos, (Septiembre 1997 a Julio de 1998) 1167 organismos pertenecientes a la especie *Pristipomoides aquilonaris* que comprende las temporadas climáticas (lluvias, nortes y secas) (Tabla 1) y de acuerdo a las tallas presentes se determinaron 6 intervalos 13-14.25, 14.26-15.51, 15.52-16.77, 16.78-18.03, 18.04-19.29 y 19.3-20.5 cm, además se obtuvieron sus biomásas correspondientes (Fig. 4).

En la temporada climática de lluvias durante el mes de Septiembre de 1997 se obtuvieron organismos con los 6 intervalos de talla; donde las presas más consumidas fueron *Farfantepenaeus aztecus*, siguiéndole restos de crustáceos, y contribuyendo a la alimentación restos de peces (Tabla 2). Para el mes de Julio de 1998, se presentan las 6 tallas y entre las presas más consumidas se encuentran *Serranus artobranchus* y *Farfantepenaeus aztecus* (Tabla 7).

En la época de Nortes que corresponde al mes de Noviembre de 1997 se presentan los 6 intervalos de talla y donde las presas principales son *Serranus artobranchus* y Restos de peces (Tabla 3) y siguiendo con la misma época en el mes de Enero de 1998 se siguen observando tallas de la 1 a la 6, y donde la presa más consumida sigue siendo *Farfantepenaeus aztecus* y *Serranus artobranchus* (Tabla 4).

Por último encontramos a la época de secas y donde en el mes de marzo de 1998 las presas más consumidas fueron *Farfantepenaeus aztecus* y Restos de crustáceos, aquí solo se observan tallas de la 1 a la 5 (Tabla 5). Para finalizar con la época corresponde al mes de Mayo de 1998, donde la presa más consumida es *Serranus artobranchus* y Restos de Crustáceos (Tabla 6), en esta temporada climática se encuentra los 6 intervalos de talla.

Durante el mes de Septiembre de 1997, que corresponde a la época de

lluvias, la dieta de *Pristipomoides aquilonaris*, estuvo constituida en el primer intervalo de talla, con un 28% de Restos de *Octopus* y con un 27% de *Farfantepenaeus aztecus* y con un 20% de *Bregmacerus cantori*. En el segundo intervalo se presenta con un 30% *Farfantepenaeus aztecus*, 19% de *Serranus artrobranchus*, y con un 16% Restos de peces. En el tercer intervalo la dieta estuvo constituida de un 47% *Farfantepenaeus aztecus* y un 24% de Restos de peces. En el cuarto intervalo se encontró *Serranus artrobranchus* con un 32% y con un 27% de *Farfantepenaeus aztecus*. En el quinto intervalo se presento el 81% de Restos de peces y con un 18% *Farfantepenaeus aztecus*, y por último el sexto intervalo que presento una dieta de un 87% de *Farfantepenaeus aztecus* (fig. 5).

En el mes de Julio de 1998, siguiendo con la época de lluvias, el camarón *Farfantepenaeus aztecus* contribuyo con un 48%, en el primer intervalo de talla en la dieta de *Pristipomoides aquilonaris*, sin embargo restos de peces y crustáceos complementaron su dieta. En el segundo intervalo se observa un 50% a *Bregmacerus cantori* y con un 39% a *Farfantepenaeus aztecus*. En organismos del tercer intervalo de talla el alimento más consumido fue *Serranus artrobranchus* con un 61% y con un 12% se encuentra *Farfantepenaeus aztecus*. El cuarto intervalo de talla consumo preferentemente *Serranus artrobranchus* con un 32% y con un 17% se encuentra *Farfantepenaeus aztecus*, además complementaron su dieta *Trichurus lepturus*, restos de peces y crustáceos. En organismos con un intervalo de talla quinto se encuentra en el alimento más preferente a *Serranus artrobranchus* con un 33%, sin faltar en su dieta *Farfantepenaeus aztecus*, *Trichurus lepturus*, *Bregmacerus cantori* y restos de peces y crustáceos. En el sexto intervalo de talla volvemos a encontrar con un 30% a *Serranus artrobranchus*, y con un 19% a *Trichurus lepturus*, con un 17% a *Farfantepenaeus aztecus*, aunque su dieta fue complementaria con *Loligo pelaei* en un 15% sin faltar restos de peces y crustáceos (Fig. 10).



Durante el mes de Noviembre de 1997, que corresponde a la época de nortes, se observo que los organismos del primer intervalo de talla consumieron un 48% de *Serranus artrobranchus*, *Farfantepenaeus aztecus* en un 16%, restos de peces en un 14%, y con un 7% se encontró a *Pristipomoides aquilonaris*, y con un 6% contribuyo *Squilla empusa* para su alimentación. En organismos del segundo intervalo de talla se encuentra contribuyendo con un 40% a *Serranus artrobranchus*, con un 16% se encuentra *Bregmacerus cantori*, complementando su dieta se observa con un 12% a *Farfantepenaeus aztecus* de igual porcentaje se encuentra *Squilla empusa*, el resto de la alimentación incluye a restos de peces y crustáceos. En el tercer intervalo de talla encontramos contribuyendo con un 62% a *Serranus artrobranchus*, con un 10% consumieron a *Farfantepenaeus aztecus* y Restos de peces, sin embargo para complementar su dieta encontramos con un 9% a *Bregmacerus cantori*, y otros ítems alimenticios menores de 5% como son restos de crustáceos, *Squilla empusa*, y *Callinectis similis*. En el cuarto intervalo de talla ingirieron con un 65% a *Serranus artrobranchus*, con un 10% a *Bregmacerus cantori*, pero complementando su alimentación se encuentran restos de peces y crustáceos, *Squilla empusa* y otros ítems menores a 2%. En el quinto intervalo consumieron con un 63% de *Serranus artrobranchus*, con un 18% contribuye a su dieta *Squilla empusa*, y con un 11% *Farfantepenaeus aztecus*, sin faltar en la alimentación con menos a 5% restos de peces y crustáceos. En el sexto intervalo de talla contribuye en su alimentación con una preferencia a un 85% de *Serranus artrobranchus* y con un 10% *Bregmacerus cantori* (Fig. 6).

Continuando con la época de Nortes, en el mes de Enero de 1998, en el primer intervalo de talla se encuentra contribuyendo a la dieta de *Pristipomoides aquilonaris*, con un 58% a restos de peces y con un 31% a *Farfantepenaeus aztecus*. En organismos con un segundo intervalo de talla ingirieron *Serranus artrobranchus* en un 41%, con un 18% a restos

de peces y complementando su dieta encontramos con un 11% a *Bregmacerus cantori* y otros ítems. En el tercer intervalo de Talla consumieron nuevamente *Serranus arthrobranchus* en un 49%, 16% *Pristipomoides aquilonaris* y un 15% a restos de peces. En el cuarto intervalo de talla se encuentra consumiendo en un 48% a *Upeneus parvus* y con una preferencia del 24% a *Serranus arthrobranchus*, sin embargo complementando su dieta encontramos con un 13% restos de peces y otros ítems. En el quinto intervalo encontramos que la mayor preferencia de un 61% a *Serranus arthrobranchus* y con un 12% se encuentra *Syacium micrurum* y *Farfantepenaeus aztecus*. En el sexto intervalo de talla contribuye con un 45% *Farfantepenaeus aztecus*, un 31% *Bregmacerus cantori* y un 21% de *Serranus arthrobranchus* (Fig. 7).

La dieta que presenta *Pristipomoides aquilonaris* para la época de secas, para el mes de Marzo fue la siguiente, los organismos que integraron el primer intervalo presentan un 34% de restos de peces, sin embargo *Serranus arthrobranchus* tiene un 23% siguiendo con un 18% restos de crustáceos y con un 15% se presenta *Farfantepenaeus aztecus*, los porcentajes más inferiores encontramos con un 6% a *Bregmacerus cantori* y con un 3% a *Squilla empusa*. En el segundo intervalo se encuentra con un 22% restos de peces y con un 18% *Serranus arthrobranchus*, con un 11% *Bregmacerus cantori* contribuye a su dieta y con un 10% se encuentra restos de crustáceos siguiendo con un 9% *Squilla empusa*. En el tercer intervalo la dieta está constituida de la siguiente manera con un 49% a *Prionotus rubio*, con un 17% se encuentra *Squilla empusa* y con un 11% restos de peces. En el cuarto intervalo se encuentra con un 47% *Serranus arthrobranchus* y con un 18% a *Loligo pelaei* y con un 15% contribuye *Bregmacerus cantori*. En el quinto intervalo lo constituye en un 10% *Farfantepenaeus aztecus* (Fig. 8). Para el de Mayo la dieta de *Pristipomoides aquilonaris* esta formada de la siguiente manera. En el primer intervalo se encuentra con un 57% de

*Bregmacerus cantori* con un 12% se observa a restos de crustáceos y con un 11% *Farfantepenaeus aztecus*. Para el segundo intervalo se tiene un 44% de *Bregmacerus cantori* y un 9% de *Farfantepenaeus aztecus* y con un 8% *Squilla empusa*. En el tercer intervalo encontramos con un 40% a *Bregmacerus cantori* con un 15% *Serranus artrobranchus* y un 11% *Squilla empusa*. En el cuarto intervalo lo constituye con un 60% *Bregmacerus cantori* y un 12% a *Prionotus rubio* y un 13% de *Squilla empusa*. En el quinto intervalo un 90% de *Bregmacerus cantori* y lo demás lo constituyen restos de peces y crustáceos (Fig. 9).

Para integrar todos los datos anteriores, se obtuvo finalmente el Índice de diversidad trófico de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para determinar la riqueza específica, diversidad y equitatividad por temporada climática obteniéndose los valores más altos para la temporada de lluvias (Fig. 11, Tabla 8).

Para la madurez gonádica de los organismos, se obtuvo que en su mayoría se presentaban de cuarto y quinto grado de madurez, por otro lado, los resultados obtenidos para la proporción de sexos indicaron una proporción de 1:1, y en todos los muestreos las hembras sobrepasaron la proporción de los machos. A partir de la distribución de  $Z$  (Wayne, 1993) se corroboraron dichos resultados, donde todos los muestreos se encuentran 1:1 (Fig. 12, Tabla. 9).

## RESULTADOS

Mes	Temporada climática	Abundancia	Biomasa (g)
Sept. 1997	Lluvias	172	19721.7
Nov. 1997	Nortes	243	29578.6
Enero 1998	Nortes	178	22541.3
Marzo 1998	Secas	113	10877.2
Mayo 1998	Secas	260	24828.7
Julio 1998	Lluvias	201	30092.6

Tabla 1. Abundancia y biomasa de *Pristipomoides aquilonaris*, durante las diferentes temporadas climáticas.

No.	Tipo alimenticio	%W	%F	%N	I.I.R.	%I.I.R.
1	Restos Crustaceos	10.31	31.37	29.26	1241.31	31.76
2	<i>Octopus</i> sp.	3.91	0.65	0.60	2.93	0.07
3	Restos braquiuro	1.33	2.61	2.43	9.81	0.24
4	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	30.314	25.49	27.43	1471.79	37.30
5	<i>Callinectis similis</i>	5.08	5.22	5.48	55.01	1.39
6	Restos peces	15.91	26.79	28	1095.97	27.77
7	<i>Bregmacerus cantori</i>	0.24	2.61	3.68	10.15	0.25
8	<i>Squilla empusa</i>	3.07	1.96	2.43	10.78	0.27
9	<i>Serranus arthrobranchus</i>	19.55	1.96	2.43	43.08	1.09
10	<i>Raninoides laevis</i>	1.45	0.65	0.60	1.33	0.033
11	<i>Porichthys porosissimus</i>	4.23	0.65	0.60	3.13	0.079

Tabla 2. Índice de Importancia Relativa de *Pristipomoides aquilonaris*, Correspondiente a Septiembre 1997.

No.	Tipo alimenticio	%W	%F	%N	I I R	%I I R
1	Restos Crustáceos	3.33	15.42	13.58	260.75	8.54
2	<i>Serranus artrobranchus</i>	62.22	14.01	14.81	1079.19	35.37
3	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	7.20	18.69	19.75	503.69	16.50
4	Restos de peces	7.11	29.43	25.92	972.07	31.86
5	<i>Saurida brasiliensis</i>	0.61	1.86	2.46	5.71	0.18
6	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	1.56	0.46	0.41	0.90	0.029
7	<i>Squilla empusa</i>	5.06	7.47	7.81	96.13	3.15
8	<i>Callinectes similis</i>	1.35	3.27	3.29	15.17	0.49
9	<i>Bregmacerus cantori</i>	6.92	7.00	8.64	108.92	3.57
10	<i>Raninoides laevis</i>	0.30	0.46	0.41	0.32	0.01
11	<i>Sardinella aurita</i>	3.17	0.46	0.41	4.04	0.13
12	<i>Trichurus lepturus</i>	1.10	1.40	2.46	4.00	0.131

Tabla 3 Índice de Importancia Relativa de *Pristipomoides aquilonaris* Correspondiente a Noviembre de 1997 (Nortes).

No.	Tipo alimenticio	%W	%F	%N	I I R	%I I R
1	Restos de peces	10.11	15.89	13.96	382.47	10.96
2	Restos Crustáceos	4.30	18.46	16.21	379.72	10.90
3	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	12.63	33.48	36.13	1616.19	43.79
4	<i>Loligo pelaei</i>	0.48	0.51	0.48	0.47	0.012
5	<i>Bregmacerus cantori</i>	3.00	2.05	3.015	12.61	0.34
6	<i>Serranus artobranchus</i>	17.09	21.02	20.72	1215.16	32.92
7	<i>Saurida brasiliensis</i>	0.57	0.51	0.48	0.52	0.014
8	<i>Trichurus lepturus</i>	0.27	0.51	0.48	0.36	0.009
9	<i>Raninoides laevis</i>	0.26	0.51	0.48	0.36	0.009
10	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	4.23	1.53	2.25	9.91	0.26
11	<i>Decapterus punctatus</i>	3.88	1.02	1.36	5.30	0.14
12	<i>Upeneus parvus</i>	21.24	2.56	4.08	64.99	1.76
13	<i>Squilla empusa</i>	0.58	1.02	0.90	1.45	0.039
14	<i>Syacium micrurum</i>	1.23	0.51	0.48	0.85	0.023

Tabla 4 Índice de Importancia Relativa del *Pristipomoides aquilonaris*, Correspondiente a Enero 1998 (Nortes).

No	Tipo alimenticio	%W	%F	%N	I I R	%I I R
1	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	19.14	29.50	29.89	1443.73	48.52
2	Restos crustáceos	9.52	23.77	19.20	682.67	21.58
3	Restos peces	17.52	18.85	15.22	618.65	19.50
4	<i>Serranus arthrobranchus</i>	10.35	9.83	12.90	238.47	7.52
5	<i>Squilla empusa</i>	9.62	4.91	5.29	73.20	2.30
6	<i>Bregmacerus cantori</i>	5.02	4.91	5.96	68.64	2.16
7	Octopus	1.54	0.81	0.66	1.78	0.05
8	<i>Loligo pelaei</i>	7.57	1.63	1.22	14.49	0.45
9	<i>Callinectes similis</i>	0.18	0.81	0.66	0.68	0.02
10	<i>Trichurus lepturus</i>	1.51	2.45	3.27	13.42	0.42
11	<i>Saurida brasiliensis</i>	0.57	0.81	0.66	1.32	0.04
12	<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	2.54	0.81	1.22	2.96	0.09
13	<i>Prionotus rubio</i>	11.59	0.81	1.22	10.98	0.34

Tabla 5 Índice de Importancia Relativa del *Pristipomoides aquilonaris*, correspondiente a marzo 1998 (secas).

No	Tipo alimenticio	%W	%F	%N	I I R	%I I R
1	Restos de peces	8.50	18.08	18.55	445.49	14.00
2	<i>Squilla empusa</i>	5.74	4.60	5.00	53.77	1.60
3	Restos crustáceos	6.40	19.85	17.50	476.59	15.01
4	<i>Saurida brasiliensis</i>	7.52	7.09	8.18	111.10	3.40
5	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	9.48	15.95	18.61	416.29	13.31
6	<i>Serranus arthrobranchus</i>	42.50	22.34	22.87	1587.70	50.00
7	<i>Trichurus lepturus</i>	1.01	3.19	3.44	14.19	0.44
8	<i>Loligo pelaei</i>	5.74	2.48	2.19	19.66	0.61
9	<i>Callinectes similis</i>	1.00	1.77	1.80	5.18	0.16
10	<i>Raninoides laevis</i>	0.070	0.35	0.31	0.13	0.004
11	<i>Bregmacerus cantori</i>	0.80	1.41	2.15	4.34	0.13
12	Restos de <i>Brachiura</i>	0.30	1.41	1.25	2.18	0.06
13	<i>Porichyts porossimus</i>	4.52	1.41	1.80	9.00	0.28

Tabla 6 Índice de Importancia Relativa del *Pristipomoides aquilonaris*, correspondiente a mayo 1998 (secas).



No.	Tipo alimenticio	%W	%F	%N	I I R	%I I R
1	Restos peces	10.05	17.75	16.10	464.16	12.38
2	Restos crustáceos	12.02	21.96	19.91	701.18	18.71
3	<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	19.40	23.83	23.30	1017.54	27.15
4	<i>Bregmacerus cantori</i>	10.81	6.07	6.77	106.89	2.85
5	<i>Serranus artobranchus</i>	34.44	22.89	25.84	1379.80	36.32
6	<i>Loligo pelaei</i>	9.35	3.27	2.96	40.25	1.07
7	<i>Trichus lepturus</i>	3.86	4.20	5.08	37.54	1.001

Tabla 7 Índice de Importancia Relativa del *Pristipomoides aquilonaris*, correspondiente a Julio 1998 (Lluvias).

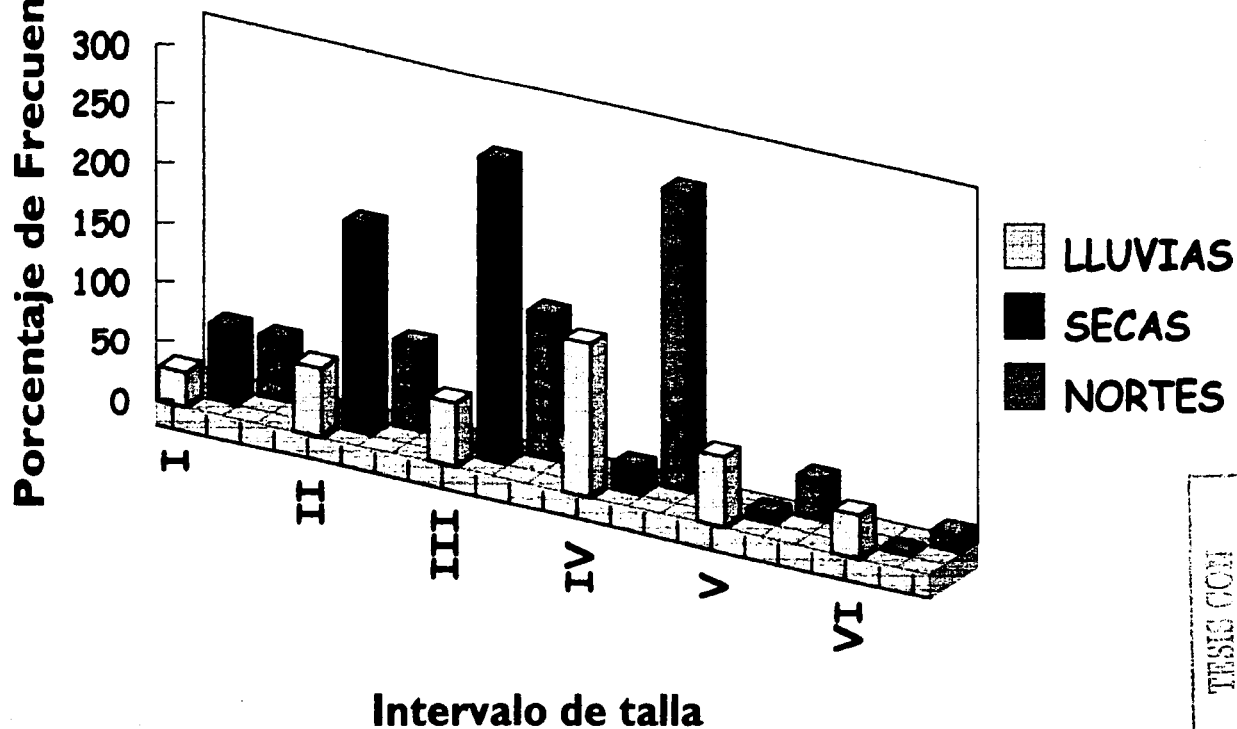
Estación	Riqueza Específica	Diversidad (D)	Dominancia (Dmáx)	Equitatividad (E)
Lluvias	18	3.965	5.301	0.786
Nortes	16	3.863	4.801	0.783
Secas	16	3.718	4.218	0.767

Tabla 8 Obtención de diversidad de Shannon-Wiener de los tipos alimenticios en cada temporada climática.

muestreo	mes	H/H+M	Log H+M	Proporción
1	Sept.	0.60	2.23	1:1
2	Nov.	0.58	2.38	1:1
3	Enero	0.50	2.25	1:1
4	Marzo	0.50	2.04	1:1
5	Mayo	0.49	2.36	1:1
6	Julio	0.54	2.30	1:1

Tabla 9 Proporción de sexos obtenida durante los meses de Septiembre 1997 a Julio de 1998, presente en la especie de *Pristipomoides aquilonaris*

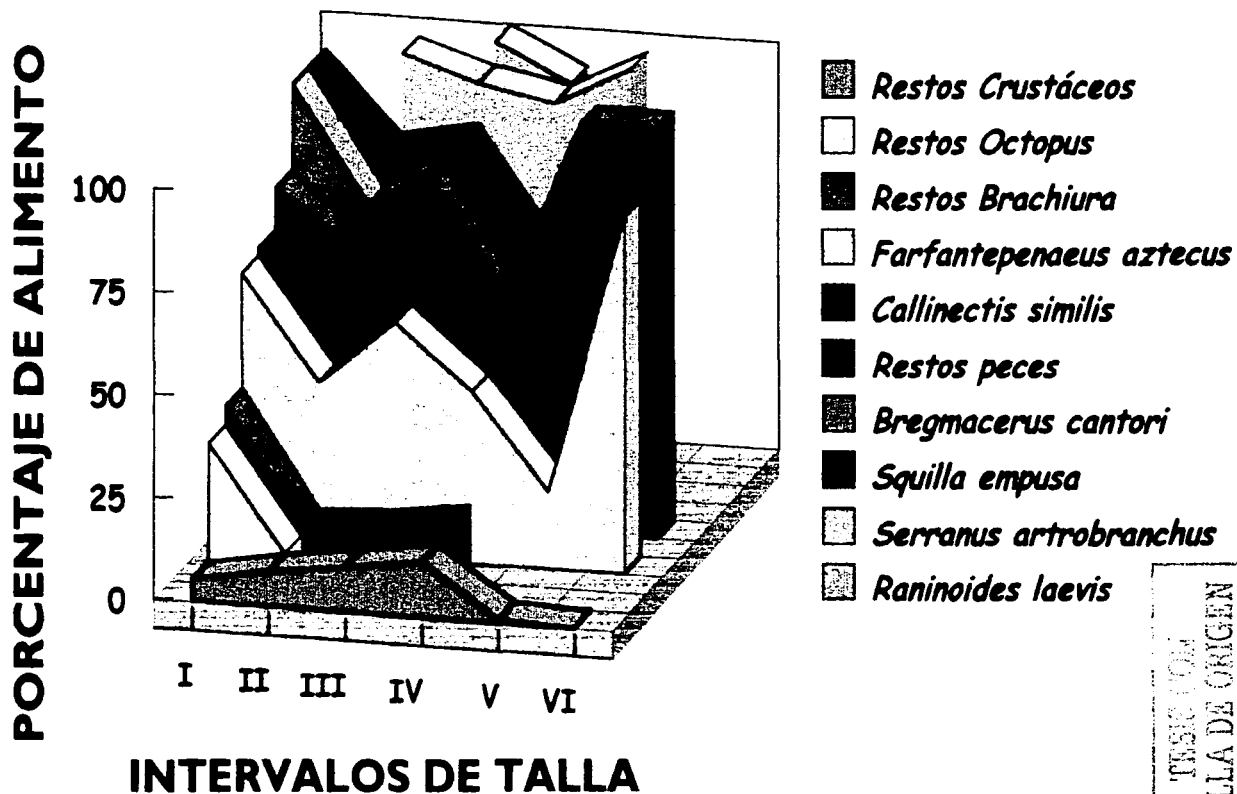
*Fig. 4 Distribución de tallas de *Pristipomoides aquilonaris* por temporada climática.*



30

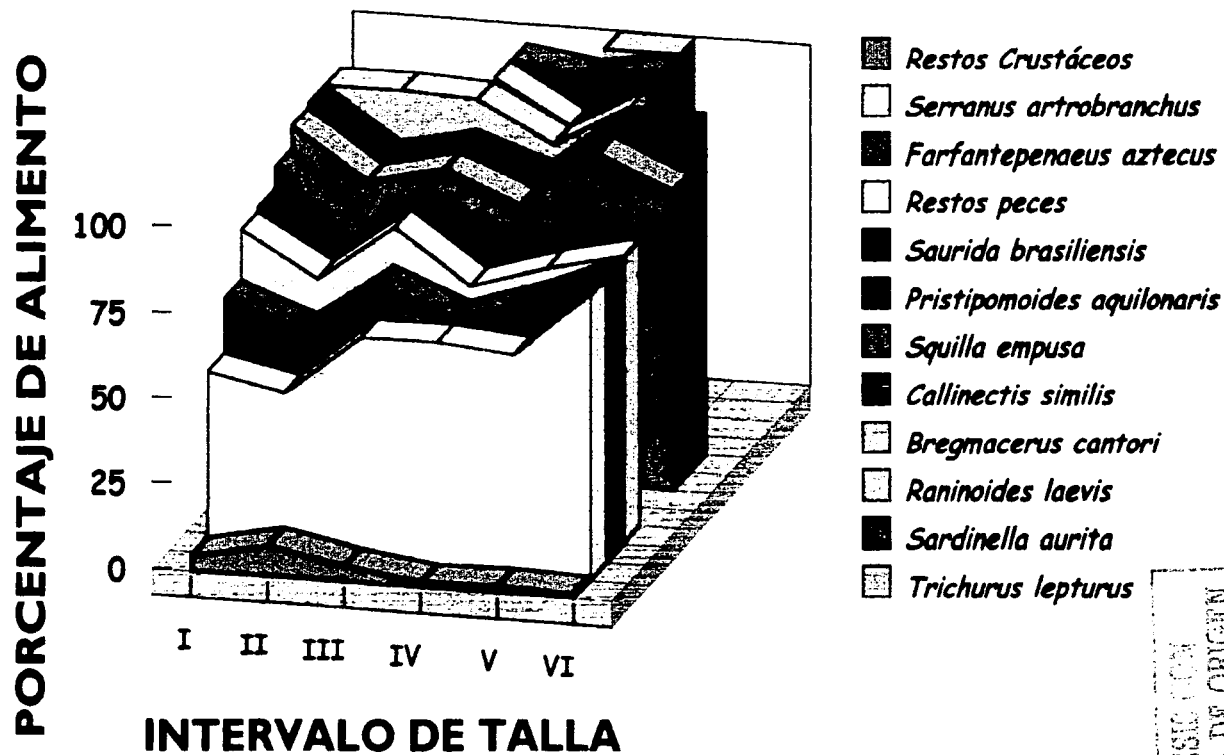
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Fig. 5 ESPECTRO TROFICO DE *Pristipomoides aquilonaris* CORRESPONDIENTE A LA EPOCA DE LLUVIAS (SEPTIEMBRE 97)**



INSTITUCION  
 FALLA DE ORIGEN

Fig. 6 ESPECTRO TROFICO DE *Pristipomoides aquilonaris* CORRESPONDIENTE A LA ÉPOCA DE NORTES (NOVIEMBRE 97)



**Fig. 7 ESPECTRO TROFICO DE *Pristipomoides aquilonaris* CORRESPONDIENTE A LA ÉPOCA DE NORTES (ENERO 98)**

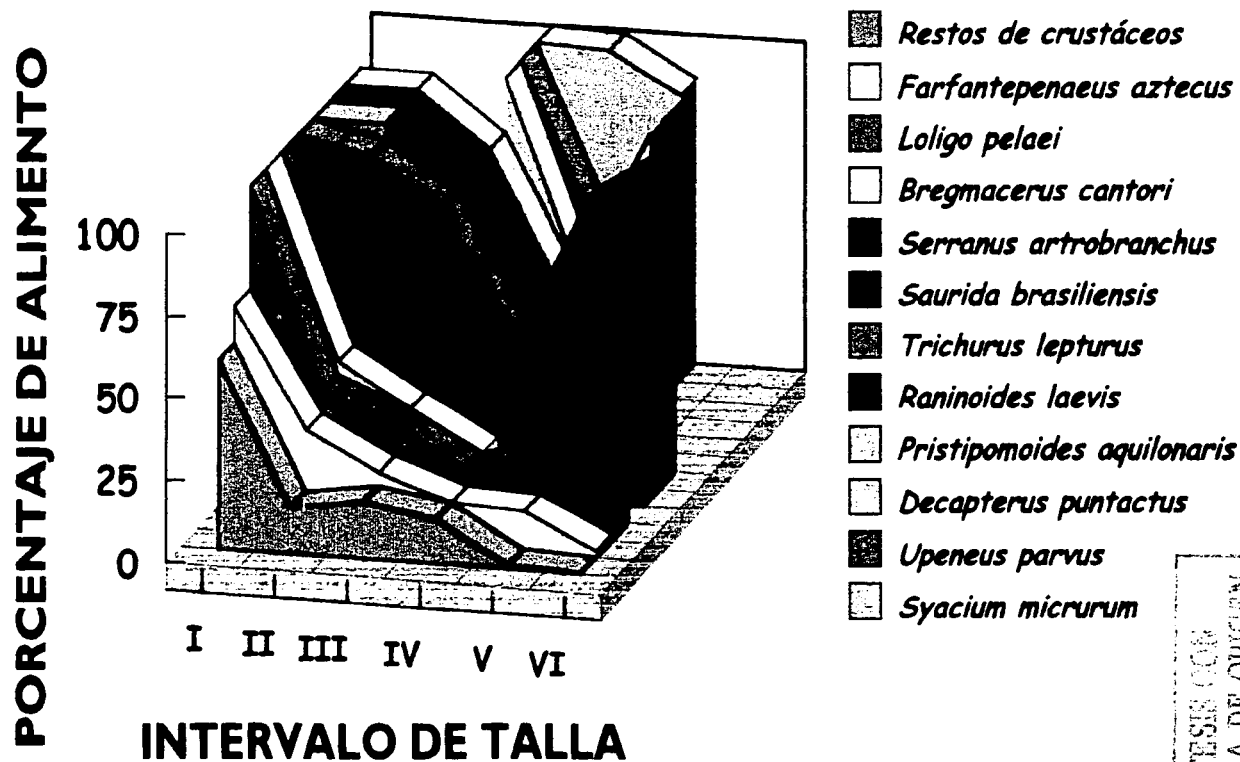


Fig. 8 ESPECTRO TROFICO DE *Pristipomoides aquilonaris* CORRESPONDIENTE A LA ÉPOCA DE SECAS (MARZO 98)

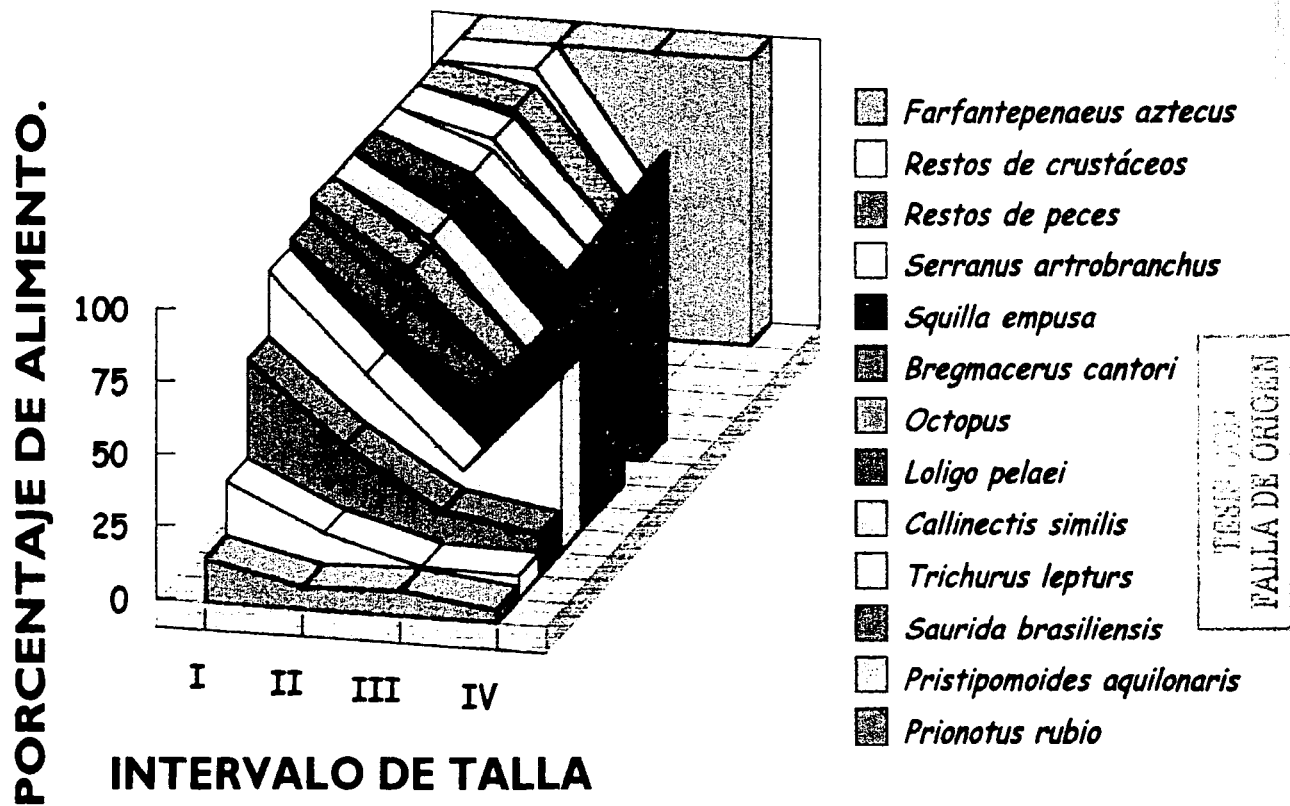
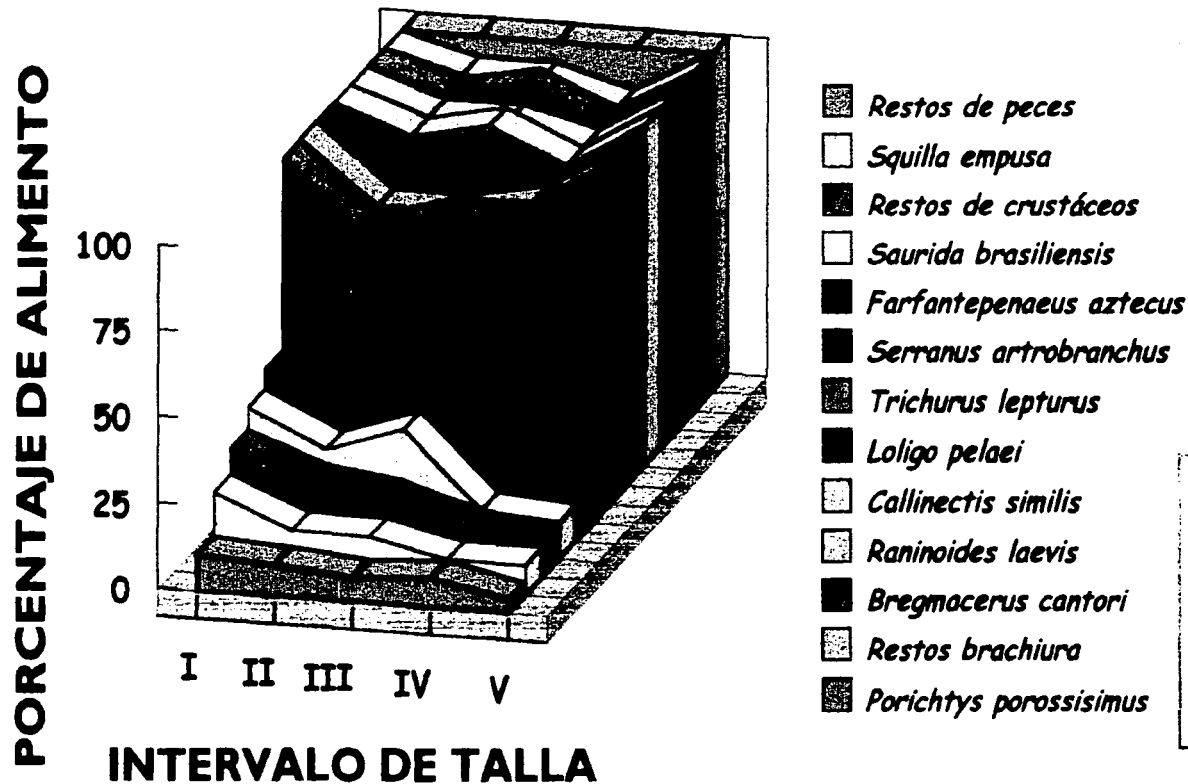


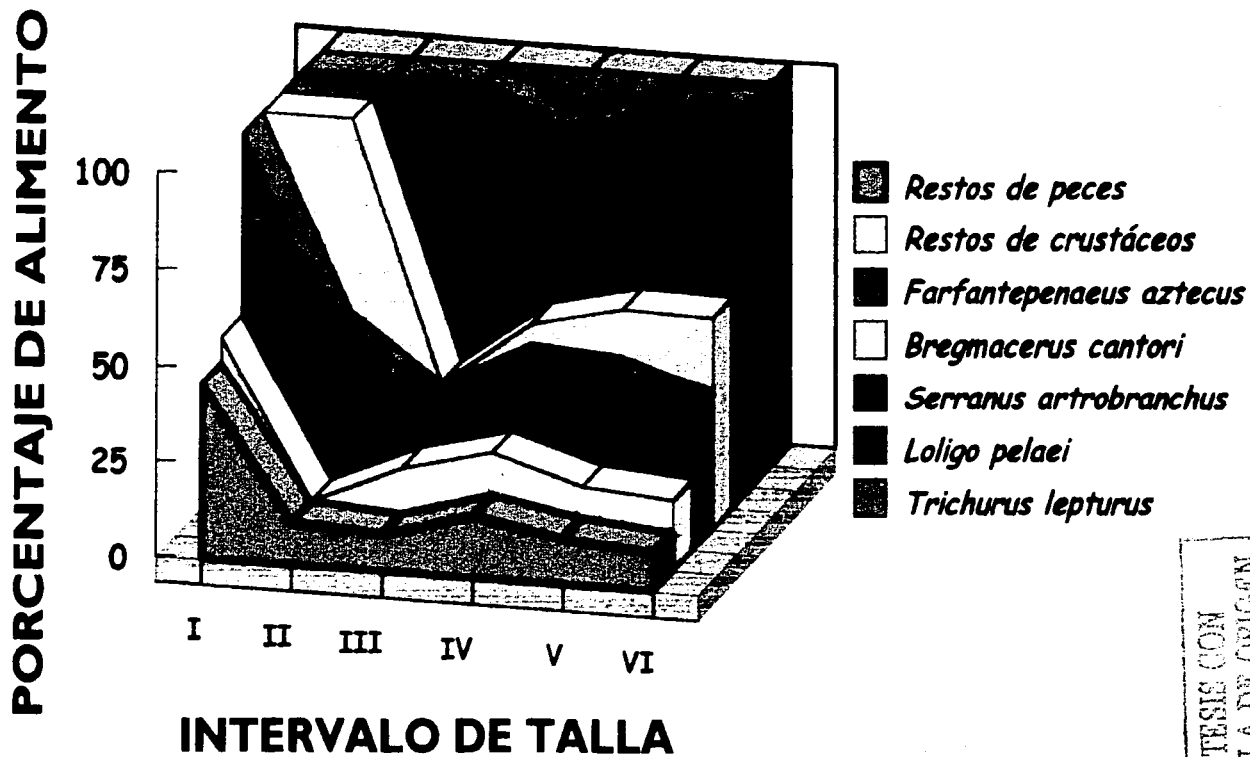
Fig. 9 ESPECTRO TROFICO DEL *Pristipomoides aquilonaris*  
CORRESPONDIENTE A LA ÉPOCA DE SECAS (Mayo 98).



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

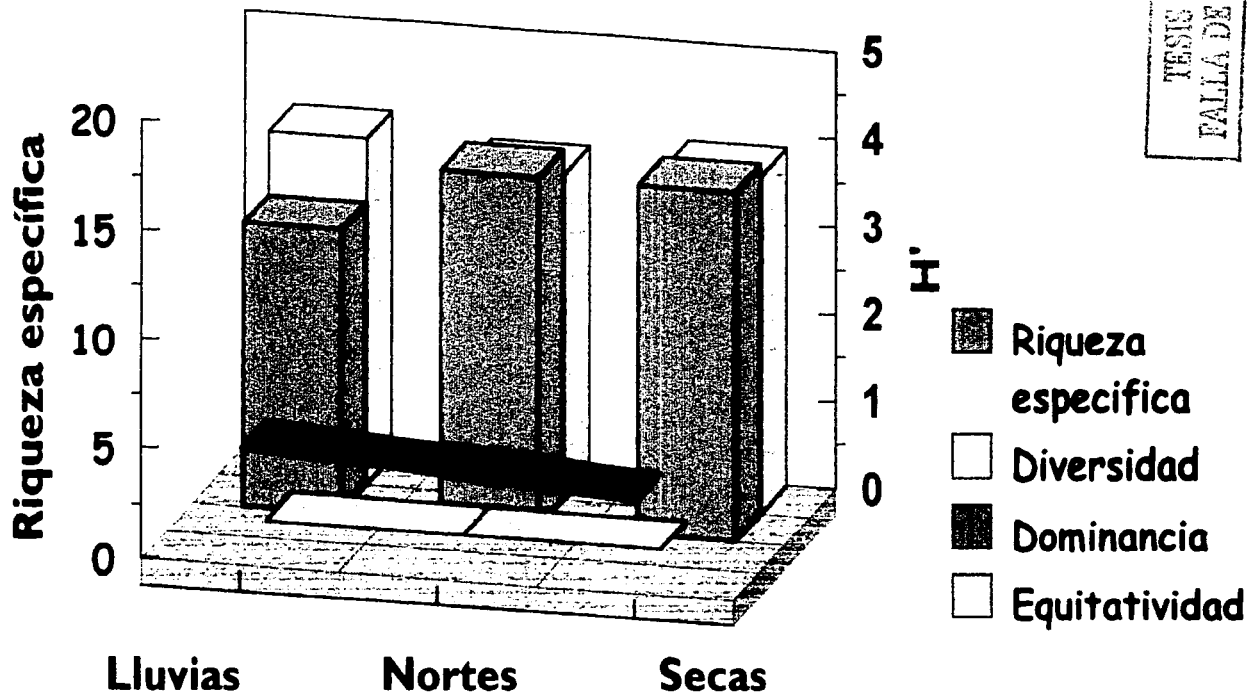


**Fig.10 ESPECTRO TROFICO DE *Pristipomoides aquilonaris* CORRESPONDIENTE A LA ÉPOCA DE LLUVIAS (JULIO 98)**

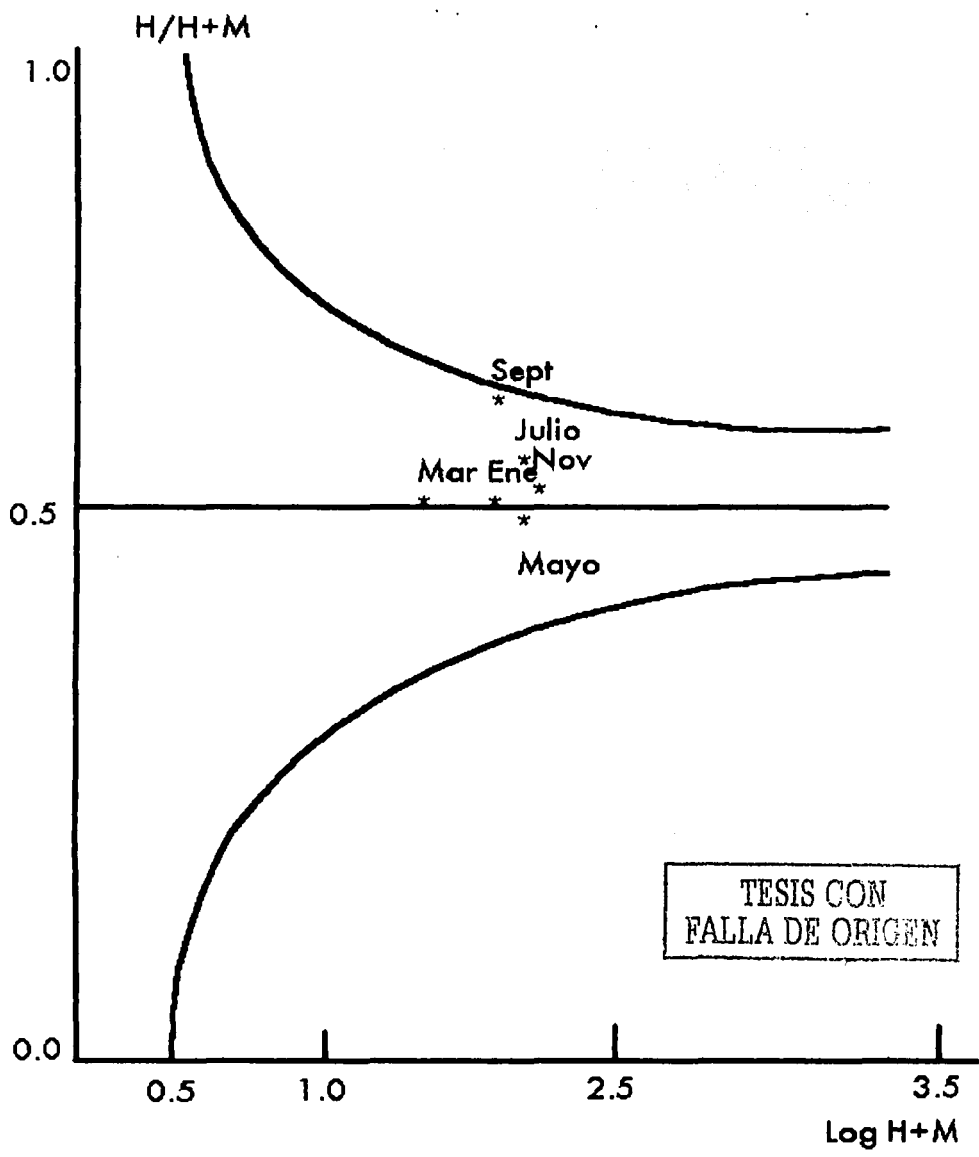


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fig. 11 Índice de Diversidad trófico  
(por temporada climática )



TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Fig.12 Proporción de sexos, establecida por los intervalos de confianza enmarcados por la distribución teórica de Z.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las características de los recursos demersales son un reflejo de la variabilidad del ambiente y las interacciones de competencia y predación (Jenning, 1997). Los efectos depredatorios pueden ser directos (estableciendo altas mortalidades) o indirectos (alteración en la conducta de la presa). Para entender los efectos indirectos en las relaciones predador-presa es un requisito fundamental la determinación de factores que regulen la estructura de la comunidad.

La predación se reconoce como un proceso de estructuración en muchos ecosistemas acuáticos (Kerfoot y Sin, 1987). La influencia de la depredación en la estructura de las comunidades requiere de la manipulación de la densidad del depredador (Hixon, 1991). Ante estas situaciones y aunado con el análisis alimenticio que se presentó en la población de *Pristipomoides aquilonaris*, a lo largo de un ciclo anual, se observó que el espectro trófico de dicho depredador, está constituido básicamente por crustáceos decápodos sin embargo es importante señalar la ingesta de peces, además de moluscos.

La importancia temporal de algunos tipos alimenticios en las dietas de los depredadores, generalmente esta relacionada con dos factores, el primero es la composición de clases de talla del depredador, y el segundo, esta relacionado con la abundancia y disponibilidad de las presas en el ambiente (Daan, 1973; Klemetsen, 1982), por esto la existencia de los altos valores de importancia relativa encontrados a lo largo de las diferentes temporadas de lluvias, nortes y secas, como lo son *Farfantepenaeus aztecus*, *Serranus artrobranchus* y tanto restos de peces como de crustáceos, quizá debido a la disponibilidad de las presas a lo largo del año, aunque cabe aclarar que estos ítems son los más representativos o importantes, siendo preciso observar que dentro del espectro existieron otros tipos alimenticios como son: otros crustáceos (*Squilla empusa*, *Callinectis similis*,) otros peces (*Parichthys*

*porosisimus*, *Saurida brasiliensis*, *Sardinella aurita*, *Trichurus lepturus*) y algunos moluscos como (moluscos del género *Octopus* y *Loligo pelaei*) que por diversas causas o factores ( baja frecuencia de aparición, baja abundancia y mínimo peso), no contribuyen de manera tan importante en la alimentación de *Pristipomoides aquilonaris*, por estas causas fueron considerados como alimentos complementarios o en el último de los casos incidentales, como se observa en los casos de *Raninoides laevis* y el mismo *Pristipomoides aquilonaris*. Ya que algunos modelos de optimización sirven para estudiar comportamientos sencillos como la búsqueda y obtención del alimento. Los peces que buscan alimento deciden el tipo de presa o el tiempo que permanecen en un mismo lugar en función de la cantidad de energía que obtienen, la energía que gastan y el tiempo que invierten en el proceso (Sanders, M. 1990 ). Ya que la ingestión de alimentos que contribuyen con mayor peso y con mayor cantidad de energía a las necesidades del depredador se relacionan con el volumen de la presa consumida, y como es lógico el proceso de la digestión es más lenta en comparación con los pequeños organismos presa, por esto cuando existen un consumo importante de algunas presas grandes como peces y otros crustáceos aseguran una mayor contribución a las necesidades energéticas del depredador, y por lo tanto cuando son consumidas en cantidades considerables y por su alto grado de digestibilidad asegura cubrir totalmente sus necesidades vitales del depredador (Hop y col. 1993). Tal como lo plantea (Moseley, 1966) la abundancia natural de un determinado grupo alimentario es un factor biológico que puede estar asociado al consumo. También interviene el tamaño de la presa y el límite de la apertura de la boca del depredador y la máxima digestibilidad de la boca y el esófago para las presas seleccionadas (Magnuson y Heitz, 1971).

Los resultados sobre el análisis del contenido estomacal son un resumen de los ítems alimenticios y la cantidad consumida.

Los hábitos alimenticios encontrados en *Pristipomoides aquilonaris*, se

ven reflejados en el elevado valor numérico registrado en la importancia relativa y no variaron durante el año, tal y como lo reporta (Sierra, 1997). En la época de lluvias se puede observar que *Farfantepenaeus aztecus* y *Serranus arthrobranchus* (Tabla 2 y 7), son los dos tipos alimenticios que contribuyen de manera muy importante en la dieta del depredador, así mismo en la época de secas se registraron los mismos ítems en esa aparición, (Tabla 5 y 6) aunque cabe destacar que en la época de nortes el orden de aparición se invierte donde el alimento que contribuye de manera más importante es *Serranus arthrobranchus* seguido de *Farfantepenaeus aztecus* (Tabla 3 y 4). La ingesta de peces sea mejor explicada como una situación casual, pareciera que el adulto tiene dificultad de conseguir presas en la columna de agua y prefiere ir al fondo a capturar camarones y cangrejos (Rojas, 1997).

La preferencia por el consumo de crustáceos, podría estar relacionada con la eventual abundancia del recurso presa y *Pristipomoides aquilonaris* se ha compensado habitando zonas donde la abundancia natural de su presa es alta. Esta abundancia natural podría haber favorecido ciertos ajustes evolutivos llevados a cabo por el depredador, estos han desarrollado una estrategia alimentaria que involucra una especialización dietaria asociada a ventajas de tipo energéticos. Además por el tipo y abundancia de la presa objeto de consumo, el tiempo de búsqueda (costo energético) se reduce, posibilitando la canalización de un mayor porcentaje de energía individual o grupal contra depredadores, o simplemente incrementando la eficiencia de alimentación individual (Rojas, 1997).

En cuanto a los ítems por incidencia o complementarios en la dieta se encuentran los moluscos y según (Sierra, 1997) la causa por la poca abundancia de moluscos en los contenidos estomacales puede relacionarse con el tipo de dentición (caninos finos, delgados en hileras y bandas cortas de dientes palatinos y vomerianos. Estos no están acondicionados para romper la concha de moluscos como se observa en

otros Lutjanidos (Claro y Reshetnikov, 1981). O también por el resultado de la ingestión accidental al intentar atrapar el alimento principal crustáceos (Sierra, 1997).

La depredación es un proceso importante para la regulación de las poblaciones de peces; sin embargo, las interacciones entre depredadores y presas y sus efectos sobre los recursos pesqueros son sumamente variados y complejos. Se han hecho intentos de incorporar los efectos de la depredación a los modelos de las pesquerías. Para su ampliación a evaluaciones de una especie se han tomado en cuenta los efectos del canibalismo y las repercusiones en el tamaño de las poblaciones, el reclutamiento, los rendimientos y las estrategias de ordenación, además del hábitat, la disponibilidad de la presa. ( Sanders, M. 1991).

Los cambios temporales de presa son evidentes en algunos depredadores, sin embargo estos cambios muchas veces son independientes de la talla del depredador (Murdoch *et al.*, 1975).

Diversos autores han notado que las dietas alimenticias de algunos peces cambian considerablemente con la talla (Magnuson y col. 1971; Werner, 1979), tomando en cuenta estas consideraciones, se puede observar que dentro del espectro trófico de *Pristipomoides aquilonaris* se observan variaciones en la dieta de los diferentes intervalos de talla analizados, comenzando con la época de lluvias (septiembre), donde se observó que *Farfantepenaeus aztecus* fue consumido en todas las tallas donde se corrobora su importancia del ítem más consumido y restos de peces contribuyó en la dieta, sin embargo se observa que *Callinectis similis* y *Squilla empusa* fueron consumidas, (Fig. 5) por los intervalos del I-V y I-IV respectivamente, tal y como lo reporta (Sierra 1997 y Rojas 1997) que los crustáceos bentónicos, cangrejos y *Squilla* sp. constituyen el hábito alimenticio en 5 diferentes especies de Lutjanidos desde juveniles hasta adultos. De igual manera se observa en Julio (Fig. 10), correspondiente a la época de lluvias, en la talla I, reviste gran

importancia *Farfantepenaeus aztecus*, aunque en la talla II se encuentra *Bregmacerus cantori*, y en el intervalo III-IV se encuentra *Serranus artrobranchus* como la especie más consumida, aunque en este mes se puede observar que *Loligo pelaei* reviste gran importancia del IV-VI intervalo.

Para la época de nortes específicamente para el mes de Noviembre, se observa (Fig.6) se afirma en la dieta general de este depredador que *Serranus artrobranchus* y *Farfantepenaeus aztecus* fueron considerados como los ítems de mayor importancia y consumidas en todos los intervalos estudiados, tal y como lo afirma (Sierra, 1997), al hacer un estudio entre 5 especies de lutjanidos, los cuales se alimentan de crustáceos desde juveniles hasta adultos, y presentándose en todos los intervalos *Squilla empusa*. También se observa la ingestión del mismo *Pristipomoides aquilonaris* en los intervalos I, III y IV, de manera no importantes, ya sea por ingestión accidental. Continuando con los nortes, en el mes de enero (Fig.7) se observa un cambio ya que en los 6 intervalos de talla se observa como un ítem que no se considera importante a *Saurida brasiliensis* realmente la tiene en los intervalos del II al VI por su peso, y donde *Serranus artrobranchus* tiene importancia en la última talla, aquí se repite la ingesta de *Pristipomoides aquilonaris* en los intervalos del I-III. Para el mes de marzo, correspondiente a la época de secas (Fig. 8), se observa que reviste gran importancia en las talla de la I-IV *Serranus artrobranchus*, Restos de peces y *Squilla empusa* y *Prionotus rubio*, aunque se observa la ausencia de dos intervalos de talla, y la presencia de *Pristipomoides aquilonaris* y *Octopus*, *Loligo pelaei* y otros ítems solo en los el I y II intervalo de talla. En mayo (Fig. 9) aparece nuevamente como un ítem de importancia *Serranus artrobranchus* en el intervalo del I al V, siguiéndole *Farfantepenaeus aztecus* quienes forman parte importante del espectro trófico de *Pristipomoides aquilonaris*.



Existen dos factores que tienen influencias fundamentales en la ingestión (el peso del cuerpo, la apertura de la boca del depredador) estas parecen incluir en las cantidades de presas consumidas (De Martini, Parrish, 1996).

Cuando la pesca del depredador principal se intensifica, su función de agente regulador de la abundancia de las especies inferiores de la cadena trófica es asumida, al menos en parte, por la especie depredadora que le sigue en la cadena; en efecto, en tal situación los individuos de más edad de ésta últimos se encuentran en condiciones de ascender a un nivel trófico más alto. Este fenómeno se acentúa aún más cuando existen muchos depredadores que compiten por el mismo grupo de presas. Además, puesto que el efecto natural de los depredadores es regular la abundancia de la presa, su eliminación sustancial y selectiva resultará desestabilizadora, reflejándose en una mayor variabilidad de la abundancia de la presa. Por otra parte, la eliminación selectiva de la presa irá en perjuicio de los depredadores, aunque este efecto se atenuará si existen otras presas disponibles (Rojas, 1997).

Cabe destacar que se encontraron 213 organismos considerándose un 18.25% de regurgitación o estómagos vacíos en la captura de *Pristipomoides aquilonaris*, quizás puede atribuirse a la expulsión violenta de los organismos ingeridos, causada por la contracción de los músculos esofágicos como reacción del pez a la violencia de captura, o por efectos de regurgitación ante el decrecimiento de la presión como respuesta de los peces que ascienden (Camber, 1955 y Moseley 1966). Algunos estudios de alimentación de peces marinos, (De Martini, Parrish, 1996) han indicado y sugieren fuertemente que la ingesta y pérdida de la presa es resultado de la eversión de estómagos por la expansión de la vejiga natatoria, cuando los especímenes son extraídos a más de 50 m. de profundidad. Esto se aplica especialmente a piscívoros verdaderos y otros depredadores de presas grandes que tiene estómagos similares, tal

y como lo apoya (Haight *et. al.* 1993) el cual menciona que este fenómeno se debe a la descompresión rápida de los individuos y apoyados en los trabajos de (Harden, Jones 1957) el cual menciona que durante el periodo de tiempo del arrastre el pez muere o se debilita y por lo cual se reduce la capacidad de reabsorber los gases de la vejiga natatoria por la perdida de control del nervio de la misma, ocasionando que se infle y empuje hacia fuera al estómago, perdiéndose el alimento. *Pristipomoides aquilonaris* tiene una determinada preferencia por algunos tipos alimenticios como son: *Farfantepenaeus aztecus* y *Serranus artrobranchus*, *Squilla empusa*, y otros ítems, se midió la diversidad de presas  $H'$  (Shannon y Wiener, 1949) observando que la mayor diversidad se registró para la temporada de lluvias, seguida de nortes y secas respectivamente, (tabla 8 y Fig. 11) esta variedad de tipos alimenticios que presentó este depredador, hace que *Pristipomoides aquilonaris* no dependa de un solo tipo de presa, lo cual se ve reflejado en otros ítems alimenticios que ocuparon importancia relevante. La mayor diversidad de presas encontradas para la época de lluvias puede ser el resultado de la remoción del fondo marino como consecuencia del elevado arrastre continental del medio estuarino al ambiente marino, esto trae como consecuencia una mayor productividad del sistema sin embargo durante la temporada de nortes, y los fuertes vientos que caracterizan a la época, logra que los nutrientes depositados en el fondo marino vuelvan a disposición de la comunidad bentónica.

En cuanto la proporción de sexos de *Pristipomoides aquilonaris* durante el periodo de estudio (Septiembre 1997- Julio 1998), registro una mayor dominancia de hembras en el mes de septiembre (tabla 9), pero su proporción fue de 1:1, sin embargo en la época de nortes y secas, la proporción entre machos y hembras mostró una proporción de (1:1), este comportamiento se verifico al aplicar la prueba de distribución de Z, observando que todos los puntos caen dentro de lo establecido (Fig. 12).

En este trabajo se presenta una proporción de 1:1, sin embargo en todos los muestreos se registran más hembras que machos, tal y como lo reportan (Campos, 1996) en el estudio realizado sobre *U. Parvus* donde existió una proporción mayor en hembras y machos. Según (Caselle, O., Acero, A. 1993) en *A. clupeoides*, de 1180 individuos recolectados el 41.7 % fueron hembras, el 29.0 % machos y el 29.3% indiferenciados . La proporción de sexos fue de 1.4:1.0 (hembras:machos). Según (Kaunda- Arana & Ntiba, 1996) al estudiar la biología reproductiva de *Lutjanus fluviflamma*, determinaron que durante los meses de diciembre, enero, mayo, junio julio y agosto, no se encontraron diferencias significativas en la proporción de sexos siendo de 1:1.

Para finalizar se determinó una incidencia considerable sobre las especie de camarón de importancia económica (*Farfantepenaeus aztecus*) ya que *Pristipomoides aquilonaris* presenta preferencia sobre está presa, presente en la plataforma continental de Alvarado, Veracruz.

## CONCLUSIONES

- Las necesidades alimenticias de *Pristipomoides aquilonaris*, las satisfacen básicamente *Farfantepenaeus aztecus* y *Serranus arthrobranchus*.
- *Pristipomoides aquilonaris* es una de las especies dominantes en los arrastres de camarón y su incidencia alimenticia sobre una de las especies de importancia comercial como lo es *Farfantepenaeus aztecus* contribuye a su alimentación, hasta un 40% en los valores del Índice de Importancia Relativa, en la mayoría de los meses muestreados.
- Los tipos alimenticios en cada temporada climática, muestran una diversidad, dominancia y equitatividad valores promedio semejante en lluvias, nortes y secas.
- El espectro trófico de *Pristipomoides aquilonaris* no muestra diferencias importantes en la alimentación por tallas, aunque existen otros tipos alimenticios como lo es *Squilla empusa*, quién se presenta en todas las épocas climáticas.
- *Pristipomoides aquilonaris* presenta una proporción de 1:1 entre hembras y machos, en todas la épocas climáticas.
- Los estadios de madurez gonádica presentes en las temporadas de nortes y secas son III - IV, y lluvias fueron IV-V.

## BIBLIOGRAFIA

\*Allen, G. R. 1985. FAO. Species catalogue. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of Lutjanid species know to date. **FAO Fish. Synop.**6(125):208.

\*Alverson, D. L. y W. T. Pereyra. 1969. Demersal fish exploration in the North Eastern Pacific Ocean. An evaluation of exploratory fishery methodos an anlytical aproach to stock size and yield for coast. **J. Fish. Res. Bd. Canada.** 24(8):1985-2001.

\*Amezcu, L.F. 1996. Peces demersales de la plataforma Continental del Pacífico Central de México. Inst. Cien. Del mar y Limnol. UNAM. **Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la diversidad.** 11-172.

\*Berdegue, A. J. 1965. Peces de importancia comercial en la costa nor-occidental de México. Secretaría de marina. **Dir. Gral. de Pes. Ind. Con.** 345 p.

\*Camber, R. 1955. A survey of the red snapper fishery of México, with special reference to the Campeche Banks. Fla.Board. Conservation. **Mar. Res. Tech. Ser.** 12:50-64

\*Campos, D. L., 1996. "Aspectos troficos de *Upeneus parvus* de la fauna de acompañamiento del camarón de la plataforma continental de Alvarado, Ver. TESIS UNAM-ENEPI.

\*Castro, A. J. L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran las aguas continentales de México con aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. **Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca. México. Ser. Cientifica.** 19:1-298.

\*Carranza, E.A. 1975. "Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas." An. Centro de Ciencias del mar y Limnología. UNAM.2(1):81-88.

\*Clarke, M. E, M. L. Domeier y W.A. Laroche. 1997. Development of larvae and juveniles of the mutton snapper (*Lutjanus analis*), lane snapper (*Lutjanus synagris*) and yellowtail snapper (*Lutjanus chrysurus*). **Bolletín of Marine Science**. 61(3):511-537.

\*Claro, R. & Y Reshetnikov. 1981. Ecología y ciclo de vida de la biajaiba *Lutjanus synagris* (Linnaeus), en la plataforma cubana. I Formación de marcas de crecimiento en sus estructuras. Rep. Invest.Inst. Oceanol. 174:1-28.

\*Conell, S. D. y M.J. Kingsford. 1988. Spatial, temporal and habitat-related variation in the abundance of large predatory fish at one tree reef, Australia. **Coral Reefs**. 17(1):49-57.

\*Contreras, F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Sec. De Pesca. México.253p.

\*Chávez, H. y Arvizu, J. 1972. "Estudio de los recursos demersales del Golfo de California, 1968-1969. III Fauna de acompañamiento del camarón (peces finos y basura)." Mem. del IV Congreso Nac. De Oceanografía, México, D. F.

\*Daan, N. 1973. A quantitative análisis of the food intake of North Sea cod, *Gadus morhua*. Netherlands J. **Sea Research**. 6: 479-518.

\*De Martini, E. E., Parrish, F.A. y Ellis, M. D. 1995. Barotrauma-associated regurgitation of food: implications for diet studies of Hawaiian pink snapper. *Pristipomoides filamentosus* (family Lutjanidae) **Fishery Bulletin**. 94: 250-256.

\*Ehrhardt, N. M., E. M. Ramírez R., P. Aguilera H., P. Jacquemin P. M., Lozano M. e I. Romo B. 1982. Evaluación de los recursos demersales a las redes de arrastre de fondo en la plataforma de Baja California, México. Prog. Inv. Des. Pesq. Integr. **México-PNUD-FAO-INP**. Serie Científica. 126-135.

\*Fischer, W. (Ed) 1978. **FAO Species Identification Shetts for Fishery Purposes. West. Cent. Atlantic.** (Fishing Area 31) Roma Vols. I-V.

\*García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen.

\*Gilliam, J.F. 1993. Structure of a tropical stream fish community: a role for biotic interactions . *Ecology*. 74(6):1856-1870.

\*Haight, W. R. 1993. Feeding ecology of deepwater lutjanids snappers at Penguin Bank Hawaii. **Trans. Amer.Soc.** 122: 228-247.

\*Harden Jones, F. R. 1957 "The swimbladder". Pags. 305-322. In: M. E. Brown (Ed.) The physiology of fishes, Vol. 2. Academic Press, New York. U.S.A.

\*Hixon, M. A. 1991. Predation as a process structuring coral reef fish communities. In: Sale PF (ed). *The ecology of fishes on coral reefs*. Academic Press. San Diego. pp. 475-508.

- \*Hoese H.D. y R. H. Moore. 1977. *Fishes of the Gulf of México. Texas, Louisiana, and Adjacent Waters*. Texas A & M University Press. 327p.
- \*Hop, H., J. Gjosaeter. Y D. S. Danielssen. 1993. Winter feeding ecology of cod (*Gadus morhua*) in a fjord of southern Norway. *J. Fish Biol.* 43: 1-18.
- \*Hyslop, J. E. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17:411-429.
- \*Jennings, S. y Polunin, N.V.C. 1997. Impacts of predator depletion by fishing on the biomass and diversity of non-target reef fish communities. *Coral Reefs.* 16: 71-82.
- \*Jordan, D.S. y B.W. Evermann. 1969. *American food and Game fishes*. Dover pub. New York. 574.
- \*Kaunda, A. B. y M. J. Ntiba. 1997. The reproductive biology of *Lutjanus fulviflamma* (Forsskal, 1775) (Pisces:Lutjanidae) in Kenya in shore marine waters. *Hydrobiologia.* 353(0):153-160.
- \*Kerfoot, W. C. Y Sih. 1987. **Predation: direct and indirect impacts on aquatic communities**. University Press of New England, Hanover, New Hampshire, USA.
- \*Klemetsen, A. 1982. Food and feeding habits of cood from the Balsfjord, northern Norway during a one-year period. *J Conseil Int. Expl. Mer.* 40: 101-111.
- \*Magnuson, J. J. y J. G. Heitz. 1971. Gill raker apparatus and food selectivity among mackerels, tunas, and dolphins. *Fish,Bull.* Vol. 69. No. 2 .361-370.



\*Moseley, F. 1966. Biology of the red snapper *Lutjanus aya* (Bloch) of the northwestern Gulf of México. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas.* 11:90-101.

\*Murdoch, W. W., S. Avery y E. B. Smyth. 1975. Switching in predator fish. *Ecology* 56:1094-1105.

\*Newman, S. J. y D. M. Williams. 1996. Variation in reef associated assemblages of the Lutjanidae and Lethridae at different distances off shore in the central Great Barrier reef. *Environmental Biology of fishes.* 46(2):123-138.

\*Nikolsky, G. V. 1963. *The ecology of fishes.* Academic Press. London. 325 p.

\*Pérez-Mellado, J. y L.T. Findley. 1985. Evaluación de la Ictiofauna acompañante del camarón comercial capturado en las costas de Sonora y Norte de Sinaloa. Cap. 5:210-251. In: A. Yañez- Arancibia (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México, la pesca acompañante del camarón. PUAL. *Inst. Cienc. Mar. Limnol. U.N.A.M y SEPESCA.* Inst. Nal. Pes. 748 p.

\*Pinkas, L., M.S. Oliphant., y I.L.K.Iverson. 1971. Foods habits of albacore, blue fin tuna and bonito in Californian waters. *Calif. Dep. fish and Game, Fis Bull.* 152:1-105.

\*Raetz, H.J. 1982. Structure and change of the demersal fish assemblage off Greenland, *Sci. Counc. Stud.* (32):1-15.

\*Ramírez, H. E. 1965. Estudio preliminar sobre los peces marinos de México. *An.Inst. Nal. Inv.Biol. Pesq. México.* 1:258-292.

\*Ramírez, H. E. y Arvizu. 1965. Investigaciones ictiológicas en California. **An.Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. México.**1:243-324.

\*Ramírez, H. E. y Páez. 1965. Investigaciones ictiológicas en la costa de Guerrero. **An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. México.** 1:327-358.

\*Rivera, A., D. A Lara, y M. Ramos, *et. al.* 1996. Ecology and Populations dynamics of *Lutjanus synagris* on Campeche bank. **ICLARM Conf.** (48):11-18.

\*Rojas, F. C. F. 1991. "Fauna demersal Aspectos Biológicos de la familia Carangidae, en áreas de pesca comercial de camarón, Alvarado, Ver. Durante las épocas climáticas de lluvias y secas, período 89-90. U.N.A.M. Enep Iztacala.

\*Rojas, M. J. R. 1997. The diet of *Lutjanus colorado* (Pisces:Lutjanidae) in Golfo de Nicoya, Costa Rica. **Rev. de Biol. Trop.** 45(3):1173-1183.

\*Rojas M. J. R. 1997. M. Fecundity and reproductive seasons of *Lutjanus guttatus* (Pisces:Lutjanidae) in Golfo de Nicoya, Costa Rica. **Rev. de Biol. Tropical.** 44-45(3-1 Part B):477-487.

\*Sanchez-Gil, P. 1986. Los peces demersales de la Plataforma Continental del Sur del Golfo de México. Vol. 1. Caracterización del Ecosistema y ecología de las especies, poblaciones y comunidades. **Inst. Cienc. Del Mar y Limnol.** Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp. 9:230p.

\*Sanders, M. 1990. Efectos de la relaciones depredador-presa en las estrategias de explotación y ordenación de la pesca. Resultados de la conferencia de Kyoto y documentos presentados. **FAO Departamento de Pesca.**

\*Schmitter, S.J.J. y P. H.C. Gamboa, 1995. Composition and distribution of continental fishes in southern Quintana Roo, Yucatán Península, México. **Rev. de Biol. Tropical** 44(1) 199-212.

\*Shannon, C. E. y W. Weaver. 1949. **The mathematical theory of communication urbana**. University of Illinois. Press.

\*Sierra, L.M. 1997. Young trophic relations of five "Pargo" species (Pisces:Lutjanidae) south of zapata Península, Cuba. **Rev. de Biol. Trop.** 44-45 (3-1):499-506.

\*Wayne, W. Daniel. 1993. **Bioestadística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud**. Limusa. 3ª. Ed. México.

\*Werner. E. E. 1979. Niche partitioning by food size in fish communities. In R. H. Stroud and H. Clepper. **Predator-prey systems in fisheries management**. **Sport Fish. Inst; Wash; D. C.** p. 311-322.

\*Windell, J. T. y H. B. Stephen. 1978. Methods for study of fish diet based on analysis of stomach contents. In: Bagedal, T. D. (Ed). **Methods for assesment of fish production in fresh water**. I.B.P. Hadbok No. 3. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London Pc. 219-226.

\*Yañez-Arancibia, A., 1984. Evaluación de la pesca demersal costera. **Ciencia y desarrollo. CONACYT.** 58(X): 61-71.

\*\_\_\_\_\_1985. Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: perspectiva ecológica. Vol. 1. Caracterización del ecosistema y ecología de las especies, poblaciones y comunidades. Inst. Cien. Del Mar y Limnol. UNAM. Public. Esp. 9:400p. In: Yañez-Arancibia A. (Ed) **Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón**. Prog. Univ. De Alimentos. **Inst. Cien. Del Mar y Limnol.** Inst. Nal. de Pesca, UNAM México .748 p.