

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

COMPOSICION DE LA DIETA EN JUVENILES DEL "CHANO"

Micropogonias megalops (BONAPARTE, 1831) EN

EL ESTUARIO DEL RIO COLORADO.

TESIS

que para obtener el título de

OCEANOLOGO

Presenta:

J. de Jesús Villanueva Fortanelli

ENSENADA, B.C.

ABRIL DE 1992

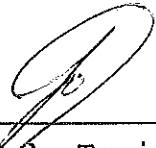
RESUMEN

Se analizaron los contenidos estomacales de 673 individuos del chano *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado. Los muestreos fueron mensuales, comprendidos entre agosto de 1989 y octubre de 1990. Se encontró que la dieta estuvo compuesta de 20 grupos diferentes de presas. Se detectaron diferencias temporales en la composición del alimento. Estas diferencias presentan una relación estrecha con la disponibilidad de las presas en el medio. La máxima intensidad alimenticia se registró en verano y la mínima en invierno; en primavera los grupos más importantes fueron los braquiuros, larvas megalopa y mísidos; para el verano los copépodos y los anfípodos; en el otoño únicamente los copépodos, y en el invierno los poliquetos y larvas megalopa. La preferencia alimenticia fué relacionada con aspectos biológicos de la especie y factores abióticos del medio ambiente.

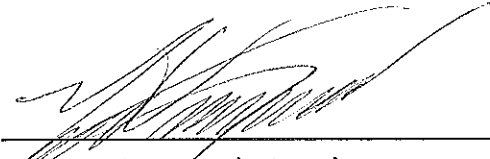
"COMPOSICION DE LA DIETA EN JUVENILES DEL CHANO
Micropogonias megalops (BONAPARTE, 1831) EN EL ESTUARIO
DEL RIO COLORADO."

T E S I S
QUE PRESENTA:
J. DE JESUS VILLANUEVA FORTANELLI

Aprobada por:



Director de Tesis
Oc. Arnulfo Estrada Ramírez

Sinodal Propietario
M.C. Antonio Trujillo Ortiz

Sinodal Propietario
M.C. Guillermo Villarreal
Chávez

DEDICATORIA

A la señora LUCIANA FORTANELLI, por darme la dicha de ser su hijo.

A la memoria de mi padre, señor ADOLFO VILLANUEVA.

A mis hermanas

María Isabel, María Trinidad y Lucía: Sencillamente, no encuentro palabras para agradecerles por todo.

A Camerino Elías Fortanelli, mi tío.

A toda mi familia, a quienes quiero mucho.

A Ma. Rocío, mi esposa, por todo lo que nos une.

A aquellas personas con quienes he tenido el placer de disfrutar la amistad.

AGRADECIMIENTOS

PRIMERAMENTE, AGRADEZCO AL OC. ARNULFO ESTRADA RAMIREZ POR SU ACERTADA Y VALIOSA DIRECCION DEL PRESENTE TRABAJO; ASI MISMO, A LAS PERSONAS DE LA E.I.O.E. (SECRETARIA DE MARINA) QUE DE ALGUNA U OTRA MANERA ME MOTIVARON EN EL LOGRO DE MI OBJETIVO.

AGRADEZCO MUY ATENTAMENTE LAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES DE MIS SINODALES, M.C. ANTONIO TRUJILLO ORTIZ Y M.C. GUILLERMO VILLARREAL CHAVEZ, PUES HICIERON POSIBLE UNA MEJOR REALIZACION DE MI TESIS EN TODOS LOS ASPECTOS.

AL L.A.E. LUIS TIRADO POR LAS FACILIDADES OTORGADAS EN EL POBLADO "EL GOLFO DE SANTA CLARA" Y A TODAS LAS PERSONAS QUE PARTICIPARON EN LOS MUESTREOS DEL PROGRAMA "DELTA CAMARON", EN ESPECIAL, A QUIENES INTEGRARON LOS GRUPOS "CAMARON", "PECES" Y "ZOOPLANKTON", POR SU COLABORACION EN LA TOMA DE LAS MUESTRAS.

RECONOCIMIENTO

A LA M.C. JUANA LOPEZ POR SU PRECISA ASESORIA EN LA METODOLOGIA Y COMENTARIOS SOBRE EL TRABAJO DE LABORATORIO.

INDICE

Página

1.0 INTRODUCCION.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 General.....	4
1.2.2 Particulares.....	4
2.0 DESCRIPCION Y LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.....	5
3.0 MATERIALES Y METODOS	
3.1 Trabajo de Campo.....	9
3.2 Trabajo de Laboratorio.....	10
3.3 Análisis Estadístico de los Datos.....	12
4.0 RESULTADOS.....	13
5.0 DISCUSION.....	28
6.0 CONCLUSIONES.....	35
7.0 LITERATURA CITADA.....	37

LISTA DE TABLAS

Página

Tabla I.-	Presencia por grupos de los organismos presa que componen la dieta del chano <i>Micropogonias megalops</i> en el Estuario del Río Colorado.....	15
Tabla II.-	Resultados obtenidos con la prueba "t" propuesta por Hutcheson 1970, comparando la diversidad alimenticia en la dieta de <i>Micropogonias megalops</i> , en el Estuario del Río Colorado.....	26
Tabla III.-	Resultados obtenidos con la prueba "t" propuesta por Hutcheson 1970, comparando la diversidad alimenticia en la dieta de <i>Micropogonias megalops</i> , respecto a las estaciones del año en el Estuario del Río Colorado.....	26
Tabla IV.-	Prueba de normalidad de Kolmogorov--Smirnov para los grupos de presas mas representativos en la dieta de <i>Micropogonias megalops</i> , en el Estuario del Río Colorado.....	27
Tabla V.-	Análisis de varianza comparando el promedio en número de copépodos encontrados en la dieta de <i>Micropogonias megalops</i> respecto a los meses, en el Estuario del Río Colorado.....	27
Tabla VI.-	Análisis de varianza anidado para los copépodos encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> , comparando los meses y las estaciones de muestreo 6, 8 y 14.....	27

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1.-	Localización del área de estudio y Estaciones de muestreo.....	6
Figura 2.-	Numero total mensual de juveniles de <i>Micropogonias megalops</i> que se les analizó el contenido estomacal, en el Estuario del Río Colorado.....	14
Figura 3.-	Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> durante invierno, en el Estuario del Río Colorado.....	14
Figura 4.-	Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> durante primavera, en el Estuario del Río Colorado.....	17
Figura 5.-	Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> durante verano, en el Estuario del Río Colorado.....	17
Figura 6.-	Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> durante otoño, en el Estuario del Río Colorado.....	18
Figura 7.-	Valores en porcentaje numérico y gravimétrico de los grupos de presas encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> en invierno en el Estuario del Río Colorado.....	18
Figura 8.-	Valores en porcentaje numérico y gravimétrico de los grupos de presas encontrados en el contenido estomacal de <i>Micropogonias megalops</i> en primavera, en el Estuario del Río Colorado.....	19

- Figura 9.- Valores en porcentaje numérico y gravimétrico de los grupos de presas encontrados en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* en verano, en el Estuario del Río Colorado.....19
- Figura 10.- Valores en porcentaje numérico y gravimétrico de los grupos de presas encontrados en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* en otoño, en el Estuario del Río Colorado.....21
- Figura 11.- Comparación gráfica de los grupos más frecuentes respecto a las larvas de camarón en la dieta de *Micropogonias megalops* durante las estaciones del año, en el Estuario del Río Colorado.....21
- Figura 12.- Comparación gráfica de los grupos más frecuentes respecto a las larvas de camarón en la dieta de *Micropogonias megalops* durante la primavera, en el Estuario del Río Colorado.....22
- Figura 13.- Comparación gráfica de los grupos más frecuentes respecto a las larvas de camarón en la dieta de *Micropogonias megalops* en verano, en el Estuario del Río Colorado.....22
- Figura 14.- Comportamiento mensual del coeficiente de vacuidad en la dieta de *Micropogonias megalops* en el Estuario del Río Colorado.....23
- Figura 15.- Comportamiento estacional del coeficiente de vacuidad en la dieta de *Micropogonias megalops* en el Estuario del Río Colorado.....23
- Figura 16.- Comportamiento mensual del índice de diversidad alimenticia para los grupos de presas de *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado.....24
- Figura 17.- Comportamiento estacional del índice de diversidad alimenticia para los grupos de presas de *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado.....24

1.0 INTRODUCCION

El Delta del Río Colorado es una zona considerada de gran importancia ecológica y económica por ser área de reproducción para muchos organismos, como es el caso de diversas especies, entre los que destacan los comúnmente llamados roncadores, curvinas, berrugatas y chanos, pertenecientes a la familia Sciaenidae (Berdegue-A, 1955; Guevara-Escamilla et al, 1973). Entre éstos peces, el chano *Micropogonias megalops*, es el más abundante en el área durante prácticamente todo el año (Estrada-Ramírez, 1990).

Conociendo los diferentes aspectos biológicos de las especies dominantes como lo es *Micropogonias megalops*, se tendrá un conocimiento más analítico de las comunidades de peces (Chavance et al., 1984). Entre los aspectos más importantes sobre la biología de un animal está lo referente a su alimentación, pues a partir de esto, se puede conocer la posición que dicho organismo ocupa dentro de la red trófica y así saber cuál es el papel que desempeña en el ecosistema (Yañez-Arancibia y Nugent, 1977; Salvadores y Guzmán, 1983). Lo anterior comprende una serie de interacciones tróficas entre el depredador y su presa. La depredación y la competencia pueden jugar un papel importante en la dinámica de las poblaciones explotadas (Redant, 1952; Horn, 1980).

1.1 ANTECEDENTES

Los peces de la familia Sciaenidae se caracterizan por tener un amplio espectro de alimentación sobre diversos grupos taxonómicos. Entre sus principales rubros alimenticios se encuentran poliquetos, micro y macrocrustaceos, peces, moluscos y anélidos (Tanji, 1974; Vazzoler, 1975; Chao y Musick, 1977; Overstreet y Heard, 1978; Castello, 1985; Deegan y Thompson, 1985; De Sylva, 1985).

Las especies del género *Micropogonias* han sido objeto de diversos estudios. Destacan los trabajos sobre distribución y abundancia de Castello (1985) en el Estuario de la Laguna dos Patos, Brasil; Deegan y Thompson (1985), en la planicie Deltaica del Río Missisipi, E.E.U.U.; De Sylva (1985) en regiones estuarinas en varias partes del mundo y Cosseau (1985) en el Estuario del Río de la Plata, Argentina. En cuanto a biología reproductiva, existen algunas aportaciones como las de Ross y Epperly (1985) en la Sonda del Pamlico y tributarios adyacentes, Carolina del Norte; y Weinstein (1985) en Estuarios templados y tropicales. Referente a la migración tienen relevancia las contribuciones de Chao y Musick (1977) en el Estuario del Río York, Virginia; y Chao et al. (1985) en el Estuario de la Laguna dos Patos, Brasil. Otro importante estudio es el realizado por White y Chittenden (1977), que trata sobre dinámica poblacional y otros aspectos. Existen estudios que relacionan aspectos de la

biología del pez con factores abióticos: Darovec (1983) en la Península de Florida; Castello (1985) en la Laguna dos Patos, y Cervigón (1985) en la aguas costeras estuarinas del Delta del Río Orinoco.

El "roncador del Golfo" o chano *Micropogonias megalops* es una especie endémica de la parte norte del Golfo de California. Posee un cuerpo moderadamente elongado y comprimido lateralmente con varias líneas oblicuas de color café-olivo obscuro a ambos lados, la segunda espina anal es fuerte y ancha; presenta además, varias barbas pequeñas abajo del maxilar inferior y su talla máxima es desconocida (Thomson y McKibbin, 1981). Se ha reportado que es la especie más abundante en la zona del Delta del Río Colorado (Guevara-Escamilla et al., 1973; Estrada-Ramírez, 1990). Mearns et al. (1977) realizaron estudios relacionados con una melanona presente en *M. megalops*. Zayas y Roman (1980) trabajaron sobre descripciones de los estadios de poslarva y juvenil, reportando tallas entre 10.0 y 18.9mm para poslarvas y de 19.0 a 44.9mm en juveniles, mencionan también, que las barbillas y poros localizados abajo del mentón son visibles desde los 36mm de longitud.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General:

a) Describir la dieta del chano *Micropogonias megalops* en el Estuario del Río Colorado.

1.2.2 Particulares:

a) Analizar la variación mensual y estacional en su dieta durante un ciclo anual.

b) Determinar si los juveniles de *Micropogonias megalops* son depredadores potenciales de larvas de camarón.

2.0 AREA DE ESTUDIO

El área donde se realizaron los muestreos se localiza entre los $114^{\circ} 30' - 115^{\circ} 0$ y $31^{\circ} 35' - 31^{\circ} 58' N$, denominada Delta del Río Colorado (Fig.1) y se encuentra comprendida dentro de la parte alta del Golfo de California. La marea es un factor muy importante en la dinámica de ésta región, alcanzando rangos de hasta 10m en la parte norte (Roden y Emilson, 1979) y velocidades de 6 a 10 cm/seg (Alvarez-Borrego, 1983). Estos factores, así como la dinámica de la corriente neta (sin considerar el flujo y reflujo de la marea) y el efecto causado por el oleaje sobre el fondo, son los factores principales que determinan la turbidez, siendo ésta, de carácter constante en la parte alta del Golfo; el mayor porcentaje de material en suspensión es materia orgánica (García-Lepe, 1974). La profundidad de la zona varía de los 0 a los 10 metros y los sedimentos del fondo consisten principalmente en arcillas limosas (Thompson, 1965).

La batimetría de la zona es de gran importancia, ya que la poca profundidad permite que la temperatura atmosférica, los vientos, la evaporación y la resuspensión de los sedimentos, influyan sobre las condiciones hidrológicas del lugar (Martínez-Rojas Reynoso, 1990). Las cuales presentan una gran variabilidad, con temperaturas superficiales mínimas en diciembre y máximas en agosto (Galindo-Bect y Flores-Báez, 1974).

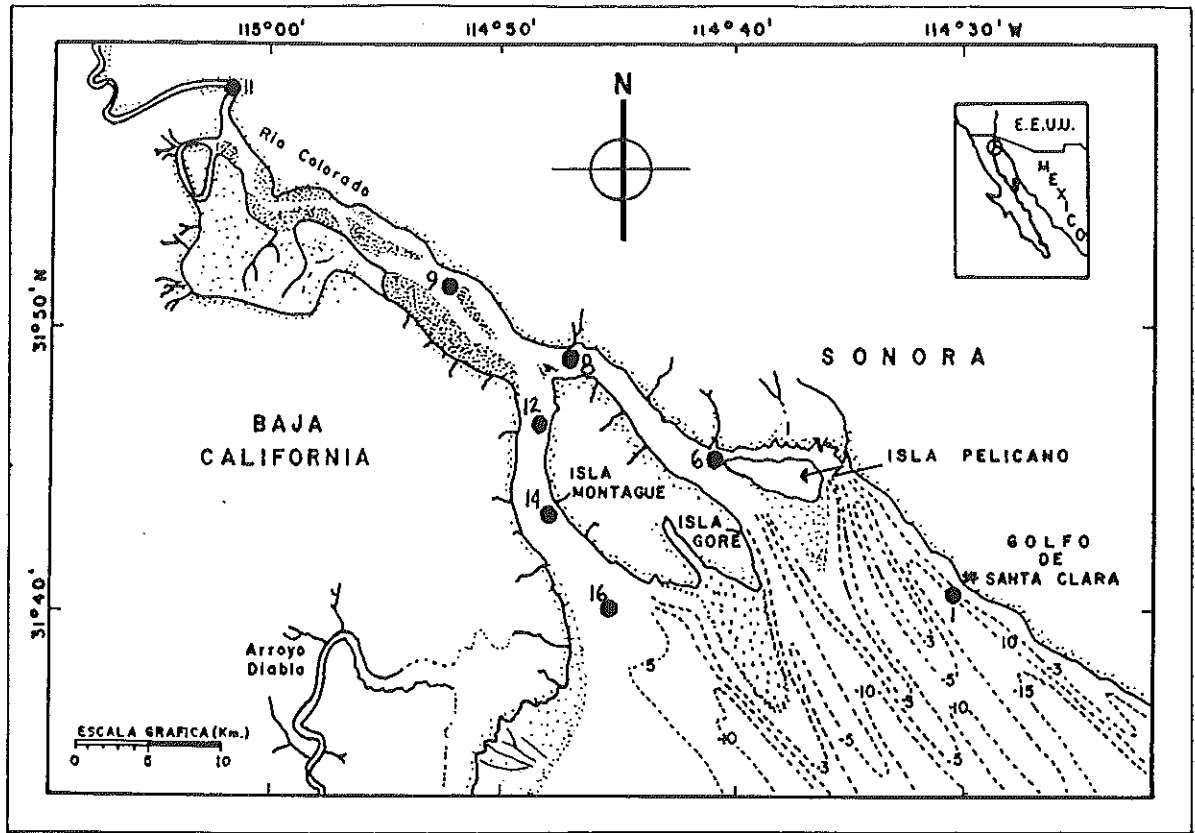


Fig.1.- Localización de estaciones y área de estudio.

Martínez-Rojas Reynoso (1990) establece tres épocas con respecto a la temperatura, dos de ellas claramente definidas: una cálida con valores de temperatura mayores de 28°C (para el período junio-agosto) y otra fría con valores menores a los 18°C (para el período noviembre-febrero), así como una época poco definida que comprende el mes de abril con valores entre 20 y 25°C. El gradiente de salinidad disminuye de la boca hacia el río, observándose valores bajos durante el reflujo y viceversa, por lo que la variación temporal es controlada por el ciclo de marea. El oxígeno, al igual que la temperatura presenta una gran variabilidad durante el año correspondiendo valores altos a los meses fríos y viceversa, así como un patrón general similar al de la salinidad, reportando valores de porcentaje de saturación de oxígeno por lo regular menores al 100% (Martínez-Rojas Reynoso, 1990). Por otra parte, los nutrientes no son limitantes en el Delta del Río Colorado, de hecho se considera como una zona de alta fertilidad y una fuente importante de nutrientes al mar abierto adyacente (Hernández-Ayón, 1990).

Debido a la interrupción del aporte fluvial por el Río Colorado, a causa de la utilización de las aguas en la agricultura y creación de grandes sistemas de riego en E.E.U.U. (Félix-Pico, 1975), este ambiente presenta condiciones ambientales antiestuarinas durante verano e invierno (Galindo-Bect y Flores-Báez, 1974). Martínez-Rojas Reynoso (1990) menciona un posible afloramiento de agua dulce procedente del subsuelo, pues aunque el Río Colorado no vierte sus aguas en

forma directa, no debe descartarse la posibilidad de escurrimiento de agua dulce através de los sedimentos.

3.0 MATERIALES Y METODOS

3.1 Trabajo de Campo

Los muestreos fueron efectuados mensualmente, desde junio de 1989 a septiembre de 1990, considerándose para el presente estudio las muestras tomadas a partir de agosto de 1989. Las colectas se realizaron en ocho estaciones previamente seleccionadas, abarcando toda el área de estudio (Fig.1). Para la extracción de los organismos se utilizó una red de arrastre tipo "changuito" de 2.5 x 1.5m de boca, 3.7m el cuerpo de la red, con luz de malla de 5.0cm y 80cm de longitud en el copo, con luz de malla de 2.5cm.

El arte de pesca fué operado desde embarcaciones tipo paceña con motor fuera de borda.

En cada estación, se realizaron cinco arrastres contra la corriente de dos minutos cada uno a una velocidad aproximada de dos nudos. Los peces grandes y juveniles fueron separados de la fauna de acompañamiento con el propósito de preservarlos, inyectándoles en la cavidad corporal una solución de formol neutralizado al 10% con borato de sodio, o bién, en caso de ser muy pequeños, fueron conservados con suficiente formol al 10% en bolsas y recipientes de plástico.

Todas las muestras fueron debidamente etiquetadas y guardadas en cubetas de plástico con tapas herméticas para su transporte y posteriores análisis en el laboratorio.

3.2 Trabajo de Laboratorio

Los peces se separaron de los recipientes que contenían formol. Posteriormente se enjuagaron con agua corriente durante una hora, con la finalidad de eliminar la mayor cantidad del formol contenido en sus cuerpos. Enseguida, se ordenaron de acuerdo al tamaño y se midió su longitud total, longitud patrón, peso, asimismo se les extrajeron las escamas y otolitos para estudios de edad y crecimiento. En la extracción de los estómagos, cada pez fué disectado desde la región anal a la porción anterior, luego, los estómagos fueron amarrados en sus extremos anterior y posterior, enseguida se hizo un corte en la parte media del esófago y otro al inicio del intestino. Los estómagos fueron colocados en viales de plástico que contenían formol al 10% neutralizado y una etiqueta con información referente a la fecha, número de estación y número de arrastre.

A cada estómago se le eliminó el exceso de humedad en la superficie utilizando papel secante y fueron pesados en una balanza analítica Sartorius 2432 con una precisión de 0,0001g. Enseguida se hizo una abertura a lo largo del estómago y su contenido fué vertido en viales de vidrio conteniendo formol al 10% neutralizado. El estómago vacío fué cuidadosamente secado en sus paredes internas y externas, se pesó nuevamente y a la diferencia entre el peso del estómago lleno y vacío, se le consideró como el peso total del contenido estomacal. Posteriormente las muestras fueron analizadas mediante un

microscopio estereoscópico. La identificación de los organismos presa se hizo en base a las claves de identificación de Kaestner (1970), Smith y Carlton (1975), Brusca (1977), Smith (1977), Newell y Newell (1979).

Para el análisis de los contenidos estomacales, se aplicaron los siguientes métodos, considerando lo expuesto por Windell (1968; en Amezaga-Herrán, 1988) y Hyslop (1980).

Porcentaje en peso (% P)

$$\% P = \frac{\text{peso del grupo presa } i}{\text{peso total de contenidos}} \times 100$$

Porcentaje en número (% N)

$$\% N = \frac{\text{número de individuos en grupos presa } i}{\text{número total de individuos en contenidos}} \times 100$$

Frecuencia de aparición (F) o también llamado frecuencia de ocurrencia.

$$\% F = \frac{\text{No. de estómagos en la muestra con grupo presa } i}{\text{No. total de estómagos en la muestra}} \times 100$$

Coeficiente de vacuidad (V), Albertine (1973).

$$V = \frac{\text{No. de estómagos vacíos}}{\text{No. de estómagos analizados}}$$

3.3 Análisis Estadístico de los Datos

En base a las características de los datos y al tipo de estudio realizado, se consideró al pez *Micropogonias megalops* como una unidad muestral. Por esta razón, se aplicó el índice de diversidad de Shannon-Weaner, que en este caso fué considerado como un índice de diversidad alimenticia de los organismos presa encontrados en el contenido estomacal. Se aplicó una prueba t de Student de acuerdo a lo expuesto por Hutcheson, 1970 (citado por Zar, 1984) para observar una posible diferencia entre dos muestras en cuanto a la diversidad obtenida mediante el índice de Shannon-Weaner; las muestras que se compararon fueron los meses y las estaciones del año. Así mismo, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de los datos y con el resultado obtenido se procedió con la aplicación del análisis estadístico correspondiente.

4.0 RESULTADOS

El chano *Micropogonias megalops* estuvo presente en el estuario durante todo el año. El rango de tallas observadas correspondió a longitudes que variaban de los 20 a los 89 mmLP (Figura.2).

En cuanto a su dieta se observó que comprende una amplia variedad de especies; se evidenció una cierta estacionalidad en la distribución temporal de los organismos presa donde destacan los copépodos, único grupo alimenticio presente durante todo el año, seguido de anfípodos y mísidos. El resto de los organismos presa estuvieron, en general, poco representados y no se observó un patrón constante en su distribución a lo largo del año (Tabla I).

La frecuencia de aparición para las presas observadas en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* para las estaciones de invierno y primavera, indicó que ningún grupo alimenticio fué de tipo primario. Para el invierno, los copépodos, poliquetos, larvas megalopa y anfípodos, aparecieron como alimento secundario, mientras que en primavera fueron los mísidos, copépodos, huevos, larvas megalopa, eufáusidos, anfípodos y braquiuros; el resto de los grupos alimenticios en ambos casos, aparecieron como alimento de tipo accidental en la dieta. Para las estaciones del año más cálidas (verano y otoño), los copépodos aparecieron en los contenidos estomacales como alimento primario y los mísidos como secundario; en el verano,

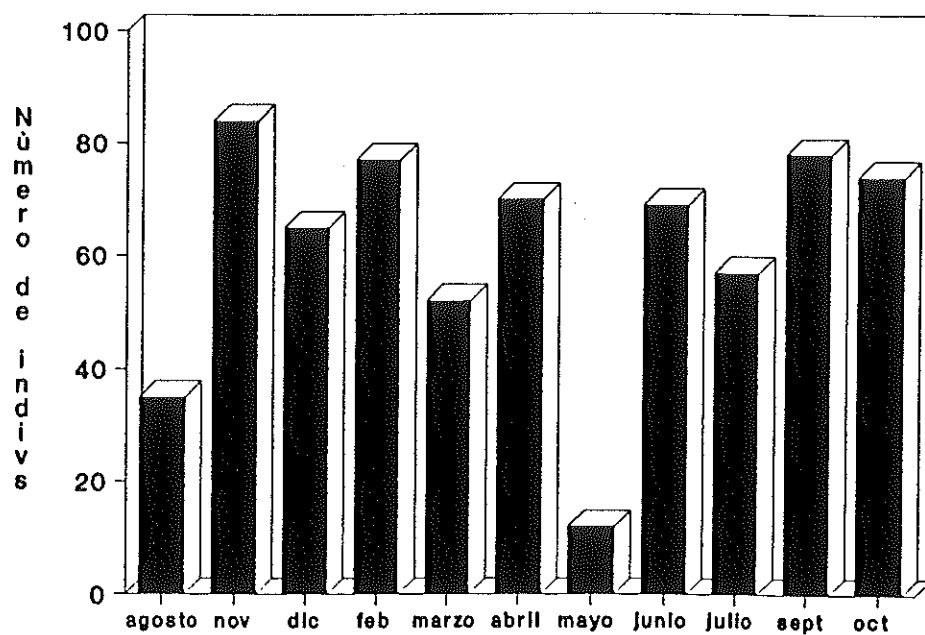


Figura 2.- Número total mensual de juveniles de *Micropogonias megalops* , que se les analizó el contenido estomacal, en el Estuario del Río Colorado. 1989-1990.

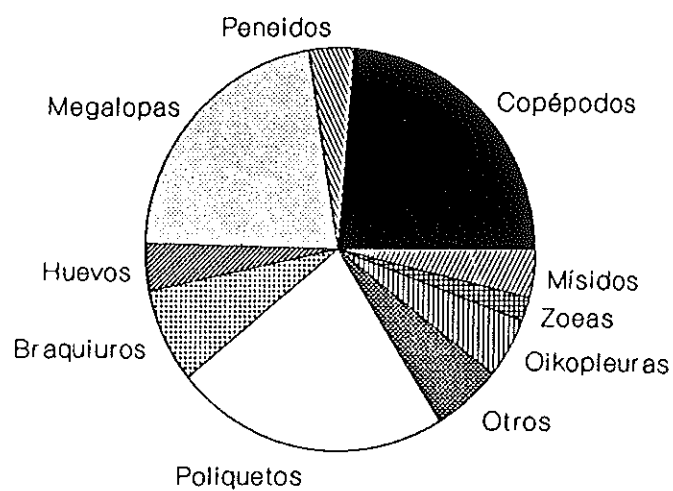


Figura 3.- Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops*, durante invierno, en el Estuario del Río Colorado.

Tabla I.- Presencia por grupos de los organismos presa que componen la dieta del chano (Micropogonias megalops) en el Estuario del Río Colorado. Agosto de 1989 a octubre de 1990.

GRUPO PRESA	Ago	Nov	Dic	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Sep	Oct
COPEPODOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ANFIPODOS		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MISIDOS	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
EUFAUSIDOS		X		X	X	X			X	X	X
PENEIDOS	X	X	X		X	X	X		X		
BRAQUIUROS	X			X	X	X			X	X	
MEGALOPAS	X			X	X	X					
ISOPODOS				X	X	X		X			
ZOEAS	X	X	X	X	X	X		X		X	
CAPRELIDOS				X	X						
OSTRACODOS							X	X	X		
FORAMINIFEROS								X			
BIVALVOS								X			
GASTEROPODOS						X		X			
POLIQUETOS			X	X	X	X		X			
LARVAS DE PEZ	X								X	X	X
HUEVOS				X	X	X	X	X			
OIKOPLEURAS		X	X								
PLANARIAS					X	X		X			
OTROS	X	X	X	X	X			X	X	X	X

además, se presentaron los anfípodos, ostrácodos, poliquetos y foraminíferos, como alimento secundario, mientras que en el otoño únicamente se observó el grupo OTROS (conformado, en su mayoría, por una especie de "gusano") y el resto de los grupos en ambas estaciones aparecieron como alimento accidental (Figuras 3, 4, 5 y 6).

Para invierno los copépodos, larvas megalopa y poliquetos, fueron los grupos alimenticios que aportaron un mayor porcentaje numérico, además del grupo OTROS (gusanos, caprélidos, zoeas, oikopleuras y cumáceos) que también tuvo un alto porcentaje en número. En cuanto al porcentaje en peso, los más importantes fueron los poliquetos, el material orgánico no identificado (MONI), larvas megalopa y larvas de braquiuros (Figura 7). En primavera los huevos de peces, mísidos y copépodos aparecieron como las presas más importantes en cuanto al porcentaje numérico; en lo que se refiere al porcentaje en peso, el MONI fué el que aportó una mayor biomasa, seguido de las larvas megalopa y los braquiuros, teniendo poca o escasa representación el resto de los grupos (Figura 8). En el verano los copépodos fueron los más importantes tanto en el porcentaje numérico como en peso (Figura 9); el MONI representó un valor muy similar al de primavera e invierno. En otoño se observó el valor más alto en cuanto al porcentaje numérico de los copépodos, pero en cuanto al peso fueron varios los grupos presa que adquirieron importancia, sobresaliendo las larvas de pez por

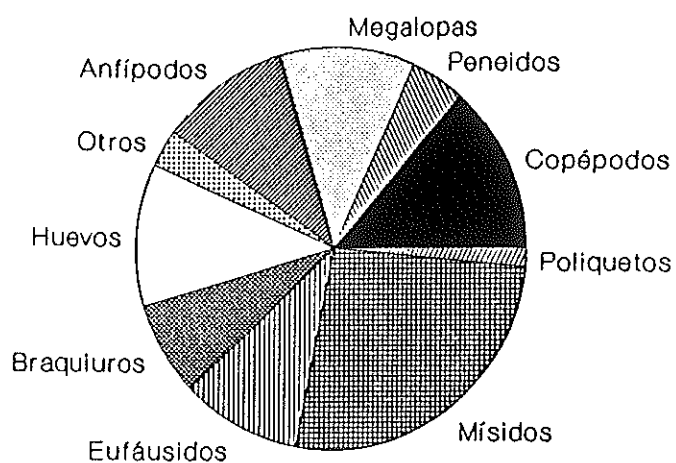


Figura 4.- Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* durante primavera, en el Estuario del Río Colorado.

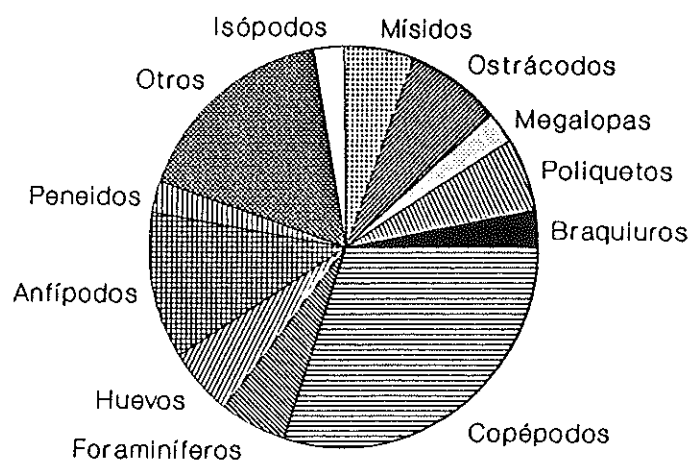


Figura 5.- Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* durante verano en el Estuario del Río Colorado.

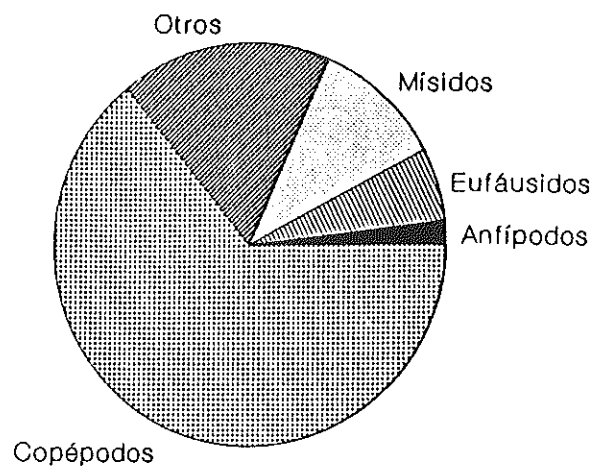


Figura 6.- Frecuencia de aparición de los grupos presa encontrados en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops*, durante otoño en el Estuario del Río Colorado.

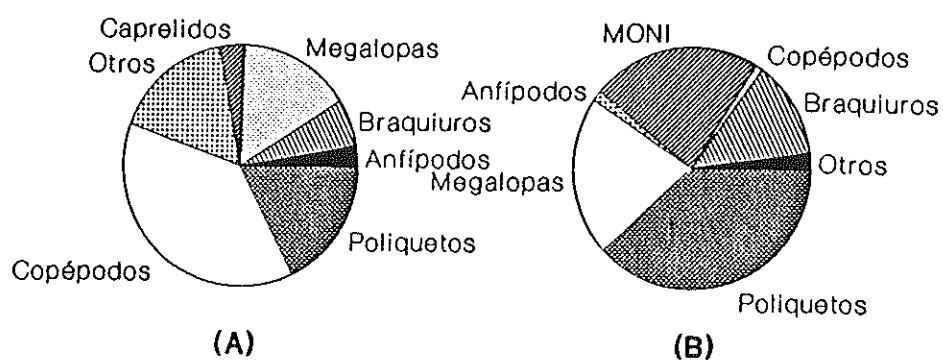


Figura 7.- Valores en porcentaje numérico (A) y gravimétrico (B) de los grupos de presas encontradas en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* en invierno, en el Estuario del Río Colorado.

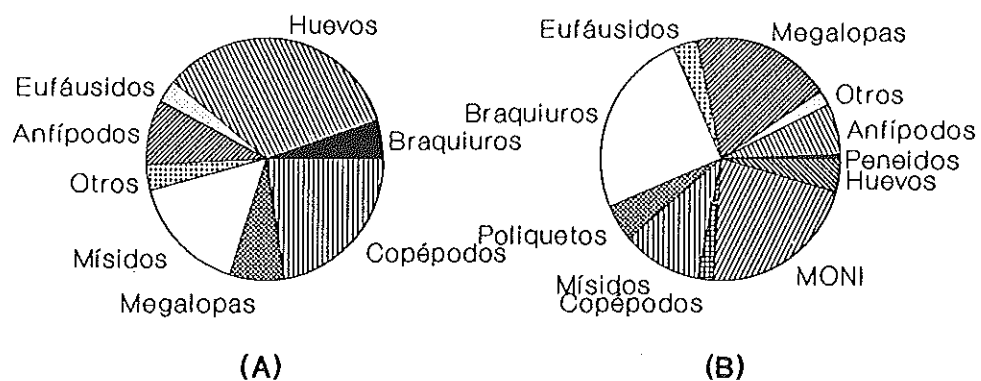


Figura 8.- Valores en porcentaje numérico (A) y gravimétrico (B) de los grupos de presas encontradas en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* durante primavera, en el Estuario del Río Colorado.

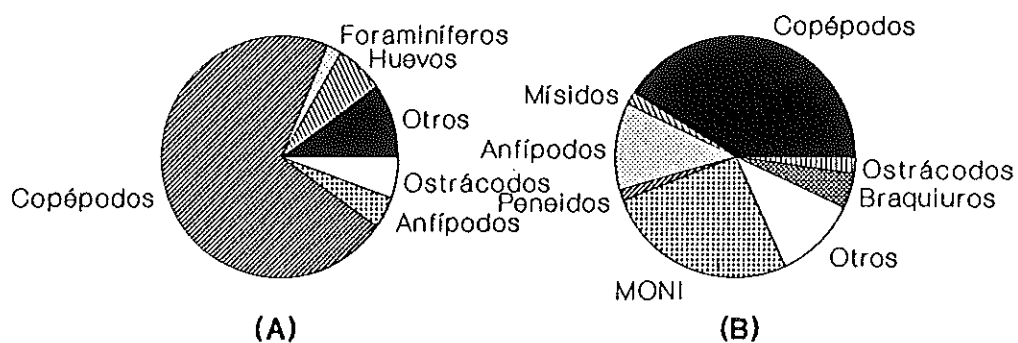


Figura 9.- Valores en porcentaje numérico (A) y gravimétrico (B) de los grupos de presas encontradas en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops* durante el verano, en el Estuario del Río Colorado.

ser la única estación del año en que se encontraron en mayor cantidad (Figura 10).

Se hizo una comparación entre los grupos más conspicuos (copépodos, anfípodos y mísidos) y las larvas de camarón, respecto a la frecuencia de aparición; los penéidos aparecieron en las cuatro estaciones del año con los valores más bajos (Figura 11), y aún en los meses en que más se encontraron larvas de camarón, éstas nunca llegaron a presentar una frecuencia mayor en relación a los otros grupos (Figuras 12 y 13).

La proporción de estómagos vacíos sobre el total de estómagos analizados presentó el más alto valor para los meses correspondientes a otoño e invierno (Figuras 14 y 15), mientras que en verano se registró la menor cantidad, sobresaliendo el mes de junio en donde el valor del coeficiente de vacuidad (V) fué de cero (Figura 14), para primavera los valores fueron intermedios respecto al verano y al período otoño-invierno (Figura 15). La diversidad alimenticia presentó una variación muy marcada para cada una de las estaciones del año. En primavera se observó el valor más alto, seguido de una disminución para el verano y en el otoño alcanzó su punto más bajo; para el invierno la diversidad aumenta en relación a la estación anterior, pero es menor que el valor observado para primavera (Figuras 16 y 17). Mediante una prueba "t" propuesta por Hutcheson (1970; en Zar, 1980), se encontró que para otoño e invierno no existieron diferencias significativas (Tabla III)

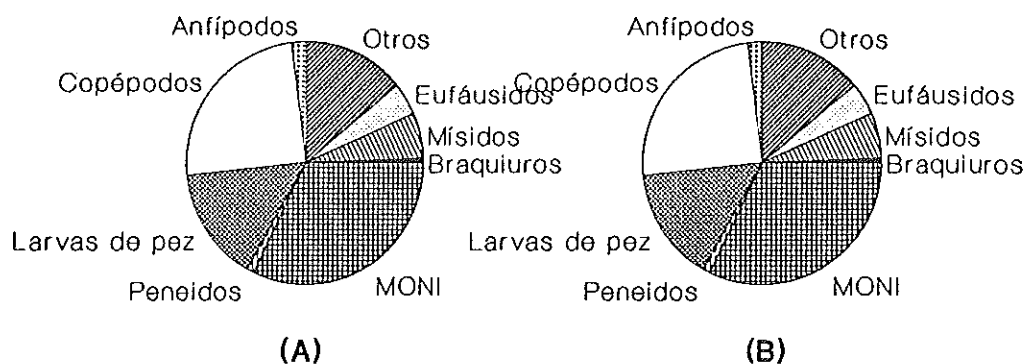


Figura 10.- Valores en porcentaje numérico (A) y gravimétrico (B) de los grupos de presas encontradas en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops*, durante otoño, en el Estuario del Río Colorado.

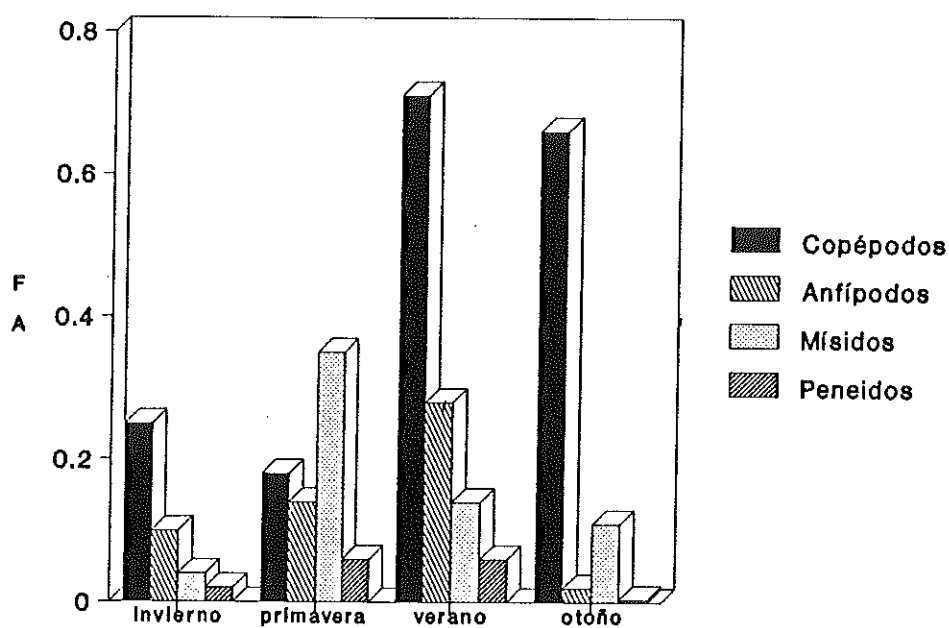


Figura 11.- Comparación gráfica de los grupos más frecuentes respecto a las larvas de camarón en la dieta de *Micropogonias megalops*, en el estuario del Río Colorado.

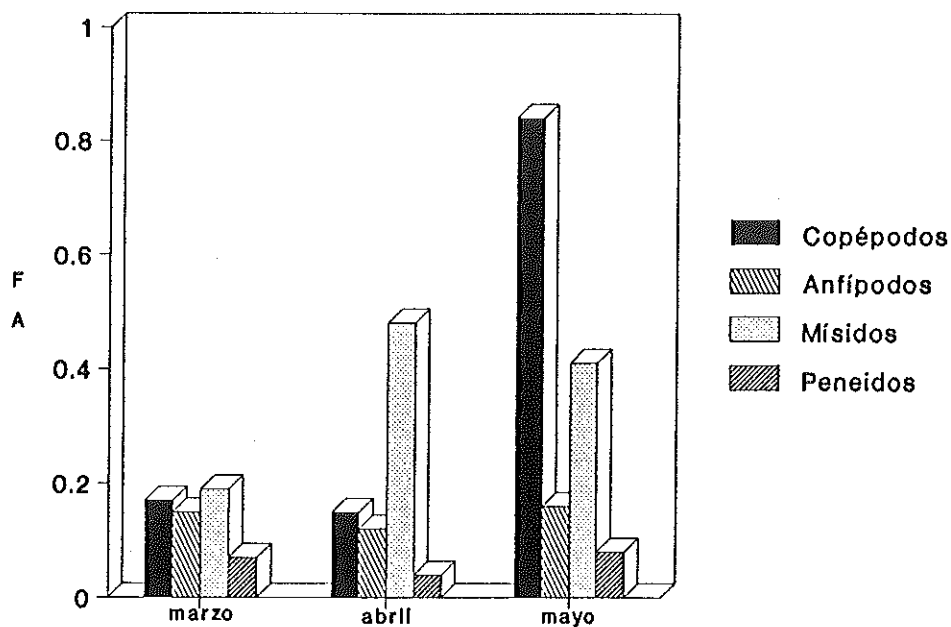


Figura 12.- Comparación gráfica de los grupos más frecuentes respecto a las larvas de camarón en la dieta de *Micropogonias megalops*, durante la primavera en el Estuario del Río Colorado.

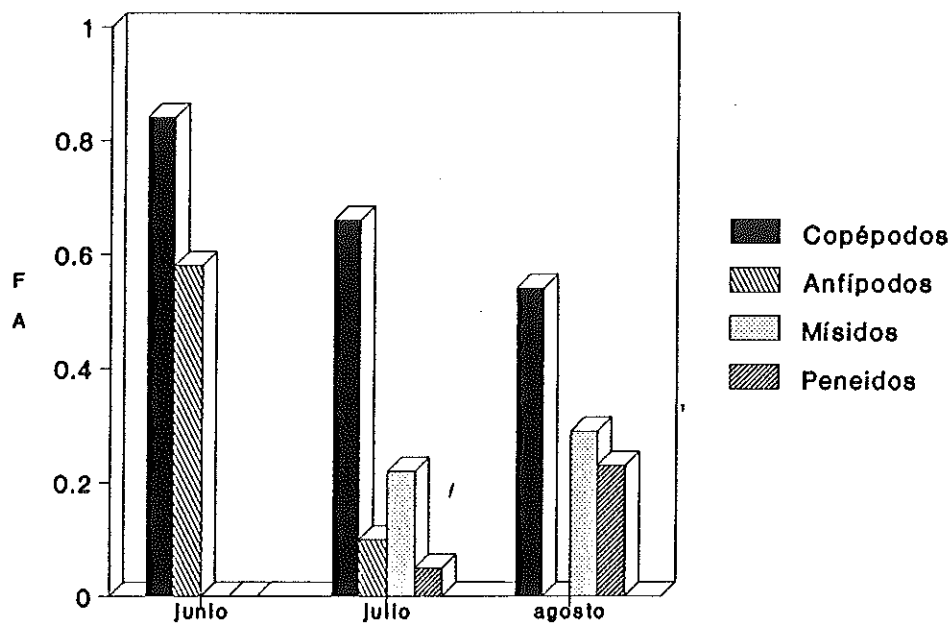


Figura 13.- Comparación gráfica de los grupos más frecuentes respecto a las larvas de camarón en la dieta de *Micropogonias megalops* durante el verano, en el Estuario del Río Colorado.



Figura 14.- Comportamiento mensual del coeficiente de vacuidad en la dieta de *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado. 1989-1990.

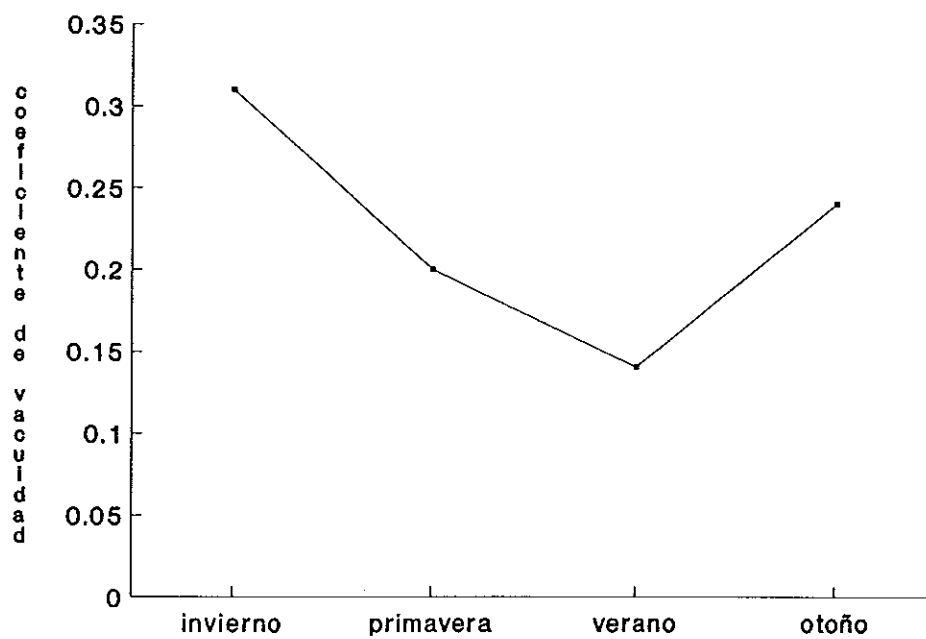


Figura 15.- Comportamiento estacional del coeficiente de vacuidad en la dieta de *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado. 1989-1990.

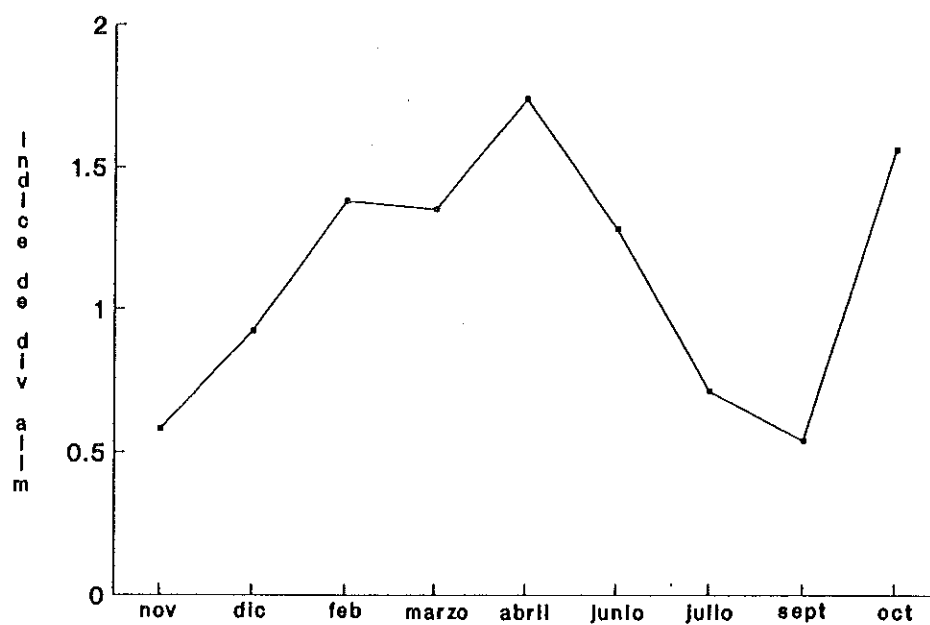


Figura 16.- Comportamiento mensual del índice de diversidad alimenticia para los grupos de presas de *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado.

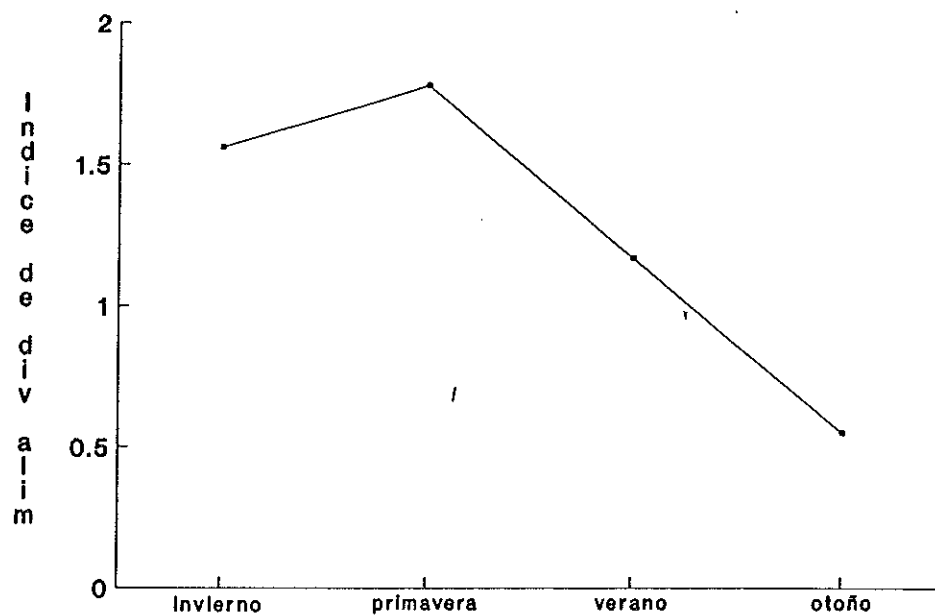


Figura 17.- Comportamiento estacional del índice de diversidad alimenticia para los grupos de presas de *Micropogonias megalops*, en el Estuario del Río Colorado.

aún cuando los valores de diversidad aparentemente son diferentes para cada una de las estaciones del año.

En relación a los meses, se encontró, en varios casos, una diversidad alimenticia estadísticamente no significativa (Tabla II). Sin embargo, los valores de diversidad observados fueron diferentes. En los datos originales tanto en número como en peso, obtenidos a partir del análisis de los contenidos estomacales, se observó que el tipo de distribución de éstos datos no fué similar para todos los grupos presa, ya que solamente los copépodos, anfípodos y mísidos estuvieron mejor representados en el tiempo; por ésta razón, a éstos tres grupos se les aplicó una prueba de Kolmogorov-Smirnov, previa transformación ($\sqrt{X+1}$). Los resultados de dicha prueba mostraron que únicamente los copépodos presentaron una distribución normal (Tabla IV).

En el análisis de varianza de una vía, se encontró que no existen diferencias significativas en cuanto al número promedio de copépodos en la dieta respecto a los meses y entre meses, ya que el valor crítico (2.12) fué mayor al esperado cuyo valor fué de 1.28 (Tabla V); mientras que en el análisis de varianza anidado, se encontró que tampoco existieron diferencias significativas en el número de copépodos en cuanto a las estaciones de muestreo consideradas para cada mes (Tabla VI).

Tabla II.- Resultados obtenidos con la prueba "t" propuesta por Hutcheson (1970), comparando la diversidad alimenticia en la dieta de Micro-pogonias megalops, durante los meses de estudio en el estuario del Río Colorado.

COMPARACION	t ESPERADA	t OBSERVADA	Hipótesis nula
feb-marzo	2.228	0.7546	se acepta
marzo-abril	2.093	7.0807	se rechaza
abril-mayo	2.228	20.3996	se rechaza
mayo-junio	2.365	17.3667	se rechaza
junio-julio	2.306	4.2706	se rechaza
julio-agost	2.306	6.5712	se rechaza
agost-sept	2.306	3.0334	se rechaza
sept-oct	2.160	7.6386	se rechaza
oct-nov	2.228	10.4063	se rechaza
nov-dic	2.201	5.3510	se rechaza
dic-febrero	2.201	3.4093	se rechaza

Tabla III.- Resultados obtenidos con la prueba "t" propuesta por Hutcheson (1970), comparando la diversidad alimenticia encontrada en la dieta del chano (Micropogonias megalops) , respecto a las estaciones del año en el estuario del Río Colorado.

COMPARACION	t ESPERADA	t OBSERVADA	Hipótesis nula
inv-prim	2.101	7.2723	se rechaza
prim-verano	2.074	8.1838	se rechaza
ver-otoño	2.228	9.5420	se rechaza
otoño-inv	2.145	19.0945	se rechaza

Tabla IV.- Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para los grupos alimenticios más representativos de la dieta de Micropogonias megalops, en el estuario del Río Colorado.

GRUPO ALIMENTICIO	Dmax	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Copépodos	0.179430	0.08526120
Mísidos	0.321717	0.00008689
Anfípodos	0.358456	0.00000679

Tabla V.- Análisis de varianza de una vía comparando el promedio en número de copépodos respecto a los meses, en el contenido estomacal de Micropogonias megalops, en el Estuario del Río Colorado.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	MEDIA CUADRATICA	F	NIVEL DE SIGNIF.
entre grupos	147.08898	9	16.343220	1.280	0.2786
dentro de grupos	498.11043	39	12.772062	—	—
total	645.19941	48	—	—	—

Tabla VI.- Análisis de varianza anidado para los copépodos comparando los meses y las estaciones de muestreo 6, 8 y 14, en el Estuario del Río Colorado.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	VARIANZA COMPUESTA	%
meses	5.9709147	3	1.9903049	0.455	42.05
estaciones	5.0116544	8	0.6264568	0.626	57.95
total	10.982569	11	—	—	—

5.0 DISCUSION

El rango de tallas observadas indicó que el chano *Micropogonias megalops* se encuentra en el estuario fundamentalmente en estadio juvenil, que concuerda con los estudios realizados en el Estuario de la Laguna dos Patos, Brasil, por Castello (1985) y Chao et al. (1985) para *Micropogonias furnieri*, y además mencionan que los esciánidos (como es el caso de *M. megalops*) son las especies más características que utilizan el estuario como zona de crianza y alimentación de sus juveniles, pero desovan en el mar adyacente y están presentes durante todo el año.

Se encontró cierta similitud entre los resultados obtenidos en el presente estudio y lo reportado para juveniles del roncadador del atlántico *Micropogonias undulatus* en relación al tipo de presas encontradas en los contenidos estomacales. A excepción de los moluscos (gasterópodos y pelecípodos), Stickney et al. (1975) en varios estuarios del suroeste de los Estados Unidos; y Chao (1976) citado por Chao y Musick (1977) en el Río York, Virginia, identificaron los mismos grupos. Deegan y Thompson (1985) encontraron que los juveniles de dicha especie con longitudes de hasta 75mm, se alimentan principalmente sobre anfípodos y copépodos, lo cuál coincide con la dieta de *M. megalops*. La curvina (*M. furnieri*) presenta también mucha semejanza (a nivel grandes grupos) en la composición alimenticia

comparada con la del chano según lo descrito por Tanji (1974), Vazzoler (1975) y Castello (1985), en aguas de la costa atlántica sudamericana.

En ninguno de los estudios anteriores se ha reportado la presencia de huevos como un grupo "importante" en la dieta de los peces; no obstante, se encontró que dicho grupo alimenticio es muy frecuente en el contenido estomacal de *M. megalops*, principalmente en primavera y para principios del verano; a continuación se observaron larvas de peces. Esto podría dar un indicio de que estas larvas fueron producto del desarrollo embrionario de los huevos que se encontraron desde principios de invierno, lo que podría dar una idea acerca del papel ecológico que desempeña el pez al alimentarse sobre distintos estadios de otros peces.

Las diferencias temporales en la aparición de los grupos alimenticios en los contenidos estomacales, están posiblemente relacionadas con la abundancia y disponibilidad de los organismos presa. En relación a lo anterior, Chao y Musick (1977) sugieren que la variación estacional en la dieta de *Micropogonias undulatus* es atribuible probablemente a la disponibilidad de las presas. Ringler (1979), menciona que la gran abundancia de una determinada presa, trae como consecuencia la selección de ésta misma por el depredador. Por otra parte Pillay, 1952 (en Berg, 1979) menciona que la naturaleza del alimento ingerido depende primariamente de la morfología y comportamiento alimenticio del pez y secundariamente de la

disponibilidad del alimento. En base a lo mencionado por éstos autores y a los resultados obtenidos en el presente trabajo, puede decirse que la composición de la dieta de ésta especie está en función de sus características anatómicas así como de la distribución, disponibilidad y tamaño de los organismos presa.

El chano *Micropogonias megalops* mostró preferencia en su alimentación únicamente por los copépodos y esto se observó durante el período verano-otoño. Por otra parte, en la información sobre abundancia para éstas estaciones en cuanto a los grupos zooplanctónicos en la misma área de estudio, se puede observar que los copépodos fueron precisamente los más abundantes (ver anexo I); por lo que se puede inferir, que la abundancia de las presas juega un papel muy importante en la preferencia alimenticia. Sin embargo, esto debe ser respaldado por un estudio más detallado sobre la diversidad del alimento potencial disponible en el medio, al momento en que fué capturado el pez.

Considerando el total de las presas encontradas en el ciclo anual, se puede clasificar a esta especie como un consumidor de segundo orden, lo cuál coincide con lo establecido para otras especies del género *Micropogonias* sp. (Alvarez y Blanco, 1985; Deegan y Thompson, 1985; Ross y Epperly, 1985; Yañez-Arancibia et al., 1985).

El porcentaje numérico es una medida de la abundancia relativa de los organismos presa presentes en la dieta, pero no se puede inferir sobre la importancia energética de éstos cuando

no son del mismo tamaño ya que existiría una sobreestimación de los organismos presa más pequeños. En el presente estudio se encontró que el pez incluye en su alimentación organismos de distintos tamaños, por lo que no se pueden hacer comparaciones en relación a la importancia energética que éstos representan.

La medición del alimento ingerido utilizando el método gravimétrico, puede dar una idea más aproximada acerca de la importancia energética que puede representar un determinado grupo alimenticio para el depredador. Berg (1979), menciona que en el caso de estudios sobre la nutrición de los peces de tallas pequeñas, el problema principal es precisamente la determinación de la cantidad del alimento en términos de materia orgánica (o biomasa). Este es el caso de los juveniles de *Micropogonias megalops* ya que presentaron tallas muy pequeñas y los valores en porcentaje gravimétrico de cada uno de los grupos alimenticios, están expresados en peso húmedo, por lo que ésto debe considerarse al hacer cualquier tipo de comparación.

Se observó que las diferencias temporales en cuanto a la importancia de los grupos alimenticios, pudieron estar directamente relacionadas con la disponibilidad de las presas en el medio, ya que las mismas, en su mayoría, se encontraron sólo en determinada época del año. Las causas pueden ser varias, como por ejemplo las sucesiones que se dan en la estructura y composición de la comunidad planctónica, que a su vez, está en estrecha relación con las condiciones del medio ambiente.

La biomasa del material orgánico no identificado presente en el contenido estomacal de *Micropogonias megalops*, en general, fue alta para cada una de las estaciones del año, aportando alrededor de un 30% del total del peso del alimento ingerido. Esto se pudo deber a varios factores, como la tasa de digestión, ritmo alimenticio del pez y el tiempo (hora del día) en fueron realizados los muestreos, mismos que deben realizarse en base al conocimiento previo de los factores mencionados.

El índice de frecuencia de aparición y los valores tanto en peso como en volumen correspondientes al grupo peneidos, indicaron que las larvas de camarón no forman parte importante en la dieta de *Micropogonias megalops*, los resultados hacen suponer que la frecuencia de aparición de larvas en el alimento depende de la abundancia de éstas, más que de la preferencia del pez por dicho grupo alimenticio. Sin embargo, otros autores como Araya (1984) y Leventhal (1982) citado por Araya (1984) encontraron que *Micropogonias altipinis* se alimenta de camarones peneidos y otros grupos; sin embargo en éstos trabajos no se reporta información sobre la abundancia y composición de las presas potencialmente disponibles, por lo que sus resultados se deben tomar con reserva.

Los valores del coeficiente de vacuidad (V) indicaron que *Micropogonias megalops* se alimenta más intensamente a medida que transcurre la primavera y alcanza un máximo para el verano, a partir de aquí se observó una disminución gradual en la intensidad alimenticia durante otoño e invierno. Estos cambios

pueden deberse a varios factores como la cantidad de alimento y temperatura (Albertine, 1979). El efecto de la temperatura recae directamente sobre el metabolismo del pez. Ringler (1979), menciona que las razones de evacuación y actividad de pastoreo, se incrementan con el aumento de la temperatura. En tanto que la cantidad de alimento está relacionada con la disponibilidad del mismo y el tipo de alimentación del pez.

El comportamiento en los valores de la diversidad puede estar relacionado por una parte, con las condiciones hidrológicas que prevalecen en el estuario del Río Colorado, las cuáles son muy variables a lo largo del año, esto provoca sucesiones en la composición del plancton que de alguna manera se verían reflejadas en la diversidad de los organismos presa; dicha diversidad estuvo relacionada con la abundancia de los grupos zooplanctónicos reportada para los mismos meses de estudio (ver anexo I), es decir, las estaciones del año en que *Micropogonias megalops* presentó los valores de diversidad más altos, corresponden a las abundancias menos marcadas de un determinado grupo zooplanctónico en el medio, ésta situación se presentó en primavera (ver Fig. 17); en cambio, para el verano y principalmente en otoño, los copépodos son el grupo más abundante y los valores de diversidad alimenticia para éstas mismas estaciones del año, son las más bajas de todo el año. En base a esto se puede decir que la diversidad y la abundancia de las presas en el medio, se reflejó en las variaciones temporales de la dieta de *M. megalops*, y esto a su vez parece tener

relación con la energía que el pez requiere para subsistir. Por otra parte, los aspectos biológicos tales como la selectividad y hábitos alimenticios, también juegan un papel muy importante y en este contexto se estaría hablando de que *Micropogonias megalops* sería un depredador "especialista" cuando la diversidad alimenticia es baja y "generalista" cuando es alta.

Los resultados obtenidos con los análisis de varianza (Tablas V y VI), sugieren una homogeneidad en la frecuencia numérica promedio de los copépodos, tanto en las estaciones muestreadas como en los meses del año.

6.0 CONCLUSIONES

- 1.- La dieta de los juveniles del chano *Micropogonias megalops* en un ciclo anual estuvo compuesta por 20 grupos diferentes de presas, siendo los más frecuentes y los más abundantes los copépodos, mísidos y anfípodos, en ese orden.
- 2.- Se detectaron variaciones en la composición de la dieta, durante las estaciones del año. Los grupos más importantes para cada estación fueron los siguientes:
 - a) En primavera braquiuros, larvas megalopa y mísidos.
 - b) En verano copépodos y anfípodos.
 - c) En otoño únicamente copépodos.
 - d) En invierno poliquetos y larvas megalopa.
- 3.- La diversidad alimenticia presentó el valor máximo en primavera y el mínimo en otoño.
- 4.- La máxima intensidad en la alimentación se registró en la primavera y la mínima en invierno.
- 5.- Las larvas de camarón (peneidos) en la dieta del chano estuvieron representadas en todas las estaciones del año, pero en cantidades muy pequeñas respecto al resto de los grupos de presas.
- 6.- De acuerdo a los valores del índice de frecuencia de aparición, las larvas de camarón se clasificaron como alimento de tipo accidental.

- 7.- Los meses en que más se encontraron larvas de camarón en los contenidos estomacales, coincidieron de manera general con las abundancias más altas de éstas en el medio.
- 8.- Los resultados indicaron que *Micropogonias megalops*, no es un depredador importante de las larvas de camarón en el Estuario del Río Colorado.

7.0 LITERATURA CITADA

- Albertine, B.J. 1973. Biologie des stades juveniles de teleosteens mugilidae *Mugil auratus* (Risso 1818). I Regime Alimentaire. Acualculture. 2: 251-266.
- Alvarez-Borrego, S. 1983. Gulf of California . (17): 427-449. En: Ketchum, B.H. (Ed). Estuaries and Enclosed Seas. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam.
- Alvarez-León, R. and J. Blanco Racedo. 1985. Composición de las comunidades ictiofaunísticas de los complejos laguneros y estuarinos de la Bahía de Cartagena, Ciénega de Tesca Ciénega grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Chap. 25: 535-656. In: A. Yañez-Arancibia (Ed) Fish Community Ecology in Estuaries y Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- Araya, H.A. 1984. Los sciaénidos (corvinas) del Golgo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 32(2): 179-196.
- Amezaga-Herrán, R. 1988. Análisis de contenidos estomacales en peces: revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología. Bol. Inst. Esp. Oceangr. 63: 74 págs.
- Berdegue-A, J. 1955. La pesquería de la totoaba *Cynoscion macdonaldi* (Gilbert) en San Felipe, Baja California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat, 16(1-4): 45-78.

- Brusca, R.C. 1977. A handbook to the Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press. Tucson. 419 págs.
- Castello, J.D. 1985. La ecología de los consumidores del estuario de la laguna dos patos, Brasil. Chap. 17: 383-406. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- Cervigon, F. 1985. La ictiofauna de las aguas costeras estuarinas del delta del Río Orinoco en la costa Atlántica Occidental Caribe. Chap. 5: 57-78. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- Cousseau, M.B. 1985. Los peces del río de la Plata y su frente marítimo. Chap. 24: 515-656. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- Chao, Labbish N. and Jhon A. Musick. 1977. Life history, feeding habits, and functional morphology of juvenile sciaenid fishes in the York river estuary, Virginia. Fish. Bull. 75: 657-702.

- Chao, L.N., L.E. Pereira and J.P. Vieira. 1985. Estuarine Fish Community of the dos Patos Lagoon, Brazil: A baseline study. Chap.20: 429-450. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- Chavance, P., D. Flores H., A. Yañez-Arancibia y F. Amezcua-Linares. 1984. Ecología, Biología y Dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chysoura*, en la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México (Peces: Sciaenidae). An. Centro Cienc. Mar y Limnol. U.N.A.M. 11(1):123-162.
- Darovec, John E. Jr. 1983. Sciaenid fishes (osteichthyes: perciformes) of western Peninsular Florida. Mem. Hourglass Cruises. 6(3) 1-72.
- Deegan, L.A. and B.A. Thompsom. 1985. The ecology of fish communities in the Mississippi River Deltaic Plain. Chap. 4: 35-56. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- De Sylva, D.P. 1985. Nektonic food webs in estuaries. Chap. 11: 233-246. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.

- Dobkin, S. 1970. Manual de métodos para el estudio de larvas y primeras poslarvas de camarones y gambas. México. Inst. Nal. Invest. Pesq. Serie Divulgación. Instructivo (4).
- Estrada-Ramírez, A. 1990. Estudio de las comunidades ícticas del Estuario del Río Colorado. VIII Symposium de Biología Marina. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C. México. 4-8 de Junio.
- Felix-Pico, E.F. 1975. Aspectos de la ecología de Macroinvertebrados, con referencia especial al camarón, en la desembocadura del Río Colorado, en el Alto Golfo de California. U.A.B.C., Unidad de Ciencias Marinas. Tesis profesional. 88 págs.
- Frame, D.W. 1964. Feeding habits of young winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*): prey availability and diversity. Trans. Am. Fish. Soc. 100: 486-494.
- Galindo-Bect, L.A. y B.P. Flores-Báez. 1974. Hidrología del Alto Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California, Unidad de Ciencias Marinas. Tesis profesional. 79 págs.
- García-Lepe, Ma. G. 1974. Elementos sobre la distribución de turbidez en el Alto Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California, Unidad de Ciencias Marinas. Tesis profesional. 30 págs.

- Guevara-Escamilla, S., D.M.A. Huerta, C. Mathews, B.C. Farfán y E. Félix-Pico. 1973. En: Estudio químico sobre la contaminación por insecticidas en la desembocadura del Río Colorado. Reporte final de la segunda etapa de la Dirección de Acuacultura de la Sría. de Recursos Hidráulicos. U.A.B.C., Unidad de Ciencias Marinas. Tomo II, Sección IV (Biología): 236-272.
- Hernández-Ayon, J.M. 1990. Distribución espacial y registros circadianos de NO_3 , NO_2 , PO_4 Y SiO_2 en el Delta del Río Colorado. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas. Tesis profesional. 84 págs.
- Horn, Michel H. 1980. Diversity ecological roles of noncommercial fishes in california marine habitats. CalCOFI Rep. 21: 37-47.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol. 19: 35-38.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. J. Fish. Biol. 17: 411-429.
- Kaestner, A. 1970. Invertebrate Zoology. Vol. 3. Robert E. Krieger Publishing Company, Inc., New York. 503 págs.

- Martínez-Rojas Reynoso, M.K. 1990. Distribución espacial y registros circadianos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en el delta del Río Colorado. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas. Tesis profesional. 69 págs.
- Mearns, A.J., L.T. Finley, J.C. Harshbarger and M. Sherwood. 1977. Melanona-like disease in *Micropogon megalops* from the northern Gulf of California. CalCOFI-Abstracts.
- Newell, G.E. y R.C. Newell. 1979. Marine Plankton: a practical guide. 5th ed. Hutchinson y Co., London. 155 págs.
- Overstreet, Robin M. and R.W. Heard. 1978. Food of the atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, from mississippi sound and the Gulf of México. Gulf Res. Rep. 6(2): 145-152.
- Redant, F. 1982. Caridean shrips in the food of demersal fish off the Belgian cost. ICES, Demersal Fish Commitee. 25:1-12.
- Ringler, N. H. 1979. Prey selection by benthic feeders. En: Predator-prey systems in fisheries managament. Clepper, H. (Ed): 219-229 pp.
- Roden, G. and I. Emilson. 1979. Physical Oceanography of the Gulf of California. Contribution from the Departament of Oceanography, University of Washington, Seattle. 57 págs.

- Ross, S.W. and S.P. Epperly. 1985. Utilization of shallow estuarine nursery areas by fishes in Pamlico sound and adjacent tributaries, North Carolina. Chap. 10: 207-232. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- Salvadores, B.M.L. y A.M. Guzman. 1983. Contenido estomacal de la tilapia *Sarotherodon aureus* (Seindachner) en la presa "Vicente Guerrero", Gro. México. BIOTICA, 8(1): 59-70.
- Smith, R.I y J.T. Carlton. 1975. Light's Manual: Intertidal Invertebrates of the Central California Coast. 3th ed. University of California press. 685 págs.
- Smith, D.L. 1977. Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt.Pub. Co. U.S.A. 153 págs.
- Stickney, R.R., G.L. Taylor and D.B. White. 1975. Food habits of five species of young southeastern United States estuaries sciaenidae. Chesapeake Sci. 16(2): 104-124.
- Tanji, S. 1974. Estudo do conteúdo estomacal da pescada foguete, *Macrodon ancylodon* (Bloch, 1801) Jordan, Everman and Clark, 1830 e de corvina *Micropogon furnieri* (Posmarcost, 1822) Jordan, 1884. Bol. Inst. Pesca, Sao Paulo. 3(2): 21-36.

- Thompson, R.W. 1965. Tidal flat sedimentation on the Colorado river Delta, Northwestern Gulf of California. University of California, Scripps Institution of Oceanography. 245 págs.
- Thomson, D. A. and N. McKibbin. 1981. Gulf of California fishwatcher's guide. Second Printing. Golden Puffer press . Arizona, U.S.A. 75 págs.
- Vazzoler, Gelso. 1975. Distribuicao da fauna de peixes demersais e ecologia dos sciaenidae da plataforma continental Brasileira, entre as latitudes 29° 21'S (Torres) e 33° 41'S (Chuí). Bol. Inst. Oceanogr., Sao Paulo. 24: 85-169.
- Weinstein, M.D. 1985. Distributional ecology of fishes inhabiting warm-temperate and tropical estuaries: Community relationship and implications. Chap. 14: 285-310. In: Yañez-Arancibia (Ed). Fish Community Ecology in Estuarine and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. U.N.A.M. press, México. 654 págs.
- White, M.L. and M.E. Chittenden, Jr. 1977. Age determination, reproduction, and population dynamics of the atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*. Fish. Bull. 75(1): 109-123.

Yañez-Arancibia, A. y R.S. Nugent. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autó. México. 4(1): 107-114.

Yañez-Arancibia, A., A.L. Lara-Domínguez y H. Alvarez-Guillén. 1985. Fish Community ecology and dynamic in estuaries inlets. Chap. 7: 127-168. In: A. Yañez-Arancibia (Ed) Fish Community Ecology in Estuaries and Costal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration, U.N.A.M., press, México. 654 págs.

Zar, J.H. 1984. Biotatistical Analysis. Prentice-Hall. U.S.A. 718 págs.

Zayas-Amézcuca, A. y M. Román-Rodríguez. 1988. Descripción de los estadíos post-larva y juvenil del "chano" *Micropogonias megalops* de la parte norte del Alto Golfo de California. En: I Congreso, Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A.C. Resúmenes. Hermosillo, Son., México.

ANEXO I

Promedio porcentual de abundancia en número de individuos de los grupos del zooplancton en el Estuario del Río Colorado.

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	SEP.	OCT.
Copépodos	13.40	27.94	38.64	26.84	73.50	91.27
S	9.43	33.54	34.54	24.14	12.66	7.66
%CV	70.37	120.04	89.39	89.94	17.22	8.39
Quetognatos	47.98	8.40	24.84	45.77	19.99	3.67
S	23.08	7.07	27.53	24.85	17.88	4.25
%CV	48.10	83.97	110.83	54.29	89.44	115.80
Zoea	11.57	12.72	19.42	4.77	1.87	0.74
S	12.57	23.38	32.58	3.70	2.22	0.97
%CV	108.64	183.81	167.77	77.57	113.37	131.08
Ictioplancton	2.53	27.79	1.35	3.77	0.33	0.23
S	5.87	33.83	2.13	3.15	0.56	0.44
%CV	232.04	121.73	157.78	83.55	169.70	191.30
Huevos de Ict.	11.96	17.24	5.35	10.30	0.02	0.63
S	16.96	29.87	7.94	25.23	0.06	1.97
%CV	141.81	173.26	148.41	244.95	300.00	312.70
Eufáusidos	9.13	2.25	1.55	1.50	0.63	0.35
S	21.39	3.21	2.57	2.09	0.79	0.56
%CV	234.28	142.67	165.81	139.33	125.40	160.00
Otros grupos	3.43	3.66	8.87	7.05	3.66	3.11
S	-	-	-	-	-	-
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

NOTAS: desviación estandar (s)
porcentaje del coeficiente de variación (%CV)

FUENTE: Información proporcionada por el proyecto "Distribución y Abundancia de las comunidades del zooplancton de la parte alta del Golfo de California" (Convenio C90-01-0376, DGICSASEP), que dirige el M.C. Antonio Trujillo Ortiz.

ANEXO II

Clasificación Taxonómica de los grupos alimenticios encontrados en el contenido estomacal de Micropogonias megalops, en el Estuario del Río Colorado.

Phylum: Protozoa
Subphylum: Sarcomastigophora
Superclase: Sarcodina
Clase: Rhizopodea
Subclase: Granulorreticulosia
Orden: Foraminifera
***FORAMINIFEROS.

Phylum: Plathyhelminthes
Clase: Turbellaria
Orden: Polycladida
***PLANARIAS.

Phylum: Annelida
Clase: Oligochaeta
***GUSANOS.
Clase: Polychaeta
Orden: Errantia
***POLIQUETOS.

Phylum: Mollusca
Clase: Gasteropoda
Subclase: Prosobranchia
Orden: Archaeogastropoda
***CARACOLES. (Gastrópodos)
Clase: Pelecypoda
Subclase: Heterodonta
Orden: Veneroidea
***ALMEJAS

Phylum: Arthropoda
Subphylum: Mandibulata
Clase: Crustacea
Subclase: Ostracoda
***OSTRACODOS.
Subclase: Copepoda
***COPEPODOS.
Orden: Cumacea
***CUMACEOS
Orden: Isopoda
***ISOPODOS.
Orden: Mysidacea
***MISIDOS.
Orden: Anphipoda
***ANFIPODOS.

Suborden: Caprellidea
Familia: Caprella
***CAPRELAS.
Superorden: Eucarida
Orden: Euphausiacea
***EUFAUSIDOS
Orden: Decapoda
Suborden: Reptantia
Infraorden: Anomura
Superfamilia: Thalassinoidea
Familia: Callianassidae
***CALIANASA.
Infraorden: Brachyura
***CANGREJOS Y JAIBAS (Braquiuros)
Suborden: Natantia
Familia: Penaedae
***LARVAS DE CAMARON.

Phylum: Chordata
Subphylum: Urochordata
Clase: Larvacea
Orden: Appendicularia
Familia: Appendiculariidae
***OIKOPLEURAS.
Subphylum: Vertebrata
Clase: Osteichthyes
***LARVAS DE PECES.