



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ZARAGOZA"

COMPOSICION, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA
DE LAS FAMILIAS CARANGIDAE Y
STROMATEIDAE EN LAS COMUNIDADES DE
PECES DEMERSALES DEL GOLFO DE
TEHUANTEPEC, CON ALGUNOS ASPECTOS
BIOLOGICOS DE LAS ESPECIES DOMINANTES.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

SUSANA FERNANDEZ GALICIA





Universidad Nacional
Autónoma de México

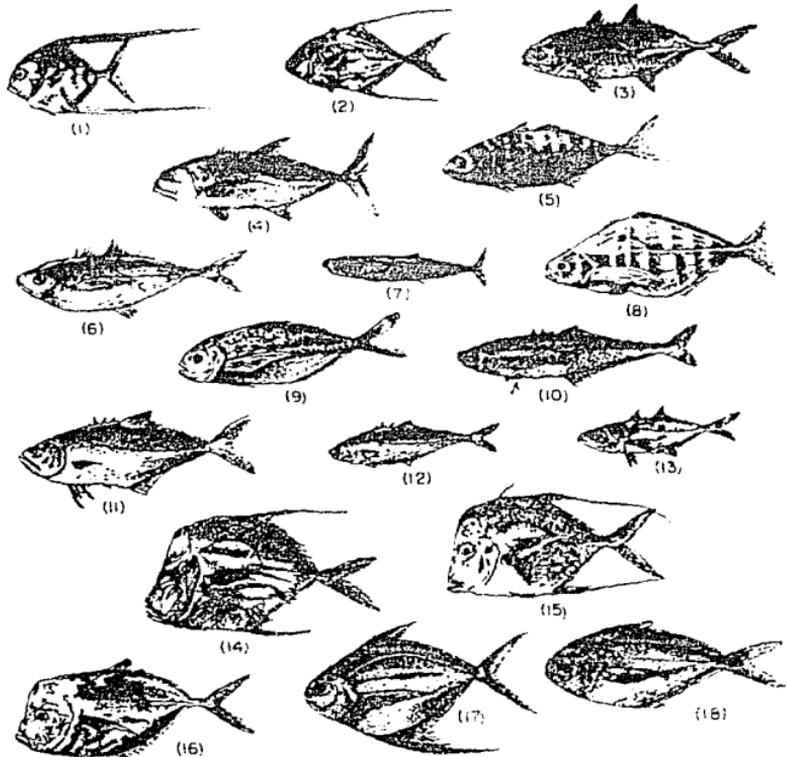


UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <u>Alectis ciliaris</u> | 10. <u>Oligoplites altus</u> |
| 2. <u>Carangoides otrynter</u> | 11. <u>Oligoplites mundus</u> |
| 3. <u>Caranx caballus</u> | 12. <u>Oligoplites saurus</u> |
| 4. <u>Caranx hippos</u> | 13. <u>Selar crumenophthalmus</u> |
| 5. <u>Caranx vinctus</u> | 14. <u>Selene brevoortii</u> |
| 6. <u>Chloroscobrus orqueta</u> (*) | 15. <u>Selene cerstedii</u> |
| 7. <u>Decapterus hypodus</u> | 16. <u>Selene peruviana</u> (*) |
| 8. <u>Hemicaranx leucurus</u> | 17. <u>Peprilus medius</u> |
| 9. <u>Hemicaranx retetes</u> | 18. <u>Peprilus anyderi</u> (*) |

(*) Especies dominantes

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	2
ANTECEDENTES.....	3
AREA DE ESTUDIO.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	8
Campañas oceanográficas y muestreos.....	8
Manejo de muestras.....	8
Actividades de laboratorio.....	9
Análisis biológico y ecológico de las poblaciones.....	9
Parámetros poblacionales.....	9
Indices visceral y gonádico.....	10
Determinación de sexo y madurez gonádica de las especies dominantes.....	10
RESULTADOS Y DISCUSION.....	11
Familia Carangidae.....	11
Composición, abundancia y distribución.....	11
Abundancia de las especies.....	13
<u>Selene peruviana</u>	14
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	14
Reproducción, maduración y crianza.....	16
Proporción de sexos.....	16
Madurez gonádica.....	17
Índice visceral e índice gonádico.....	18
<u>Chloroacombus orqueta</u>	19
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	19
Reproducción, maduración y crianza.....	22
Proporción de sexos.....	22
Madurez gonádica.....	22
Índice visceral e índice gonádico.....	23
<u>Carangoides otrynter</u>	25
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	25
<u>Selar crumenophthalmus</u>	27
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	27
<u>Decapterus hypodus</u>	29
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	29
<u>Caranx caballus</u>	31
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	31

<u>Hemicarank zelotes</u>	33
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	33
<u>Carank hippos</u>	34
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	34
<u>Carank vinctus</u>	37
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	37
<u>Selene brevoortii</u>	39
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	39
<u>Hemicarank leucurus</u>	41
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	41
<u>Oligoplites saurus</u>	42
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	42
<u>Oligoplites mundus</u>	44
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	44
<u>Oligoplites altus</u>	46
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	46
<u>Alectis ciliaris</u>	47
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	47
<u>Selene oerstedii</u>	48
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	48
Familia Stromateidae.....	49
Composición, abundancia y distribución.....	49
Abundancia de las especies.....	50
<u>Peprilus snyderi</u>	51
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	51
Reproducción, maduración y crianza.....	55
Proporción de sexos.....	55
Madurez gonádica.....	55
Índice visceral e índice gonádico.....	56
<u>Peprilus medius</u>	57
Distribución y abundancia espacial y temporal.....	57
CONCLUSIONES.....	59
AGRADECIMIENTOS.....	63
LITERATURA CITADA.....	64

RESUMEN

De las familias que componen las comunidades de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, las familias Carangidae y Stromateidae son de las más importantes por su diversidad, distribución y abundancia. Se determinaron 16 especies de la familia Carangidae, las cuales son Selene peruviana, S. brevoorti, S. oerstedii, Chloroscombrus orqueta, Carangoides otrynter, Selar crumenophthalmus, Decapterus hypodus, Caranx caballus, C. hippos, C. vinctus, Hemicaranx leucurus, H. zelotes, Oligoplites saurus, O. mundus, O. altus y Alectis ciliaris. De la familia Stromateidae se determinaron las especies Peprilus snyderi y P. medius. Los carángidos y estromátidos tienen una amplia distribución, ya que se encuentran desde aguas superficiales costeras hasta aguas profundas en zonas de la plataforma externa; presentan gran abundancia en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto. Se presenta un análisis de la distribución y abundancia de las 18 especies estudiadas, haciendo énfasis en aspectos reproductivos de las especies dominantes, los carángidos Selene peruviana y Chloroscombrus orqueta y el estromátido Peprilus snyderi. Selene peruviana es una especie marina relacionada a procesos estuarinos que tiene un largo periodo reproductivo, de febrero a noviembre (con un pico entre marzo y mayo), por lo que hay un reclutamiento constante; desova frente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto a profundidades menores de 20 m. Chloroscombrus orqueta es una especie dependiente estuarina que desova de marzo a noviembre en aguas con influencia epicontinental a profundidades menores de 30 m, y durante su etapa juvenil utiliza las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto para protegerse, criarse y alimentarse y posteriormente se recluta a la población adulta en la plataforma interna del Golfo, en el mes de mayo. Peprilus snyderi es una especie marina que desova en aguas superficiales alejadas de la costa en marzo-abril y julio-agosto; el reclutamiento se realiza en mayo y noviembre desde la provincia oceánica hacia la plataforma interna. Las migraciones que realizan las poblaciones se relacionan con sus actividades reproductivas y de reclutamiento. Los periodos reproductivos y de reclutamiento se inician al final de la época de secas (principios de primavera) y se prolongan hasta inicios de la época de nortes (principios de otoño). Las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto son importantes como áreas de reclutamiento, maduración y crianza de las especies dependientes estuarinas, así como sus aportes epicontinentales determinan el estrato entre 10 y 30 m de profundidad como áreas de función semejante para las especies relacionadas a estuarios.

INTRODUCCION

El Golfo de Tehuantepec en el sur del Pacifico Mexicano, presenta una intensa actividad pesquera e industrial, entre la que sobresale la pesquería del camarón y la industria petrolera. Por otra parte, esta región posee una gran diversidad de recursos bióticos, lo cual la coloca como prioritaria en cuanto a la necesidad de realizar estudios evaluativos que permitan conocer la magnitud de dichos recursos.

Los escasos estudios de evaluación de estos recursos se han dirigido principalmente al camarón, y recientemente se conoce la diversidad y abundancia de las comunidades demersales, de las que Tapia-García *et al.* (1990a, 1990b) reporta más de 172 especies incluidas en 51 familias. De estas especies y familias algunas presentan gran abundancia, amplia distribución y alta frecuencia en las capturas, lo que refleja su éxito y por lo tanto su dominancia en el ecosistema.

En este sentido, actualmente las investigaciones sobre recursos demersales de la zona tropical, así como la evaluación de su potencial pesquero se enfocan en el desarrollo de estudios de las especies dominantes como una estrategia válida de investigación. De los avances logrados se ha establecido que es necesario realizar estudios biológicos y ecológicos de estas especies, por considerarse que son la clave para conocer más analíticamente la dinámica de la comunidad y la ecología del ecosistema (Pauly, 1982).

A nivel mundial, son recientes los estudios sobre especies dominantes en la zona costera tropical y subtropical (Pauly, 1982; Pauly y Murphy, 1982). En nuestro país se han realizado principalmente en la Sonda de Campeche, al sur del Golfo de México (Yáñez-Arancibia *et al.* 1985a) y la información que existe ha abierto rutas de investigación hacia otras regiones.

Tal es el caso de los estudios realizados en el Golfo de Tehuantepec por Tapia-García *et al.* (1990a, 1990b), cuyos avances han detectado necesidades de estudios biológicos y ecológicos particulares en términos de la estructura de las poblaciones, reproducción, crecimiento, relaciones tróficas y su relación con los diversos factores físico-ambientales. Asimismo, se han determinado más de 20 especies de peces consideradas como dominantes, entre las que se encuentran *Selene peruviana* y *Chloroscombrus orqueta*, ya que presentan una amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas, por lo que son típicas de las comunidades.

Estas especies pertenecen a la familia Carangidae, la cual además de ser considerada como una de las mejor representadas en la zona del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García *et al.* (1990a, 1990b), tiene gran importancia económica. Por otra parte, la familia Stromateidae aún cuando no es dominante en las comunidades demersales también tiene importancia económica. Lo anterior, determina la relevancia de realizar estudios biológicos y ecológicos de estas dos familias de peces en la región.

OBJETIVOS

El objetivo general de esta tesis es caracterizar el comportamiento ecológico de las familias Carangidae y Stromateidae con énfasis en aspectos biológicos de las especies dominantes, planteandose los siguientes objetivos específicos:

1. Caracterizar la composición, distribución y abundancia de las familias Carangidae y Stromateidae, espacial y temporalmente en el área de estudio.
2. Determinar la relación de la distribución y abundancia de las especies con la dinámica físico-ambiental.
3. Caracterizar la reproducción de las especies dominantes con base en el análisis de madurez gonádica, talla de primera madurez, época de reproducción y proporción de sexos.

ANTECEDENTES

En el Golfo de Tehuantepec, el primer antecedente sobre comunidades de peces demersales, es una lista ictiofaunística para las costas de Chiapas que incluye a las familias Carangidae y Stromateidae así como las especies que las integran (Ramírez-Hernández *et al.* 1964). Posteriormente la Secretaría de Marina (1978) establece de manera preliminar la composición y abundancia de las comunidades de peces, donde ya se menciona la distribución y abundancia de las familias tratadas.

A partir de 1989 se llevan a cabo estudios prospectivos y de evaluación cuantitativa de las comunidades de peces demersales en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec (Tapia-García *et al.* 1990a, 1990b) en los que se caracterizan como componentes importantes del ecosistema a las familias Carangidae y Stromateidae. Estas familias también han sido reportadas como componentes típicos en diversas áreas del litoral mexicano así como en otras regiones tropicales y cálido-templadas.

Para el sur del Golfo de México, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986) reportan a la familia Carangidae como la mejor representada en toda la región, e incluyen a la familia Stromateidae con dos de sus especies, Peprilus triacanthus y P. paru.

Para el Golfo de California, Heiden van der (1985) reporta a Chloroscombrus orqueta, Selene peruviana, S. brevoorti, Trachinotus paitensis, Oligoplites saurus y Citula dorsalis entre las especies de la familia Carangidae que presentan mayor frecuencia en la ictiofauna demersal del Golfo de California. Asimismo, dentro de la familia Stromateidae reporta a Peprilus snyderi, P. medius, P. simillimus y P. ovatus, de las cuales las dos primeras son las más frecuentes y abundantes.

Pérez-Mellado y Findley (1985) mencionan dentro de las especies de la fauna de acompañamiento del camarón de las costas de Sonora y Sinaloa a Selene peruviana, S. brevoorti, Caranx vinctus, C. hippos, Oligoplites saurus, Trachinotus rhodopus T. paitensis y Peprilus sp.

En las lagunas costeras del estado de Guerrero, Yáñez-Arancibia (1978) determina que la familia Carangidae es la mejor representada en número de especies.

En los estudios realizados por Amezcua-Linares (1985) en el Pacífico Central de nuestro país, se reporta a la familia Carangidae entre las que presentan mayor número de especies en la plataforma de Nayarit y Guerrero, junto con las familias Sciaenidae y Bothidae, estando representada por 18 especies de las cuales las más abundantes fueron Selene peruviana y Chloroscombrus orqueta. Los estromátidos capturados en el área fueron Peprilus snyderi y P. palometa, de las cuales esta última también fue abundante en las costas de Nayarit.

En el Golfo de Tehuantepec, Tapia-García et al. (1990a, 1990b) determina a las familias Carangidae y Stromateidae como dominantes en el ecosistema. Por otra parte, entre las 20 especies dominantes por su amplia distribución, gran abundancia y alta frecuencia en las capturas realizadas en dos años de estudio, se incluyen a Selene peruviana y Chloroscombrus orqueta de la familia Carangidae. En lo que respecta a la familia Stromateidae, esta se encuentra representada por las especies Peprilus snyderi y P. medius, las cuales a pesar de que no se encuentran dentro de las especies típicas de la comunidad, se incluyen en los estudios evaluativos poblacionales por considerarse importantes recursos pesqueros potenciales.

La familia Carangidae ha sido objeto de múltiples estudios en otras regiones, los cuales van desde taxonómicos, como los realizados en el norte del Golfo de México (Ginsburg, 1952; Nakamura, 1980) y en Japón (Suzuki, 1962), los que abordan aspectos de composición y distribución, como los de Schnakenbeck (1931) en el Mar Mediterráneo, Berry y Smith-Vaniz (1978) en el Atlántico Central Occidental, Venkataramani et al. (1984) en la India y Alvarez y Blanco (1985) en el Caribe. Asimismo, existen varios estudios de sus estadios larvales, que incluyen la distribución y abundancia de larvas en el Golfo de México (Aprieto, 1974; Leak, 1981; Sánchez-Ramírez, 1987), Japón (Mito, 1961; Shojima, 1962), India (Subrahmanyam, 1964) y en el Atlántico Norte (Johnson, 1978).

La familia Stromateidae también ha sido estudiada, desde el punto de vista taxonómico. De las primeras revisiones de la familia se incluye la hecha por Fordice (1884), Jordan y Evermann (1896), y Regan (1902). La revisión más reciente del suborden es la de Haedrich (1967), en la que considera 5 familias y 4 géneros.

De manera particular, existe una gran variedad de estudios ecológicos y biológicos de las diferentes especies de las familias Carangidae y Stromateidae.

La especie Chloroscombrus orqueta cuenta con un sólo antecedente en cuanto a estudios biológicos (Barba Torres et al. 1983), pero sólo en una época del año. Sin embargo, C. chrysurus del Atlántico fue incluida en una reciente investigación sobre aspectos biológicos y ecológicos de algunas especies dominantes del sur del Golfo de México (Tapia-García, 1991), lo cual constituye un antecedente importante. Sobre Selene peruviana aún no existen estudios específicos de la especie u otras especies del mismo género.

Los estudios de los primeros estadios de la familia Stromateidae, particularmente de Peprilus, han sido sólo para P. triacanthus, y en menor grado para P. paru (Kuntz y Radcliffe, 1918; Hildebrand y Schroeder, 1927; Pearson, 1941; Colton y Honey, 1963).

Para el género Peprilus, Horn (1970) hace una revisión de los estudios realizados sobre sistemática y biología de las especies del género, y menciona que las especies que han sido más estudiadas son Peprilus simillimus del Pacífico y P. triacanthus del Atlántico. La especie P. simillimus ha sido estudiada en cuanto a su distribución y abundancia en varias regiones, como en la Columbia Británica (Hart, 1949) y en Puget Sound (Batts, 1960; High, 1966), en las costas occidentales de Canadá y Estados Unidos, respectivamente. Asimismo, se han abordado aspectos biológicos, como su ciclo de desove (Goldberg, 1981) y la descripción de sus estadios larvales (D'Vincent et al. 1980). P. triacanthus también se ha estudiado en cuanto a su sistemática (Caldwell, 1961), edad y crecimiento (DuPaul y Eachran, 1973) y distribución y abundancia de sus larvas (Colton y Honey, 1963; Sullivan, 1980).

En lo que respecta a P. snyderi y P. medius no existen trabajos específicos de su ecología y biología, ya que aún en el estudio realizado a nivel genérico por Horn (1970), este profundiza en las especies del Atlántico, P. triacanthus, P. burti y P. paru, lo que determina la importancia de abordar estas especies en el presente trabajo.

Para el género Caranx existe un gran número de estudios, como el de Berry (1959) donde se considera la taxonomía y distribución de las especies de la costa Atlántica de los Estados Unidos. En cuanto a las especies, hay estudios como el realizado por Berry (1965) para Caranx melampygus en el Pacífico este; García-Ortiz (1963) estudió la biología y aprovechamiento del jurel Caranx hippos. Caranx mate de Hawaii ha sido estudiado biológicamente en lo que respecta a su crecimiento (Watarai, 1973), hábitos alimentarios (Kuthalingham, 1959), desarrollo de larvas (Miller, 1974) e inclusive los efectos que causan antibióticos en larvas (Struhsaker et al. 1973).

Las investigaciones sobre el género Trachurus son amplias. En cuanto a sus estudios taxonómicos destacan los de Nichols (1920, 1940), Berry y Cohen (1974) y Stephenson y Robertson (1977). La especie que ha sido más estudiada es Trachurus symmetricus, de la cual se conocen diversos aspectos bioecológicos, como el de su maduración y crecimiento (Wine y Knaggs, 1975), hábitos alimentarios (Carlisle, 1971), biología y pesquería en general (Roedel, 1953; Fitch, 1956; Mac Gregor, 1966; Blunt, 1969; Mac Call y Stauffer, 1983), así como el desarrollo, abundancia y distribución de sus larvas (Ahlstrom, 1956; Kramer, 1960; Farris, 1961).

AREA DE ESTUDIO

El Golfo de Tehuantepec es una extensa entrada en la costa del sur del Pacífico de México situada entre Puerto Angel, que se encuentra a una latitud y longitud de $15^{\circ}39' N$ y $94^{\circ}31' W$, y la Barra del Río Suchiate que se localiza a 250 millas al este-sureste del puerto mencionado y se ubica a $16^{\circ}03' N$ y $94^{\circ}46' W$ (Fig. 1). Las costas del Golfo pertenecen a los estados de Oaxaca y Chiapas (Sria. Marina, 1978).

Esta región se encuentra dentro de la zona tropical, siendo el clima cálido (Aw) y cálido-húmedo con lluvias en verano (Am) y en la sierra se presenta templado húmedo con lluvias en verano (Cw). La temperatura media del aire varía poco a lo largo de esta parte de costa del Pacífico, la máxima promedio anual es de $32.2^{\circ}C$ en julio, la mínima de $22.1^{\circ}C$ en diciembre y una media anual de $27.6^{\circ}C$ (García, 1981).

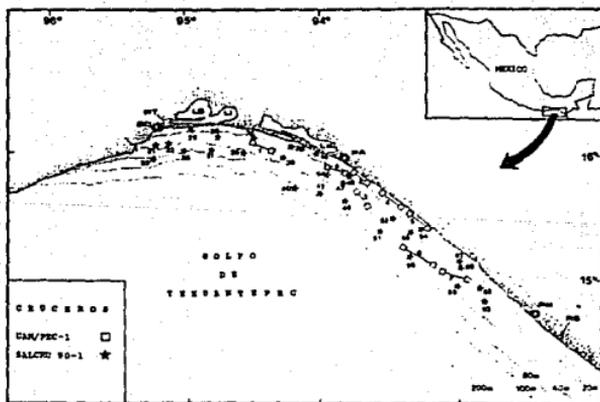
Las mayores precipitaciones se dan en junio y a finales de otoño, y la temporada de lluvias se extiende de mayo a noviembre constituyendo el resto del año la época de secas (Sria. de Marina, 1978).

El régimen de vientos en invierno está dominado por vientos moderados a fuertes llamados "Tehuantepecanos", los cuales se presentan a través de la formación de fuertes anticiclones sobre la planicie de Norteamérica que se extienden hacia el Golfo de México y aumentan su velocidad conforme atraviesan el paso estrecho del Istmo de Tehuantepec. Estas condiciones ocurren típicamente de octubre a abril y, en el resto del año, los vientos son más variables y débiles pero ocasionalmente se presentan los Tehuantepecanos (Blackburn, 1952). Las masas de agua estacionadas frente a los litorales de Oaxaca están sujetas al intercambio de las corrientes del Golfo de Tehuantepec provenientes del Océano Pacífico y la corriente Ecuatorial (Roden, 1961).

El Golfo de Tehuantepec está situado en la región del Pacífico este con las aguas superficiales más cálidas, pero durante los meses de invierno parte de esas aguas están al menos $1^{\circ}C$ más frías que el resto. El área de agua superficial fría se extiende sobre las 400 millas hacia una dirección suroeste desde cerca de la cabeza del Golfo y tiene contacto con aguas más cálidas hacia el este y oeste. El hecho de este enfriamiento ocurre en la estación de los Tehuantepecanos, y en la parte del Golfo que más probablemente puede sufrir disturbios por estos vientos por el movimiento del agua superficial. Esto enriquece químicamente las aguas superficiales para que tengan una mayor productividad (Roden, 1961; Blackburn, 1952).



(a)



(b)

Fig. 1 Area de estudio. a) Localización de las estaciones de muestreo correspondientes a las campañas OPC/OT-1, MIMAR-V y FIQUIHBI-1. b) Indicación de las estaciones de muestreo de los cruceros UAM/PEC-1 y SALCRU90-1.

SC= Salina Cruz, RT= Rio Tehuantepec, LS= Laguna Superior, LI= Laguna Inferior, LM= Laguna de Mar Muerto, PA= Puerto Arista, PM= Puerto Madero, RS= Rio Suchiate.

MATERIAL Y METODOS

Campañas Oceanográficas y Muestreo

Las colectas se efectuaron en 5 cruceros oceanográficos en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec (Fig. 1) durante las siguientes fechas:

Del 4 de enero al 7 de febrero	1989	OPC/GT-1
Del 30 de abril al 15 de mayo	1989	MIMAR-V
Del 9 al 24 de noviembre	1989	FIQUIMBI-I
Del 15 al 30 de marzo	1990	UAM/PEC-I
Del 7 al 19 de agosto	1990	SALCRU90-1

En estas campañas se muestrearon un total de 85 estaciones, entre los 15 y 80m de profundidad y las colectas fueron diurnas y nocturnas.

Los cruceros OPC/GT-I, MIMAR-V, FIQUIMBI-I y SALCRU90-I se realizaron a bordo del B/O "El Puma" de la Universidad Nacional Autónoma de México, en donde los lances se hicieron con una red de arrastre comercial de 12 metros de abertura de trabajo y luz de malla de 1 3/4". Los arrastres se llevaron a cabo a una velocidad promedio de 2.5 nudos durante 30 minutos.

El crucero UAM/PEC-1 se desarrolló en el B/M "Don Nachito" perteneciente a la empresa "Pesca Industrializada de Salina Cruz, Oax.". Los lances se efectuaron con 2 redes de arrastre camaronero de 9m de abertura de trabajo y luz de malla de 1 3/4", a una velocidad promedio de 2 nudos durante 4 horas.

Los 5 cruceros se distribuyeron temporalmente de acuerdo a las distintas épocas climáticas de la región, y la red de estaciones para cada uno de ellos se muestra en la Figura 1.

Los datos de temperatura, salinidad y concentración de oxígeno disuelto fueron obtenidos mediante comunicación personal con Turner-Garcés (1992), quien realiza un estudio de los parámetros físicos y químicos de la zona.

Manejo de Muestras

En todos los casos las capturas fueron analizadas preliminarmente a bordo en cuanto a su composición taxonómica, número, peso y talla de los organismos. Las especies más abundantes se procesaron en un 100% y se conservó sólo una submuestra, mientras que el resto de las

especies se analizó y conservó en su totalidad. Las muestras ya procesadas se fijaron con formaldehído al 10% neutralizado con borato de sodio, y se empacaron en bolsas de polietileno con su clave respectiva para su traslado y posterior procesamiento en el laboratorio.

Actividades de Laboratorio

En el laboratorio, los peces, la flora y los macroinvertebrados fueron separados, lavados, reetiquetados y colocados en recipientes usando como preservador alcohol metílico al 70%. La identificación taxonómica de las especies se realizó empleando las claves básicas, principalmente los trabajos de Jordan y Evermann (1896), Meek y Hildebrand (1923-1928), S.I.C. (1976) y Chirichigno (1974), entre otras.

Análisis Biológico y Ecológico de las Poblaciones

Parámetros poblacionales

Los ejemplares de las familias tratadas en este estudio fueron separados de las colectas para realizar un análisis biológico más detallado, determinando para cada individuo los siguientes datos biométricos: longitud total y estándar, peso total y peso sin vísceras. Cuando se habla en este estudio de peso y longitud sin especificarse, se refiere a longitud total y peso total.

Las mediciones de longitud y altura se realizaron con un ictiómetro de 50 cm con precisión de 1 mm, y las de peso en una balanza granataria Ohaus Triple Bean con capacidad de 2.610 g y lectura mínima de 0.1 g y en una balanza analítica Sartorius, con precisión de 0.001 g.

Asimismo, fueron calculados los parámetros poblacionales de densidad, biomasa, longitud promedio y peso promedio en cada mes de colecta y para cada estación de muestreo, según las expresiones:

$$D = N / A \dots\dots\dots (1)$$

donde: D= densidad en individuos por m^2 ; N= número de individuos y A= área muestreada.

$$B = P / A \dots\dots\dots (2)$$

donde: B= biomasa en gr/m^2 ; P= peso total y A= área muestreada.

$$LT = X_i / N \dots\dots\dots (3)$$

donde: LT= longitud total promedio; X_i = sumatoria de las longitudes y N= número de individuos.

$$G = P / N \dots\dots\dots (4)$$

donde: G= peso promedio (gr/ind); P= peso total y N= número de individuos.

Indices visceral y gonádico

También se determinaron los índices visceral y gonádico de las especies dominantes de acuerdo a:

$$IV = V / P \dots\dots\dots (5)$$

donde: IV= índice visceral; V= peso de las vísceras (gramos) y P= peso total (gramos).

$$IG = G / P \dots\dots\dots (6)$$

donde: IG= índice gonádico; G= peso de las gónadas (gramos) y P= peso total (gramos). Ambos índices fueron calculados para la población total, por sexos y por mes.

Determinación de sexo y madurez gonádica en las especies dominantes

Puesto que no existe un dimorfismo sexual evidente en las especies estudiadas, se disectaron los peces para observar las gónadas y cuando fue necesario se observó al microscopio la consistencia del tejido y presencia o ausencia de huevos para determinar el sexo. El estado de madurez gonádica se determinó según la escala de Laevastu (1971).

Se tomó como talla de primera madurez al centro de amplitud de las tallas de traslape de los individuos inmaduros (II) y los individuos en maduración (III) (Tapia-García, 1991). Por otra parte, se calcularon los porcentajes de machos, hembras e individuos juveniles indeterminados sexualmente en base a la población total y para cada mes de colecta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Familia Carangidae

Composición, Distribución y Abundancia

En el Golfo de Tehuantepec esta familia es la segunda más diversa, además de que ocupa el segundo lugar en peso y el tercero en número de las 51 familias que integran las comunidades de peces demersales (Tapia-García et al. 1990a, 1990b).

La familia Carangidae en el Golfo de Tehuantepec, está constituida al menos por 9 géneros y 16 especies, cuyo ordenamiento sistemático de acuerdo al criterio de Greenwood et al. (1966) con modificaciones efectuadas por Nelson (1984) se muestra a continuación.

Clase Osteichthyes
 División Euteleostei
 Superorden Acanthopterygii
 Orden Perciformes
 Suborden Percoidae
 Familia Carangidae

- Género 1. Alectis Rafinesque, 1815
 1) Alectis ciliaris (Bloch, 1787)
- Género 2. Carangoides Bleeker, 1862
 2) Carangoides otrynter (Jordan y Gilbert 1883)
- Género 3. Caranx Lacépède, 1802
 3) Caranx caballus Gunther, 1869
 4) Caranx hippos (Linnaeus, 1766)
 5) Caranx vinctus (Jordan y Gilbert, 1882)
- Género 4. Chloroscombrus Girard, 1858
 6) Chloroscombrus orqueta Jordan y Gilbert 1883
- Género 5. Decapterus Bleeker, 1855
 7) Decapterus hypodus Gill, 1862
- Género 6. Hemicaranx Bleeker, 1862
 8) Hemicaranx leucurus (Gunther, 1864)
 9) Hemicaranx zelotes Gilbert, 1898
- Género 7. Oligoplites Gill, 1863
 10) Oligoplites altus (Gunther, 1869)
 11) Oligoplites mundus Jordan y Starks, 1896
 12) Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801)

Género 8. Selar Bleeker, 1862

13) Selar crumenophthalmus (Bloch, 1793)

Género 9. Selene Lacépede, 1803

14) Selene brevoorti (Gill, 1863)

15) Selene oerstedii Lutken, 1880

16) Selene peruviana (Guichenot, 1866)

Se colectaron un total de 13,765 ejemplares de la familia Carangidae que aportaron un peso de 300 Kg (Tabla 1), lo que constituye el 17% en peso y el 15% en número de la captura total. Otros estudios realizados en la zona destacan a esta familia como la más abundante en biomasa (Sria. de Marina, 1978) y densidad (Acal y Arias, 1990).

Por otra parte, Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil (1986) reportan a esta familia como la más abundante en la Sonda de Campeche al sur del Golfo de México. A su vez, Amezcua-Linares (1990) considera a esta familia de gran diversidad en el Pacífico Central Mexicano donde presenta 18 especies.

En el Golfo de Tehuantepec el menor número de individuos, especies y peso se observó en el mes de enero. Por otra parte, el mayor número de especies se obtuvo en agosto, y el mayor número de individuos y peso en mayo (Tabla 1). La familia también presentó su mayor distribución en los meses de mayo y agosto, en donde se observó que tanto la biomasa como la densidad presentaron sus valores más altos principalmente en áreas de influencia estuarina, en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto (Fig. 2). Este patrón puede estar influenciado por la probable dependencia de sus especies a estos ambientes, los que pueden utilizar como área de maduración y crianza, tal y como ocurre en las lagunas costeras de Guerrero donde se reportan especies de los géneros Caranx, Oligoplites y Selene (Yáñez-Arancibia, 1978), también incluidas en la ictiofauna de la Laguna de Mar Muerto, en las costas de Oaxaca y Chiapas (Alvarez del Villar, 1973).

En cuanto a la batimetría las mayores abundancias se registraron principalmente en profundidades entre 20 y 60 m (Fig. 2), este patrón es similar al mostrado por Acal y Arias (1990) para la zona, ya que determinaron que las mayores biomásas se presentan en el estrato de 0-50 m. A su vez, también las mayores abundancias se obtuvieron durante el día, lo cual puede estar determinado por sus hábitos gregarios, formando cardúmenes durante el día y dispersándose durante la noche.

TABLA 1. ABUNDANCIA Y TALLAS DE LA FAMILIA CARAMCIDAE POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	No. ESP.	No. INDIV	PESO (g)	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/GT-1 (Enero, 1959)	67	4	7	527.6	0.02273	0.00030
	115	1	1	5.7	0.00031	0.00005
TOTAL		4	8	533.5	0.01277	0.00019
NIMAR-V (Mayo, 1959)	27	3	143	3930.6	0.11766	0.00425
	28	1	4	56.5	0.00169	0.00012
	42	5	1334	56640.9	2.54314	0.05990
	43	5	17	1696.1	0.07615	0.00076
	53	1	1	2.2	0.00007	0.00003
	54	2	537	23500.0	0.70342	0.01667
	55	2	4	116.3	0.00531	0.00015
	56	1	1	57.2	0.00171	0.00003
	101	1	1	1.1	0.00003	0.00003
	102	3	22	596.4	0.01765	0.00066
	103	3	10	455.9	0.01965	0.00043
	104	1	5	24.1	0.00072	0.00015
	110	3	13	234.1	0.00641	0.00047
111	2	57	1182.4	0.04247	0.00205	
TOTAL		6	2149	86496.0	0.21604	0.00525
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1959)	21	2	5	632.1	0.01892	0.00015
	22	2	4	215.4	0.00645	0.00012
	41	2	9	359.5	0.01166	0.00027
	55	3	59	3126.5	0.09365	0.00177
	59	5	96	5373.0	0.24124	0.00431
	60	1	4	150.6	0.00451	0.00012
	75	5	22	623.3	0.04202	0.00145
	76	2	6	326.0	0.02157	0.00040
	85	4	25	1481.6	0.06652	0.00112
	86	4	35	1779.2	0.06391	0.00126
	93	4	94	2616.1	0.07352	0.00264
94	2	79	1407.6	0.05057	0.00284	
TOTAL		11	436	18119.1	0.05449	0.00132

TABLA 1. (Continuación)

CRUCERO	ESTACION	No. ESP.	No. INDIV	PESO (g)	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
UAMPEC-1 (Marzo, 1990)	1	2	72	6966.0	0.02666	0.00027
	2	5	1008	26251.6	0.09834	0.00377
	3	3	315	3273.9	0.01225	0.00115
	4	5	1690	25686.0	0.09611	0.00707
	5	6	5994	27642.6	0.10343	0.02243
	6	4	273	7213.5	0.02699	0.00102
	7	4	144	6038.4	0.02259	0.00054
	8	4	432	20767.6	0.07770	0.00162
TOTAL		13	10126	123949.5	0.05797	0.00474
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	21	1	1	26.2	0.00067	0.00003
	22	2	3	48.9	0.00142	0.00009
	29	2	28	2656.2	0.05225	0.00057
	30	3	39	2754.8	0.06686	0.00095
	31	1	2	128.1	0.00397	0.00006
	36	3	41	2538.3	0.10854	0.00175
	37	8	117	7447.9	0.24771	0.00359
	38	6	109	4655.1	0.11295	0.00265
	39	5	44	2290.4	0.07615	0.00146
	43	2	41	11994.6	0.35903	0.00123
	44	4	159	9092.6	0.22680	0.00397
	45	5	93	5072.7	0.16971	0.00309
	46	4	11	552.1	0.02091	0.00040
	47	9	95	8351.5	0.20270	0.00206
	48	1	2	207.8	0.00467	0.00004
	51	5	63	4254.2	0.10915	0.00162
	52	4	53	2827.7	0.08464	0.00159
	54	1	62	736.8	0.02065	0.00174
	55	1	2	8.0	0.00017	0.00004
	56	2	2	55.9	0.00139	0.00005
59	2	26	1190.5	0.02513	0.00061	
60	2	32	889.0	0.02281	0.00052	
61	2	23	536.4	0.01417	0.00061	
62	2	3	56.3	0.00194	0.00007	
63	1	1	47.4	0.00142	0.00003	
TOTAL		13	1042	68479.7	0.07490	0.00114
CAPTURA TOTAL		16	13765	299577.8	0.07609	0.00359

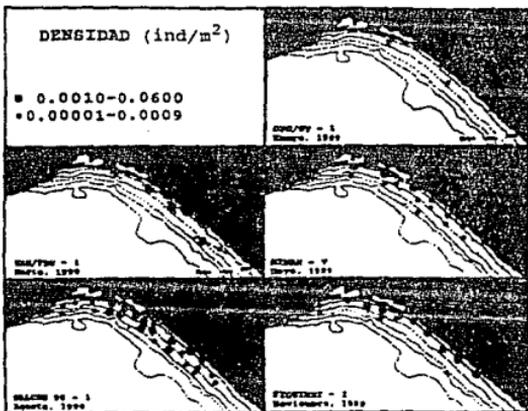
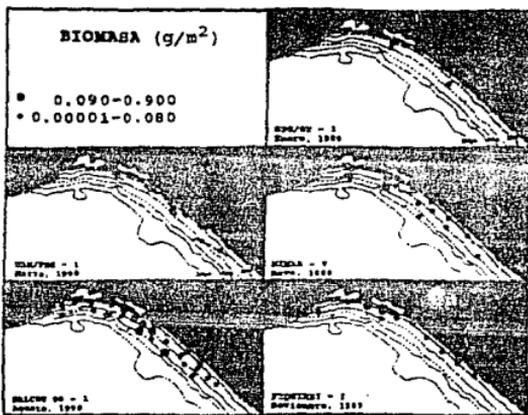


Figura 2. Distribución de la biomasa y densidad de la familia Carangidae en el Golfo de Tehuantepec, en los diferentes meses analizados.

Por otra parte, cabe mencionar que aún cuando la familia es considerada de hábitos pelágicos, su presencia y dominancia en los muestreos demersales se debe a lo estrecho de la columna de agua, su dependencia biológica del fondo, y al hecho de que la red de arrastre baja y sube abierta y puede capturar fauna en toda la columna de agua.

Puesto que la familia Carangidae presenta gran diversidad, distribución, y abundancia en el Golfo de Tehuantepec y otras regiones costeras, se considera un componente importante en las comunidades de peces demersales de las costas de México.

Abundancia de las especies

Las especies más frecuentes y abundantes en las capturas fueron Selene peruviana, Chloroscombrus orqueta, Carangoides otrynter y Selar crumenophthalmus. Las especies menos frecuentes y abundantes fueron Oligoplites saurus, O. mundus, O. altus, Alectis ciliaris y Selene oerstedii (Tabla 2, Fig. 3).

Siguiendo los criterios de Yáñez-Arancibia et al. (1985a, 1985b) para definir especies dominantes en sistemas costeros tropicales, S. peruviana y C. orqueta fueron determinadas como especies dominantes tanto en la familia como en la comunidad, ya que presentan alta frecuencia y una gran abundancia numérica y en peso en las capturas (Tabla 2, Fig. 3). En la comunidad, junto con otras 13 especies, constituyen más del 50% de la captura total tanto en número como en peso (Tabla 3). S. peruviana ocupó el quinto lugar en frecuencia, tercero en abundancia numérica y quinto en abundancia en peso, y C. orqueta fue la cuarta especie más frecuente y la octava tanto en abundancia numérica como en peso. Por lo anterior estas dos especies son consideradas dominantes en las comunidades demersales del Golfo de Tehuantepec.

TABLA 2. FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA CARANGIDAE EN LAS CAPTURAS REALIZADAS.

ESPECIES	FRECUENCIA EN No. ESTACIONES	LAS CAPTURAS (%)	NUMERO DE INDIVIDUOS	(%)	PESO (gr)	(%)
<i>Selene peruviana</i>	45	52.9	10356	75.23	122192.9	40.79
<i>Chloroscombrus oronota</i>	46	54.1	2124	15.43	103204.7	34.45
<i>Carangoides ocyrtter</i>	22	25.9	596	4.33	19546.3	6.62
<i>Selar crumenophthalmus</i>	12	14.1	137	1.00	12659.3	4.23
<i>Decapterus hypodus</i>	6	7.1	102	0.74	9516.2	2.84
<i>Caranx caballus</i>	11	12.9	63	0.46	5606.7	2.57
<i>Hemicaranx zelotes</i>	7	5.2	70	0.51	5104.5	1.70
<i>Caranx hippos</i>	5	5.9	96	0.70	4595.3	1.53
<i>Caranx vinctus</i>	6	7.1	46	0.33	6157.5	2.07
<i>Selene bresportii</i>	11	12.9	99	0.72	540.5	0.25
<i>Hemicaranx leucurus</i>	6	7.1	30	0.22	219.5	0.07
<i>Oligoplites saurus</i>	2	2.4	19	0.14	1454.1	0.50
<i>Oligoplites mundus</i>	2	2.4	19	0.14	5529.6	1.55
<i>Oligoplites altus</i>	1	1.2	3	0.02	355.7	0.12
<i>Alectis ciliaris</i>	2	2.4	4	0.03	136.5	0.05
<i>Selene orstedii</i>	1	1.2	1	0.01	95.2	0.03
TOTAL	55		13765	100	299577.5	100

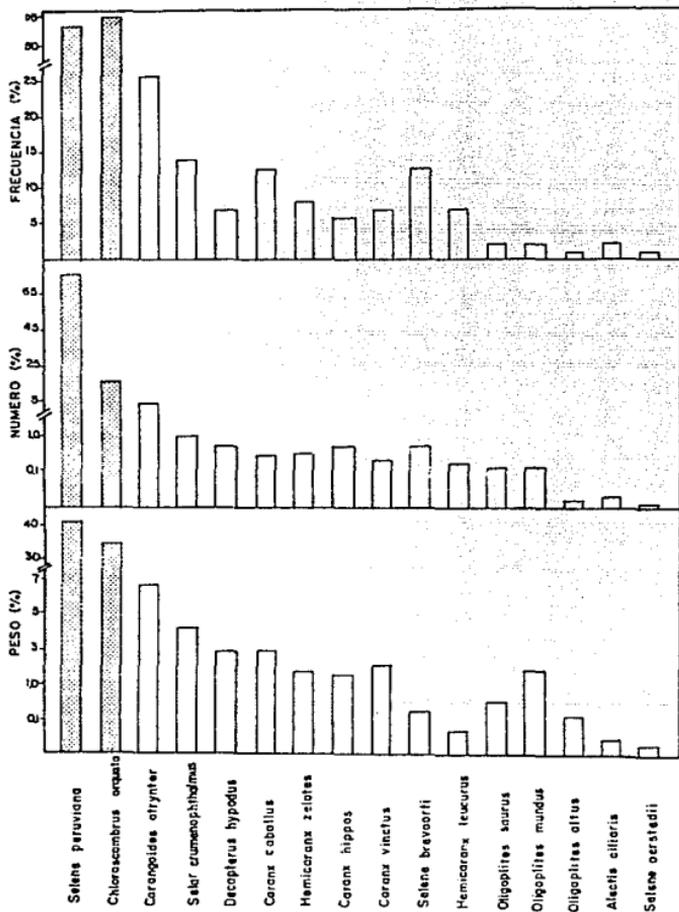


Figura 3. Frecuencia y abundancia de las especies de la familia Carangidae en el Golfo de Tehuantepec (las barras puntuadas corresponden a las especies dominantes).

**TABLA 3. FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DOMINANTES
 EN LAS COMUNIDADES DE PECES BENESEALES
 DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC.
 (Tapia-García et al. 1999).**

ESPECIE	FRECUENCIA EN LAS CAPTURAS No. ESTACIONES	(%)	NUMERO DE INDIVIDUOS	(%)	PESO (gr)	(%)
<i>Orthopristis</i> sp.	60	70.6	14693	12.2	775909.0	14.5
<i>Syacium latifrons</i>	39	45.9	13426	11.2	405269.4	7.5
<i>Syacium ovale</i>	49	57.6	10253	8.6	191225.9	1.9
<i>Eucinostomus gracilis</i>	15	17.6	1775	1.5	69510.9	1.3
<i>Bothus constellatus</i>	53	62.4	4216	3.5	79246.5	1.5
* <i>Selene peruviana</i>	45	52.9	10627	5.9	160191.5	3.0
<i>Cyclopsetta querna</i>	42	49.4	555	0.7	73552.5	1.4
<i>Pomadasys azillaris</i>	42	49.4	6915	5.7	306369.5	5.7
<i>Urotrigon</i> sp.	44	51.5	2255	1.9	232590.9	4.3
<i>Pomadasys nitidus</i>	42	49.4	3316	2.5	127553.7	2.4
* <i>Chloroscombrus orqueta</i>	46	54.1	1927	1.6	96836.2	1.5
* <i>Peprilus snideri</i>	15	21.2	253	0.2	21742.7	0.4
TOTAL			70357	58.9	2452322.3	45.7
CAPTURE TOTAL	55 ESTACIONES		119419		5369705.4	

Selene peruviana (Guichenot, 1866)
N.c. "Pez luna", "Papelillo", "Jorobado"

Esta especie se distribuye en el Pacífico Oriental desde las costas del Golfo de California hasta Perú. De los cruceros realizados en el Golfo de Tehuantepec se colectaron 10,356 organismos que aportaron un peso de 122.1 Kg a la captura total.

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

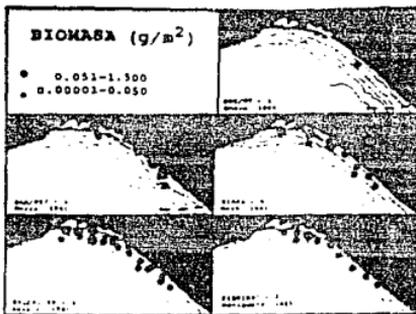
En la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec esta especie presenta amplia distribución durante todo el año, ya que se encuentra en profundidades de 14 a 60 m, temperatura de 19.3 a 31.1 °C, salinidad de 32.5 a 34.5 ‰ y concentración de oxígeno disuelto de 91.6 a 358.6 micromoles, presentándose preferentemente a profundidades menores de 40 m y en zonas de influencia estuarina. La mayor densidad y biomasa se observó durante las horas del día alrededor de la isobata de 20 m, y principalmente frente a las lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto (Fig. 4, Tabla 4). Este patrón es más evidente en la época de lluvias (mayo y agosto) donde se observa la máxima abundancia. Lo anterior puede deberse a que S. peruviana es una especie pelágica nerítica que forma cardúmenes durante el día en estrecha asociación al fondo y por la noche se dispersa, lo que determina que sea accesible a las redes de arrastre.

En cuanto a su distribución Eschmeyer et al. (1983) reportan a esta especie común en las aguas costeras superficiales de Baja California donde generalmente se agrupa en cardúmenes. A su vez, Berry y Smith-Vaniz (1978) establecen que S. setapinnis se encuentra en cardúmenes cerca del fondo en aguas costeras de las Bermudas, en profundidades menores de 54 m, y este comportamiento probablemente es similar en S. peruviana.

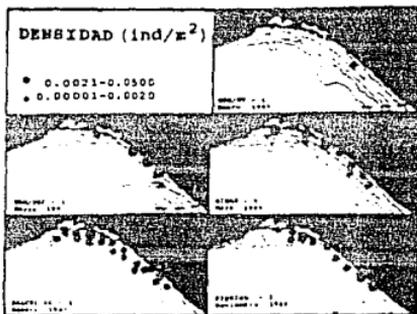
Del total de ejemplares capturados en los meses muestreados, los individuos adultos (130-260 mm) predominaron en las capturas, constituyendo más del 50% de la abundancia numérica, a excepción de marzo en donde sólo conformaron el 18% de los organismos colectados. En marzo, mayo y noviembre se distribuyeron alrededor de la isobata de 20 m y en agosto predominaron a mayores profundidades, en la isobata de 40 m. Estos organismos tienden a distribuirse en profundidades mayores de 25 m, excepto en el mes de marzo donde se detectaron a profundidades de hasta 12 m.

TABLA 4. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Salmo geyidi* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

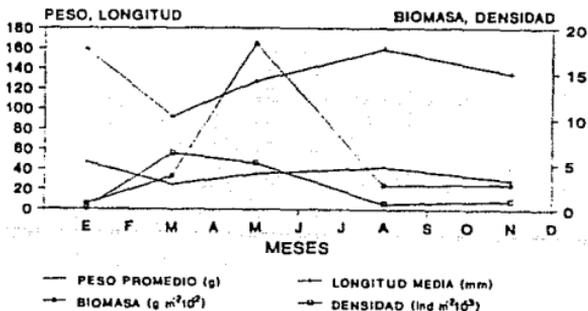
CRUCERO	ESTACION	NÚMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/CT-1 (Enero, 1989)	57	3	140.3	143-190	46.5	159	0.0060	0.00013
TOTAL		3	140.3	143-190	46.5	159	0.0060	0.00013
MIRAR-V (Mayo, 1989)	27 42 43 54 102 103 104 110 111	69 935 2 230 10 6 5 6 50	2846.4 34500.0 7.5 8500.0 152.5 232.5 74.1 32.9 753.5	65-225 135-207 60-63 53-185 60-212 70-150 65-70 66-90 65-200	41.3 37.4 3.9 35.6 15.3 38.8 4.8 5.5 15.1	146 131 62 134 86 136 67 73 94	0.0552 1.5421 0.0004 0.2544 0.0046 0.0180 0.0007 0.0012 0.0271	0.00207 0.5421 0.0009 0.0068 0.0030 0.0028 0.0015 0.0002 0.00150
TOTAL		1316	47049.7	53-225	35.5	127	0.1830	0.00512
FIGUERA-1 (Noviembre, 1989)	41 58 59 60 75 76 55 56 93 94	1 6 49 4 13 2 8 9 85 78	68.0 238.5 2457.4 150.6 443.6 114.7 293.7 400.6 2051.4 1265.2	185 150-167 133-205 135-160 140-155 120-205 117-155 130-155 49-165 47-170	68.0 39.8 59.2 37.7 34.1 57.4 36.7 44.5 24.2 16.3	155 155 165 149 146 163 147 227 131 112	0.0020 0.0071 0.1103 0.0045 0.0299 0.0077 0.0036 0.0144 0.0575 0.0456	0.00003 0.00015 0.00220 0.00012 0.00058 0.0013 0.0036 0.0032 0.0215 0.00250
TOTAL		255	7492.7	47-205	29.4	135	0.0252	0.00096
UAXPEC-1 (Marzo, 1990)	1 2 3 4 5 6	54 500 21 1620 5832 21	4699.5 13065.6 79.8 16197.0 14918.8 315.0	190-210 55-177 63-65 52-155 54-175 110	57.0 16.3 3.5 10.0 16.6 15.0	200 95 64 75 110 110	0.0176 0.0459 0.0003 0.0606 0.0555 0.0012	0.00020 0.00159 0.00005 0.00066 0.02152 0.00005
TOTAL		8348	49272.0	52-210	14.2	92	0.0369	0.00625
SALCERU-1 (Agosto, 1990)	22 29 30 31 36 37 38 39 44 45 46 47 51 52 54 55 60 61 62	1 26 33 2 39 86 33 14 15 52 2 13 3 2 62 2 29 16 1	2.9 2443.4 2214.0 128.1 2453.8 4195.9 878.1 561.2 566.4 2747.6 7.5 465.7 13.0 45.1 736.8 9.0 544.6 197.2 3.6	55 170-260 140-225 180-152 56-210 64-225 60-210 65-185 60-200 55-205 60-65 65-152 57-72 106-148 70-135 63-65 54-145 53-135 63	2.9 34.0 67.1 64.1 62.9 48.8 26.6 40.1 39.1 50.0 3.9 36.1 4.3 22.6 11.9 4.0 19.5 12.3 3.6	55 206 154 151 175 159 117 150 134 167 63 141 64 127 103 64 100 54 63	0.0001 0.0757 0.0537 0.0040 0.0189 0.1396 0.0213 0.0187 0.0146 0.0914 0.0003 0.0114 0.0003 0.0013 0.0207 0.0002 0.0140 0.0052 0.0001	0.00003 0.00061 0.00050 0.00066 0.00187 0.00256 0.00060 0.00047 0.00037 0.00153 0.00067 0.00332 0.00005 0.00006 0.00174 0.00064 0.00074 0.00024 0.00002
TOTAL		434	18237.2	55-260	51.2	159	0.0268	0.00064
CAPTURA TOTAL		10356	122192.9	47-260	11.5	134	0.0477	0.00404



(a)



(b)



(c)

Figura 4. a) Distribución de la biomasa de *G. peruviana* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

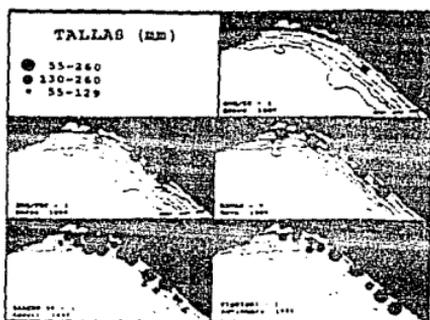
Los individuos juveniles se encontraron en todos los meses analizados, excepto en enero, predominando en profundidades menores de 20 m, y distribuyéndose hasta 50 m de profundidad (Fig. 5).

Los organismos adultos y los juveniles se distribuyen en la zona de influencia estuarina de la Laguna Superior e Inferior y de Mar Muerto, lo que indica una posible relación con esos sistemas lagunares. Cabe mencionar que los adultos se encuentran en estas regiones, pero también colonizan aguas más profundas y alejadas de la costa, lo que se observa como comportamiento general (Fig. 5).

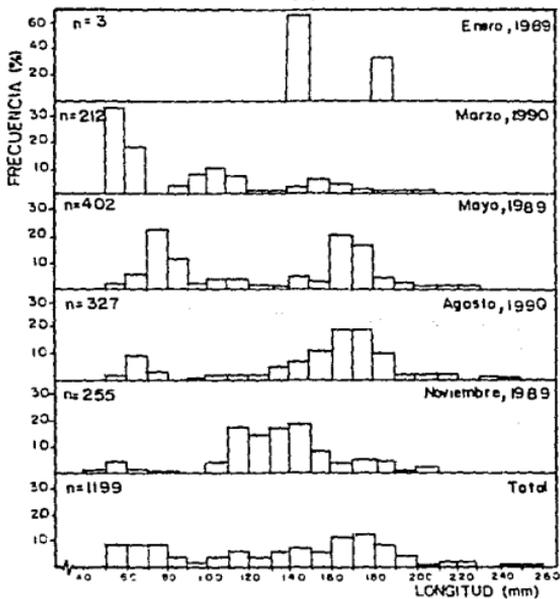
En cuanto a la abundancia, la biomasa varió de $6.04 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en enero a $18.3 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ en mayo. Se observó un aumento de enero a mayo con una disminución posterior hacia el mes de agosto, y un ligero aumento hacia noviembre. La densidad varió de $1.3 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en enero a $62.5 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo. Se observó un aumento de enero a marzo y después una disminución hasta el mes de agosto, para luego aumentar ligeramente hacia noviembre (Tabla 4, Fig. 4).

Los valores de longitud total promedio oscilaron entre 92 mm en marzo y 159 mm en enero. Además de la talla promedio máxima obtenida en enero, se observa otra en agosto, presentándose así dos máximos en el año. El peso promedio varió entre 14.2 g en marzo a 51.2 g en agosto, y mostró un patrón de comportamiento similar al de la longitud promedio (Tabla 4, Fig. 4).

Los valores máximos de densidad y biomasa encontrados en marzo y mayo respectivamente, corresponden a los valores más bajos de longitud y peso promedio. Esto indica que la abundancia encontrada se debe al reclutamiento de juveniles a la población adulta, principalmente en el mes de marzo, donde se presentó el máximo valor de densidad pero con una baja biomasa, ya que hay gran cantidad de organismos juveniles que aportan poco peso. En mayo se obtuvo el máximo de biomasa, y la densidad tiende a decrecer con respecto a marzo, lo que indica que hay menos organismos pero con un mayor peso debido al crecimiento de los individuos de la población. En los meses restantes disminuyeron los valores de densidad y biomasa determinado por la escasa presencia de individuos adultos. Por lo cual se puede resumir que a partir del fuerte reclutamiento de juveniles que se da en marzo, se observa un crecimiento y migración de los individuos de la población, lo que se refleja en la disminución de la densidad y de la biomasa (Tabla 4, Fig. 4).



(a)



(b)

Figura 5. a) Distribución de tallas de *G. peruviana* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas.

Del análisis de la frecuencia de tallas se observó que la talla mínima registrada (47 mm) se presentó en noviembre y la máxima (260 mm) en agosto. En enero sólo se colectaron 3 individuos de tallas grandes con un promedio de 159 mm. En los siguientes meses analizados se presentaron tanto individuos de tallas pequeñas como grandes pero en diferentes proporciones. En marzo predominaron los de tallas pequeñas con una moda de 50 mm y un promedio de 92 mm. En mayo las tallas pequeñas presentaron un desplazamiento en su moda de 60 a 80 mm y también predominó un grupo de tallas grandes con una moda de 170 mm y un promedio de 127 mm. En agosto predominaron los de tallas grandes, los cuales también presentaron un desplazamiento en su moda de 165 a 180 mm, y también se presentó un grupo reducido de individuos de tallas pequeñas con una moda de 65 mm y un promedio general de 159 mm. En noviembre se siguió presentando el mismo comportamiento anterior, con un grupo reducido de individuos de tallas pequeñas y uno mayor de tallas grandes, con las modas respectivas de 57 y 150 mm y un promedio de 135 mm. En el análisis global se pueden apreciar dos modas muy evidentes, que corresponden a juveniles (75 mm) y adultos (175 mm), con una longitud total promedio de 134 mm (Fig. 5).

El análisis de la abundancia y la frecuencia de tallas permite observar que en el mes de marzo la mayor parte de los organismos son juveniles, y en los meses posteriores se observa un desplazamiento de sus modas. En mayo se equilibra la proporción de adultos y juveniles, y de agosto a enero predominan los adultos pero se presenta un continuo reclutamiento de juveniles, lo que indica un reclutamiento constante a la población, y esto es más evidente entre marzo y mayo.

Reproducción, Maduración y Crianza

Proporción de sexos

Del análisis de la proporción de sexos se observó que el 34% correspondió a los machos, el 36% a las hembras y el restante 30% estuvo representado por individuos juveniles indeterminados (Fig. 6).

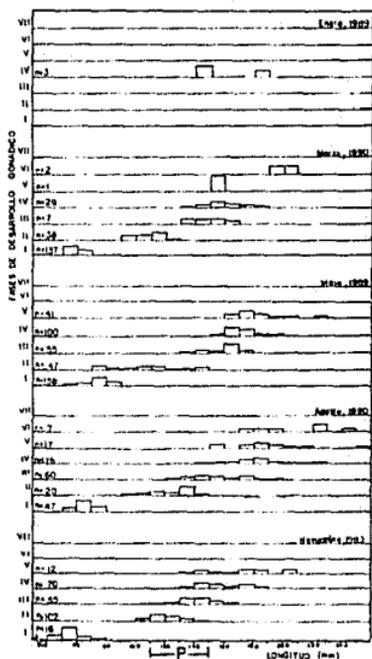
Al analizar la variación mensual de la proporción de sexos e individuos juveniles indeterminados, se observó que estos últimos no se presentaron en el mes de enero, y su mayor abundancia se detectó en marzo para posteriormente disminuir hasta un mínimo en noviembre. La proporción de los machos y hembras presentó variaciones. En enero, marzo y agosto la proporción de machos fue mayor que la de hembras, y en mayo y noviembre se observó lo contrario (Fig. 6). Por otra parte, es importante notar que hay reclutamiento de juveniles de marzo a noviembre, lo cual permite establecer

que el periodo reproductivo es previo y durante el periodo de reclutamiento.

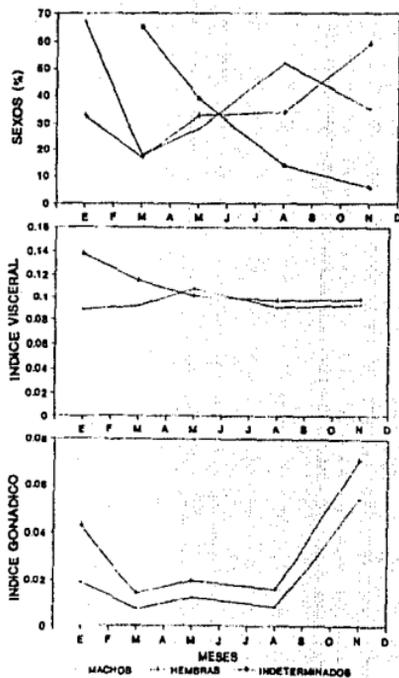
Madurez gonádica

El análisis mensual de la frecuencia de tallas por estado gonádico mostró los siguientes resultados. En enero se capturaron 3 individuos maduros. En marzo predominaron los individuos de tallas pequeñas inmaduros y juveniles indeterminados sexualmente, aunque también se encontraron de tallas grandes en maduración y maduros y algunos desovados. En mayo se capturaron individuos juveniles inmaduros e indeterminados, así como grandes en maduración, maduros y en reproducción. En agosto, se observó un comportamiento similar al anterior y además se encontraron individuos desovados. En noviembre nuevamente se encontraron tanto individuos juveniles inmaduros e indeterminados como en maduración, maduros y en reproducción. Por lo anterior se puede resumir que en la mayoría de los meses analizados se encontraron individuos en las diferentes fases gonádicas, predominando desde juveniles indeterminados hasta reproductores, ya que la proporción de individuos desovados fue baja y no se encontraron individuos en descanso.

La maduración de Selene peruviana se presenta a partir de una longitud de 120 mm, con una talla de primera madurez de 130 mm (Fig. 6). La presencia de individuos juveniles indeterminados e inmaduros sexualmente en los meses analizados (excepto en enero) indica un reclutamiento constante a la población. Este grupo de juveniles se diferencia sexualmente a partir de mayo. El mismo patrón se observa en los siguientes meses por lo que se establece que el reclutamiento se da entre marzo y noviembre. Por otra parte, en los meses de mayo, agosto y noviembre se obtuvo un gran número de individuos adultos maduros y en reproducción y algunos desovados, lo que indica que el periodo reproductivo se inicia en febrero y termina en noviembre con un pico en marzo-mayo. Sánchez-Ramírez (1987) reporta que el desove de S. setapiinnis se lleva a cabo durante todo el año con un pico en primavera-verano, lo cual es similar para S. peruviana. Los individuos juveniles más pequeños y un gran número de adultos en maduración y maduros próximos a reproducirse, se presentaron en aguas someras (alrededor de los 12m) frente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto, lo que indica que esta especie migra hacia aguas costeras para reproducirse (Fig. 5).



(a)



(b)

Figura 6. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *G. peruviana* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez (p). b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico.

Índice visceral e índice gonádico

El índice visceral en los machos osciló de 0.089 en enero a 0.108 en mayo con un promedio de 0.095; para las hembras varió de 0.097 en agosto a 0.138 en enero con un promedio de 0.110. Para los machos se observa un aumento de enero a marzo para llegar a un máximo en mayo y posteriormente disminuir hasta agosto y tener un ligero aumento en noviembre. Este índice en las hembras presenta el máximo en enero y después desciende hasta agosto para también, como en los machos, tener un ligero aumento hacia el mes de noviembre (Fig. 6).

El índice gonádico varió de 0.007 en marzo a 0.054 en noviembre para los machos con un promedio de 0.020; y para las hembras osciló entre 0.014 en marzo a 0.071 e noviembre, con un promedio de 0.033. Este índice presentó un comportamiento similar en ambos sexos en cuanto a sus máximos y mínimos, observándose los máximos valores en enero y noviembre, y los mínimos de marzo a agosto (Fig. 6).

Al analizar el índice visceral se observa que el valor máximo que se presenta en enero se debe al gran tamaño de las gonadas (índice gonádico alto) ya que la especie está por iniciar su periodo reproductivo. Esto indica poca actividad alimentaria, lo que es característico de especies que forman cardúmenes cuya alimentación es en baja proporción pero constante, determinado por una actividad metabólica alta; por esta razón, el comportamiento del índice visceral y gonádico es similar. El índice visceral posteriormente tiende a declinar debido a que ha comenzado el desove, y en mayo presenta un aumento ya que los individuos han comenzado a alimentarse activamente. De mayo a noviembre hay una disminución de este índice debido a que la energía está encaminada al desarrollo gonádico.

En cuanto al índice gonádico, se observa que la maduración y desove en las hembras y en los machos es sincrónica, ya que este es similar en ambos sexos. El comportamiento del índice gonádico se relaciona con los periodos de reclutamiento y reproductivo, ya que partir de agosto se observa un aumento de este índice debido al desarrollo gonádico, hasta alcanzar un valor máximo en noviembre determinado por individuos maduros no reproductivos. Posteriormente tiende a disminuir hacia enero, donde está determinado por individuos reproductivos, lo que indica el inicio de su periodo de reproducción. En los primeros meses del año ocurre el desove, lo que se refleja en la disminución del índice gonádico de enero a marzo. Los valores mínimos observados entre marzo y agosto se relacionan con el periodo de reclutamiento ya que las gonadas de los juveniles son pequeñas, así como por el fuerte desove realizado probablemente a partir de febrero.

Chloroscombrus orqueta Jordan y Gilbert, 1883
 N.C. "Jurel de castilla", "chicharra", "orqueta"

Esta especie se distribuye en el Pacífico Oriental, desde las costas de San Pedro California y Golfo de California a las de Perú. En el área de estudio se colectaron 2124 organismos que aportaron un peso de 103.2 Kg a la captura total (Tabla 5).

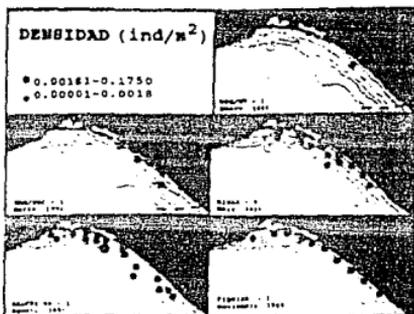
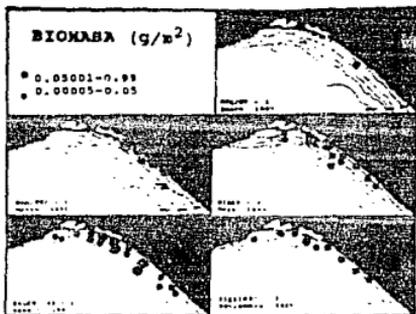
Distribución y abundancia espacial y temporal

Esta especie presenta una amplia distribución durante todo el año en profundidades de 12 a 80 m, temperatura de 19.3 a 31.1 °C, salinidad de 33.228 a 34.508 ‰ y oxígeno disuelto entre 94.51 y 358.407 micromoles, presentándose principalmente en áreas influenciadas por aguas epicontinentales. Esto está determinado por la alta densidad y biomasa observada en aguas someras costeras, preferentemente a profundidades menores a 40 m, donde se capturaron el 97% de los organismos, observándose una disminución hacia mayor profundidad, en áreas alejadas de la costa (Fig. 7). A este respecto, Barba-Torres *et al.* (1983) también reportan a C. orqueta en aguas someras sobre la plataforma continental de Nayarit, con una proporción del 95% de organismos capturados en profundidades de 20 a 50 m. A su vez, Acal y Arias (1990) mencionan que esta especie presenta su mayor biomasa en el Golfo de Tehuantepec en el estrato de 0-50 m.

Como se mencionó anteriormente, la mayor abundancia de la especie se presenta en áreas influenciadas por procesos estuarinos, frente a las lagunas Superior e Inferior y Mar Muerto. En este sentido Berry y Smith-Vaniz (1978) reportan a esta especie en aguas tanto marinas como estuarinas. Por otra parte, Barba-Torres *et al.* (1983) también reportan a esta especie tanto en la plataforma continental de Nayarit como en la laguna de Chamela. A su vez, Tapia-García (1991) reporta a Chloroscombrus chrysurus en la Sonda de Campeche como una especie dependiente estuarina ya que durante su etapa juvenil utiliza las lagunas y sistemas estuarinos adyacentes para su protección y crianza, y posteriormente se recluta a la población adulta en la plataforma continental adyacente.

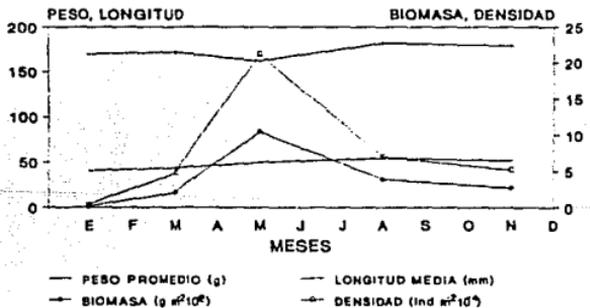
TABLA 5. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Chloroscypha* recolectada POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIGUASA (g/m ³)	DENSIDAD (Ind/m ³)
OPC/GT-1 (Enero, 1959)	67	1	40.6	170	40.6	170	0.00175	0.00004
TOTAL		1	40.6	170	40.6	170	0.00175	0.00004
MIRAR-V (Mayo, 1959)	27	69	1022.1	107-155	14.8	122	0.03059	0.00207
	28	4	56.5	117-125	14.1	120	0.00169	0.00012
	43	390	22069.0	125-210	54.9	150	0.95779	0.01131
	1	1	1.1	49	1.1	49	0.00005	0.00004
	53	1	2.2	63	2.2	63	0.00007	0.00003
	54	307	15000.0	60-220	50.1	172	0.44539	0.00919
	55	1	62.5	195	62.5	195	0.00251	0.00004
	56	1	57.2	157	57.2	157	0.00171	0.00003
	101	1	50	50	50	50	0.00003	0.00003
	102	10	431.1	72-195	43.2	135	0.01292	0.00050
	103	3	191.6	190-202	63.9	194	0.00527	0.00113
	110	3	175.2	150-195	59.4	157	0.00640	0.00111
	111	7	425.9	175-202	61.3	159	0.01541	0.00025
TOTAL		795	39433.3	49-220	49.5	162	0.10452	0.00212
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1959)	22	3	58.3	150-155	29.4	153	0.00264	0.00009
	41	5	321.5	150-190	64.3	189	0.30093	0.00004
	58	30	1634.5	150-202	54.5	151	0.04692	0.00009
	59	36	2061.5	150-207	57.3	153	0.09256	0.00102
	75	2	75.9	155-173	38.0	164	0.00512	0.00012
	76	4	205.3	170-195	51.3	152	0.01354	0.00011
	85	12	769.9	140-200	64.2	158	0.03457	0.00004
	86	14	1093.3	125-215	45.1	175	0.03691	0.00056
	93	5	195.5	145-178	39.7	169	0.00557	0.00014
TOTAL		124	6438.5	125-215	51.9	179	0.02767	0.00052
UMPEC-1 (Marzo, 1990)	2	112	4396.6	110-205	39.3	161	0.01645	0.00042
	3	21	634.2	155	30.2	155	0.00237	0.00005
	4	190	5572.5	147-210	47.6	161	0.03205	0.00021
	5	72	2361.0	155-172	41.1	165	0.01105	0.00027
	6	84	3315.4	155-185	41.9	173	0.01315	0.00031
	8	306	13569.0	160-188	44.1	171	0.02055	0.00114
TOTAL		775	33588.9	110-210	43.5	172	0.02095	0.00045
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	21	1	26.2	150	26.2	150	0.00067	0.00003
	22	2	46.0	135-145	23.0	140	0.00133	0.00006
	30	4	252.3	169-196	70.6	193	0.00655	0.00016
	36	1	78.0	205	78.0	205	0.00334	0.00004
	37	5	321.5	185-200	64.5	193	0.01122	0.00017
	38	67	3242.4	153-195	48.4	176	0.01869	0.00163
	39	14	915.1	150-205	65.4	193	0.03044	0.00047
	44	139	8090.6	157-200	58.2	157	0.20151	0.00347
	45	30	1524.1	162-205	50.9	179	0.05069	0.00109
	46	5	260.4	165-197	52.1	160	0.00935	0.00015
	47	20	1002.9	160-195	50.1	172	0.02434	0.00044
	51	55	3598.2	153-215	70.9	197	0.10002	0.00141
	52	45	2471.5	157-200	51.5	153	0.07399	0.00144
	59	25	1058.6	153-200	42.3	169	0.02502	0.00055
	61	7	339.2	156-205	45.5	151	0.00976	0.00015
	62	7	62.7	160-150	41.4	170	0.00166	0.00004
	63	1	47.4	175	47.4	175	0.00142	0.00003
TOTAL		426	23703.4	135-215	54.5	182	0.03891	0.00070
CAPTURA TOTAL		2124	103204.7	49-220	48.6	173	0.03621	0.00075



(a)

(b)



(c)

Figura 7. a) Distribución de la biomasa de *C. orqueta* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

La mayor abundancia se presentó en las estaciones realizadas durante el día en zonas adyacentes a la Laguna de Mar Muerto (Fig. 7), lo que puede explicarse por el hecho de que esta especie forma cardúmenes, así como por lo estrecho de la columna de agua y su dependencia biológica del fondo determina que sea accesible a las redes de arrastre. En este sentido, Eschmeyer *et al.* (1983) mencionan que C. orqueta habita en aguas costeras superficiales de Baja California, en las cuales generalmente se agrupa en cardúmenes.

Los individuos adultos predominaron en los meses muestreados ya que su proporción mínima se obtuvo en mayo (70%) y constituyeron casi el 100% en los meses restantes, presentando una amplia distribución. En marzo, mayo y noviembre se distribuyeron cerca de la costa alrededor de la isobata de 20 m y probablemente a menores profundidades y en agosto predominaron hasta la isobata de 50 m. La tendencia general es a observarse una distribución en profundidades de 20 a 40 m. Los individuos que se distribuyen en estas profundidades son maduros y algunos próximos a reproducirse, lo que parece indicar que las áreas reproductivas se localizan en la plataforma interna (Fig. 8). A su vez, se reporta que en la región costera del Pacífico Este Tropical incluyendo el Golfo de Tehuantepec, son abundantes las larvas de esta especie (Ahlstrom, 1971). Por otra parte, Sánchez-Ramírez (1987) reporta una amplia distribución de larvas de C. chrysurus en la plataforma continental de la Sonda de Campeche, con mayor abundancia hacia la zona costera frente a la Laguna de Términos, similar al comportamiento de las larvas de C. orqueta.

Los individuos juveniles se encontraron en baja proporción (alrededor del 2%) en marzo, agosto y noviembre y sólo en el mes de mayo presentaron su mayor abundancia (30%), predominando alrededor de los 20 m de profundidad en la región adyacente a las lagunas Superior e Inferior (Fig. 8). Se observó que tanto los adultos como los juveniles se presentan en aguas someras menores a 40 m, con gran abundancia frente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto (Fig. 8), y considerando también la abundancia larvaria en estas zonas (Ahlstrom, 1971), se puede inferir que el desove ocurre en las aguas someras de la zona costera, similar al comportamiento presentado por C. chrysurus en la Sonda de Campeche (Tapia-García, 1991).

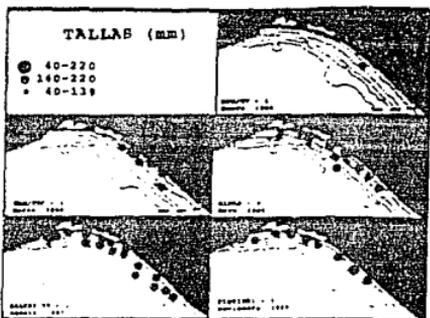
En cuanto a la abundancia, la biomasa varió de $0.175 \cdot 10^{-2}$ g m^{-2} en enero a $10.482 \cdot 10^{-2}$ g m^{-2} en mayo y se observó un aumento de enero a mayo con una disminución posterior. La densidad varió de $0.4 \cdot 10^{-4}$ ind m^{-2} en enero a $21.2 \cdot 10^{-4}$ ind m^{-2} en mayo, y su variación temporal y espacial presentó un comportamiento similar al de la biomasa (Tabla 5, Fig. 7).

Los valores de longitud total promedio oscilaron entre 162 mm en mayo a 182 mm en agosto y el peso promedio varió de 40.6 g en enero a 54.5 g en agosto. El peso promedio tiene un aumento gradual de enero a agosto. La longitud promedio presenta un comportamiento similar al peso promedio, sin embargo en mayo se presentó un mínimo (Tabla 5, Fig. 7).

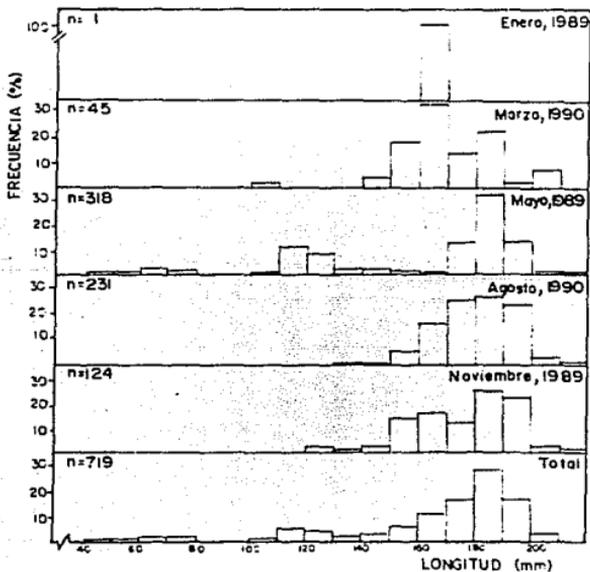
Los valores máximos de densidad y biomasa detectados en mayo están determinados por un grupo de juveniles que se está reclutando a la población adulta, y por lo tanto se relaciona con los valores bajos de peso y longitud promedio. En agosto la densidad y biomasa disminuye y la talla y peso promedio aumenta lo que indica la presencia de organismos adultos. Este mismo comportamiento se presentó en noviembre y marzo, por lo que durante todo el año se presentan individuos de tallas grandes. Sin embargo, el reclutamiento de juveniles que se presenta en mayo se manifiesta con un aumento en la biomasa y densidad (Tabla 5, Figs. 7 y 8).

Del análisis de frecuencia de tallas se observó que la talla mínima y máxima se obtuvieron en el mes de mayo y correspondieron a 49 y 229 mm (Fig. 8). En enero sólo se capturó un individuo con una talla de 170 mm. En marzo predominaron los individuos de tallas grandes con una moda de 165 mm y un promedio de 172 mm. En mayo se presentaron tanto individuos de tallas pequeñas con modas de 65 y 115 mm e individuos grandes que presentaron un desplazamiento en su moda, de 165 a 185 mm y el promedio fue de 162 mm. En agosto predominaron los organismos de tallas grandes con una moda de 185 mm y una longitud promedio de 182 mm. En noviembre se presentó el mismo comportamiento anterior, ya que la moda se conservó en 185 mm y el promedio fue de 179 mm. En el análisis global se puede apreciar la mayor abundancia de individuos de tallas grandes cuya moda osciló alrededor de los 185 mm, y sólo en el mes de mayo se presentaron tallas pequeñas con una moda de 115 mm y una longitud total promedio de 173 mm (Fig. 8).

Al analizar conjuntamente el comportamiento temporal de la abundancia, tamaño promedio de la población así como de la frecuencia de tallas, se observa crecimiento de los individuos de la población de enero a noviembre con reclutamiento evidente de juveniles en mayo, lo cual se relaciona con su ciclo reproductivo. Un comportamiento similar presenta C. chrysurus en la sonda de Campeche donde las tallas más pequeñas y el reclutamiento se observaron en junio (Tapia-García, 1991).



(a)



(b)

Figura 8. a) Distribución de tallas de *S. orqueta* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas.

Reproducción, Maduración y Crianza

Proporción de sexos

Del análisis de la proporción de sexos se observó que los machos constituyeron el 65% de la captura total, las hembras un 32% y los individuos juveniles indeterminados sólo constituyeron el 3% (Fig. 9).

Al analizar la variación mensual de la proporción de sexos y juveniles indeterminados, se observó que estos últimos sólo se encontraron en el mes de mayo. Los machos predominaron en todos los meses, principalmente en el mes de mayo donde la relación machos-hembras fue de 3.5:1 y sólo en marzo se presentaron porcentajes similares (Fig. 9). Esto puede deberse a que las hembras desovan en aguas costeras y probablemente también entren a las lagunas a desovar, como ocurre con *C. chrysurus* en la Sonda de Campeche (Tapia-García, 1991), lo cual puede justificar la menor proporción de hembras en la plataforma adyacente. La gran abundancia de individuos juveniles indeterminados sexualmente en el mes de mayo principalmente, permite establecer que en este mes se da el máximo reclutamiento a la población, aunque cabe mencionar que la ausencia de juveniles en la plataforma durante la época de lluvias se debe probablemente a que estos se encuentran dentro de las lagunas, tal y como ocurre con *C. chysurus*.

Madurez gonádica

El análisis mensual de la frecuencia de tallas por fase de madurez gonádica aportó los siguientes resultados. En enero sólo se capturó un individuo maduro. En marzo predominaron los individuos de tallas grandes en maduración, maduros y en reproducción, y sólo se capturó un individuo inmaduro. En mayo se capturaron tanto individuos pequeños inmaduros e indeterminados sexualmente, como grandes en maduración, reproductivos y desovados. En agosto predominaron los individuos en maduración, observándose también individuos inmaduros, reproductivos, desovados y en descanso. En noviembre se observó un comportamiento similar al anterior. Por lo cual se puede observar que sólo en mayo se encontraron organismos juveniles indeterminados, ya que en todos los meses predominaron los de tallas grandes desde en maduración hasta desovados. Esto nuevamente indica un fuerte periodo de reclutamiento en mayo resultado del inicio del periodo reproductivo en marzo. La presencia de individuos reproductivos nos indica que este periodo se extiende hasta noviembre donde aún se observan individuos reproductivos e inmaduros que continúan reclutándose a la población (Fig. 9). Este patrón de reproducción es semejante al reportado por Tapia-García (1991) para *C. chrysurus* en la Sonda de

Campeche. Asimismo, la ausencia de individuos juveniles indeterminados durante el periodo reproductivo puede explicarse por la probable dependencia estuarina de la especie durante la crianza, la cual al alcanzar su talla de primera madurez se recluta a la población adulta en la plataforma adyacente, tal como ocurre con C. chrysurus.

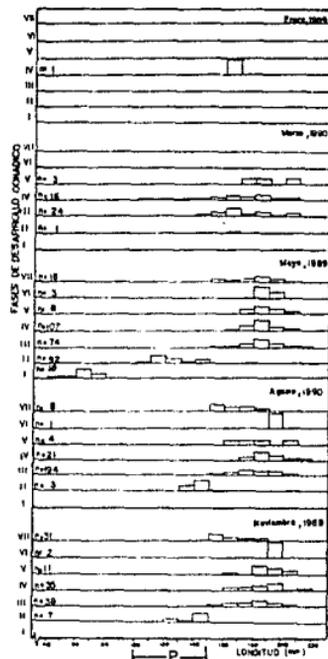
La maduración de Chloroscombrus orqueta se presenta a partir de una longitud de 109 mm, con una talla de primera madurez de 125 mm. En cuanto a la madurez gonádica, en marzo se colectaron individuos en maduración y maduros principalmente, lo que indica que están por entrar a la época reproductiva que probablemente se inicia en abril, ya que en mayo se presenta gran abundancia de individuos juveniles indeterminados sexualmente, por lo que en este mes se da el máximo reclutamiento a la población. En los meses restantes se colectaron un gran número de individuos maduros, reproductivos y desovados. Lo anterior permite inferir que el desove se lleva a cabo de marzo a noviembre, con un pico de mayor intensidad previo a mayo, denotado por un gran reclutamiento de juveniles a la población.

Índice visceral e índice gonádico

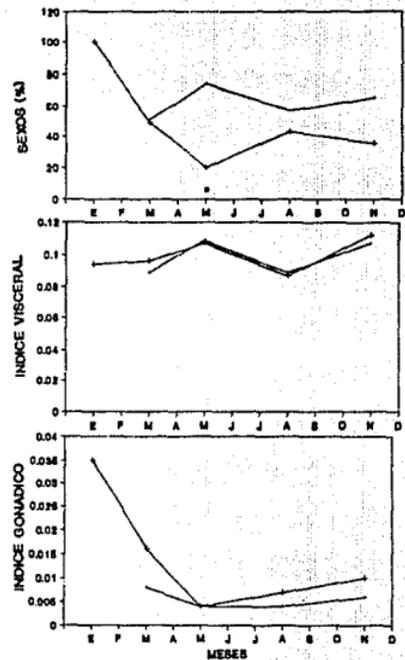
El índice visceral en los machos osciló de 0.089 en marzo y agosto a 0.109 en mayo con un promedio de 0.099. Para las hembras varió de 0.067 en agosto a 0.112 en noviembre con un promedio de 0.099. Para los machos se observó un aumento de marzo a mayo donde se alcanzó un máximo para luego disminuir hacia agosto y aumentar nuevamente hacia noviembre. Para las hembras aumentó de enero a marzo para alcanzar su máximo en mayo y después tener un comportamiento similar al de los machos. Este índice presentó un comportamiento similar en ambos sexos, observándose dos máximos (en mayo y noviembre) y dos mínimos (en marzo y agosto) (Fig. 9).

El índice gonádico varió de 0.004 en mayo y agosto a 0.008 en marzo para los machos con un promedio de 0.006. Para las hembras osciló entre 0.007 en agosto a 0.035 en enero con un promedio de 0.014. También en este índice se presentó un patrón similar en ambos sexos, lo que indica una maduración sincrónica ya que tiende a disminuir de marzo a mayo para después aumentar hacia noviembre (Fig. 9).

El índice gonádico describe un comportamiento relacionado con el periodo reproductivo, ya que el valor de marzo disminuye evidentemente en mayo, lo que indica una fuerte actividad reproductiva de enero a marzo. El aumento de este índice de mayo a noviembre indica que la población está madurando. Asimismo, no se puede descartar la posibilidad de que los individuos se reproduzcan más de una vez por ser tan largo el periodo reproductivo. Por otra parte, el valor máximo del índice visceral observado en mayo y por el



(a)



(b)

Figura 9. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *C. argueta* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez (p). b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico.

contrario, el más bajo del índice gonádico, nos indica una fuerte actividad alimentaria durante el máximo reclutamiento por parte de los juveniles e individuos desovados, así como la disminución de la actividad reproductiva. La disminución del índice visceral durante el mes de agosto puede deberse a que la mayoría de los individuos están parasitados por isópodos lo que impide que estos se alimenten activamente. Además de que se observa una tendencia a aumentar del índice gonádico, lo que determina que con la maduración disminuya la actividad alimentaria. El comportamiento similar del índice visceral y del índice gonádico de agosto a noviembre, se relaciona con el crecimiento gonadal de los individuos.

Carangoides otrynter (Jordan y Gilbert, 1883)
N.C. "Palometa de hebra", "Pampanito", "Gallo".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie se distribuye desde las costas del Golfo de California hasta las de Panamá. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 596 individuos que aportaron un peso de 19.8 Kg a la captura total y estos se encontraron a profundidades entre 25 y 60 m (Tabla 6, Fig. 10). La distribución observada presenta mayor biomasa y densidad en agosto y noviembre, en agosto predominan los individuos de tallas grandes, los cuales se encuentran principalmente en áreas alejadas de la costa, a profundidades entre 30 y 60 m. En noviembre hay un aumento en la densidad de estos individuos pero ahora se concentran hacia aguas más someras al igual que en el mes de enero, y presentan su mayor abundancia en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto, esto parece indicar que esta especie se encuentra relacionada a procesos estuarinos, ya que se distribuye en aguas someras y ha sido reportada en estuarios y lagunas costeras donde penetra con fines de protección y alimentación (Amezcuca-Linares, 1990). La alta densidad que se presenta en marzo se debe principalmente a la presencia de juveniles alrededor de la isobata de 30 m, y en mayo persisten estos organismos pero son menos abundantes (Tabla 6, Fig. 10). En resumen, esta distribución indica que tanto los individuos de tallas grandes como los de tallas pequeñas se encuentran en la zona de influencia estuarina de las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto, aunque cabe mencionar que los adultos también se desplazan a aguas más profundas y alejadas de la costa.

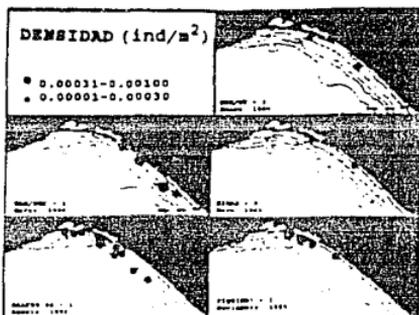
En cuanto a la abundancia, la biomasa varió de $1.38 \cdot 10^{-3}$ en mayo a $31.43 \cdot 10^{-3}$ gr m^{-2} en agosto, presentó una disminución de enero a marzo y después un aumento en agosto, para después disminuir ligeramente hacia noviembre. La densidad varió de $0.7 \cdot 10^{-4}$ en enero y mayo a $4.7 \cdot 10^{-4}$ ind m^{-2} en marzo, se observó un aumento de enero a marzo para después disminuir en mayo y agosto y aumentar nuevamente hacia noviembre. Los valores de la longitud total promedio oscilaron entre 82 en marzo a 201 mm en agosto y el peso promedio varió de 11.3 en marzo a 75.1 g en enero. Tanto la longitud como el peso promedio presentaron un patrón de comportamiento similar al de la biomasa (Tabla 6, Fig. 10).

TABLA 6. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Carangoides olinifer* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

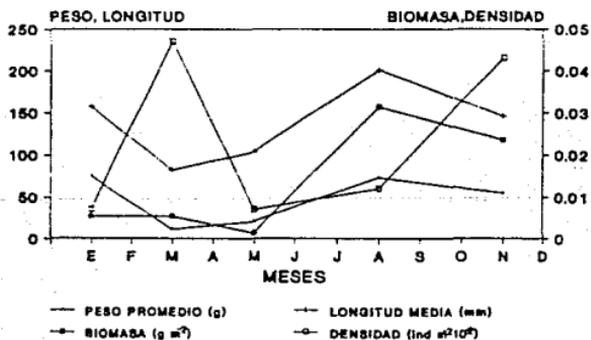
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (100/m ²)	
OPC/GT-1 (Enero, 1959)	67	2	219.5	189-210	109.8	200	0.00945	0.00009	
	115	1	5.7	73	5.7	73	0.00031	0.00005	
	TOTAL	3	225.2	73-210	75.1	157	0.00539	0.00007	
NIMAR-V (Mayo, 1959)	42	2	31.0	58-124	15.5	91	0.00139	0.00009	
	103	1	31.6	129	31.6	129	0.00136	0.00004	
	TOTAL	3	62.6	58-129	20.9	104	0.00138	0.00007	
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1959)	55	23	1255.7	105-160	54.6	150	0.03759	0.00069	
	59	9	640.2	125-240	71.1	160	0.02574	0.00040	
	75	4	40.7	49-123	10.2	76	0.00274	0.00027	
	85	4	251.4	160-165	62.9	163	0.01129	0.00015	
	TOTAL	40	2158.0	49-240	54.7	146	0.02358	0.00043	
UANPEC-1 (Marzo, 1990)	3	273	2559.9	50-105	9.4	77	0.00955	0.00102	
	6	147	1581.3	67-106	10.5	54	0.00592	0.00055	
	7	48	1288.5	50-140	26.9	110	0.00482	0.00015	
	8	36	356.4	76-92	9.9	55	0.00133	0.00013	
	TOTAL	504	5766.4	50-140	11.3	82	0.00541	0.00047	
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	29	2	212.8	157-202	106.4	195	0.00659	0.00006	
	30	2	258.5	210-212	129.3	211	0.00627	0.00005	
	37	6	553.4	137-213	92.2	151	0.01541	0.00020	
	38	1	4.7	66	4.7	66	0.00011	0.00002	
	39	11	458.3	55-186	44.4	133	0.01624	0.00037	
	43	6	8521.9	445-500	1470.3	476	0.26407	0.00015	
	44	4	306.2	126-220	76.6	166	0.00764	0.00010	
	47	10	734.3	155-200	73.4	172	0.01762	0.00024	
	*	51	3	150.6	100-170	51.4	160	0.00356	0.00005
		56	1	53.4	160	53.4	160	0.00133	0.00002
TOTAL	46	11584.1	55-500	73.5	201	0.03143	0.00012		
CAPTURA TOTAL	596	19846.3	49-500	51.5	153	0.01227	0.00037		



(a)



(b)



(c)

Figura 10. a) Distribución de la biomasa de *C. stryater* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

La alta biomasa y baja densidad que se presenta en el mes de enero se deben a la presencia de individuos adultos, los cuales probablemente están por entrar a su periodo reproductivo ya que en el mes de marzo se presenta el comportamiento contrario. En marzo la biomasa disminuye y la densidad aumenta lo cual nos indica que en este mes hay gran cantidad de individuos que aportan muy poco peso, lo que permite establecer que en marzo se da un gran reclutamiento de juveniles a la población adulta como lo muestra también la disminución de los valores de longitud y peso promedio. El aumento de la biomasa y de la longitud y peso promedio hacia el mes de agosto nos indica el crecimiento de los individuos de la población. En noviembre se observa nuevamente que la densidad aumenta y la biomasa disminuye lo cual indicaría que hay un nuevo reclutamiento de juveniles a la población adulta. La información obtenida permite resumir que es probable que C. otrynter presente dos periodos reproductivos al año ya que se observa un gran reclutamiento de juveniles en marzo y noviembre, así como también establecer de manera probable que la especie se reproduce en áreas cercanas a la costa a profundidades menores a 35 m por lo cual puede estar relacionada con ambientes estuarinos (Tabla 6, Fig. 10).

Belar crumenophthalmus (Bloch, 1793)
N.c. "Ojotón", "Chicharo", "Charrito".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

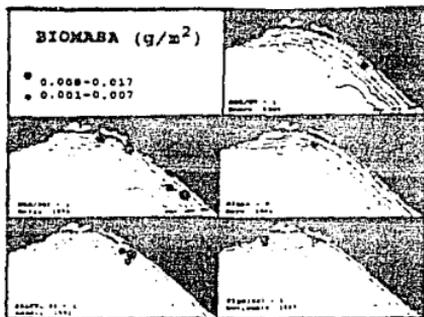
Esta especie se localiza desde las costas del Golfo de California hasta las de Panamá. En el Golfo de Tehuantepec se obtuvieron 137 ejemplares que contribuyeron con un peso de 12.6 Kg a la captura total, y su distribución es desde zonas influenciadas por aguas epicontinentales hasta la plataforma continental externa, presentando su mayor biomasa y densidad entre los 30 y 40 m de profundidad, sin presentarse en profundidades menores a 30 m (Tabla 7, Fig. 11). La amplia distribución observada en marzo se refleja en alta biomasa y densidad, determinada probablemente por individuos juveniles que se reclutan a la población adulta. La baja abundancia en los meses restantes parece estar determinada por su escasa distribución en el área de estudio. Sánchez-Ramírez (1987) menciona para el sur del Golfo de México, que esta especie se distribuye principalmente sobre la plataforma continental, donde los núcleos de mayor abundancia se presentan a profundidades mayores de 36 m, con algunas ocurrencias en la zona oceánica cauces del talud y en el borde de la plataforma.

En cuanto a la variación de la abundancia, la biomasa varió de $5.37 \cdot 10^{-3}$ g m⁻² en mayo a $10.35 \cdot 10^{-3}$ g m⁻² en marzo. Se observa un aumento de enero a marzo y una disminución posterior hacia mayo para después aumentar nuevamente hasta noviembre. La densidad varió de $0.4 \cdot 10^{-4}$ ind m⁻² en enero y mayo a $1.2 \cdot 10^{-4}$ ind m⁻² en marzo, con un comportamiento similar al de la biomasa. La longitud total promedio osciló de 202 en marzo a 223 mm en mayo y el peso promedio de 89.7 en marzo a 127.4 g en enero. Ambos parámetros también presentaron un comportamiento semejante, ya que disminuyeron de enero a marzo y aumentaron hacia mayo para después declinar hasta noviembre (Tabla 7, Fig. 11).

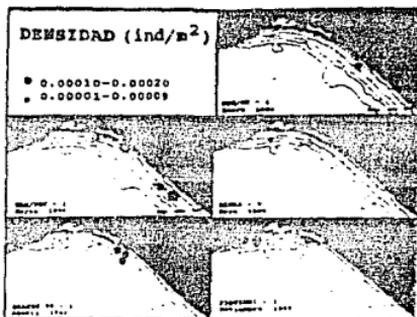
La mayor abundancia se presentó en marzo, esto se debe probablemente al reclutamiento de juveniles a la población adulta ya que los valores de longitud y peso promedio disminuyen en este mes. Este reclutamiento puede ocurrir principalmente en la plataforma interna, por lo que es probable que S. crumenophthalmus sea una especie que desova en aguas costeras. La abundancia decrece hacia el mes de mayo debido al crecimiento de los individuos de la población, como lo confirma el aumento de la longitud y peso promedio y también por su escasa distribución en el área de estudio. De lo anterior, se puede inferir que en esta época

TABLA 7. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Salar crumenophthalmus* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

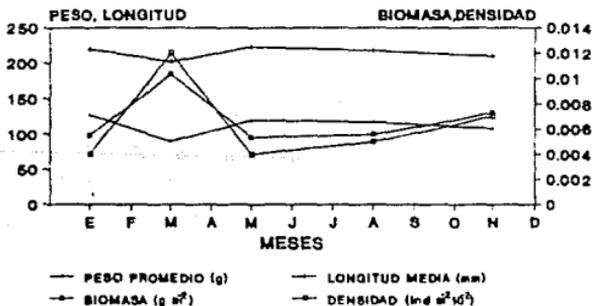
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/GT-1 (Enero, 1989)	67	1	127.4	220	127.4	220	0.00549	0.00004
TOTAL		1	127.4	220	127.4	220	0.00549	0.00004
HIMAR-V (Mayo, 1989)	43	1	119.6	223	119.6	223	0.00537	0.00004
TOTAL		1	119.6	223	119.6	223	0.00537	0.00004
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	21	4	487	215-233	121.8	220	0.01458	0.00012
	22	1	127.1	233	127.1	233	0.00360	0.00003
	59	1	34.2	146	34.2	146	0.00154	0.00004
TOTAL		6	648.3	146-233	108.05	210	0.00726	0.00007
UANPEC-1 (Marzo, 1990)	1	18	2266.2	217-220	125.9	217	0.00845	0.00007
	6	21	1801.8	200-205	55.5	200	0.00674	0.00008
	7	45	4461.6	202-210	93.1	206	0.01669	0.00015
	8	36	2530.8	190-192	70.3	191	0.00947	0.00013
TOTAL		123	11060.4	190-220	89.7	202	0.01035	0.00012
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	44	1	109.4	215	109.4	215	0.00273	0.00002
	47	3	356.4	215-232	128.8	224	0.00936	0.00007
	48	2	207.8	207-215	103.9	211	0.00467	0.00004
TOTAL		6	703.6	207-232	117.3	216	0.00559	0.00005
CAPTURA TOTAL		137	12659.3	146-233	106.9	211	0.00952	0.00010



(a)



(b)



(c)

Figura 11. a) Distribución de la biomasa de *E. crumenophthalmus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

probablemente migren hacia aguas más profundas y retornen a las aguas costeras hacia finales del verano. Esto se determina a partir del aumento de la biomasa y densidad en agosto y principalmente en noviembre, lo cual nos indicaría que es posible que se de otro reclutamiento de juveniles en este mes, ya que los valores de longitud y peso promedio tienden a disminuir nuevamente (Tabla 7, Fig. 11).

Con base en la información obtenida y los antecedentes con que se cuenta se puede resumir que *S. crumenophthalmus* es una especie marina que se reproduce en la plataforma interna, y presenta migraciones hacia aguas profundas relacionadas probablemente con su ciclo reproductor, tal y como ocurre en el Golfo de México (Sánchez-Ramírez, 1987) y en el oeste de Florida (Leak, 1981). Así como también es probable que presente dos periodos reproductivos relacionados con el posible reclutamiento de juveniles que se da en marzo y noviembre.

Decapterus hypodus Gill, 1862.
N.C. "Jurel fino", "Caballa mexicana".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

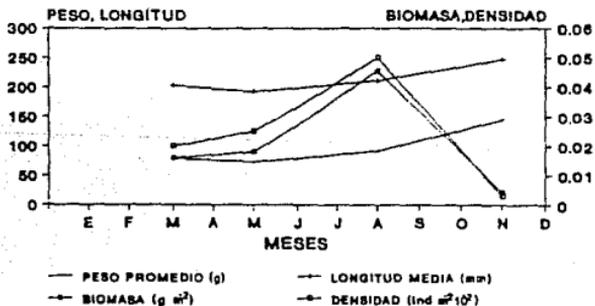
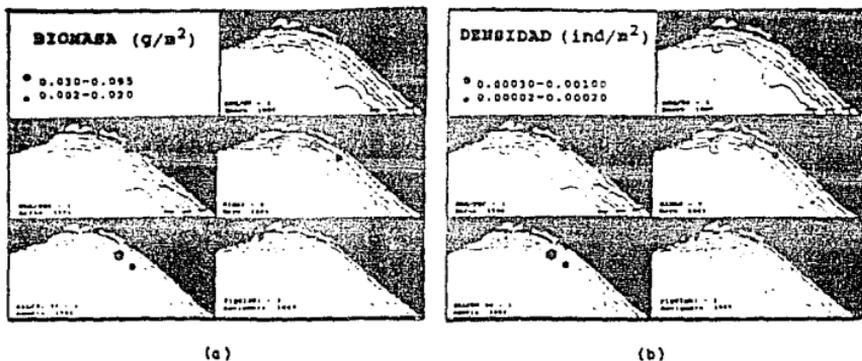
En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 102 organismos de esta especie que aportaron un peso de 8.5 Kg a la captura total. Estos se distribuyen preferentemente a profundidades entre 30 y 60 m, con mayor abundancia entre 40 y 60 m, sin ocurrir en áreas influenciadas por aguas epicontinentales, lo que hace evidente su carácter típico marino (Fig. 12). Presenta baja biomasa y densidad durante el año excepto en mayo y agosto, debido a que es posible que en este periodo de primavera-verano se realice el reclutamiento de juveniles a la población adulta, principalmente en el mes de agosto que es cuando se presentó la máxima abundancia, ya que aún en estos meses la especie no presentó una amplia distribución. La baja biomasa y densidad en noviembre y marzo parece estar determinada por su escasa distribución en el área de estudio ya que probablemente la especie migra a profundidades mayores de 60 m. Sánchez-Ramírez (1987) menciona que las larvas de D. punctatus presentan sus núcleos de mayor abundancia a profundidades menores de 100 m, lo que permite inferir que esta sea el área de desove de la especie. Asimismo, es probable que D. hypodus presente un comportamiento similar, al realizar su reproducción principalmente a profundidades mayores a 50 m en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec (Tabla 8, Fig. 12).

Al considerar la variación de la abundancia, la biomasa varió de $0.434 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ en noviembre a $4.557 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ en agosto, y la densidad de $0.3 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en noviembre a $5.0 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en agosto, presentando ambos parámetros un comportamiento similar ya que registraron un aumento de marzo hasta agosto para después declinar hacia noviembre. Los valores de la longitud promedio variaron de 192 en mayo a 247 mm en noviembre y los de peso promedio de 72.8 en mayo a 145.1 g en noviembre y también mostraron un patrón similar ya que disminuyeron de marzo a mayo para después aumentar hasta noviembre (Tabla 8, Fig. 12).

La baja biomasa y densidad que se presenta en marzo y que tiende a aumentar ligeramente hacia mayo se debe probablemente al crecimiento de los individuos de la población, la cual es posible que realice su reproducción en

TABLA 5. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Descapterns hypodius* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
MIMAR-V (Mayo, 1989)	43	8	745.3	207-222	93.2	214	0.03346	0.00036
	55	3	55.8	118-147	18.6	135	0.00251	0.00013
TOTAL		11	801.1	118-222	72.8	192	0.01798	0.00025
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	21	1	145.1	247	145.1	247	0.00434	0.00003
	TOTAL		1	145.1	247	145.1	247	0.00434
DAMPEC-1 (Marzo, 1990)	8	54	4271.4	190-210	79.1	203	0.01598	0.00020
	TOTAL		54	4271.4	190-210	79.1	203	0.01598
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	43	35	3172.7	195-235	90.6	211	0.09497	0.00105
	51	1	125.9	230	125.9	230	0.00323	0.00003
TOTAL		36	3298.6	195-235	91.6	211	0.04557	0.00050
CAPTURA TOTAL		102	8516.2	118-247	87.9	208	0.02039	0.00024



(c)

Figura 12. a) Distribución de la biomasa de *D. bipodus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

aguas más profundas y su reclutamiento se da en la plataforma media, alrededor de los 60m de profundidad, de forma similar a Trachurus lathami en el sur del Golfo de México (Tapia-García, 1991). Esto se determina por la gran abundancia que se presenta en agosto, que es cuando probablemente se da este reclutamiento, para después migrar nuevamente hacia aguas profundas, lo que se refleja en la disminución de la abundancia en el mes de noviembre. De lo anterior se puede inferir que D. hypodus presenta un patrón de desove similar al de D. punctatus en el sur del Golfo de México (Sánchez-Ramírez, 1987), donde el desove ocurre a través de todo el año pero con mayor intensidad durante el periodo cálido (primavera-verano). En resumen, si D. hypodus desova en aguas de alrededor de 60m de profundidad, entonces es probable que el periodo de desove se inicie en primavera y durante el verano (mayo y agosto), para que en los meses restantes migren hacia aguas más profundas, lo cual confirmaría que es una especie típica marina.

Caranx caballus Gunther, 1869.
N.c. "Cocinero", "Dorado", "Jurel".

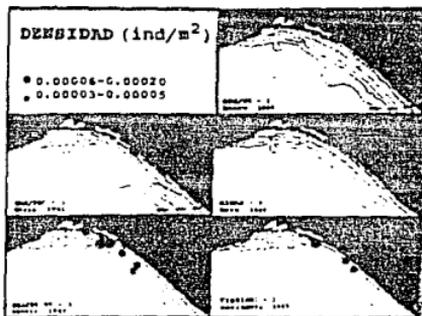
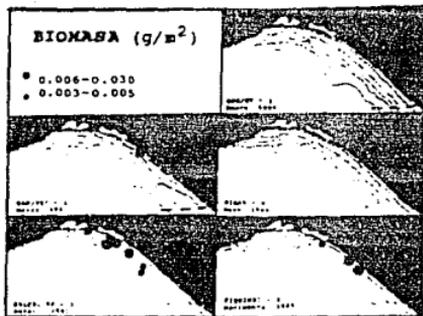
Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie se distribuye desde las costas de San Diego, California y del Golfo de California hasta las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se capturaron 63 organismos, que aportaron un peso de 8.6 Kg a la captura total, y se encontraron principalmente entre los 20 y 50 m de profundidad en zonas influenciadas por aguas epicontinentales, y fué esporádica su presencia a mayores profundidades (Fig. 13). Al respecto, Amezcua-Linares (1990) reporta que C. caballus se distribuye en áreas someras y medias hasta los 60 m en el Pacífico Central Mexicano. La especie se capturó sólo en tres de los meses muestreados, y los centros de mayor biomasa y densidad se presentaron en la plataforma adyacente a la Laguna de Mar Muerto y a profundidades menores a 30 m, principalmente durante el verano y principios de otoño ya que en primavera su abundancia disminuyó. Sánchez-Ramírez (1987) menciona un patrón de distribución similar en el Golfo de México para C. crysos, donde la presencia de esa especie se restringió casi únicamente a la campaña de verano, pues en la primavera se capturaron muy pocos individuos. La amplia distribución observada en agosto se refleja en alta biomasa y densidad, debido probablemente a que en ese periodo se presenta la migración de juveniles desde el interior de la laguna hacia aguas oceánicas para reclutarse a la población adulta, y puesto que en el mes de mayo no se capturó en la plataforma interna, es posible que en ese mes se encontrara dentro de la laguna ya que esta especie penetra a estuarios y lagunas costeras (Amezcua-Linares, 1990) y ha sido reportada en sistemas lagunares del Pacífico Mexicano por Carranza y Amezcua-Linares (1971), Amezcua-Linares (1972) Yáñez-Arancibia y Nugent (1975) y Yáñez-Arancibia (1978) (Fig. 13).

En cuanto a la abundancia, la biomasa varió de $00.543 \cdot 10^{-2}$ g m^{-2} en agosto a $2.565 \cdot 10^{-2}$ g m^{-2} en marzo, la densidad de $0.5 \cdot 10^{-4}$ ind m^{-2} en agosto y noviembre a $1.8 \cdot 10^{-4}$ ind m^{-2} en marzo, y mostraron un comportamiento similar ya que disminuyeron de marzo hasta agosto para después aumentar ligeramente hacia noviembre. Los valores de la longitud promedio variaron de 218 en agosto a 238 mm en marzo, y los de peso promedio de 110.9 en agosto a 142.8 g en marzo, y mostraron también un patrón similar al de la biomasa y densidad (Tabla 9, Fig. 13).

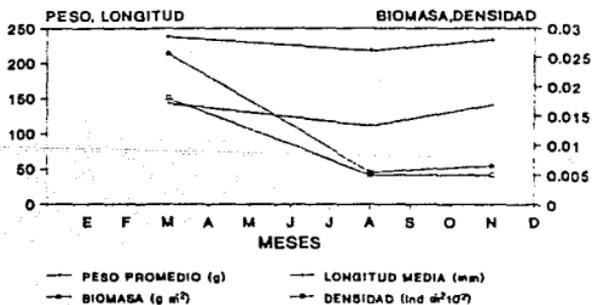
TABLA 9. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Caranx caballus* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	75	1	53.6	179	53.6	179	0.00361	0.00007
	85	1	166.6	254	166.6	254	0.00748	0.00004
	86	1	201.9	267	201.9	267	0.00725	0.00004
TOTAL		3	422.1	179-267	140.7	233	0.00650	0.00005
UAMPEC-1 (Marzo, 1990)	2	48	6854.4	225-245	142.8	238	0.02565	0.00018
	TOTAL		48	6854.4	225-245	142.8	238	0.02565
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	37	1	106.8	218	106.8	216	0.00355	0.00003
	38	2	196.4	200-210	98.2	205	0.00477	0.00005
	39	3	198.8	177-196	66.3	186	0.00661	0.00010
	45	2	353.1	247-263	176.6	255	0.01174	0.00007
	47	2	294.7	236-242	147.4	239	0.00715	0.00005
	51	1	66.5	188	66.5	188	0.00171	0.00003
52	1	113.9	245	113.9	245	0.00341	0.00003	
TOTAL		12	1330.2	177-263	110.9	216	0.00543	0.00005
CAPTURA TOTAL		63	8606.7	177-267	121.2	224	0.01491	0.00011



(a)

(b)



(c)

Figura 13. a) Distribución de la biomasa de *C. caballus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

La alta biomasa y densidad que se presenta en marzo es debida a la presencia de individuos adultos, como lo denotan los valores altos de longitud y peso promedio y, considerando los antecedentes, es posible que estén por entrar a la Laguna de Mar Muerto para reproducirse. Esto posiblemente ocurra en mayo por no encontrarse en la plataforma interna, y puede ser que en agosto se recluten a la población adulta, por lo cual la abundancia y los valores de longitud y peso disminuyen. El aumento de estos valores y de la biomasa y densidad hacia noviembre indican el crecimiento de los individuos de la población (Tabla 9, Fig. 13).

De acuerdo a lo observado, se puede resumir que C. caballus se distribuye a profundidades menores de 50 m, presentando las mayores densidades y biomasa a menos de 30 m en agosto y noviembre en zonas influenciadas por aguas epicontinentales, ya que es probable que sea una especie dependiente estuarina que entra a las lagunas para reproducirse, para posteriormente reclutarse a la población adulta en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec durante el periodo de primavera-verano.

Hemicaranx zelotes Gilbert, 1898
N.c. "Jurel"

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie se distribuye desde el Golfo de California hasta Panamá. En el Golfo de Tehuantepec se capturaron 70 organismos que aportaron un peso de 5 Kg a la captura total, se encontraron principalmente en la plataforma interna a profundidades entre 10 y 40 m y en áreas influenciadas por aguas epicontinentales, siendo esporádica su presencia a profundidades mayores (Fig. 14). Amezcua-Linares (1990) reporta que esta es una especie costera de hábitos pelágicos, que se encuentra generalmente a profundidades moderadas. Su frecuencia de aparición fué sólo en dos de los meses muestreados, marzo y agosto. En marzo presenta baja biomasa y densidad, debido probablemente a la presencia de organismos juveniles en zonas alejadas de la influencia epicontinental. La amplia distribución que presenta en agosto se refleja en alta densidad y biomasa, caracterizándose principalmente por organismos de tallas grandes que se localizan en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y la de Mar Muerto (Tabla 10, Fig. 14).

En lo que respecta a la variación de la abundancia, la biomasa y densidad variaron respectivamente de $3.35 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $0.8 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo a $17.9 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $1.5 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en agosto. La longitud y el peso promedio variaron también de 143 mm y 42.6 g en marzo a 224 mm y 118.4 g en agosto. Los cuatro parámetros mostraron un comportamiento similar ya que aumentaron de marzo a agosto (Tabla 10, Fig. 14).

La baja biomasa y densidad que se presenta en marzo se debe probablemente a la presencia de juveniles que se reclutan a la población adulta a principios de la primavera, como lo denotan los valores bajos de longitud y peso promedio. En agosto aumenta la abundancia debido al crecimiento de los organismos, por lo que este mes se caracteriza principalmente por organismos adultos ya que los valores de longitud y peso promedio también tienden a aumentar, y como estos individuos se localizan en zonas de influencia estuarina, es posible que esta especie desove durante el verano en aguas someras costeras.

TABLA 10. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Hemicarany zetes* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
UAMPEC-I (Marzo, 1990)	5	18	1647.0	215-217	91.5	216	0.00616	0.00007
	7	24	141.6	70-72	5.9	71	0.00053	0.00009
TOTAL		42	1788.6	70-217	42.6	143	0.00335	0.00008
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	37	15	1912.1	200-255	127.5	225	0.06359	0.00050
	38	3	316.2	205-224	105.4	216	0.00767	0.00007
	45	5	444.5	193-210	89.0	204	0.01479	0.00017
	47	4	511.2	225-242	127.5	235	0.01241	0.00010
	59	1	131.9	240	131.9	240	0.00312	0.00002
TOTAL		25	3316.2	193-255	118.4	224	0.01794	0.00015
CAPTURA TOTAL		70	5104.5	70-255	72.9	215	0.00710	0.00010

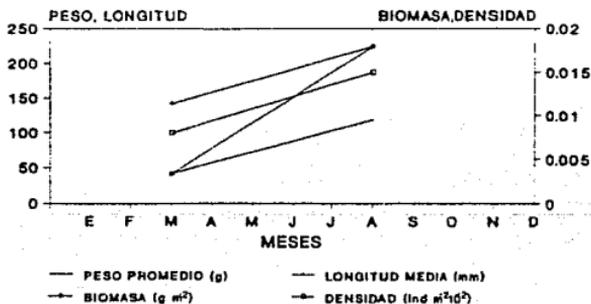
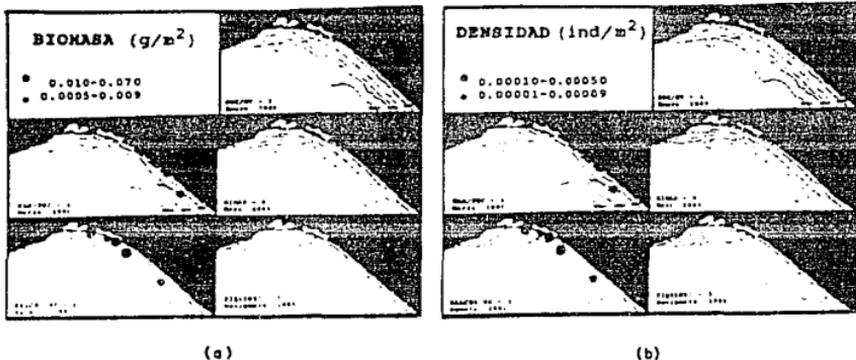


Figura 14. a) Distribución de la biomasa de *H. gelotes* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

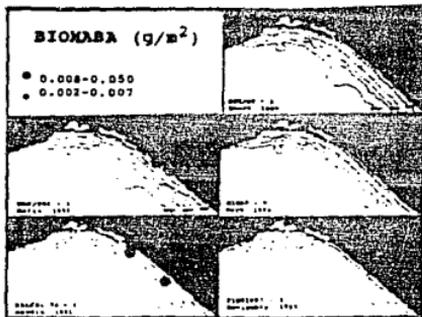
Caranx hippos (Linnaeus, 1766).
N.c. "Torito", "Jurel", "Cavalla", "Jiguagua", "Caballito".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

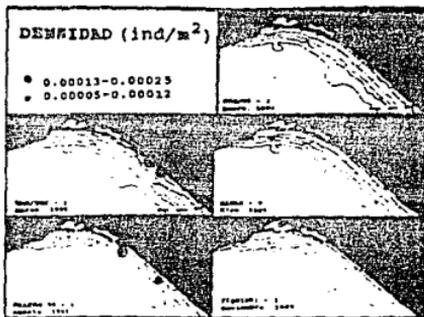
Esta especie presenta una distribución desde el Golfo de California hasta las costa de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 96 organismos que aportaron un peso de 4.6 Kg a la captura total, y estos se localizaron entre los 10 y 40 m de profundidad y principalmente en áreas de influencia epicontinental (Tabla 11, Fig. 15). Al respecto, Berry y Smith-Vaniz (1978) mencionan que C. hippos es común en plataformas poco profundas, aunque también se le ha llegado a encontrar en aguas profundas lejos de la costa, en aguas salobres y puede ascender a ríos. Castro-Aguirre (1978) indica que es una especie eurihalina que ha sido encontrada tanto en aguas dulces libres de la influencia marina, como en lagunas costeras y estuarios y en el medio oceánico muy lejos de la costa donde es frecuente en grandes cardúmenes. Alvarez del Villar (1970) señala que es la única especie del género Caranx que puede penetrar hasta aguas dulces. De los antecedentes se puede establecer que esta especie presenta un amplio rango de distribución, el cual va desde ríos, lagunas costeras, estuarios, plataforma interna y aguas oceánicas alejadas de la costa. Lo anterior permite justificar la escasa frecuencia de aparición en la zona de estudio, ya que sólo se presentó en dos de los meses muestreados, marzo y agosto, que es cuando la especie se encuentra en la plataforma interna del Golfo para después migrar hacia las lagunas costeras, principalmente la de Mar Muerto, o hacia aguas oceánicas más profundas, y puesto que la mayor abundancia se presenta en aguas someras de la plataforma adyacente de la laguna de Mar Muerto, esto hace evidente su caracter dependiente estuarino. Sánchez-Ramírez (1987) reporta para esta especie un patrón de aparición similar en el Golfo de México, donde se colectaron larvas únicamente en primavera (marzo-abril) y en verano (agosto). La alta densidad y baja biomasa que se presenta en marzo se debe a la presencia de individuos de tallas pequeñas en aguas costeras, y la mayor distribución durante el mes de agosto se refleja en alta biomasa y densidad, predominando los organismos de tallas grandes (Tabla 11, Fig. 15).

TABLA 11. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Garrax hippoc* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

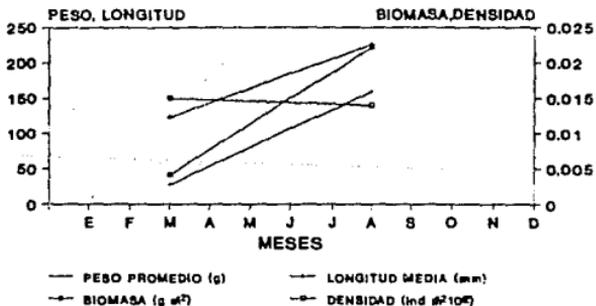
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (gr)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
HAMPEC-1 (Marzo, 1990)	4	45	681.0	103-110	15.1	106	0.00255	0.00017
	5	36	1515.6	117-150	42.1	149	0.00567	0.00013
TOTAL		81	2196.6	103-150	27.1	123	0.00411	0.00015
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	46	2	239.6	205-215	119.9	212	0.00861	0.00007
	47	10	1514.5	225-240	151.5	234	0.04404	0.00024
	60	3	344.4	207-213	114.6	205	0.00854	0.00005
TOTAL		15	2398.7	205-240	159.9	226	0.02221	0.00014
CAPTURA TOTAL		96	4595.3	103-240	47.9	200	0.00715	0.00015



(a)



(b)



(c)

Figura 15. a) Distribución de la bionasa de *C. hippo* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, bionasa y densidad.

En cuanto a la variación de la abundancia, la biomasa varió de $4.1 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en marzo a $22.2 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en agosto y la densidad de $1.4 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en agosto a $1.5 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo, presentando un comportamiento contrario ambos parámetros ya que mientras la biomasa aumentó de marzo a agosto, la densidad disminuyó. La longitud y el peso promedio oscilaron respectivamente de 123 mm y 27.1 g en marzo a 226 mm y 159.9 g en agosto, estos parámetros mostraron un patrón similar al de la biomasa (Tabla 11, Fig. 15).

La alta densidad y baja biomasa que se presenta en marzo se debe probablemente a la presencia de individuos de tallas pequeñas, como lo denotan los valores bajos de longitud y peso promedio, los cuales posiblemente estén por entrar a la laguna de Mar Muerto principalmente, donde se le considera un elemento importante en las relaciones tróficas de la laguna (Alvarez del Villar, 1973), para realizar parte de su ciclo biológico. Estudios realizados por Cervigón (1966, 1967), Carranza (1969, 1970), Carranza y Amezcua-Linares (1971), Amezcua-Linares (1972, 1977), Resendez (1970), Yáñez-Arancibia (1974, 1975) y Yáñez-Arancibia y Nugent (1975) demuestran que esta especie frecuenta las lagunas costeras y ambientes de manglar. Sin embargo, no se han encontrado adultos en esas áreas, por lo que probablemente las utilizan para alimentarse, protegerse y crecer. La permanencia de la especie en estos ambientes sería durante la primavera (abril a junio), que es cuando no se encuentra en las aguas de la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec.

Considerando que Resendez (1970) la registra para la Laguna de Tamiahua, Ver. como una especie abundante en los meses de abril a mayo, esto permite establecer que, efectivamente, la especie se encuentre probablemente en la laguna de Mar Muerto en la primavera. La migración de los organismos que ya crecieron durante la primavera en la Laguna de Mar Muerto hacia las aguas costeras, se daría posiblemente en el verano (agosto) que es cuando la especie presenta amplia distribución en la plataforma interna del Golfo, lo que se refleja en una alta biomasa debida al crecimiento de los individuos de la población, y que se denota también en el aumento de la longitud y peso promedio de los individuos (Tabla 11, Fig. 15). A su vez, la densidad disminuye debido posiblemente a que algunos organismos han migrado hacia aguas más profundas fuera de la zona de estudio con fines reproductivos, por lo cual tampoco aparece en noviembre, ya que en el sureste de los Estados Unidos parece desovar lejos de la costa de la primavera al otoño y en el oeste de Florida en áreas entre los 50 y 650 m de profundidad de mayo a julio (Leak, 1981).

De acuerdo a lo observado se puede resumir que *C. hippos* es una especie que presenta sus mayores abundancias a profundidades menores de 40 m y en zonas de influencia epicontinental. Es una especie dependiente estuarina que probablemente entra a las lagunas costeras durante la primavera para alimentarse y crecer, por lo cual no se encuentra en la zona de estudio, y posteriormente migra hacia aguas oceánicas profundas donde desova durante el otoño, ocasionando que tampoco se encuentre en ésta época en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec. Aunque cabe también mencionar la posibilidad de que esta especie desove en aguas profundas alejadas de la costa en primavera y otoño, como ocurre en otras regiones, lo cual también justifica su ausencia en los meses de mayo y noviembre en la zona de estudio.

Caranx vinctus (Jordan y Gilbert, 1882).
N.c. "Cocinero", "Jurelito".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

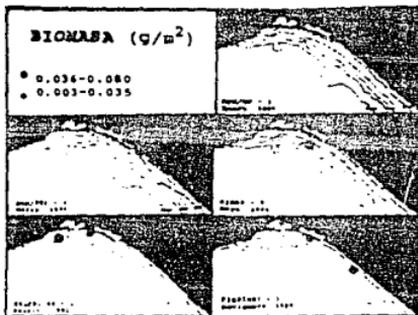
Esta especie se distribuye desde las costas del Golfo de California hasta las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 46 organismos que aportaron un peso de 6.2 Kg a la captura total. Estos individuos se localizan principalmente en la plataforma interna a profundidades entre 20 y 40 m, estando presente en zonas influenciadas por aguas epicontinentales. Presenta baja biomasa y densidad durante el año, excepto en mayo y agosto. La alta biomasa y densidad de mayo se debe al predominio de organismos de tallas grandes. La mayor distribución durante el mes de agosto se refleja también en alta biomasa y densidad, y se caracteriza por individuos juveniles que se reclutan a la población adulta (Tabla 12, Fig. 16). La mayor abundancia se presentó alrededor de la isobata de 40 m en áreas de influencia epicontinental adyacentes a las Lagunas Superior e Inferior y del Mar Muerto. Amezcua-Linares (1990) reporta que esta especie frecuenta áreas someras costeras e inclusive llega a penetrar a estuarios y lagunas costeras con el fin de protegerse y alimentarse, ya que sólo ingresan juveniles. Lo anterior pone de manifiesto el carácter dependiente estuarino de la especie.

En cuanto a la abundancia, la biomasa y la densidad variaron respectivamente de $00.545 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ y $0.4 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en noviembre a $4.673 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ y $3.2 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en agosto, mostrando un aumento de marzo hasta agosto para después descender hacia noviembre. La longitud promedio osciló de 219 mm en agosto a 249 mm en mayo, mostró un aumento de marzo a mayo con una disminución hacia agosto y después aumenta nuevamente en noviembre. El peso promedio varió de 110.1 g en marzo a 164.4 g en mayo, presentó un aumento de marzo a mayo para después disminuir hasta noviembre (Tabla 12, Fig. 16).

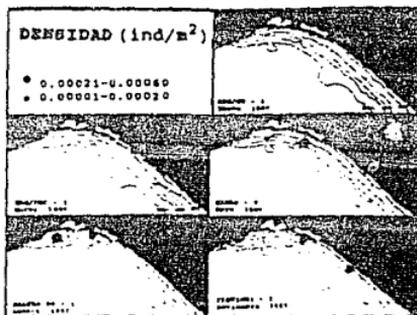
La baja abundancia que se presenta en el mes de marzo se debe a la presencia de organismos de tallas pequeñas como lo denotan los valores bajos de longitud y peso promedio. El incremento de la abundancia hacia el mes de mayo se debe al crecimiento de los individuos de la población, ya que aumentan la longitud y el peso promedio, además de que es probable de que se inicie en esta época el periodo reproductivo, ya que en verano ya se presentan nuevamente organismos juveniles. La mayor biomasa y densidad se presentó en el mes de agosto (verano) debido posiblemente al reclutamiento de juveniles a la población adulta, lo cual se

TABLA 12. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Catara vinctus* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

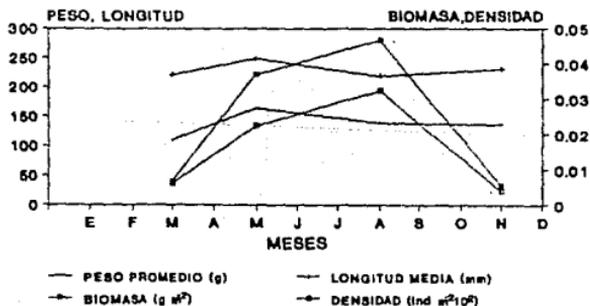
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
HIMAR-V (Mayo, 1989)	43	5	822.2	245-251	164.4	249	0.03692	0.000224
TOTAL		5	822.2	245-251	164.4	249	0.03692	0.000224
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	59	1	179.7	253	179.7	253	0.00807	0.000045
	86	1	93.4	208	93.4	208	0.00335	0.000036
TOTAL		2	273.1	208-253	136.6	231	0.00545	0.000040
UAMPEC-1 (Marzo, 1990)	2	16	1761.6	220-222	110.1	221	0.00659	0.000060
TOTAL		16	1761.6	220-222	110.1	221	0.00659	0.000060
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	37	1	231.4	270	231.4	270	0.00770	0.000033
	47	22	3099.2	205-267	140.9	227	0.07522	0.000534
TOTAL		23	3330.6	205-270	138.8	219	0.04673	0.000323
CAPTURA TOTAL		46	6187.5	205-270	134.5	230	0.01506	0.000112



(a)



(b)



(c)

Figura 16. a) Distribución de la biomasa de *C. yingtus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

denota por la disminución en el peso y longitud promedio. De lo anterior se establece que el periodo reproductivo de la especie es probable que ocurra de mayo a agosto (primavera-verano) con su máximo en el verano. Al respecto, Berry (1959) y Johnson (1978) señalan que para la costa este de los Estados Unidos el desove de C. crysos ocurre de abril a septiembre y Sánchez-Ramírez (1987), establece que la época de desove de esa misma especie ocurre principalmente en el verano, aunque puede iniciarse en primavera (Tabla 12, Fig. 16).

De acuerdo a lo observado se puede resumir que C. vinctus se distribuye a profundidades menores de 50 m, observándose las mayores biomásas y densidades alrededor de la isobata de 40 m en mayo y agosto, en la plataforma adyacente a las lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, donde probablemente desovan y después penetran para alimentarse, protegerse y crecer en estas lagunas costeras, lo que denotaría su carácter dependiente estuarino. El desove posiblemente se inicia en la primavera y tiene un máximo en el verano.

Selens brevoorti (Gill, 1863).
N.c. "Papelillo", "Pez Luna", "Corcovado".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

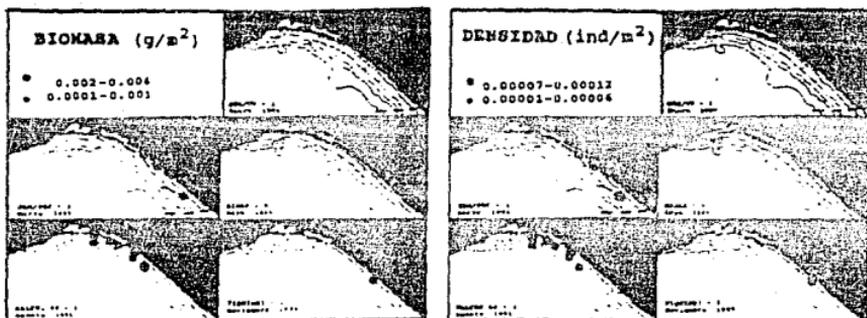
Esta especie se distribuye desde las costas de Baja California hasta las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 99 organismos, que aportaron un peso de 840 g a la captura total. Estos individuos se localizaron entre los 10 y 50 m de profundidad, estando presentes en zonas influenciadas por aguas epicontinentales. Su frecuencia de aparición fué sólo en tres de los meses muestreados, de los cuales su mayor abundancia se presentó en marzo y agosto. En marzo presenta alta densidad, caracterizada principalmente por organismos de tallas pequeñas que probablemente están por entrar a las lagunas costeras, ya que en mayo no se presentan en la plataforma interna del Golfo. La amplia distribución observada en agosto, principalmente en la región adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, se refleja en alta biomasa y densidad, predominando los organismos de tallas grandes que posiblemente han migrado de las lagunas hacia la plataforma adyacente (Tabla 13, Fig. 17). Carranza y Amezcua-Linares (1971) y Amezcua-Linares (1972) reportan a esta especie en sistemas lagunares de Nayarit y, Yáñez-Arancibia (1978) menciona que esta especie penetra a las lagunas con mayor influencia marina en los sistemas lagunares de las costas de Guerrero, donde penetran para alimentarse principalmente.

En cuanto a la variación de la abundancia, la biomasa varió de $0.1 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en noviembre a $1.55 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en agosto, presentando un aumento de marzo a agosto para después disminuir hacia noviembre. La densidad varió de $0.3 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en noviembre a $1.1 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo, mostrando una disminución desde marzo hasta noviembre. La longitud y el peso promedio variaron respectivamente de 59 mm y 3.5 g en noviembre a 98 mm y 28.8 g en agosto, con un aumento de marzo a agosto y una disminución posterior hacia noviembre (Tabla 13, Fig. 17).

La baja biomasa y alta densidad que se presenta en marzo se debe probablemente a la presencia de organismos juveniles que se reclutan a la población adulta, como lo denotan los valores bajos de longitud y peso promedio. En agosto se presenta la mayor biomasa debido al crecimiento de los individuos de la población, lo cual se corrobora con el aumento de la longitud y peso promedio, pero la densidad disminuye posiblemente a que los organismos migran hacia

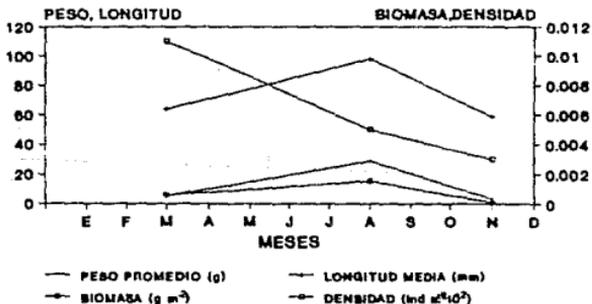
TABLA 13. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Selene brevoortii* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
FIGUIMB-1 (Noviembre, 1969)	93	1	3.5	59	3.5	59	0.00010	0.00003
	TOTAL	1	3.5	59	3.5	59	0.00010	0.00003
UANPEC-1 (Marzo, 1990)	2	32	203.2	64-65	6.4	65	0.00076	0.00012
	4	30	135	60-63	4.5	62	0.00051	0.00011
	7	24	146.4	68-70	6.1	68	0.00055	0.00009
TOTAL	56	484.6	60-70	5.6	64	0.00060	0.00011	
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	36	1	6.5	70	6.5	70	0.00025	0.00004
	37	2	15.6	74-75	7.8	75	0.00052	0.00007
	38	3	17.3	64-70	5.8	67	0.00042	0.00007
	45	1	3.1	55	3.1	55	0.00010	0.00003
	46	2	74.1	60-175	37.1	119	0.00266	0.00007
	47	1	38.9	135	38.9	135	0.00094	0.00002
52	2	196.9	65-260	98.5	163	0.00589	0.00006	
TOTAL	12	352.4	60-260	28.8	98	0.00155	0.00005	
CAPTURA TOTAL	99	540.5	59-260	21.3	86	0.00079	0.00009	



(a)

(b)



(c)

Figura 17. a) Distribución de la biomasa de *G. brevoortii* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

aguas más profundas fuera de la zona de estudio donde pueden permanecer durante el otoño e invierno, ya que en noviembre la abundancia disminuye notablemente y no hay presencia de estos individuos en enero. No existen antecedentes de la biología de la especie, pero otra especie del género como S. setapinnis desova principalmente en el período cálido (primavera-verano) al sur del Golfo de México (Sánchez-Ramírez, 1987). Lo anterior permite establecer que S. brevoorti probablemente desova durante el verano que es cuando predominan los organismos adultos en áreas someras con influencia epicontinental, para después migrar hacia aguas más profundas.

En resumen, S. brevoorti se distribuye a menos de 50 m de profundidad cuando se localiza en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec, con las mayores abundancias entre 30 y 40 m en marzo y agosto, en la plataforma adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, lo que refleja su carácter dependiente estuarino ya que probablemente entra a estos ambientes lagunares durante la primavera. El desove ocurre posiblemente durante el verano en áreas influenciadas por aguas epicontinentales, y posteriormente es probable que migre hacia aguas más profundas durante el otoño e invierno.

Hemicaranx leucurus (Gunther, 1864)
N.c. "Jurel de castilla", "Jurelito".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

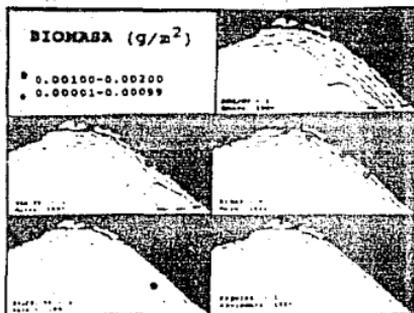
Esta especie se localiza desde las costas del Golfo de California a las costas de Panamá. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 30 organismos que aportaron un peso de 220 g a la captura total. Se distribuyen en profundidades menores de 50 m, presentándose en áreas influenciadas por aguas epicontinentales. Al respecto, Amezcua-Linares (1990) reporta que esta especie es pelágica costera. Su frecuencia de aparición fué en tres de los meses muestreados, de los cuales su mayor distribución y abundancia la presentó en mayo. La biomasa y la densidad fueron mayores en la plataforma adyacente a las lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, donde predominaron los organismos de tallas grandes. La baja biomasa y densidad que presentó en marzo y agosto parecen estar determinadas por su escasa distribución en el área de estudio (Fig. 18).

La biomasa y densidad variaron respectivamente, de $0.6 \cdot 10^{-4}$ g m⁻² y $0.2 \cdot 10^{-4}$ ind m⁻² en agosto, a $1.0 \cdot 10^{-3}$ g m⁻² y $1.2 \cdot 10^{-4}$ ind m⁻² en mayo, mostrando un aumento de marzo a mayo para después disminuir hacia agosto. La longitud varió de 58 mm a 86 mm y el peso de 2.5 a 8.3 g, presentando un patrón similar al de la biomasa y densidad (Tabla 14, Fig. 18).

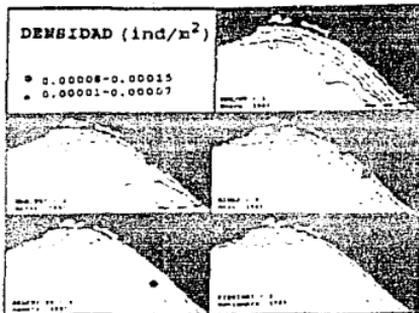
La baja biomasa y densidad que presenta en marzo se debe a la escasa distribución de la especie ya que solo se encontró en una estación, además de que es probable que se deba a la presencia de organismos de tallas pequeñas que se reclutan a la población, como lo denotan los valores bajos de longitud y peso promedio. En mayo aumenta la biomasa y densidad por el crecimiento de los individuos de la población, reflejado probablemente en el aumento de los valores de longitud y peso promedio, ya que predominan los individuos de tallas grandes principalmente en zonas costeras (Tabla 14, Fig. 18). En resumen, la especie se distribuye a menos de 50 m de profundidad cuando se encuentra en la plataforma interna durante la primavera, principalmente en las aguas costeras, para posteriormente migrar hacia aguas más profundas.

TABLA 14. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Hemicarant leucurus* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

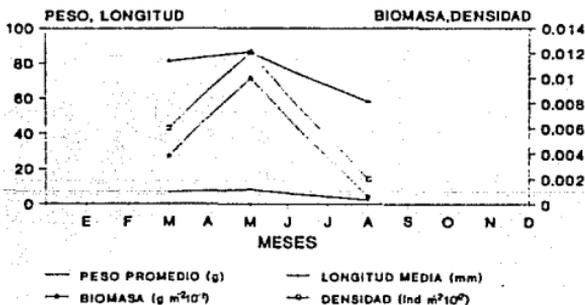
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
NIMAR-V (Mayo, 1959)	27	5	62.3	89-111	12.5	100	0.00156	0.00015
	42	3	19.1	71-90	6.4	80	0.00056	0.00013
	102	2	12.2	74-76	6.1	75	0.00037	0.00006
	110	4	22.9	69-82	5.7	77	0.00052	0.00014
TOTAL		14	116.5	69-111	8.3	86	0.00100	0.00012
UANPEC-1 (Marzo, 1990)	4	15	100.5	60-82	6.7	81	0.00035	0.00006
	TOTAL	4	15	100.5	60-82	6.7	81	0.00035
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	56	1	2.5	58	2.5	58	0.00006	0.00002
	TOTAL	56	1	2.5	58	2.5	0.00006	0.00002
CAPTURA TOTAL		30	219.5	58-111	7.3	84	0.00052	0.00007



(a)



(b)



(c)

Figura 18. a) Distribución de la biomasa de *H. leucurus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801).
N.c. "Zapatero", "Chaqueta de Cuero", "Monda".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie se localiza desde las costas del sur de California y Golfo de California hasta las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se capturaron 19 organismos que aportaron un peso de 1.5 Kg a la captura total. Se distribuyen en profundidades menores a 30 m, encontrándose en áreas de influencia epicontinental, principalmente en la plataforma adyacente a la Laguna de Mar Muerto. Amezcua-Linares (1990) reporta que esta especie se encuentra en la zona costera a profundidades medias y someras y es visitante ocasional de lagunas costeras y estuarios, además de que puede soportar bajas salinidades, pero es más común en zonas con influencia marina. Sólo se presentó en dos de los meses muestreados, marzo y mayo. En marzo mostró mayor biomasa y densidad, caracterizándose por individuos de tallas pequeñas que se localizaron a 12 m de profundidad. En mayo sólo se capturó un individuo de talla mayor y a una profundidad de 28 m (Tabla 15, Fig. 19). Al respecto, Yáñez-Arancibia (1978) menciona que este "jurel" permanece en las lagunas costeras del estado de Guerrero durante el periodo de barra abierta al mar, que ocurre en agosto, septiembre, octubre y noviembre. Considerando los antecedentes, es probable que esta especie muestre un comportamiento similar en la zona de estudio, ya que precisamente en los meses en que la reportan dentro de las lagunas costeras de otras regiones (agosto a noviembre), es cuando no aparecen en las aguas costeras de la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec, por lo que es posible que también dentro de este periodo se encuentre en las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto.

En relación a la variación de la abundancia, la biomasa y densidad aumentaron respectivamente, de $4.08 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $0.4 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en mayo, a $5.21 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $0.7 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo. La longitud y peso promedio variaron de 221 mm y 77.4 g en marzo a 226 mm y 90.8 g en mayo (Tabla 15, Fig. 19).

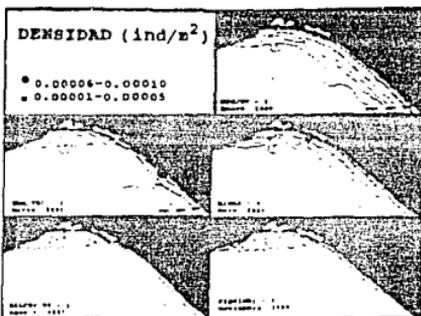
La abundancia de la especie fue baja en los meses en los que se capturó (marzo y mayo), siendo ligeramente mayor la biomasa y densidad en marzo, donde predominaron los organismos de tallas chicas como lo denotan los valores

TABLA 15. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Olisopites saurus* POR ESTACIONES
 EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

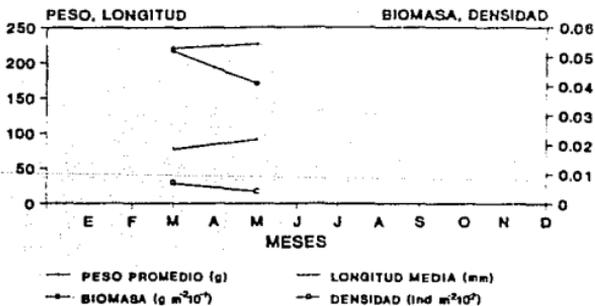
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
HIMAR-V (Mayo, 1969)	42	1	90.8	226	90.8	226	0.00465	0.00004
TOTAL		1	90.8	226	90.8	226	0.00465	0.00004
UAMPEC-1 (Marzo, 1990)	5	19	1393.2	220-222	77.4	221	0.00521	0.00007
TOTAL		18	1393.2	220-222	77.4	221	0.00521	0.00007
CAPTURA TOTAL		19	1484.1	220-226	78.1	223	0.00513	0.00007



(a)



(b)



(c)

Figura 19. a) Distribución de la biomasa de *G. ERVINE* en el golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

bajos de longitud y peso más pequeños promedio, que tienden a aumentar hacia mayo debido al crecimiento de los individuos de la población. Gutiérrez y Orozco (1982), mencionan que en las zonas costeras de la plataforma de Cuba la abundancia de Q. saurus es muy baja durante la primavera, tal y como ocurre en este estudio, además de que fué en la única temporada en la que se presentó (Tabla 15, Fig. 19), y también reporta que esta especie desova en el verano. A su vez, Amezcua-Linares (1990) también establece que Q. saurus desova en verano en el Pacífico Central Mexicano. Considerando los antecedentes, es probable que esta especie también desove en el verano pero posiblemente dentro de las lagunas costeras de la región ya que en la plataforma interna del Golfo no se capturó en esa época. Yáñez-Arancibia (1978) menciona que esta es una especie marina que utiliza las zonas estuarinas como áreas de crianza, alimentación, crecimiento y protección (Fig. 19).

En resumen, Q. saurus se distribuye a profundidades menores de 30m en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec durante la primavera, observándose la mayor biomasa y densidad en marzo alrededor de los 12 m de profundidad. En mayo se localiza en la plataforma adyacente a la Laguna de mar Muerto ya que probablemente entre a estos sistemas lagunares a reproducirse durante el verano.

Oligoplites mundus Jordan y Starks, 1896.
N.c. "Palometas", "Perritos", "Pelones".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

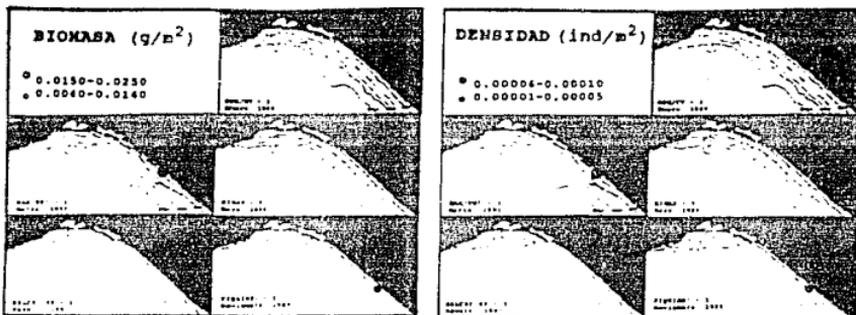
Esta especie se distribuye desde las costas de Baja California a las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 19 organismos que aportaron un peso de 5.5 Kg a la captura total. Se distribuye en profundidades menores a 20 m, no encontrándose en zonas que tienen influencia de aguas epicontinentales. Su frecuencia de aparición fue en sólo dos de los meses muestreados, marzo y noviembre, en los cuales presentó baja abundancia. La biomasa y densidad de marzo estuvo caracterizada por organismos de tallas grandes que se encontraron a 12 m de profundidad, y en noviembre sólo se capturó un individuo de talla menor a 19 m de profundidad (Tabla 16, Fig. 20). Yáñez-Arancibia (1978) menciona que esta especie es frecuente pero poco abundante en las lagunas del sistema lagunar costero de Guerrero, a las que utilizan como áreas naturales de crianza durante el periodo de barra abierta al mar, que comprende de agosto a noviembre. A su vez, Castro-Aguirre (1982) la reporta como un componente importante en las relaciones tróficas de los sistemas lagunares de las lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto. Considerando los antecedentes es muy probable que esta especie si penetre a las lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto durante un periodo del año, posiblemente de mayo a octubre, por lo cual no se capturó en la plataforma interna durante los meses muestreados.

La biomasa y densidad aumentaron respectivamente de $4.9 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $0.4 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en noviembre, a $20.17 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $0.7 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo. La longitud y peso promedio fueron de 262 mm y 138.6 g en noviembre a 336 mm y 299.5 g en marzo (Tabla 16, Fig. 29).

La biomasa y densidad fueron ligeramente mayores en marzo por la presencia de organismos de tallas grandes, como lo denotan los valores altos de longitud y peso promedio. En relación a su periodo de desove, es probable que presente un comportamiento similar a las demás especies del género Oligoplites, ya que su distribución y abundancia también es semejante. Yáñez-Arancibia (1978) menciona que en el sistema

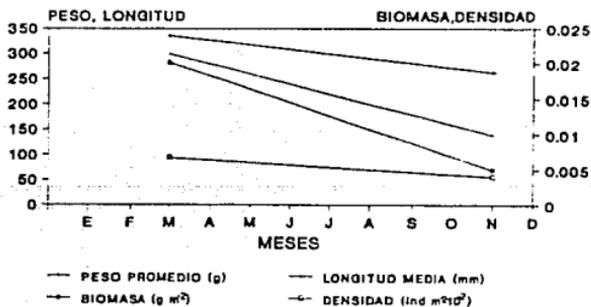
TABLA 16. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Oligolites mundus* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
FIGUINBI-1 (Noviembre, 1989)	94	1	138.6	262	138.6	262	0.00496	0.00004
TOTAL		1	138.6	262	138.6	262	0.00496	0.00004
UAMPEC-1 (Marzo, 1990)	5	15	5391.1	336-338	299.5	336	0.02017	0.000067
TOTAL		18	5391.1	336-338	299.5	336	0.02017	0.000067
CAPTURA TOTAL		19	5529.7	262-338	219.1	299	0.01674	0.000064



(a)

(b)



(c)

Figura 20. a) Distribución de la biomasa de *Q. mundus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

lagunar costero de Guerrero es frecuente pero poco abundante en las lagunas que reciben marcada influencia marina, durante el periodo de barra abierta al mar que ocurre de agosto a noviembre. Por lo anterior, es posible que esta especie se encuentre dentro de los sistemas lagunares de la región en los meses en los que no se capturó en la plataforma interna, probablemente de mayo a octubre, periodo en el cual entraría a estos sistemas a reproducirse, alimentarse y crecer. Tapia-García *et al.* (1991) reporta la presencia de juveniles en las Lagunas Superior e Inferior, con lo que se ratifica la dependencia de esta especie a ambientes estuarinos (Tabla 16, Fig. 20).

En resumen, *O. mundus* se distribuye a profundidades menores a 20 m en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec, observándose la mayor abundancia alrededor de la isobata de 10 m durante la primavera. Esta especie penetra a los sistemas lagunares de Laguna Superior e Inferior y posiblemente al de Mar Muerto.

Oligoplites altus (Günther, 1869).
N.c. "Cacana", "Jurel", "Quebra cuchillos", "Monda".

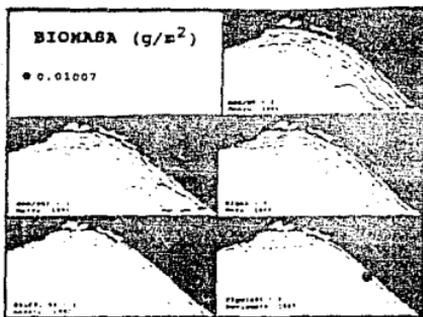
Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

Esta especie se distribuye desde las costas del Golfo de California hasta las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se capturaron 3 organismos, que aportaron un peso de 358.7 g a la captura total. Estos organismos se localizan en zonas costeras a profundidades menores a 30 m, su abundancia y frecuencia fué baja ya que sólo se presentó en una estación durante el mes de noviembre. Su biomasa y densidad fueron respectivamente de $10.07 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ y $0.8 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ y los valores de longitud y peso promedio correspondieron a 252 mm y 119.6 g (Tabla 17, Fig. 21).

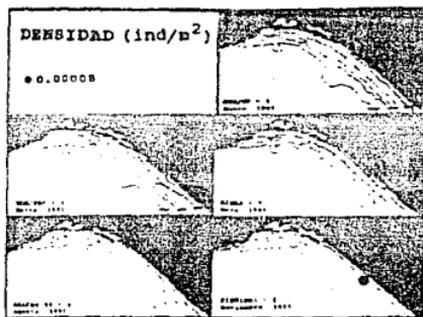
Yáñez-Arancibia (1978) menciona que en el sistema lagunar costero de Guerrero esta especie es escasa y poco frecuente y puede colectarse en las lagunas que reciben marcada influencia marina durante el periodo de barra abierta al mar, que ocurre de agosto a noviembre. Alvarez del Villar (1973) y Castro-Aguirre (1982) reportan que O. altus es común en los sistemas lagunares costeros de la región (Tabla 17, Fig. 21). Considerando los antecedentes se observa que esta especie presenta un comportamiento similar a las demás especies del género Oligoplites en cuanto a su distribución, abundancia y reproducción, ya que tampoco se presenta en la plataforma interna del Golfo durante gran parte del año, debido probablemente a que durante estas épocas se encuentra dentro de las lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto. Al respecto, Yáñez-Arancibia (1978) reporta que esta especie utiliza los ambientes estuarinos como áreas naturales de crianza, por lo que se hace evidente que O. altus penetra a estos sistemas lagunares costeros para reproducirse. En resumen, O. altus se distribuye principalmente a profundidades menores de 20 m en las regiones costeras adyacentes a los sistemas lagunares, ya que penetra a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto.

TABLA 17. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Oligonites altus* POR ESTACIONES
EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

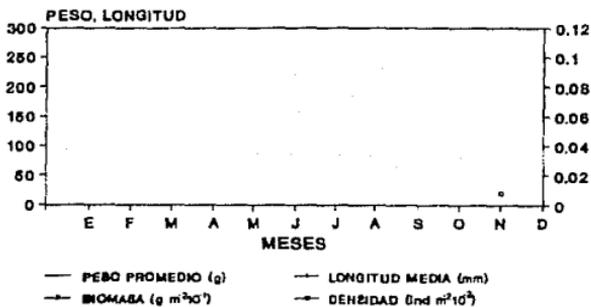
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1959)	93	3	358.7	239-273	119.6	252	0.01067	0.00005
TOTAL		3	358.7	239-273	119.6	252	0.01067	0.00005
CAPTURA TOTAL		3	358.7	239-273	119.6	252	0.01067	0.00005



(a)



(b)



(c)

Figura 21. a) Distribución de la biomasa de *O. altus* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

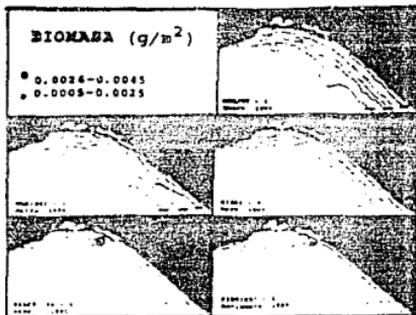
Alectis ciliaris (Bloch, 1787).
N.c. "Pampano de Hebra", "Pampano".

Distribución y Abundancia Espacial y Temporal

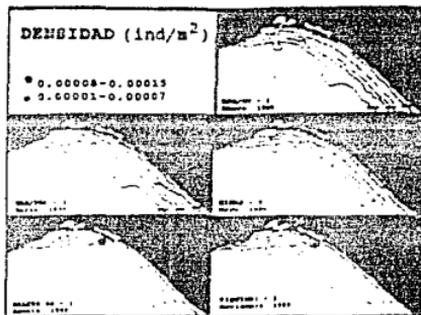
Esta especie se distribuye desde las costas de Baja California a las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec se capturaron 4 individuos que aportaron un peso de 136.5 g a la captura total. Estos individuos se localizan a profundidades menores a 50 m, encontrándose en áreas de influencia epicontinental, principalmente en la plataforma adyacente a la Laguna de Mar Muerto. Al respecto, Amezcua-Linares (1990) reporta que la especie se encuentra en la zona costera en áreas someras arenosas y es frecuente en bahías y puertos. Sin embargo, no existen antecedentes de que llegue a penetrar a sistemas estuarinos. Sólo se presentó en dos de los meses muestreados, agosto y noviembre, presentando su mayor abundancia en agosto (Tabla 18, Fig. 22).

TABLA 16. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Alectis ciliaris* POR ESTACIONES
 EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

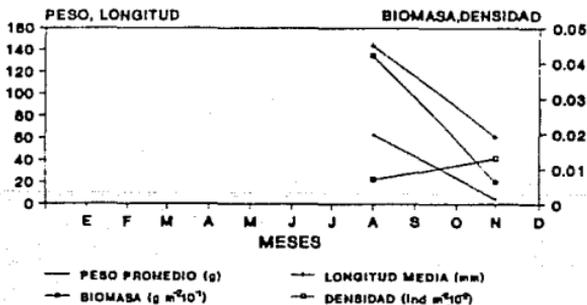
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (libd/m ²)
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	75	2	9.5	46-74	4.6	61	0.00064	0.00013
TOTAL		2	9.5	46-74	4.6	61	0.00064	0.00013
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	39	2	127.0	143-145	63.5	144	0.00422	0.00007
TOTAL		2	127.0	143-145	63.5	144	0.00422	0.00007
CAPTURA TOTAL		4	136.5	46-145	34.1	103	0.00304	0.00009



(a)



(b)



(c)

Figura 22. a) Distribución de la biomasa de *A. ciliaris* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

Selene oerstedii Lutken, 1880
N.c. "Pez luna", "Jorobado"

Distribución y Abundancia espacial y Temporal

Esta especie se localiza desde las costas del Golfo de California hasta las costas de Perú. En el Golfo de Tehuantepec sólo se colectó un ejemplar con un peso de 95 g. Este individuo se capturó durante el mes de agosto a una profundidad de 30 m en la región de influencia epicontinental de las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, por lo que es probable que presente un patrón de distribución semejante a las demás especies del género, las cuales penetran a ambientes estuarinos. Sin embargo, esta especie no se considera abundante ni frecuente en los sistemas lagunares del Estado de Guerrero (Yáñez-Arancibia, 1978). A su vez, Ramírez-Hernández y Páez (1965), Carranza y Amezcua-Linares (1971) y Amezcua-Linares (1972) indican a S. oerstedii como una especie común en el Pacífico Mexicano.

TABLA 19. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Sciaenae orstedii* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
SALCRO90-1 (Agosto, 1990)	37	1	95.2	163	95.2	163	0.00317	0.00003
TOTAL		1	95.2	163	95.2	163	0.00317	0.00003
CAPTURA TOTAL		1	95.2	163	95.2	163	0.00317	0.00003

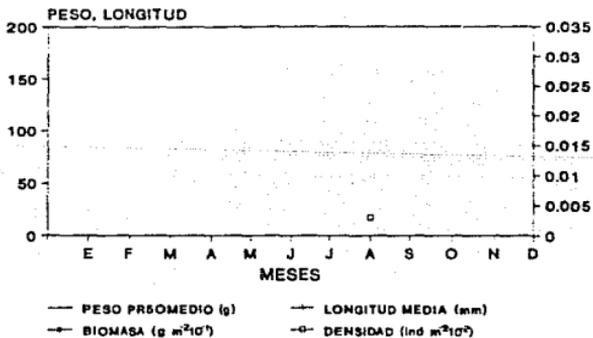
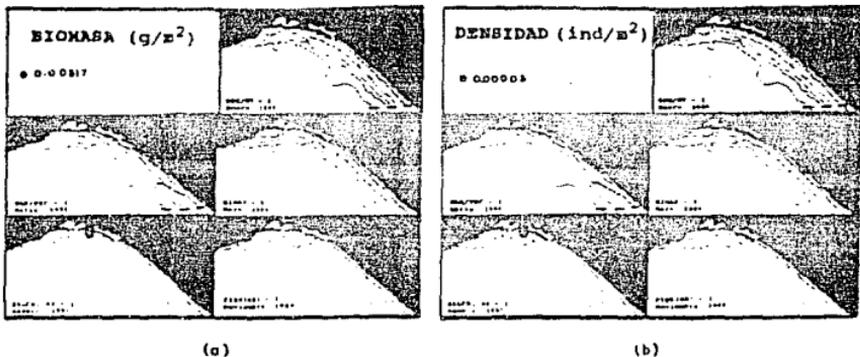


Figura 23. a) Distribución de la biomasa de *S. orstedii* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

Familia Stromateidae

Composición, abundancia y distribución

Los individuos que se colectaron de esta familia corresponden a un género y dos especies, de acuerdo al criterio de Greenwood et al. (1966) modificado por Nelson (1984) y que se enlista a continuación.

Clase Osteichthyes

División Euteleostei

Superorden Acanthopterygii

Orden Perciformes

Suborden Stromateoidei

Familia Stromateidae

Género 1. Peprilus Cuvier, 1829.

1) Peprilus medius (Peters, 1869).

2) Peprilus snyderi Gilbert y Starks, 1904.

En el Golfo de Tehuantepec se colectaron un total de 242 individuos con un peso aproximado de 20 kg (Tabla 20), por lo que la familia aportó el 2.5% en peso y el 1.5% en número a la captura total. La menor abundancia en número y peso se presentó en enero, y la mayor abundancia numérica se obtuvo en mayo y en peso en agosto.

En cuanto a la distribución de la familia, ésta presentó su mayor distribución en mayo y agosto y la mayor biomasa se concentró en la plataforma interna adyacente a la laguna de Mar Muerto. Los valores de densidad fueron mayores en la plataforma interna de la región adyacente a las Lagunas Superior e Inferior, entre las isobatas de 20 a 40 m (Fig. 24). Esta distribución está influenciada por una serie de factores, de los cuales la temperatura es probablemente el factor más significativo ya que los estromátidos son básicamente peces de aguas cálidas y tienden a migrar en un rango limitado de temperatura porque la distribución de las especies tropicales es más estrecha con respecto a las que se distribuyen en zonas templadas (Horn, 1970). Además de que también hay que considerar que también llegan a entrar a bahías y bocas de ríos por lo que se consideran organismos eurihalinos. Frecuentemente se encuentran en aguas superficiales costeras a profundidades menores a 50 m, aunque también llegan a penetrar a aguas mucho más profundas, lo cual permite explicar la distribución en aguas de poca profundidad localizadas en las regiones de influencia de aguas epicontinentales.

TABLA 20. ABUNDANCIA Y TALLAS DE LA FAMILIA STROMATEIDAE POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	No. ESP.	No. INDIV.	PESO (g)	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/GT-1 (Enero, 1989)	67	1	3	534.4	0.02302	0.00013
TOTAL		1	3	534.4	0.02302	0.00013
MIMAR-1 (Mayo, 1989)	25	1	5	54.9	0.00254	0.00024
	42	1	34	4963.4	0.22265	0.00153
	51	1	2	24.2	0.00072	0.00006
	54	1	7	1372.9	0.04109	0.00021
	100	1	46	503.3	0.02260	0.00207
	101	1	1	3.0	0.00009	0.00003
TOTAL		1	95	6951.7	0.03902	0.00055
FIQUIMBI-1 (Noviembre, 1989)	21	1	4	721.5	0.02161	0.00012
	39	1	55	151.6	0.00851	0.00326
	41	1	1	198.3	0.00594	0.00003
	66	1	1	251.2	0.00902	0.00004
TOTAL		1	64	1322.9	0.01176	0.00057
UAMPEC-1 (Marzo, 1989)	2	1	6	570.2	0.00326	0.00002
	5	2	20	3636.6	0.01361	0.00007
TOTAL		2	26	4506.8	0.00843	0.00005
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	36	2	6	674.4	0.01637	0.00015
	45	2	5	1050.1	0.03493	0.00027
	46	1	1	152.2	0.00654	0.00004
	47	1	29	4464.5	0.10690	0.00070
	52	2	5	694.1	0.02078	0.00015
	59	1	2	331.3	0.00783	0.00005
TOTAL		2	51	7336.6	0.03396	0.00024
CAPTURA TOTAL		2	242	20652.4	0.01940	0.00023

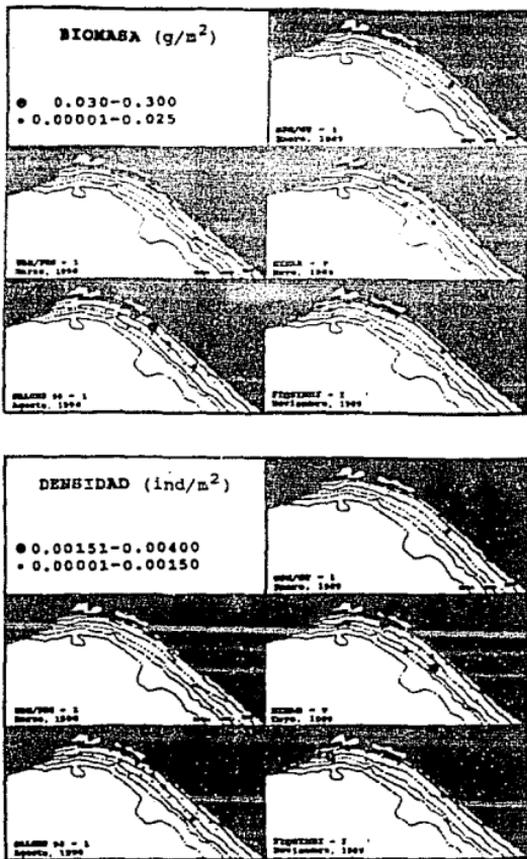


Figura 24. Distribución de la biomasa y densidad de la familia Stromateidae en el Golfo de Tehuantepec, en los diferentes meses analizados.

Lo anterior permite establecer que las mayores abundancias se presentan a profundidades menores de 60 m (Fig. 24). Horn (1970) y Acal y Arias (1990) reportan la mayor abundancia en el estrato de hasta 50 m de profundidad. En lo que respecta a las capturas diurnas y nocturnas, la mayor abundancia se registró en el día ya que estos peces tienen hábitos gregarios por lo que generalmente forman cardúmenes durante el día. Además, hay que considerar que a pesar de que los estromátidos son peces pelágicos, son dominantes en las capturas de peces demersales debido a que la red de arrastre captura a todo lo largo de la columna de agua, además de la dependencia que presentan estos peces a esos ambientes por sus hábitos alimentarios carnívoros. En este sentido, Haedrich (1967) considera que los estromátidos son peces marinos pelágicos que viven sobre la plataforma continental y en las bahías de mares tropicales, subtropicales y templados donde forman cardúmenes.

De los tres géneros que integran a la familia Stromateidae, en el Golfo de Tehuantepec sólo se distribuye el de Peprilus. P. snyderi y P. medius fueron las únicas especies colectadas de la familia. De estas, por su amplia distribución y alta abundancia y frecuencia en las capturas, P. snyderi fué determinada como dominante.

P. snyderi ocupó el noveno lugar en cuanto a su abundancia en peso (3%) y el décimo sexto en abundancia numérica (1.5%) dentro de las especies dominantes de la comunidad (Tapia-García et al. 1990a, 1990b), por lo que puede considerarse una especie típica en el Golfo de Tehuantepec.

Peprilus snyderi Gilbert y Starks, 1904
N.c. "Palometa", "Pámpano", "Falso pámpano".

Esta especie se distribuye desde el Golfo de California a Panamá. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 215 individuos que aportaron un peso de 16.3 Kg a la captura total.

Distribución y abundancia espacial y temporal

Esta especie se distribuye ampliamente durante todo el año a una temperatura entre 16 y 31 °C, salinidad de 33.24 a 34.42 ‰ y profundidad de 12 a 64 m. Al respecto, Horn (1970) menciona que la temperatura es probablemente el factor más significativo que afecta la distribución de las especies del género Peprilus, sin embargo, algunos miembros del género se encuentran en un amplio rango de temperatura. P. triacanthus del noreste de los Estados Unidos se encuentra en otoño en un rango de 4.4 a 20.6 °C (Fritz, 1965). Schaefer (1967) ha colectado P. triacanthus en la zona de Isla Long en agosto en aguas con temperatura de 21.6 °C. P. burtti ha sido capturado en aguas de temperaturas tan altas como 28 °C y tan bajas como 12.6 °C (Gunter, 1945). P. simillimus del Pacífico probablemente se encuentra en un rango de temperatura similar al de P. triacanthus puesto que sus distribuciones latitudinales son similares. Lo mismo ocurre entre P. snyderi y P. paru del Atlántico, éste último ha sido colectado en aguas con temperaturas de 13.7 a 30.0 °C (Gunter, 1945) y de 14.6 a 27.5 °C (Miller, 1965).

En cuanto a la salinidad, estos peces llegan a penetrar a bahías y bocas estuarinas por lo que se les considera eurihalinos (Horn, 1970). Al respecto, Schultz (1962) colectó a P. paru en salinidades de 18.9 a 19.5 ‰. Gunter (1945) capturó organismos de P. paru en el Golfo de México a altas salinidades, de 33 a 36.7 ‰. P. burtti también ha sido capturado en aguas con una amplia variación de salinidad. Gunter (1945) reporta que P. burtti se presenta en salinidades de 15.6 a 35.2 ‰, pero principalmente a salinidades sobre 30 ‰. Schaefer (1967) establece un rango de salinidad de 29 a 33 ‰ para las aguas de la Isla Long en las cuales P. triacanthus es una especie abundante. Por lo que se considera que a pesar de que estas especies se presentan en un amplio intervalo de salinidad, son más abundantes a salinidades mayores a 30 ‰.

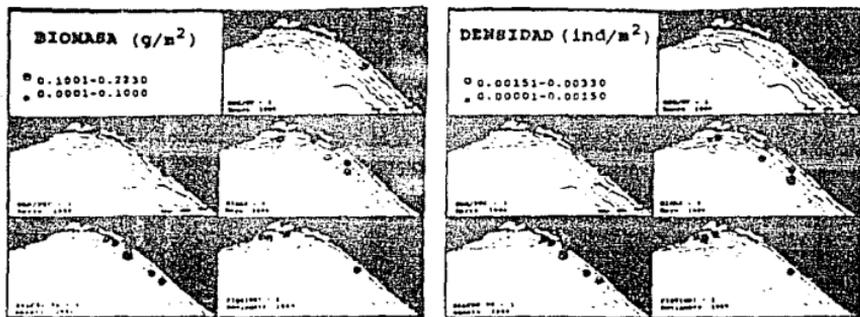
Estos peces se distribuyen en aguas someras costeras sobre fondos arenosos y lodosos (Horn, 1970; Amezcua-Linares, 1990). Fritz (1965) reporta que *P. triacanthus* se encuentran en profundidades de 30 a 270 m en el noreste de Estados Unidos, pero determina que la especie es más abundante a profundidades de 50 a 90 m. *P. burri* en el Golfo de México se distribuye en profundidades de 2 a 275 m, pero su mayor abundancia se da entre 9 y 135 m. Horn (1970) menciona que las especies del Pacífico Tropical (*P. ovatus*, *P. snyderi* y *P. medius*) han sido capturadas en áreas costeras a profundidades menores a 50 m, y que *P. snyderi* puede migrar a mayores profundidades. Asimismo, considera que la distribución de *P. snyderi* puede ser similar al de *P. paru* del Atlántico, el cual se encuentra en aguas superficiales entre 10 y 90 m. En el presente estudio *P. snyderi* se distribuyó en profundidades menores de 60 m. Esta especie se encuentra principalmente en aguas costeras (Amezcua-Linares, 1990) en zonas de gran influencia de aguas epicontinentales. Lo anterior está determinado por la alta densidad y biomasa observada en aguas superficiales costeras, principalmente a profundidades menores a 60 m (Fig. 25). *P. snyderi* también tiene una distribución batimétrica similar a *P. paru* ya que se encuentra en aguas superficiales en áreas costeras a lo largo del año (Horn, 1970). A su vez, Alcal y Arias (1990) determinan que la mayor biomasa obtenida de la especie en el Golfo de Tehuantepec se presenta en el estrato de 0 a 50 m. Cabe mencionar también que su capacidad eurihalina les permite estar en contacto con las aguas epicontinentales frente a las Lagunas de Mar Muerto y Superior e Inferior, donde también fue abundante. La mayor abundancia se presentó durante el día, lo cual se explica por el hecho de que esta especie forma cardúmenes (Amezcua-Linares, 1990) lo que asociado a su dependencia biológica del fondo y a lo estrecho de la columna de agua determina que sea accesible a las redes de arrastre.

En cuanto a la variación y distribución de la abundancia, la biomasa varió de $0.22 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ en marzo a $3.9 \cdot 10^{-2} \text{ g m}^{-2}$ en mayo para tener una disminución posterior hasta noviembre. En lo que respecta a la densidad, esta varió de $0.1 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo a $5.7 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en noviembre, presentando máximos en mayo y noviembre y mínimos en marzo y agosto (Tabla 21, Fig. 25).

Los valores de longitud y peso promedio oscilaron entre 76 mm y 201.7 g en noviembre a 237 mm y 178.1 g en enero, presentando ambos parámetros un comportamiento similar ya que presentaron valores máximos en marzo y agosto y mínimos en mayo y noviembre (Tabla 21, Fig. 25).

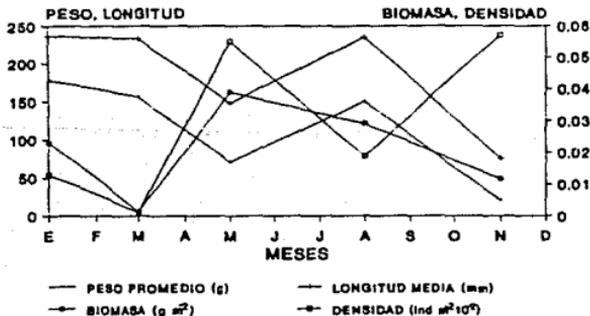
TABLA 21. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Foprilus Snyderi* POR ESTACIONES EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
OPC/GT-1 (Enero, 1989)	67	3	534.4	210-265	178.1	237	0.0230	0.00012
TOTAL		3	534.4	210-265	178.1	237	0.0230	0.00013
NIMAR-V (Mayo, 1989)	28	8	64.9	86-105	10.6	95	0.0025	0.00024
	42	34	4963.4	185-245	146.0	220	0.2229	0.00153
	51	2	24.2	97-100	12.1	99	0.0007	0.00006
	54	7	1372.9	210-260	196.1	235	0.0411	0.00021
	100	46	503.3	72-110	10.9	95	0.0226	0.00207
	101	1	3.0	67	3.0	67	0.0001	0.00003
TOTAL		98	6951.7	67-260	70.9	145	0.0390	0.00055
FIQUIBI-1 (Noviembre, 1989)	21	4	721.8	232-245	180.5	235	0.0216	0.00012
	39	58	151.6	44-90	2.6	56	0.0085	0.00326
	41	1	198.3	245	198.3	245	0.0059	0.00003
	86	1	251.2	270	251.2	270	0.0090	0.00004
TOTAL		64	1322.9	44-270	20.7	76	0.0115	0.00057
UAMPEC-1 (Marzo, 1989)	2	6	870.2	160-235	145.0	218	0.0033	0.00002
	5	2	312.0	230-235	156.0	233	0.0012	0.00001
TOTAL		8	1182.2	160-235	147.8	222	0.0022	0.00001
SALCRU90-1 (Agosto, 1990)	35	4	464.2	175-247	116.1	211	0.0113	0.00010
	45	4	590.2	215-235	147.6	226	0.0196	0.00013
	46	1	152.2	248	182.2	248	0.0065	0.00004
	47	29	4404.5	185-265	151.9	235	0.1069	0.00070
	52	2	342.3	247-255	171.2	251	0.0102	0.00006
	59	2	331.3	227-255	165.7	241	0.0078	0.00005
TOTAL		42	6314.7	175-265	150.4	235	0.0292	0.00019
CAPTURA TOTAL		215	16305.9	44-270	75.6	164	0.0153	0.00020



(a)

(b)



(c)

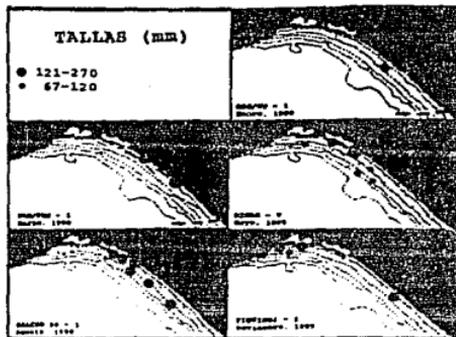
Figura 25. a) Distribución de la biomasa de *P. erythra* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

Los valores máximos de biomasa y densidad observados en mayo se deben a que un grupo de juveniles se está reclutando a la población adulta, lo que se relaciona con los valores bajos de longitud y peso promedio. En marzo y agosto la abundancia disminuye y las tallas y pesos aumentan, lo cual indica la presencia de organismos adultos. La disminución de la biomasa y el aumento de la densidad en noviembre, relacionado a su vez con los valores bajos de longitud y peso promedio indica la presencia de juveniles.

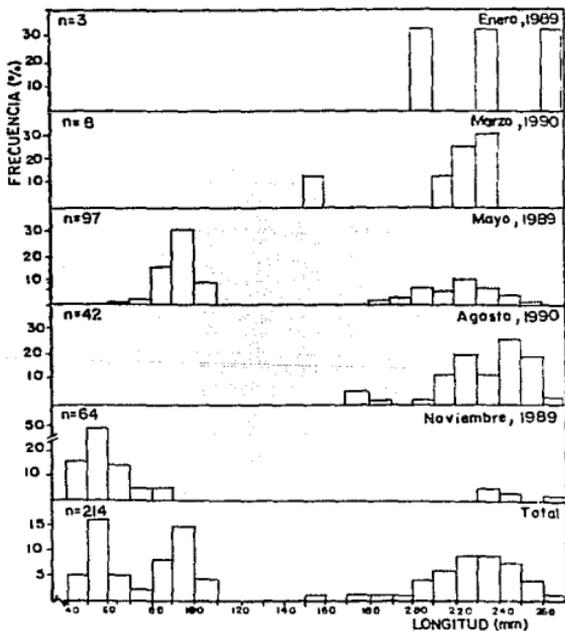
El análisis de la distribución de la abundancia de P. snyderi es similar al que presenta P. triacanthus del Atlántico (Horn, 1970). En agosto (verano) P. snyderi tiene una amplia distribución, encontrándose principalmente en las aguas costeras superficiales y esta misma distribución la presenta en noviembre. En invierno P. triacanthus comienza a concentrarse en aguas profundas alejadas de la costa y cerca de la orilla de la plataforma continental (Horn, 1970), y esto mismo se observa a principios de la primavera. Lo anterior justifica la baja abundancia de P. snyderi observada en enero y marzo, ya que en ese tiempo probablemente los individuos se encuentran fuera del área de estudio. De mayo a junio P. snyderi se desplaza hacia la costa conforme la temperatura del agua superficial comienza a aumentar, porque en verano su distribución es principalmente en aguas costeras (Fig. 25).

Los individuos adultos predominaron en las capturas ya que constituyeron el 100% en 3 de los meses muestreados (enero, marzo y agosto) donde también presentaron una amplia distribución, y sólo en noviembre su abundancia fue baja (9%). Los juveniles se colectaron sólo en mayo y noviembre (58 y 91%, respectivamente). Las tallas mínima y máxima se obtuvieron en noviembre y correspondieron a 44 y 270 mm (Fig. 26). En enero y marzo sólo se capturaron individuos adultos con una media de 237 y 222 mm respectivamente, y una moda de 235 mm. En mayo se presentaron tanto individuos juveniles con una moda de 100 mm e individuos adultos con una moda de 225 mm, el promedio general fue de 148 mm. En agosto predominaron los organismos adultos con una moda de 245 mm y una longitud promedio de 235 mm. En noviembre se presentaron las dos poblaciones como en mayo, donde la moda de los juveniles fue de 60 mm y la de los adultos de 235 mm, el promedio general fue de 76 mm. En la representación global los juveniles presentaron dos modas, de 60 y 100 mm, y la de los adultos fue de 230 mm, la longitud total promedio fue de 184 mm.

Los adultos de P. snyderi se encuentran generalmente en aguas cercanas a la costa, a una profundidad menor de 50 m, presentando una distribución similar a la de P. triacanthus del Atlántico (Haedrich, 1967). Sin embargo, durante el invierno y principios de la primavera se encuentran en aguas profundas de hasta 200 m, de acuerdo a los antecedentes del



(a)



(b)

Figura 26. a) Distribución de tallas de *P. Snyderi* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la frecuencia de tallas.

género (Horn, 1970). Es por lo que su distribución es muy restringida y ocasional en las aguas costeras, además de que también estos peces migran hacia mar adentro durante el desove, lo que justifica la baja abundancia en marzo ya que está próximo el desove, y porque en ese mes las capturas fueron principalmente de estaciones costeras. Además, hay que considerar que las capturas realizadas en marzo en las aguas costeras fueron principalmente de individuos adultos maduros y en reproducción lo que confirma el próximo desove, por lo que estos peces migrarán hacia aguas alejadas de la costa para iniciar el desove aproximadamente a partir de abril. En agosto predominaron los individuos adultos de los 30 a los 50 m de profundidad, y estuvieron constituidos por machos y hembras desovados, lo que indica que estos peces ya desovaron mar adentro previamente, lo cual es probable que ocurra en julio. En noviembre se da un comportamiento similar al de mayo, en donde nuevamente se observa que tanto las poblaciones de juveniles provenientes del reciente desove como las de los adultos se están reclutando hacia la zona costera, para posteriormente migrar hacia aguas profundas ante el advenimiento del invierno.

El tipo de huevos, la distribución estacional de los individuos maduros y desovados y la distribución de las larvas dan algunas indicaciones del área de desove (Horn, 1970). Es probable que los huevos de *P. snyderi* sean flotantes y transparentes como los de *P. triacanthus*. A su vez, la especie *P. snyderi* también tiene un ciclo de desove similar al de la especie del Atlántico, ya que éste ocurre alejado de la costa por lo que los individuos maduros dejan las aguas costeras durante el desove y después tienden a retornar a ellas. Lo anterior es justificado con los datos aportados por los cruceros realizados en la costa sureste de los Estados Unidos donde las larvas de *Peprilus* sp. se encuentran muchas millas alejadas de la costa (Horn, 1970), además de que también hay gran abundancia de individuos adultos, lo que indica que el desove ocurre a unas cuantas millas de la costa en aguas superficiales. Este comportamiento lo presenta *P. snyderi* en marzo para posteriormente moverse hacia las aguas costeras, a bahías y otras áreas protegidas favorables para los juveniles. El movimiento general hacia las aguas costeras coincide con la presencia y abundancia de ciertos celenterados con los cuales los juveniles de *P. alepidotus* se asocian principalmente en el verano y principios de otoño (Mansueti, 1963). Esta asociación probablemente se da en primavera y finales de otoño (mayo y noviembre) en *P. snyderi*. Además, D'Vincent *et al.* (1980) reportan que la abundancia de larvas de *P. simillimus* en las costas de California fueron abundantes en verano pero fueron más frecuentes en octubre, y es probable que *P. snyderi* tenga un comportamiento similar en el Golfo de Tehuantepec, ya que hay gran abundancia de juveniles en noviembre.

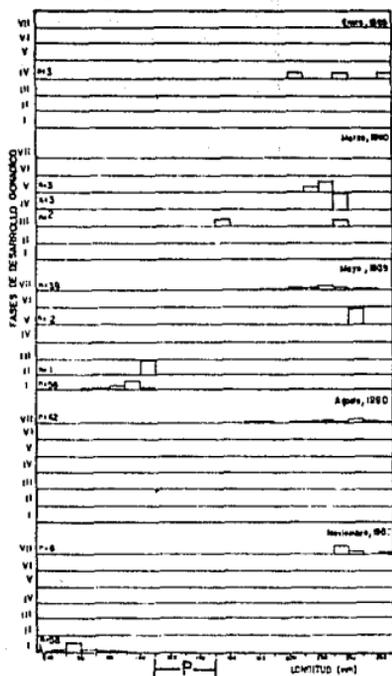
Reproducción, maduración y crianza

Proporción de sexos

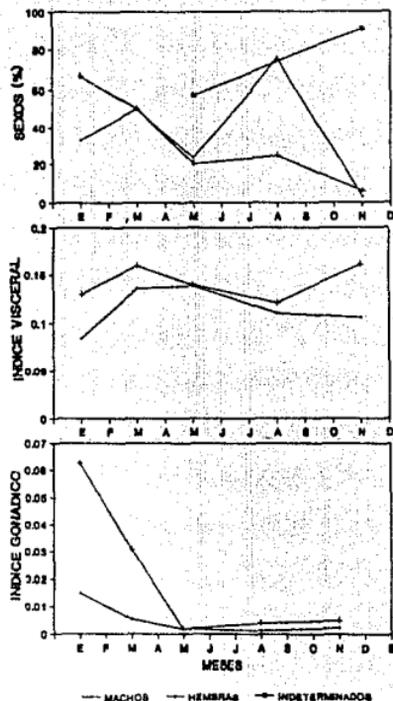
Del análisis de la proporción de sexos se determinó que los machos constituyeron el 29%, las hembras el 18% y los individuos juveniles indeterminados el restante 53% (Fig. 27). Al analizar la variación mensual de la proporción sexual se observó que la relación machos-hembras fue de 1:1 durante el desove, lo cual ocurre de marzo a mayo. La gran abundancia de individuos juveniles indeterminados sexualmente que se presentan en los meses de mayo y noviembre, están determinados por el reclutamiento de juveniles a la población adulta despues del periodo de reproducción y desove.

Madurez gonádica

La maduración de *P. snyderi* se presenta a partir de una longitud de 110 mm, con una talla de primera madurez de 130 mm. El análisis mensual de la frecuencia de tallas por fase de maduración gonádica mostró el siguiente comportamiento. En enero se capturaron tres individuos maduros. En marzo se presentaron individuos en maduración, maduros y en reproducción ya que está próximo el periodo de reproducción y desove. En mayo predominaron los individuos adultos en descanso, pero también se presentaron individuos en reproducción y los juveniles indeterminados sexualmente también fueron abundantes, los cuales se están reclutando a la población adulta. En agosto sólo se capturaron organismos adultos en descanso, lo cual indica que previo a este mes se dió otro periodo de desove, que serian los organismos que se reclutan a la población en noviembre donde hay gran abundancia de individuos indeterminados sexualmente, aunque también se encuentran adultos en descanso pero en muy poca proporción. Lo anterior permite establecer que la presencia de individuos juveniles indeterminados en mayo y noviembre indica un reclutamiento en esos meses como resultado de dos periodos reproductivos que se presentan en marzo-abril y julio-agosto. Lo anterior determina la gran abundancia de juveniles en mayo y noviembre productos de este época reproductiva. El análisis de los ciclos de desove de otras especies del género permite explicar el comportamiento reproductivo de *P. snyderi*. Horn (1970) reporta que el desove de *P. triacanthus*, *P. burti* y *P. paru* del Atlántico generalmente ocurre en primavera y principios de verano. *P. simillimus* del Pacífico experimenta un ciclo de desove semejante caracterizado por desoves múltiples en el periodo de primavera y verano.



(a)



(b)

Figura 27. a) Relación de la longitud y las fases de madurez gonádica de *P. snyderi* para los meses analizados, indicándose la talla de primera madurez (p). b) Comportamiento de la proporción de sexos, índice visceral e índice gonádico.

Indice visceral e indice gonádico

En los machos el indice visceral varió de 0.085 en enero a 0.137 en mayo con un promedio de 0.115. Para las hembras osciló de 0.121 en agosto a 0.161 en noviembre con un promedio de 0.142. Los machos presentan un aumento de este indice de enero a mayo para después tener un decremento hasta noviembre. Las hembras también presentan un aumento pero sólo de enero a marzo para después decrecer hasta agosto y enseguida aumentar nuevamente hasta noviembre (Fig. 27).

El indice gonádico varió en los machos de 0.0012 en agosto a 0.0151 en enero con un promedio de 0.0051, y en las hembras de 0.0018 en mayo a 0.0628 en enero con un promedio de 0.0208. Este indice presentó un comportamiento similar en ambos sexos lo que indica una maduración sincrónica ya que tiende a disminuir de enero a mayo y después aumenta ligeramente hacia noviembre, lo cual denota un gran desove a principios de la primavera que es cuando se inicia la época reproductiva.

Considerando el comportamiento reproductivo de P. simillimus, Horn (1970) establece que hay un gran incremento en el tamaño de los ovarios a finales de invierno y el desove se completa a finales de primavera. P. triacanthus desova en Massachusetts desde el verano hasta principios de otoño (Haedrich, 1967). Con base en los antecedentes, P. snyderi presenta un comportamiento similar ya que las gónadas tienen un gran tamaño en enero (invierno) lo que influye en el aumento del indice visceral, y esto se denota principalmente en marzo ya que las gónadas están a punto de ser desovadas. De marzo a mayo hay un abrupto descenso en el indice gonádico, lo que indica que el desove ha iniciado y esto se refleja también en la disminución del indice visceral, ya que las gónadas aportaban gran parte del peso de las vísceras. De mayo a agosto el indice gonádico aumenta ligeramente, y puesto que en agosto se presentan individuos adultos en descanso, se determina que la especie presenta dos periodos reproductivos, en marzo-abril y julio-agosto. Después de los desoves, la población empieza a recuperarse alimentándose más activamente lo que se denota por el aumento del indice visceral, principalmente en las hembras, y el aumento gradual del indice gonádico que indica el crecimiento gonadal de los individuos que se han reclutado a la población después del último desove.

Peprilus medius (Peters, 1869)
N.c. "Palometa", "Falso pámpano"

Distribución y abundancia espacial y temporal

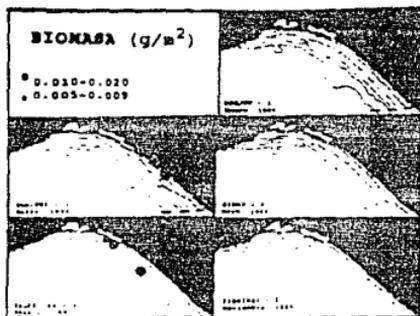
Esta especie se localiza desde las costas del Golfo de California hasta las costas de Panamá. En el Golfo de Tehuantepec se colectaron 27 ejemplares que aportaron un peso de 4.35 Kg a la captura total. Estos organismos se distribuyen en profundidades menores a 40 m, encontrándose en áreas de influencia epicontinental. Horn (1970) reporta que las especies del género Peprilus que habitan el Pacifico Tropical (P. snyderi y P. medius) han sido capturadas en áreas costeras a profundidades menores de 50 m, y que P. medius se ha colectado en aguas superficiales incluyendo bahías y hasta profundidades de 90 m, además de que migra estacionalmente. Sólo se capturó en marzo y agosto, presentando mayor biomasa durante marzo, caracterizada por organismos de tallas grandes. Su migración estacional se puede deber a los mismos factores que afectan a otras especies del género tal como ocurre con P. paru, la cual se mueve lejos de la costa conforme se incrementa la temperatura del agua en la primavera, lo cual es probable que ocurra también con P. medius, por lo cual no se colectó en aguas de la plataforma interna durante mayo. A su vez, es posible que también en invierno se encuentre en aguas profundas. La presencia de P. medius solamente a principios de primavera y en el verano está probablemente relacionado con su ciclo reproductivo, por lo que es posible que en este periodo se desplacen hacia la costa para desovar. Lo anterior permite explicar su presencia en la boca de la Laguna de Mar Muerto en el mes de agosto y su ausencia en mayo y noviembre ya que probablemente migra hacia aguas más profundas.

En relación a la variación de su abundancia, la biomasa osciló de $9.76 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en agosto a $12.44 \cdot 10^{-3} \text{ g m}^{-2}$ en marzo, la densidad varió en sentido contrario, de $0.7 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en marzo a $0.9 \cdot 10^{-4} \text{ ind m}^{-2}$ en agosto. La longitud y peso promedio presentaron un comportamiento similar al de la biomasa, por lo cual variaron de 214 mm y 113.5 g en agosto a 216 mm y 184.7 g en marzo (Tabla 22, Fig. 28).

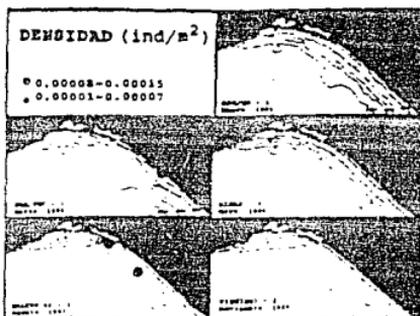
En marzo la biomasa fue alta pero la densidad presentó su valor más bajo, ya que aunque en número menor los organismos que predominaron fueron los de tallas grandes que aportaron mayor peso, lo cual se denota por los valores altos de

TABLA 22. ABUNDANCIA Y TALLAS DE *Perilius medius* POR ESTACIONES
 EN LOS CRUCEROS REALIZADOS.

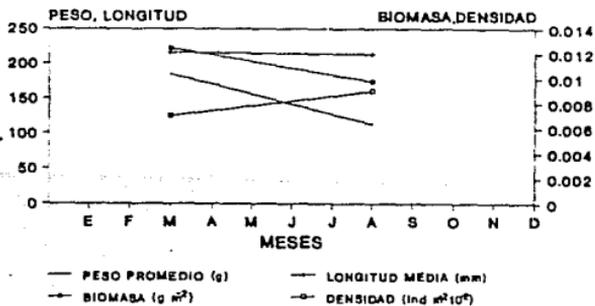
CRUCERO	ESTACION	NUMERO	PESO (g)	TALLAS (mm)	PESO PROMEDIO	LONGITUD PROMEDIO	BIOMASA (g/m ²)	DENSIDAD (ind/m ²)
UAMPEC-1 (Marzo, 1990)	5	18	3324.6	215-217	184.7	216	0.01244	0.00007
	TOTAL	18	3324.6	215-217	184.7	216	0.01244	0.00007
SALCW90-1 (Agosto, 1990)	38	2	210.2	195-215	105.1	205	0.00510	0.00005
	45	4	459.9	203-245	115.0	216	0.01530	0.00013
	52	3	351.8	210-230	117.3	217	0.01053	0.00009
TOTAL	9	1021.9	195-245	113.5	214	0.00976	0.00009	
CAPTURA TOTAL	27	4346.5	195-245	161.0	214	0.01169	0.00007	



(a)



(b)



(c)

Figura 28. a) Distribución de la biomasa de *P. medius* en el Golfo de Tehuantepec en los diferentes meses analizados. b) Distribución de la densidad. c) Comportamiento estacional del peso promedio, longitud promedio, biomasa y densidad.

longitud y peso promedio. En agosto ocurre lo contrario, la densidad aumenta pero la biomasa disminuye, lo cual indica que hay gran proporción de organismos de tallas pequeñas que aportan muy poco peso a la población, lo que también se respalda con la disminución que presentan en este mes los valores de longitud y de peso promedio. Esto probablemente se debe a que durante este periodo de verano se están reclutando juveniles a la población adulta, por lo que es posible que estos peces se desplacen hacia aguas costeras en la primavera para iniciar su periodo reproductivo, y este se complementa con el reclutamiento durante el verano como ocurre con la mayoría de las especies del género, las cuales presentan su periodo reproductivo entre la primavera y el verano.

En resumen, P. medius se detectó en profundidades menores de 40 m en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec durante la primavera y el verano, ya que es posible que su periodo reproductivo se inicie en marzo y continúe hasta agosto con el reclutamiento de juveniles a la población adulta, y es probable que en las demás épocas del año migre hacia aguas profundas.

CONCLUSIONES

- Por su diversidad, distribución y abundancia las familias Carangidae y Stromateidae tienen un papel importante en la estructura y función de las comunidades ictiofaunísticas del Golfo de Tehuantepec.
- La familia Carangidae es la segunda más diversa, así como ocupa el segundo lugar en peso y el tercero en número de las 51 familias que integran las comunidades de peces del Golfo de Tehuantepec.
- Se determinaron 16 especies de la familia Carangidae: Selene peruviana, S. brevoorti, S. oerstedii, Chloroscombrus orqueta, Carangoides otrypner, Selar crumenophthalmus, Decapterus hypodus, Caranx caballus, C. hippos, C. vinctus, Hemicaranx leucurus, H. zelotes, Oligoplites saurus, O. mundus, O. altus y Alectis ciliaris.
- Las especies dominantes de la familia Carangidae son Selene peruviana y Chloroscombrus orqueta.
- Los carángidos tienen una amplia distribución ya que se encontraron desde aguas someras hasta profundidades de 80 m.
- La mayor abundancia de la familia Carangidae se presenta a profundidades menores de 60 m en áreas de influencia epicontinental, principalmente en la plataforma adyacente de las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto.
- La familia Carangidae está integrada por especies que presentan diferentes estrategias biológicas y ecológicas, tales como las dependientes estuarinas (Chloroscombrus orqueta, géneros Caranx y Oligoplites), las relacionadas a estuarios (género Selene) y las marinas (Decapterus hypodus, Selar crumenophthalmus).
- Se determinaron dos especies de la familia Stromateidae, Peprilus snyderi y P. medius, siendo la primera dominante.
- Los estromátidos presentan una amplia distribución, ya que se encuentran desde aguas superficiales costeras hasta aguas profundas de la plataforma externa.
- La mayor abundancia de la familia Stromateidae se presentó durante la época de lluvias, en la plataforma adyacente a la Laguna de Mar Muerto.
- Las especies de la familia Stromateidae son típicas marinas que se reproducen en la plataforma externa y se reclutan en la plataforma media.

Selene peruviana

- S. peruviana se distribuye en profundidades menores de 60 m, y su abundancia aumenta hacia áreas de influencia estuarina de las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto.
- Es una especie marina relacionada a procesos estuarinos. Durante su ciclo de vida se encuentra en la plataforma continental adyacente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, a los cuales se introduce esporádicamente.
- Los organismos maduran a partir de una longitud de 120 mm, con una talla de primera madurez de 130 mm.
- El periodo reproductivo se presenta de febrero a noviembre, con un pico entre marzo y mayo.
- La reproducción se lleva a cabo en zonas influenciadas por procesos estuarinos, a profundidades menores de 20 m frente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto.
- Durante el periodo reproductivo hay un reclutamiento constante de juveniles a la población adulta.
- Tanto los organismos adultos como los juveniles se distribuyen en la misma área, que corresponden a regiones de influencia estuarina.
- Los pulsos de máxima abundancia corresponden a la alta densidad de individuos juveniles que se recluta a la población adulta en el mes de marzo, así como por el aumento en la biomasa por el crecimiento de los individuos de la población en mayo.
- La alimentación es activa durante el reclutamiento y maduración y decrece en la reproducción.

Chloroscombrus orqueta

- C. orqueta se distribuye en la plataforma interna del Golfo de Tehuantepec, principalmente a profundidades menores a 50 m, aumentando su abundancia hacia aguas someras costeras de influencia epicontinental.

- Es una especie dependiente estuarina que durante su etapa juvenil utiliza las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto para protegerse, criarse y/o alimentarse, y posteriormente se recluta a la población adulta en la plataforma interna del Golfo, para completar su ciclo de vida.
- La maduración se inicia a partir de una longitud de 109 mm con una talla de primera madurez de 125 mm.
- Presenta un largo periodo reproductivo, de marzo a noviembre, con una mayor actividad en la reproducción de marzo a mayo.
- La reproducción se realiza en aguas someras costeras frente a las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto, a profundidades menores de 30 m.
- Se presenta un gran reclutamiento de juveniles a la población adulta en el mes de mayo, que se correlaciona con el pulso de máxima abundancia.
- Los juveniles se presentan en las zonas influenciadas por procesos estuarinos en el mes de mayo, y en el resto del año se encuentran únicamente adultos en la plataforma.
- La población se alimenta activamente en el periodo de reclutamiento, y durante la reproducción la actividad alimentaria disminuye.

Peprilus snyderi

- Es una especie marina que se distribuye tanto en la provincia oceánica como en la nerítica, cerca de los sistemas lagunares de la región, y aumenta su abundancia hacia aguas costeras con influencia epicontinental.
- Los organismos maduran a partir de una longitud de 110 mm, con una talla de primera madurez de 130 mm.
- La reproducción se inicia en primavera y se continúa hasta principios de otoño, con desoves en marzo-abril y julio-agosto, que es cuando los adultos migran a aguas profundas para desovar.
- El desove ocurre en aguas superficiales alejadas de la costa.
- El reclutamiento de juveniles se lleva a cabo en mayo y noviembre, migrando hacia aguas costeras.

- Los adultos tienden a distribuirse a más de 30 m de profundidad, y los juveniles se distribuyen a partir de 10 m y al crecer migran a aguas más profundas.
- Las máximas abundancias están correlacionadas con la alta densidad de individuos juveniles que se reclutan a la población adulta.
- Durante la reproducción hay una disminución en la actividad alimentaria, la cual se incrementa cuando se da el reclutamiento y maduración de la población.

Las conclusiones generales para las especies estudiadas son las siguientes:

- Las migraciones que realizan las poblaciones estudiadas se relacionan con sus actividades de reproducción, reclutamiento y crianza.
- Al final de la época de secas se inician los periodos reproductivos de las especies estudiadas.
- Los periodos de reclutamiento se presentan desde el final de la época de secas hasta inicios de la época de nortes.
- Las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto son importantes como áreas de protección, maduración y crianza de las especies dependientes estuarinas.
- Los aportes de las Lagunas Superior e Inferior y de Mar Muerto determinan el estrato entre 10 y 30 m de profundidad como área de reclutamiento, maduración y crianza de las especies relacionadas a estuarios.

AGRADECIMIENTOS

Deseo externar mi sincero agradecimiento a las personas e instituciones que, de una u otra manera, colaboraron para que el presente trabajo llegara a su fin.

Las actividades de campo y laboratorio para la realización del presente estudio, fueron financiadas por el Laboratorio de Ictiología y Ecología Costera del Departamento de Hidrobiología en la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, a través del Proyecto de Investigación "Composición, distribución y abundancia de las comunidades de peces demersales de las costas de Oaxaca y Chiapas" (UAM/CONACyT, Clave D112-903773).

Al M. en C. Margarito Tapia García, por la dirección y asesoría de esta tesis, y por su apoyo constante en las diferentes etapas de la misma.

Al M. en C. Isaias Hazarmabeth Salgado Ugarte, por sus comentarios y sugerencias a este estudio.

A los miembros del jurado dictaminador: Biól. Manuel A. Castillo Rivera, Biól. Ernesto Mendoza Vallejo y Biól. Angelica E. Gonzalez Schaff, por la minuciosa revisión del texto y sus valiosos comentarios y sugerencias al presente trabajo.

Al Biól. Marco Aurelio Pérez Hernández, por su valiosa cooperación en la impresión del documento final.

Al Biól. Rafael Rodríguez Capetillo y a la M. en C. Silvia Díaz Ruiz, por su cooperación en la obtención de referencias bibliográficas.

Al Dr. Felipe Vázquez Gutiérrez y a la Biól. Magdalena Turner Garcés, por proporcionarme los datos de los parámetros físicos y químicos que se incluyen en este estudio.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por la beca otorgada para la realización de esta tesis.

A una gran amiga, Ma. Camerina Macuitl Montes, por su apoyo constante en el procesamiento de muestras, elaboración de figuras y en la elaboración del manuscrito final.

A los compañeros del Laboratorio de Ictiología y Ecología Estuarina, por sus críticas y comentarios en las diferentes etapas de este estudio, en especial a Gabriela González Medina, Melesio Balderas Palacios y Genoveva Cerdenares Ladrón de Guevara.

LITERATURA CITADA

- ACAL, D. E. y A. ARIAS, 1990. Evaluación de los recursos demerso-pelágicos vulnerables a redes de arrastre de fondo en el sur del Pacífico de México. *Ciencias Marinas*, 16(3): 93-129.
- AHLSTROM, E.H., 1956. Eggs and larvae of anchovy, jack mackerel, and Pacific mackerel. *Calif. Coop. Oceanic Fish Invest. Rep.*, 1955-1956: 33-42.
- AHLSTROM, E.H., 1971. Kinds and abundance of fish larvae in the eastern tropical Pacific, based on collections made on EASTROPAC I. *Fish. Bull. U.S.*, 69: 3-77.
- ALVAREZ DEL VILLAR, J., 1970. Peces Mexicanos (Claves) *Inst. Nac. Inv. Biol.-Pesq., Com. Nal. Consul. Pes.*, 166 p.
- ALVAREZ DEL VILLAR, J., 1973. Estudio bioecológico de el Mar Muerto, Oax. México, IPN, *Esc. Nal. Cienc. Biol.*
- ALVAREZ LEON, R. y J. BLANCO RACEDO, 1985. Composition of fish communities in the lagoon estuarine complex of Bahía de Cartagena, Ciénaga de Tesca y Ciénaga Grande de Santa Marta Colombian Caribbean. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM-PUAL-ICML, Edit. Universitaria, México.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis profesional, *Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México*. 209 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huizache Caimanero, Sinaloa, México. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 4(1): 1-25.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camarónicas en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed). *Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón*. Prog. Univ. de Alimentos, *Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nac. de Pesca, UNAM, México, D.F.*, 748 p.

- AMEZCUA-LINARES, F., 1990. Los peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. Tesis de Doctorado, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., UNAM, 263 p.
- APRIETO, V. L., 1974. Early development of five carangids fishes of the Gulf of México and the South Atlantic Coast of the United States. Fishery Bulletin, 72 (2): 415-443.
- BARBA T., J.F., A. SANCHEZ I. y MA. T. GASPAS D., 1983. Aspectos biológicos del "jurel de castilla" Chloroscombrus orqueta Jordan y Gilbert, 1882 (Pisces:Carangidae) en áreas del Pacífico, durante el invierno de 1983. In: Resúmenes VII Congreso Nacional de Zoología, Xalapa, Ver., 4-10 diciembre, 1983, sin paginación.
- BATTS, B.S., 1960. Further occurrence of the California pompano, Palometa simillima (Ayres) in Puget Sound, Washington. Copeia, 1960(2): 146-147.
- BERRY, F.H., 1959. Young jack crevasses (Carang species) off the southeastern Atlantic coast of the United States. U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 59: 417-535.
- BERRY, F.H., 1965. The spotted jack crevalle, Caranx melampygus Cuvier, in the eastern Pacific. Calif. Fish and Game, 51(1): 28-36.
- BERRY, F.H. y L. COHEN, 1974. Synopsis of the species of Trachurus (Pisces:Carangidae). Quart. J. Fla. Acad. Sci. 35(4): 177-211.
- BERRY, F.H. y W.F. SMITH-VANIZ, 1978. Carangidae. In: FAO species identification sheets for fisheries Western Central Atlantic, Fishing Area 31, Vol. I-II. W. Fischer (ed.), FAO, Rome.
- BLACKBURN, M., 1952. Distribution and abundance of tuna related to wind and ocean conditions in the Gulf of Tehuantepec, México, FAO Fisheries Report 3(6): 607-618.
- BLUNT, C.E., 1969. The jack mackerel (Trachurus symmetricus) resource of the eastern North Pacific. CALCOFI Rep., 13:45-52.
- CALDWELL, D.K., 1961. Populations of the butterflyfish, Poronotus triacanthus (Peck), with systematic comments. Bull. S. Calif. Acad. Scr. 60(1): 19-31.
- CARLISLE, J.G., 1971. Food of the jack mackerel, Trachurus symmetricus. Calif. Fish and Game, 57 (3): 205-208.

- CARRANZA, J., 1969. Reconocimiento preliminar de la fauna ictiológica en las áreas de los Planes Piloto Escuinapa y Yávaros y programa de las investigaciones. 1er. Informe Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. EI-63-51, 31 p.
- CARRANZA, J., 1970. Informe final sobre la primera etapa del estudio de la fauna ictiológica y depredadores del camarón en las lagunas y esteros de los planes pilotes Escuinapa y Yávaros. Informe Final Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios NO. EI-69-51, 28 p.
- CARRANZA, J. y F. AMEZCUA-LINARES, 1971. Plan Nayarit, S.R.H. Resultados finales de hidrología, plancton y fauna ictiológica en el sistema Teacapán- Agua Brava, 2a. Parte Informe Final Secretaría de Recursos Hidráulicos e Instituto de Biología. Univ. Nal. Autón. México. Contrato de Estudios No. NAY-EST-7:88-115. 1969: 177-199.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir. Gral. Inst. Nal. Pesca, Serie Científica No. 19, 298 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., 1982. Los peces de las Lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca, México y sus relaciones con la temperatura y salinidad. II Análisis Multifactorial. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México, 26: 85-100.
- CERVIGON, F., 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Monogr. 11 y 12: 1-951.
- CERVIGON, F., 1967. Los Peces In: Margalef, R. (Ed.) Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Cap. 10: 308-355.
- CHIRICHIGNO, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar. Perú, (44): 387 p.
- COLTON, J.B. y K.A. HONEY, 1963. The eggs and larval stages of the butterflyfish, Poronotus triacanthus. Copeia 1963 (2): 447-450.
- D'VINCENT S., MOSER, H.G. y AHLSTROM, E.H., 1980. Description of the larvae and early juveniles of the pacific butterflyfish Peprilus simillimus (Family Stromateidae). Rep. CALCOFI, Vol. 21: 172-179.

- DUPAUL, W.D., y J.D. Mc EACHRAN, 1973. Age and growth of the butterflyfish, Poronotus triacanthus. Copeiaa 1973: 447-450.
- ESCHMEYER, W.N., E.S. HERALD y H. HAMMANN, 1983. A field guide to Pacific Coast Fishes of North America from the Gulf of Alaska to Baja California. Cal. Dept. of Fish and Game, the Peterson Field Guide Ser., E.U., 336 p.
- FARRIS, D.A., 1961. Abundance and distribution of eggs and larvae and survival of larvae of jack mackerel (Trachurus symmetricus). U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 61: 247-279.
- FITCH, J.E., 1956. Jack mackerel. CALCOFI Rep., 1, April 1955 to 30 June 1956: 27-28.
- FORDICE, M.W., 1884. A review of the American species of Stromateidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 1884: 311-317.
- FRITZ, R.L., 1965. Autumn distribution of groundfish species in the Gulf of Maine and adjacent waters, 1955-1961. Serial Atlas Marine Environment Amer. Geog. Soc., Folio No. 10: 1-3.
- GARCIA, A. E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Talleres Larios, S.A. México. 252 p.
- GARCIA ORTIZ, CARLOS, 1963. Biología y aprovechamiento del jurel Caranx hippos L. Tesis Profesional, México, UNAM, 77 p.
- GINSBURG, I., 1952. Fishes of the family Carangidae of the northern Gulf of Mexico and three related species. Publ. Inst. Mar. Sci., 2(2): 43-117.
- GOLDBERG, S.R., 1981. Seasonal spawning cycle of the Pacific Butterflyfish, Peprilus simillimus (Stromateidae). Fish. Bull. Vo. 78, No. 4: 977-978.
- GREENWOOD, P.H., D.E. ROSEN, S.H. WEITZMAN y G. S. MYERS, 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification on living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131(4): 341-455.
- GUNTER, G., 1945. Studies on the marine fishes of Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex., 1(1): 1-190.

- GUTIERREZ, E. y M.V. OROZCO, 1982. Distribución de las larvas de Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801) (Pisces, Carangidae) en la región SE de la plataforma Cubana, zona A. Jornada Científica, Inst. Oceanol., Resúmenes, p. 20.
- MAEDRICH, R.L., 1967. The stromateoid fishes: systematics and a classification. Bull. Mus. Comp. Zool., 135(2): 11-139.
- HART, J.L., 1949. Increased abundance of an unusual British Columbia fish, the California pompano (Palometa simillima). Can. Field-Natur., 63(3): 101-102.
- HEIDEN, VAN DER, A.M., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-200. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, Mexico D.F., 748 p.
- HIGH, W.L., 1966. Recent captures of the California pompano (Palometa simillima) and the sandfish (Trichodon trichodon) in Puget Sound. Wash. Dept. Fish, Fish. Res. Pap. 2(4): 53-54.
- HILDEBRAND, S.F. y W.C. SCHROEDER, 1927. Fishes of Chesapeake Bay. Bull. U.S. Bur. Fish., pt. 1, 43: 1-388.
- HORN, M.H. 1970. Systematics and biology of the stromateid fishes of the genus Peprilus. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 140 (5): 165-262.
- JOHNSON, G.D., 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of egg, larval and juvenile stages Vol. IV. Carangidae through Ehippidae. Power Plant Project. Office of Biological Services. Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior: 14-120.
- JORDAN, D.S., y B.W. EVERMANN, 1896. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part. I, Bull. U.S. Nat. Mus., No. 47: 1-1240. Reprint 1963, Smithsonian Institution.
- KRAMER, D., 1960. Development of eggs and larvae of Pacific mackerel and distribution and abundance of larvae, 1952-56. U.S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Bull. 60: 393-438.

- KUNTZ, A. y L. RADCLIFFE, 1918. Notes on the embriology and larval development of twelve teleostean fishes. Bull. U.S. Bur. Fish., 35: 87-134.
- KUTHALINGHAM, M.D., 1959. A contribution to the life histories and feeding habits of horse-mackerels, Megalaspis cordyla (Linn) and Caranx mate (Curv and Val) and notes on the effect of absence of lighth on the development and feeding habits of larvae and postlarvae of Megalaspis cordyla. J. Madras Univ., B. 29(2): 79-96.
- LAEVASTU, T., 1971. Manual de métodos de biología pesquera. Publicación FAO. Ed. Acríbia, España, 243 p.
- LEAK, J.C., 1981. Distribution and abundance of carangid fish larvae in eastern Gulf of Mexico, 1971-1974. Biological Oceanography, 1(1): 1-28.
- MAC CALL, A.D. y G.D. STAUFFER, 1983. Biology and fishery potential of jack mackerel (Trachurus symmetricus). CALCOFI Rep., 24: 46-56.
- MAC GREGOR, J.S., 1966. Synopsis of the biology of the jack mackerel (Trachurus symmetricus). U.S. Fish and Wildl. Serv. Spec. Sci. Rep. Fish, 526, 16 p.
- MANSUETI, R., 1963. Symbiotic behavior between small fishes and jellyfishes, with new data on that between the stromatoid, Peprilus alepidotus, and the scyphomedusa, Chrysaora quinquecirrha. Copeia, 1963 (1): 40-80.
- MEEK, S.E. y HILDEBRAND, S.F., 1923-1928. The marine fishes of Panama. Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Zool. Ser., 15 (1-4): 1-1045.
- MILLER, J.M., 1965. A trawl survey of the shallow gulf fishes near Port Aransas, Texas. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex., 10: 80-107.
- MILLER, J.M., 1974. Development of eggs and larvae of Caranx mate (Carangidae). Fish. Bull. 72(2): 497-514.
- MITO, S., 1961. Pelagic fish eggs from Japanese waters - II Lamprida, Zeida, Mugilina, Scombrina, Carangina and Stromateina (In. Jap. Engl. summ.) Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ. 18(4): 451-466.
- NAKAMURA, E.L., 1980. Carangids of the northern Gulf of Mexico. Workshop for potential fishery resources of the Northern Gulf of Mexico. March 4-5, New Orleans, Louisiana: 18-33.

- NELSON, J.S., 1984. Fishes of the World. John Wiley & Sons, E.U., 523 p.
- NICHOLS, J.T., 1920. A key to the species of Trachurus. Amer. Mus. Nat. Hist., Bull. 42(13): 477-481.
- NICHOLS, J.T., 1940. Notes on carangid fishes. Young Trachurus in the Gulf of Mexico. American Museum Novitates, 1067: 1-4.
- PAULY, D., 1982. Studing single-species dynamics in a tropical multispecies context, p. 33-70. In: Pauly, D. and G.I. Murphy (Eds.) Theory and management of tropical fisheries. ICLARM Conference Proceedings 9, Manila, Philippines, 360 p.
- PAULY, D. y G.I. MURPHY (Eds.), 1982. Theory and management of tropical fisheries. ICLARM Conference Proceedings 9, Manila, Philippines, 360 p.
- PEARSON, J.C., 1941. The young of some marine fishes taken in lower Chesapeake Bay, Virginia, with special reference to the gray sea trout, Cynoscion regalis (Bloch). U.S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull., 50(36): 79-102.
- PEREZ-MELLADO, J. y L. T. FINDLEY, 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México, Cap. 5: 201-254. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. Univ. de Alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM, México, D.F., 748 p.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E. y J. ARVIZU, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Baja California I. An. Inst. Nal. Inv. Biol.-Pesq., México, 1: 293-324.
- RAMIREZ-HERNANDEZ E. y J. PAEZ, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Guerrero. I. An. Inst. Nal. Inv. Biol.-Pesq., México, 1: 327-358.
- RAMIREZ-HERNANDEZ, E., G. CARRILLO y D. LLUCH, 1964. Investigaciones ictiológicas en las costas de Chiapas. Lista de peces colectados en las capturas camarónicas (agosto-septiembre, 1959 y abril-mayo-junio, 1960). Secretaría de Industria y Comercio, Dir. Gral. Pes. Ind. Conn, México, Publ. Inst. Nal. Inv. Biol.-Pesq. 5: 1-17.
- REGAN, C.T., 1902. A revision of the fishes of the family Stromateidae. Ann. Mag. Natur. Hist., 10(56): 115-131.

- RESENDEZ, A., 1970. Estudio de los peces de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Cienc. del Mar y Limnol., 41(1): 79-146.
- RODEN, G.I., 1961. Sobre la circulación producida por el viento en el Golfo de Tehuantepec y sus efectos sobre las temperaturas superficiales. Revista de la Unión Geofísica Mexicana, UNAM, 1(3): 55-72.
- ROEDEL, P.M., 1953. The jack mackerel, *Trachurus symmetricus*: A review of the California fishery and of current biological knowledge. Calif. Fish Game 39(2): 45-68.
- SANCHEZ-RAMIREZ, M. 1987. Distribución y abundancia de larvas de las especies Carangidae (Pisces) en el sur del Golfo de México. Tesis Profesional, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 91 p.
- SCHAEFER, R.H., 1967. Species composition, size, and seasonal abundance of fish in the surf waters of Long Island. N. Y. Fish Game J., 14(1): 1-46.
- SCHNAKENBECK, W., 1931. Carangidae. Report on the Danish oceanographical expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and Adjacent seas, No. 10, 2 (Biol.) A. 14: 1-20.
- SCHULTZ, R.L., 1962. Fisheries investigations in the Aransas-Copano Bay system; a survey and inventory of the vertebrate species present in Mesquite Bay and Cedar Bayou. Job No. A-2, Project Reports Coastal Fisheries. Tex. Game Fish Comm., 15 p.
- SECRETARIA DE MARINA, 1978. Estudio oceanográfico del Golfo de Tehuantepec, I, Segunda parte: Biología Marina, Necton. INV. OCEAN./TEHUA-02-78. México, D.F.
- SHOJIMA, Y., 1962. On the postlarvae and juveniles of carangid fishes collected together with the jellyfishes. (In Jap., Engl. summ.) Bull. SEikai Reg. Fish. Res. Lab. 27: 49-58.
- S.I.C., 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos, Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca, México. 462 p., 504 figs.
- STEPHENSON, A.B. y D.A. ROBERTSON, 1977. The New Zealand species of *Trachurus* (Pisces: Carangidae). J. Royal Soc. New Zealand 7: 243-253.

- STRUHSAKER, J.W., D.H. HASHIMOTO, S.M. GIRARD, F.T. PRIOR, y T.D. COONEY, 1973. Effect of antibiotics on survival of carangid fish larvae (Caranx mate), reared in the laboratory. *Aquaculture* 2(1): 53-88.
- SUBRAHMANYAM, C.B., 1964. Eggs and early development of a carangid from Madras. *J. Mar. Biol. Assoc. India* 6(1): 142-146.
- SULLIVAN, L., 1980. Distribution, abundance, and mortality estimates of larval butterflyfish Peprilus triacanthus, from MARMAP surveys, 1977 and 1978. *Ices, Copenhagen (Denmark)*, 12 p.
- SUZUKI, K., 1962. Anatomical and taxonomical studies on the carangid fishes of Japan. *Rep. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie* 4(2): 43-232.
- TAPIA-GARCIA, M., 1991. Análisis comparativo -Poblacional y ecológico- de las poblaciones dominantes de las comunidades de peces demersales del sur del Golfo de México: Trachurus lathami, Chloroscombrus chrysurus, Priacanthus arenatus, Cynoscion arenarius y Cynoscion nothus. Tesis de Maestría en Cienc. del Mar *Oceanogr. Biol. y Pesq.*, 48 p.
- TAPIA GARCIA, M., G. GONZALEZ MEDINA, M.C. MACUITL-MONTES, M. DE LA C. GARCIA-ABAD, G. CERDENARES LADRON DE GUEVARA y S. FERNANDEZ GALICIA, 1990a. Composición y abundancia de la ictiofauna demersal en el Golfo de Tehuantepec durante enero, mayo y noviembre de 1989. In: M. Tapia García (Coord.). *Primer Informe Anual del Proyecto de Investigación "Oceanografía del Golfo de Tehuantepec"*. Convenio UAM-SEP, No. C89-01-01-0250.
- TAPIA GARCIA, M., J.A. GAMBOA-CONTRERAS, M. GARCIA-ABAD, G. GONZALEZ MEDINA, M.C. MACUITL-MONTES, G. CERDENARES LADRON DE GUEVARA y S. FERNANDEZ GALICIA, 1990b. *Primer Informe Anual (1990) del Proyecto de Investigación "Composición, distribución y abundancia de las comunidades de peces demersales de las costas de Oaxaca y Chiapas"*. UAM-CONACYT, Clave P220CCOR89177, Octubre, 1990.
- TURNER-GARCÉS, M., 1992. Estudio oceanográfico en algunos parámetros físicos y químicos de la zona de surgencia del Golfo de Tehuantepec, en los meses de mayo y noviembre de 1989. Tesis Profesional, ENEP Zaragoza, Univ. Nal. Autón. México, 77 p.
- VENKATARAMANI, V.K., RAMAN, K.S. Y NATRAJAN, R.R., 1984. Carangid fishery of Porto Novo coast (India). *Matsya*, No. 9-10: 157-164.

- WATARAI, L.T., 1973. Growth rate of a carangid fish, the omaka Caranx mate, in Hawaii. Trans. Am. Fish. Soc. 102: 617-620.
- WINE, V. y E. KNAGGS, 1975. Maturation and growth of jack mackerel, Trachurus symmetricus. Calif. Dept. Fish Game, Mar. Res. Tech. Rep. 21: 1-26.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1974. Prospección preliminar de la fauna ictiológica del sistema lagunar costero del Estado de Guerrero (Pacífico Central de México) Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Problema de Investigación, 199 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1975. Sobre los estudios de peces en las lagunas costeras: Nota científica. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2(1): 53-60.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 2: 1-306.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y S. NUGENT, 1975. Síntesis de antecedentes bióticos y abióticos de los ecosistemas estuarinos de Nayarit, México. Publ. Ciencias Biológicas Univ. Autón. Nuevo León, México. Vol. in memoriam Dr. E. Caballero.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México. 1. Caracterización Ambiental, Ecología y Evaluación de las Especies, Poblaciones y Comunidades. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 9: 1-230.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., A.L. LARA DOMINGUEZ, A. AGUIRRE LEON, S. DIAZ-RUIZ, F. AMEZCUA LINARES, D. FLORES HERNANDEZ y P. CHAVANCE, 1985a. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la reproducción, Chap. 15: 311-366. In: A. Yáñez-Arancibia (Ed.) Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration, UNAM Press México, 654 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., P. SANCHEZ-GIL, M. TAPIA-GARCIA y M. DE LA C. GARCIA-ABAD, 1985b. Ecology, community structure and evaluation of tropical demersal fishes in southern Gulf of Mexico. Cahiers de Biologie Marine, 26(2) : 137-163.