

28  
29.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**NACIONAL**  
**INSTITUTO DE ECOLOGIA**  
**DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**" TAXONOMIA, BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LOS  
SCIAENIDOS DE LAS COSTAS DE NAYARIT,  
GUERRERO Y MICHOACAN, MEXICO.**

**T E S I S**

Que para obtener el Título de:

**B I O L O G O**

Presenta:

**MARTHA PATRICIA CASILLAS TREJO**

000 204193



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

~~EST~~ TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

A mis padres y hermanas, apoyo constante gracias al cual he podido crecer. Los amo profundamente.

## RESUMEN

En el Pacífico Central Mexicano la familia Sciaenidae es importante por su alta diversidad, dentro de ella las especies del género *Cynoscion* se encuentran entre las más abundantes y las que representan mayor interés en la pesca tanto comercial como deportiva.

Se presenta una clave artificial de identificación de las 34 especies de la familia, reportadas en la zona, con sus límites de distribución.

Se estudian ejemplares de *Cynoscion stolzmanni* (Steindachner, 1879) y *C. reticulatus* (Günther, 1864), dos de las especies más comunes en la zona, que son utilizadas para consumo humano. Se capturaron 6623 organismos los cuales representan una biomasa de 195.535 kg. a lo largo de 8 campañas oceanográficas realizadas de 1982 a 1989 a bordo del B/O "El Puma", con red de arrastre camaronesa de 85 pies de largo en transectos a 20, 50 y 100 m de profundidad.

*C. stolzmanni* es más abundante en el estrato profundo (50 - 100 m), mientras *C. reticulatus* aparece preferentemente en el somero (20 - 50 m). Ambas especies alcanzan tamaños máximos de 900mm, aunque las tallas de los organismos capturados en las redes de arrastre generalmente no sobrepasan los 300mm. Las abundancias promedio se encuentran entre las 229.17 tons/km<sup>2</sup> y 82.66 tons/km<sup>2</sup>, respectivamente. Son consumidores de tercer orden. *C. stolzmanni* es una especie muy selectiva, alimentándose casi exclusivamente de peces (*Bregmaceros longipes*) y penaeidos (*Trachipenaeus sp.*). *C. reticulatus* tiene un espectro más amplio, aunque similar, pues su dieta incluye principalmente penaeidos y peces (*Anchoa sp.*, *Diapterus sp.*, *Lutjanus sp.*). La talla de primera madurez de *C. stolzmanni* está entre los 116 y 125 mm de longitud patrón (6 meses de edad) por lo que puede considerarse una especie de madurez temprana, con una fecundidad absoluta promedio de 17240.13. Las hembras representan el 72% de la población. *C. reticulatus* es una especie de crecimiento más rápido y madurez tardía, por lo que no se encontraron individuos maduros antes de los 350mm de longitud patrón (8 meses de edad). Las regresiones predictivas de la relación longitud-peso para ambas especies están expresadas por las ecuaciones  $P=4.74 \times 10^{-6} * L^{3.17}$  y  $P=1.18 \times 10^{-6} * L^{3.02}$ , para longitud patrón y peso viscerado, respectivamente. Los valores de las constantes del modelo de von Bertalanffy son  $K= 0.006$ ,  $L\alpha= 372.74$  para *C. stolzmanni* y  $K= 0.005$ ,  $L\alpha= 331.86$  para *C. reticulatus*.

## INDICE

1. Introducción	(1)
2. Antecedentes	(2)
3. Area de estudio	(3)
4. Materiales y Métodos	(5)
4.1 Embarcación y Arte de Pesca	(5)
4.2 Actividades de Laboratorio	(5)
4.3 Métodos de Análisis	(6)
4.3.1 Distribución y Abundancia	(6)
4.3.2 Alimentación	(6)
4.3.3 Reproducción	(8)
4.3.4 Relación Longitud - Peso	(9)
4.3.5 Edad y Crecimiento	(9)
5. Lista de especies reportadas en la zona de estudio	(11)
6. Resultados	(13)
6.1 Clave de Identificación	(13)
6.2 Biología y Ecología de <i>Cynoscion stolzmanni</i> y <i>C. reticulatus</i>	(17)
6.2.1 Descripción de las especies	(17)
6.2.2 Distribución y Abundancia	(19)
6.2.3 Alimentación	(33)
6.2.4 Reproducción	(38)
6.2.5 Relación Longitud - Peso	(40)
6.2.6 Edad y Crecimiento	(41)
7. Discusión	(43)
8. Conclusiones	(44)
9. Índice de tablas y figuras	(45)
10. Literatura citada	(47)
11. Agradecimientos	(51)

## 1. INTRODUCCION

Las costas del Pacífico Central Mexicano constituyen una importante fuente pesquera de la que pocos estudios se han realizado. De las comunidades de peces que habitan la plataforma continental, la familia Sciaenidae es de particular interés por sus altos niveles de abundancia y diversidad no solo en esta zona, sino a nivel mundial. Es la 7a más grande de las 150 familias de Perciformes, incluyendo de 67 a 78 géneros con 263 a 287 especies, de los cuales 5 a 7 géneros con 25 a 30 especies viven en aguas continentales de América (Chao, 1986). Muchas especies además, usan el ambiente estuarino como zona de crianza y alimentación.

Sus miembros son importantes en la pesca tanto comercial como deportiva. En particular, integrantes del género *Cynoscion* están considerados dentro del producto de primera calidad para consumo humano. Dentro de la pesca deportiva, han motivado su descripción en publicaciones especiales (Waldorf, 1973).

Son conocidos por los pescadores como "corvinas", "berrugatos", "roncos", "roncachos", nombres inspirados en parte por la facultad de estos organismos para emitir sonidos al contraer músculos especiales que se encuentran en contacto con la vejiga gaseosa, la cual funciona a manera de resonador. El sonido se produce voluntariamente y es asociado al comportamiento reproductivo. Su intensidad varía con las fases de la marea y se produce principalmente por las noches (Araya, 1984). En cuanto a su clasificación, se ha aceptado en general la monofilia de este grupo por la presencia de cinco caracteres principales: (1) aleta anal con una o dos espinas, (2) línea lateral continua hasta los radios de la aleta caudal, (3) aductor de la mandíbula dividido, (4) borde ventral del palatino extendido; (5) ausencia de placa dentada en el segundo epibranchial (Sasaki, 1987). Por otra parte la forma corporal y la posición de la boca son las más diversas de los Perciformes, aunque esto es resultado de la gran variedad de tipos alimentarios y patrones de historia de vida que presentan (Chao, 1986).

### JUSTIFICACION

En la zona de estudio, que comprende las costas de Nayarit, Guerrero y Michoacán, existen 34 especies reportadas, de las cuales 22 aparecen en las redes de arrastre de fondo. Cuatro de ellas tienen notable importancia económica y al menos otras dos tienen posibilidades de ser aprovechadas por sus volúmenes de captura y calidad de carne.

Con la finalidad de contribuir al conocimiento del recurso accesible a redes de arrastre de fondo que representan las especies de la Familia Sciaenidae, se presenta un estudio de su taxonomía así como la biología y ecología de dos de las especies más abundantes en la zona: *Cynoscion stolzmanni* y *C. reticulatus*.

## OBJETIVOS

1. Determinar las especies de Sciaenidos de las costas de Nayarit, Guerrero y Michoacán, Pacífico Central mexicano, y elaborar claves que faciliten su determinación.
2. Para las especies *Cynoscion stolzmanni* y *C. reticulatus*
  - 2.1 Caracterizar su distribución y abundancia en la zona de estudio.
  - 2.2 Analizar su espectro trófico en base a la alimentación.
  - 2.3 Analizar su reproducción en base a: la proporción de sexos, la talla de primera madurez de las hembras, la dinámica del desove y la fecundidad.
  - 2.4 Obtener la ecuación de la relación longitud/peso.
  - 2.5 Determinar los grupos de edad y crecimiento así como las constantes del modelo de von Bertalanffy.

## 2. ANTECEDENTES

Existen pocos trabajos específicos que hablen de los Sciaenidos del Pacífico Central mexicano. Pueden encontrarse referencias de algunas de las especies en estudios para regiones cercanas como son los de Meek e Hildebrand (1925) sobre los peces marinos de Panamá, Araya (1984) para los Sciaenidos del Golfo de Nicoya en Costa Rica y Rubio (1984) sobre la ictiofauna del Pacífico Colombiano. También puede encontrarse información en trabajos generales sobre los peces de las costas nacionales como el Catálogo de Peces Marinos Mexicanos del Instituto Nacional de Pesca (1976) y el Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que penetran a las aguas continentales de México, de Castro-Aguirre (1978).

De la Costa Pacífica mexicana, el Golfo de California ha recibido especial atención y la consulta de algunos de los trabajos realizados ha resultado particularmente importante ya que varias especies rebasan los límites de la península y alcanzan la zona de estudio. Entre estos se encuentran la Guía de Peces Costeros de California de Miller y Lea (1972), la Evaluación de la Ictiofauna Demersal de van der Heiden (1985) que contiene información sobre el tipo de explotación a la que son sometidas cada una de las especies y el uso que se les dá, y la Lista de Peces Marinos del sur de Sinaloa de van der Heiden y Findley (1988).

Dado que los miembros de esta Familia utilizan los sistemas estuarino-lagunares como zonas de crianza y alimentación, resultó útil consultar los trabajos de Amezcua Linares (1977) y Alvarez Cadena (1988) sobre el sistema lagunar costero de Huizache-Caimanero, Sinaloa, donde se evalúa la importancia de estos organismos en la dinámica de la comunidad.

Dentro de la zona de estudio, McPhail (1960) presenta en una clave para los Sciaenidos del Pacífico Oriental la mayoría de las especies reportadas para la zona de estudio. Amezcua Linares (1990) en su trabajo sobre la Ictiofauna de la Plataforma del Pacífico Central mexicano, proporciona el reporte más reciente para los Sciaenidos de la región con descripciones de las especies e informando



brevemente el tipo de explotación a la se encuentran sujetas y los aspectos que se conocen de su biología.

El hecho de que representantes de este grupo cuya carne podría ser aprovechada aparezcan con frecuencia como parte de la fauna de acompañamiento del camarón, ha motivado la preocupación de los investigadores. Trabajos como el de Pérez Mellado y Findley (1985), Amezcua Linares (1985) y Morrisey (1985) evalúan el potencial alimenticio que representan e incluso proponen estrategias accesibles de aprovechamiento e introducción al mercado.

En trabajos enfocados a los problemas taxonómicos de la Familia, Rosales (1991) propone una clave para la subfamilia Otholithinae, discutiendo algunos problemas de su clasificación. Por otra parte Sasaki (1987) revisa las relaciones filogenéticas de los géneros de la Familia en base a los estudios comparativos de la vejiga gaseosa y los otolitos de ejemplares del atlántico oriental y occidental, el indopacífico y las costas americanas.

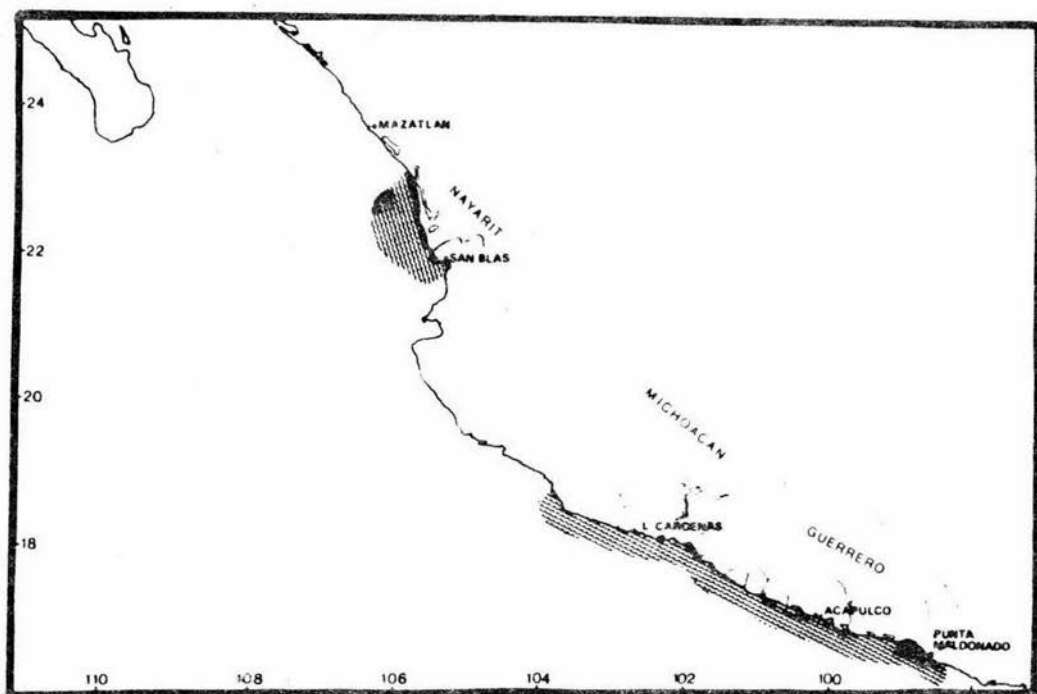
Con respecto a la distribución, Chao (1986) hace una interesante revisión de la zoogeografía de los Sciaenidos en relación a su filogenia y al desplazamiento y evolución de las masas continentales.

### 3. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende parte de la Plataforma Continental del Pacífico Central de México que constituye una importante región productiva. Por sus características, es posible desarrollar en el país las técnicas adecuadas para su explotación.

Tiene un clima tropical subhúmedo (Aw) y puede dividirse en dos zonas: norte, que corresponde a la costa de Nayarit (lat.N 23°02', long.W 106°25' a lat.N 21°01', long.W 105°10') de amplia plataforma con fondos suaves, y sur en las costas de Michoacán y Guerrero (lat.N 18°40', long.W 103°46' a lat.N 16°02', long.W 98°03') de plataforma estrecha y escarpada con fondos rocosos. En el litoral se encuentran importantes sistemas lagunares y estuarinos. La zona intermedia que comprende Jalisco y Colima tiene una plataforma demasiado estrecha, escarpada y de declives abruptos que no permiten el empleo de redes de arrastre, por lo cual no se incluyó en los muestreos (fig 1).

Las condiciones ambientales que prevalecieron durante los cruceros aparecen reportadas en el trabajo de Amezcua Linares (1990).



**Fig. 1.** Diagrama del área de estudio en la Costa del Pacífico Central Mexicano

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 EMBARCACION Y ARTE DE PESCA

Las colectas se efectuaron a bordo del B/O "El Puma", que tiene las siguientes características: 50 mts. de eslora, 10.3 mts de manga, 5 mts. de calado máximo y un sistema de propulsión principal con un motor de 1800 HP.

Los lances tuvieron una duración de 30 minutos de arrastre a una velocidad promedio de 2.5 nudos, el equipo de cubierta utilizado para los arrastres fué un "winche" de accionamiento hidráulico con capacidad de 8 toneladas, una red de arrastre camaronesa de 80 pies (24.4 m) de largo, 70 pies (21.3m) de ataque o abertura de boca, 1 1/3 de pulgada (4.4cm) de abertura de la malla en las alas y 1 1/2 de pulgada (3.8cm) de abertura de malla en el copo.

Se utilizó el sistema de muestreo estratificado al azar, tomando en cuenta la variedad de condiciones oceanográficas de la zona y las ventajas propias que ofrece este sistema (Ehrhardt, 1980).

Se realizaron ocho campañas oceanográficas de 1982 a 1989 en transectos a 20, 50 y 100 metros de profundidad, en las siguientes fechas:

I - del 11 al 17 de febrero de 1982 (ATLAS I)

II - del 15 al 23 de abril de 1982 (ATLAS II)

III - del 13 al 19 de enero de 1983 (ATLAS III)

IV - del 22 de mayo al 8 de junio de 1983 (CAPECAL I)

V - del 17 de septiembre al 4 de octubre de 1984 (CAPECAL II)

VI - del 13 al 22 de septiembre de 1985 (PROPEZ I)

VII - del 22 al 27 de abril de 1987 (PROPEZ II)

VIII - del 10 al 16 de agosto de 1989 (PROPEZ III)

### 4.2 ACTIVIDADES DE LABORATORIO

La determinación de las especies fué realizada por los métodos convencionales y el empleo de bibliografía básica, principalmente los trabajos de McPhail (1960), Araya (1984), Amezcua Linares (1990) y Rosas (1991).

Se analizaron ejemplares obtenidos en las muestras para elaborar las descripciones y la clave de identificación. Para aquellas especies que no aparecieron en las redes, se consultaron las descripciones que aparecen en los reportes bibliográficos.

De los ejemplares de las especies *Cynoscion stolzmanni* y *C. reticulatus* se obtuvieron las longitudes total y patrón con una precisión de 1 mm con un ictiómetro convencional, así como los pesos totales y eviscerados con una balanza granataria de 0.1 gr de precisión. Los estómagos y las gónadas fueron separados para su análisis posterior. Se extrajeron los otolitos (sagittae) haciendo un corte transversal en el cráneo y se tomaron muestras de escamas bajo las aletas pectorales.

## 4.3 METODOS DE ANALISIS

### 4.3.1 Distribución y Abundancia

Los cálculos de abundancia y distribución de la especie se presentan para las tres zonas de estudio: Nayarit, Guerrero y Michoacán.

El cálculo de las áreas totales muestreadas en cada caso, se realizó triangulando la zona utilizando las coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo y obteniendo la suma de las áreas de cada triángulo.

La estimación de la biomasa se realizó por el método de área de barrido descrito por Alverson y Pereyra (1969) de la forma:

a) Estimación de la Biomasa (B)

$$B_i = (A_j/P_i) * CPUE_i$$
$$VAR B_i = (A_j/P_i) * VAR CPUE_i$$

donde  $A_j$ =área total de muestreo de la zona  $j$ ,  $P_i$ =área efectiva de barrido en el muestreo  $i$ ,  $VAR$ =variancia y  $CPUE$ =captura por unidad de esfuerzo.

b) Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

$$CPUE_i = W / D$$

donde:  $W$ =peso de la captura,  $D$ =distancia de arrastre e  $i$ =muestreo.

c) Captura por Unidad de Esfuerzo promedio

$$CPUE_j = \sum_{i=1}^{n_j} CPUE_i / n_j$$
$$VAR CPUE_i = \sum_{i=1}^{n_j} (CPUE_{ij} - CPUE_i)^2 / n(n_j-1)$$

donde:  $j$ =zona y  $n_j$ =número de muestreos en la zona  $j$ .

d) Cálculo del Area de Barrido (Ab)

$$Ab = F * V * T$$

donde:  $F$ =ancho boca de red,  $V$ =velocidad estandar del barco y  $T$ =tiempo de arrastre.

e) Condiciones y limitaciones del método expuesto.

Para que la metodología aplicada resulte válida se debe suponer lo siguiente:

1. Los valores de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) están en función de la densidad de la población en el área e estudio, de tal manera que los cambios observados en la CPUE reflejan cambios en la densidad.
2. La especie estudiada no realiza migraciones durante el tiempo en que se lleva a cabo el estudio.
3. La eficiencia del arte de pesca se mantiene sin cambio.

Las limitaciones están en función del arte de pesca empleado, así los efectos de selectividad y escape hacen que la biomasa estimada se refiera al intervalo de longitudes retenidas por la red.

### 4.3.2 Alimentación

Fueron examinados los contenidos estomacales de 82 ejemplares entre los 63 y 164 mm de longitud de la especie *C. stolzmanni* y de 48 ejemplares entre los 51 y 190 mm de longitud de la especie *C. reticulatus* con la ayuda de un microscopio

estereoscópico, identificando cada grupo trófico hasta el nivel taxonómico que fue posible.

Se eligieron los métodos de análisis de frecuencia, numérico, gravimétrico y el índice de importancia relativa.

Después de la identificación y separación de cada grupo, se obtuvo el peso seco manteniendo las muestras en un horno a 95°C durante 24 horas, según Windell y Bowen(1978). Se pesaron en una balanza analítica con una precisión de  $1.0 \times 10^{-2}$  gr.

a) Análisis de Frecuencia (F).

Se obtuvo el porcentaje de estómagos en el cual un grupo trófico estuvo presente.

$$F = ne/Ne (100)$$

donde: ne=número de estómagos con un grupo trófico y Ne=número de estómagos no vacíos examinados.

De esta manera se estimó la proporción de la población que prefiere un tipo de alimento.

b) Análisis numérico (N).

El número de elementos de un grupo trófico particular, expresado en porcentaje sobre el número total de elementos encontrados, permite establecer las abundancias relativas de los grupos dentro de la alimentación:

$$N = nee/Nee (100)$$

donde: nee=suma de los elementos de un grupo en todos los estómagos y Nee=suma de los elementos de todos los grupos en todos los estómagos.

c) Análisis gravimétrico (G).

En este caso se obtiene el porcentaje del peso total que representa cada grupo:

$$G = pe/Pe (100)$$

donde: pe=suma del peso de un grupo trófico en todos los estómagos y Pe=suma del peso del contenido total de todos los estómagos.

Este análisis permite evaluar solamente la biomasa que tiene un valor nutricional potencial.

d) Índice de importancia relativa.

El índice de Pinkas et al (1971) (IRI), es una combinación de las relaciones obtenidas por los métodos de frecuencia, numérico y gravimétrico, según la fórmula:

$$IRI = F (N + G)$$

También se calculó el índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia (1976) (IIR), que relaciona la frecuencia y el porcentaje gravimétrico del alimento, descartando el numérico para evitar un error en la interpretación energética:

$$IIR = F (G) (100^{-1})$$

La combinación del índice de importancia relativa con la frecuencia y el peso en una gráfica permite la representación del espectro trófico, evaluado en relación a tres cuadrantes:

Cuadrante I. Zona de grupos tróficos circunstanciales o accidentales, por presentar una baja importancia. Está definido por el rango combinado de frecuencia y peso de 0 a 20% y un rango de 0 a 10% para el IRI.

Cuadrante II. Zona que define los grupos tróficos secundarios, presentando un rango peso/frecuencia de 20a 40% y uno de 10 a 40% para el IRI.

Cuadrante III. Zona de grupos preferenciales determinado por un rango de 40 a 100% para las relaciones peso/frecuencia e IRI.

#### 4.3.3 Reproducción

La gran mayoría de ejemplares de *C. reticulatus* aparecieron en estado de inmadurez a pesar del rango de tallas utilizado. Por ello, el estudio reproductivo solo hace referencia a *C. stolzmanni*.

##### a) Determinación de sexo y madurez gonádica.

Dado que no existe dimorfismo sexual en las especies, se observaron las gónadas directamente para determinar el sexo. El estado de madurez gonádica de las hembras se determinó según la escala de Hilge (1977) (Tabla I).

Clasificación	Etapa de madurez	Estado de desarrollo de los ovocitos	Estado de desarrollo de la gónada	Criterio para la etapa de madurez
I	Juvenil	Ovogénesis desde la ovogonia a ovocito primero con folículos y zona radiada externa	No desarrollada, definición de la gónada hasta el borde genital	Ovocitos de todas las etapas de desarrollo, células germinales transparentes
II	Madurando	Vitelogénesis	Elongación del ovario	Ovocitos opacos
III	Maduros	Ovulación, diferenciación bipolar del plasma		Huevos maduros transparentes
IV	Desovados	Desarrollo de una nueva generación de ovocitos con vacuolas	Floja, ovario encogido. Regeneración	Presencia de huevos residuales

##### b) Proporción de sexos.

Se calculó por medio de la relación  $O / O + O$  para cada clase de talla y cada muestreo.

##### c) Talla de primera madurez.

Se tomó como la clase de talla a la cual el 50% de las hembras están maduras.

##### d) Dinámica del desove.

Se estudiaron las gónadas de 20 hembras maduras de *C. stolzmanni* fijadas en Gilson según fórmula de Bagenal y Braum (1978). De la especie *C. reticulatus* no se encontraron hembras maduras para realizar el análisis.

Las gónadas fijadas se agitaron para facilitar la separación de los ovocitos del estroma y se dejaron reposar por 15 días. Posteriormente los ovocitos fueron lavados con agua y depositados en un matraz aforado a 250 ml con agua. Se tomaron 5 alícuotas de 1 ml para cada gónada y se contaron y midieron los ovocitos con ayuda de un microscopio estereoscópico. Se ordenaron en clases de 50 micras de diámetro para determinar el número de posibles desoves indicados por el número de modas (Vazzoler, 1970).

##### e) Fecundidad.

Se calculó como el número de ovocitos en maduración para cada individuo. La fecundidad relativa se tomó como el número de ovocitos en maduración por gramo de peso total del pez.

#### 4.3.4 Relación Longitud - Peso

a) Ecuación de la relación Longitud - Peso.

La relación está expresada matemáticamente como una función potencial del Peso contra la Longitud según la ecuación:

$$P = a L^b$$

donde: P=peso(gr), L=longitud(mm), a=ordenada al origen y b=pendiente.

Se obtuvieron las regresiones totales y por sexo para las relaciones Longitud Total / Peso Total y Longitud Patrón / Peso Eviscerado para ambas especies.

b) Factor de condición.

El factor de condición promedio se tomó como la pendiente de la relación longitud / peso.

El factor de condición relativo se calculó para cada clase de talla y sexo, según la fórmula de Fulton

(Ricker, 1975):

$$K1 = PV / LP^b \quad K2 = PT / LT^b$$

donde: PV=peso eviscerado, LP=longitud patrón, PT=peso total y LT=longitud total.

#### 4.3.5 Edad y Crecimiento

a) Edad

Para la determinación de la edad de los organismos se recurrió al conteo e interpretación de las marcas de crecimiento en otolitos (sagittae), ya que las escamas al ser analizadas al microscopio mostraron únicamente un patrón de círculos que no hace posible obtener información.

Los otolitos eran montados sobre un portaobjetos con bálsamo de Canadá y pulidos a mano con abrasivo carborundum No. 400. Para el conteo de las líneas de crecimiento que corresponden a marcas diarias (Panella, 1974) se realizaron 3 lecturas independientes de cada uno de los dos sagittae, obteniéndose un promedio y descartando aquellas con una variación mayor al 10%.

b) Constantes del Modelo de von Bertalanffy

El modelo más utilizado en biología pesquera es el propuesto por von Bertalanffy (Ricker, 1975), cuya expresión matemática es:

$$L_t = L_\alpha (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Las constantes requeridas son:  $L_\alpha$  =longitud máxima o infinita que puede alcanzar la especie, que corresponde a la asíntota de la curva; K=tasa a la cual la curva de crecimiento se acerca a su valor asíntótico, y  $t_0$ =tiempo hipotético al cual la longitud es cero si el crecimiento sigue según la expresión matemática.

Los parámetros  $L_\alpha$  y K pueden ser obtenidos preliminarmente por el método gráfico de Ford-Waldorf (Ricker, 1975), que consisten graficar  $L_{t+1}$  contra  $L_t$ , cuya ecuación es:

$$L_{t+1} = L_\alpha (1-K) + K L_t$$

de modo que  $K$  será igual a la pendiente y  $L\alpha$  a la ordenada al origen entre  $1-K$ . Los valores de longitud para la recta de Ford-Waldorf se obtuvieron siguiendo el método de Bhattacharya (1969) que consiste en convertir a logaritmos las frecuencias de longitud para obtener las deltas:  $\Delta = \log(Y+1) - \log(Y)$ . Al graficar las deltas contra los intervalos de clase se obtienen líneas rectas que corresponden a los diferentes grupos de edad, y los puntos donde estas cruzan el eje de las ordenadas, a las medias.

El método de Beverton (Ricker, 1975) evalúa los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy estimando la  $L\alpha$  más adecuada a un grupo de datos, a través de una expresión rearrreglada de la expresión original:

$$\ln(L - L_t) = \ln L\alpha + K_{t_0} - K_t$$

Además de obtenerse el valor de  $L\alpha$ , el valor óptimo de  $K$  aparece como la pendiente de la recta.

Finalmente, el valor de  $t_0$  se obtiene despejando la ecuación de Beverton:

$$t_0 = t + 1/K \ln(L\alpha - L_t/L)$$



## 5. LISTA DE ESPECIES REPORTADAS PARA LA ZONA

Se presenta una lista de las 34 especies reportadas en el Pacífico Central Mexicano, con sus límites de distribución geográfica. Se señalan con un asterisco aquellas que aparecen en las redes de arrastre camaronero.

1. *Isopisthus altipinnis* (Steindachner, 1866) \*  
Golfo de California a Panamá.
2. *Cynoscion reticulatus* (Günther, 1864) \*  
Sur del Golfo de California a Panamá.
3. *C. stolzmanni* (Steindachner, 1879) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Tumbes, Perú.
4. *C. phoxocephalus* (Jordan y Gilbert, 1881) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Perú.
5. *C. xanthulus*  
Golfo de California a Acapulco, Guerrero.
6. *C. othonopterus* (Günther, 1868)  
Golfo de California a Panamá.
7. *C. squamipinnis* (Günther, 1868)  
Golfo de California a norte de Perú.
8. *Bairdiella icistia* (Jordan y Gilbert, 1881)  
Golfo de California a Chiapas.
9. *B. armata* (Gill, 1863)  
Golfo de California a Panamá.
10. *Larimus acclivis* (Jordan y Bristol, 1898) \*  
Golfo de California a Perú.
11. *L. pacificus* (Jordan y Bolman, 1890) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Callao, Perú.
12. *L. effulgens* (Gilbert, 1898) \*  
Golfo de California a Perú.
13. *L. argenteus* (Gill, 1864) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Perú.
14. *Ophioscion imiceps* (Jordan y Gilbert) \*  
Golfo de California a Panamá.
15. *O. scierus* (Jordan y Gilbert)  
Golfo de California a Panamá.
16. *O. typicus* (Gill)  
Golfo de California a Panamá.
17. *O. strabo* (Gilbert)  
Golfo de California a Panamá.
18. *Elattarchus archidium* (Jordan y Gilbert, 1882) \*  
Golfo de California a Perú.
19. *Stellifer furthii* (Steindachner, 1875) \*  
Golfo de California a Perú.

20. *S. ericymba* (Jordan y Gilbert, 1881) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Perú.
21. *S. Illecebrosus* (Gilbert, 1898) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Perú.
22. *Stellifer* sp. (sp. nueva, Amezcua, 1990) \*  
Noroeste de la Costa Grande de Guerrero.
23. *Corvula macrops* (Steindachner, 1875) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Panamá.
24. *Umbrina xanti* (Gill, 1862) \*  
Baja California a Perú.
25. *U. dorsalis* (Gill, 1862)  
Cabo San Lucas en Baja California Sur, Mazatlán Sinaloa a Panamá.
26. *U. bussingi* (López, 1980) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Golfo de Nicoya, Costa Rica.
27. *Menticirrhus panamensis* (Steindachner, 1875) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Perú.
28. *M. elongatus* (Günther, 1864) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Panamá.
29. *M. nasus* (Günther, 1869) \*  
Mazatlán, Sinaloa a Panamá.
30. *Micropogonias ectenes* (Jordan y Gilbert, 1892) \*  
Golfo de California a Perú.
31. *Paralonchurus rathbuni* (Jordan y Bollman, 1890) \*
32. *P. goodei* (Gilbert)  
Bahia Magdalena, Golfo de California a Perú.
33. *Nebris occidentalis* (Vaillant)  
Guerrero a Perú.
34. *Odontoscion xanthops* (Gilbert)  
Golfo de California a Panamá.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 CLAVE DE IDENTIFICACION PARA LOS SCIAENIDOS DEL PACIFICO CENTRAL MEXICANO.

#### Caracteres distintivos de la Familia Sciaenidae

Su cuerpo es más o menos comprimido, en general moderadamente alargado y cubierto por delgadas escamas. La línea lateral es continua, se extiende hasta la punta de la aleta caudal y usualmente concurre con el dorso. Los huesos del cráneo son cavernosos. El mentón tiene poros y a veces barbillas. Los dientes en las mandíbulas se encuentran en una o más series, caninos con frecuencia presentes, sin incisivos o molares, ni dientes en la lengua, vómer, paladar o pterigoides. Maxilar sin hueso suplementario. Premaxilares protractíles, aunque no muy móviles. Nostrilos dobles. Cuatro arcos branquiales, un puente detrás del cuarto. Membranas están separadas, libres del istmo. La aleta dorsal se encuentra profundamente hendida o dividida en dos; la dorsal radiosa es la más larga. La aleta anal posee no más de dos espinas. Las aletas ventrales torácicas I,5, insertas bajo o casi junto a las pectorales. La vejiga gaseosa es usualmente larga, con diferentes grados de desarrollo (ausente en *Menticirrhus*).

#### Clave para géneros

A nivel de género, esta clave está basada en la filogenia del grupo presentada por Sasaki (1987). A pesar de ello, se trata de una clave artificial.

#### 1.1 Con barbas en el mentón, a veces pequeñas no muy evidentes

##### 2.1 Preopérculo aserrado con o sin espinas

3.1 Una barba gruesa, sierra ósea fina en el preopérculo (*Umbrina*)

3.2 Hilera de barbas diminutas, sierra larga y fuerte (*Micropogonias*)

##### 2.2 Preopérculo sin sierra

4.1 Una barba. Espina anal débil (*Menticirrhus*)

4.2 Hileras de barbas evidentes que se juntan en la punta de la barba.

Dos espinas anales (*Paralanchurus*)

#### 1.2 Sin barbas en el mentón

##### 5.1 Preopérculo aserrado o con espinas

6.1 Cabeza ancha, cráneo esponjoso (*Stellifer*)

6.2 Cabeza angosta, cráneo no esponjoso

7.1 Espina inferior del preopérculo dirigida bruscamente hacia atrás. Branquiespinas largas y delgadas

8.1 Mandíbula inferior sin caninos delgados, segunda espina anal moderada o grande (*Bairdiella*)

8.2 Mandíbula inferior con caninos delgados, segunda espina anal más corta que los radios (*Elattahchus*)

7.2 Espina inferior del preopérculo no se dirige hacia atrás bruscamente. Branquiespinas cortas y gruesas (*Ophioscion*)

5.2 Preopérculo sin sierra

9.1 Extremo anterior de la mandíbula superior con dos caninos grandes curvados hacia adentro y atrás, a menudo uno de ellos atrofiado.

10.1 Aleta anal larga con 17 a 20 radios (*Isopisthus*)

10.2 Aleta anal corta con 8 a 11 radios (*Cynoscion*)

9.2 Mandíbulas sin caninos, muy pequeños cuando existen

11.1 Cráneo cavernoso, ojo muy pequeño (*Nebris*)

11.2 Cráneo no cavernoso, ojo no tan pequeño

12.1 Boca notablemente oblicua, mandíbula inferior por delante de la superior. Segunda espina anal delgada (*Larimus*)

12.2 Boca menos oblicua

13.1 Mandíbula inferior con caninos

(*Odontoscion*)

13.2 Mandíbula inferior sin caninos (*Corvula*)

Clave para las especies del género *Umbrina*

1.1 Dorsal con 30 a 33 radios. Hocico romo, igual o menor que el ojo. Anal con 7 radios. *U. dorsalis*

1.2 Dorsal con menos de 30 radios

2.1 Ojo pequeño, cabe de 4.2 a 5.1 veces en la cabeza. D X-I, 26 a 30. A II, 5 a

6. *U. xanti*

2.2 Ojo más grande, cabe de 2.8 a 4.2 en la cabeza. D XI, 21 a 22. A II, 7.

*U. bussingi*

Clave para las especies del género *Menticirrhus*

1.1 Branquiespinas rudimentarias o vestigiales, cortas y de forma cilíndrica, dientes de la hilera externa superior agrandados, el hocico se proyecta por delante de los premaxilares

2.1 Orificio nasal posterior muy cercano al ojo. Este cabe 4 a 5.5 veces en la cabeza. *M. nasus*

2.2 Orificio nasal posterior no se aproxima al ojo, este es pequeño y cabe 7 veces en la cabeza. *M. panamensis*

1.2 Branquiespinas cortas y delgadas, dientes externos superiores agrandados. Hocico que se prolonga poco más allá de los premaxilares. D X-I, 22 a 24. *M. elongatus*

Clave para las especies del género *Paralonchurus*

1.1 Anal con 7 radios. Dorsal con 27 a 28 radios. Ojo pequeño que cabe 6.5 veces en la cabeza. *P. goodei*

1.2 Anal con 8 a 9 radios. Dorsal con 29 a 30 radios. Ojo grande que cabe aproximadamente 4.5 veces en la cabeza. *P. rathbuni*

Clave para las especies del género *Stellifer*

1.1 Márgen del preopérculo con 2 a 3 espinas en el ángulo, la inferior dirigida bruscamente hacia abajo. Branquiespinas cortas, 20 a 23 en la rama inferior. El hocico se proyecta más allá de los premaxilares. Boca casi horizontal. A II, 8 a 10.

***S. furthii***

1.2 Márgen del preopérculo con 6 a 10 espinas, las del ángulo se agrandan hacia la parte inferior.

2.1 De 8 a 10 espinas en el preopérculo, la inferior dirigida hacia abajo y atrás. Branquiespinas largas, 10 a 11 y 2 rudimentos en la rama inferior. Boca menos oblicua. Hocico extendido más allá de los premaxilares. ***S. illecebrosus***

2.2 De 6 a 7 espinas en el preopérculo, la inferior no dirigida hacia abajo.

3.1 De 6 a 7 espinas en el preopérculo. Branquiespinas largas y delgadas, 16 a 17 en la rama inferior. 48 a 52 raramente 54 escamas sobre la línea lateral. ***S. ericymba***

3.2 Con 7 espinas, raramente 8, en el preopérculo. Branquiespinas delgadas, 11 a 17 en la rama inferior. 60 a 77 escamas sobre la línea lateral ***Stellifer sp.***

Clave para las especies del género *Bairdiella*

1.1 Espinas dorsales delgadas, dorsal blanda con 28 radios. ***B. icistia***

1.2 Espinas dorsales no muy delgadas, dorsal blanda con 21 a 24 radios. Boca horizontal. 2a espina anal no llega a la base de la caudal. ***B. armata***

Clave para las especies del género *Ophioscion*

1.1 Preopérculo con 7 a 12 espinas

2.1 Pectorales largas, van más allá de las ventrales pero no alcanzan el ano

3.1 Trompa prolongada más allá de los premaxilares. Preopérculo con 10 espinas. ***O. scierus***

3.2 Trompa muy prolongada, va más allá de los premaxilares.

Preopérculo con 7 a 8 espinas. ***O. imiceps***

2.2 Pectorales cortas, no sobrepasan las ventrales. ***O. typicus***

1.2 Preopérculo con 4 a 6 espinas; D X-I, 22 a 23; A II, 8. ***O. strabo***

Clave para las especies del género *Cynoscion*

1.1 Dorsal blanda con estuche escamoso que cubre al menos la mitad de ella

2.1 Aleta caudal cuadrada o ligeramente cóncava. D IX-I, 23. ***C. othonopterus***

2.2 Aleta caudal rómbica, radios intermedios más largos. Dorsal blanda totalmente cubierta por escamas. D VII-I, 21 a 23. A II, 10. ***C. squamipinnis***

1.2 Dorsal sin estuche escamoso o muy angosto en la base de la aleta

3.1 Dorsal con 28 radios, dorso con bandas irregulares oscuras. ***C. reticulatus***

3.2 Dorsal con 19 a 22 radios, dorso sin bandas

4.1 Branquiespinas delgadas, 7 a 8 en la rama inferior

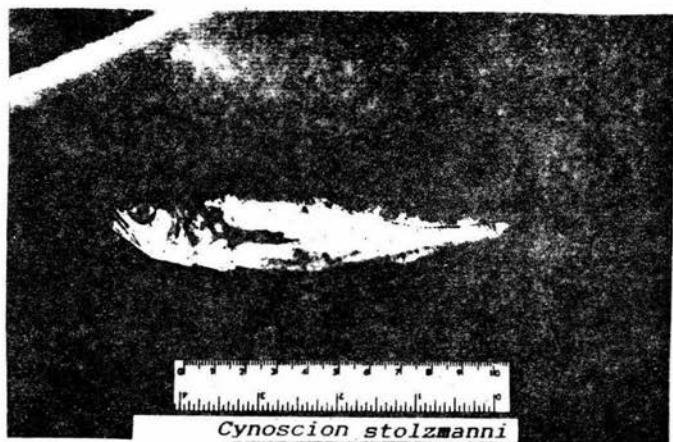
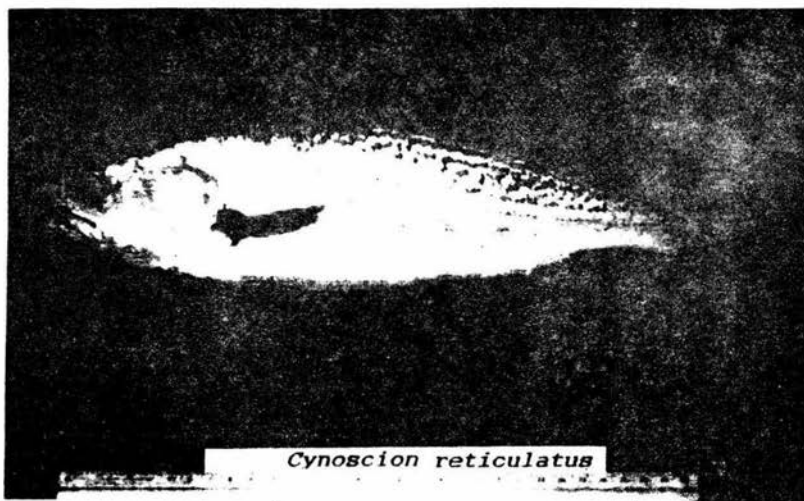
5.1 Línea lateral con 50 a 65 poros. Escamas cicloides en el vientre y ctenoides a los costados. 4a espina dorsal más larga.

***C. stolzmani***

- 5.2 Línea lateral con 70 a 85 poros. Escamas cicloides. 3a espina dorsal más larga. *C. phoxocephalus*
- 4.2 Branquiespinas cortas y ligeramente gruesas, de 8 a 10 en la rama inferior. 58 a 65 poros en la línea lateral. Cabeza larga comprimida y puntiaguda. VII a X+I, 19 a 22. *C. xanthulus*

Clave para las especies del género *Larimus*

- 1.1 Boca grande muy oblicua, casi vertical. El ojo cabe 4.7 a 6 veces en la cabeza. Pectorales y ventrales alcanzan o sobrepasan el ano. *L. argenteus*
- 1.2 Boca menos grande, moderadamente oblicua. El ojo cabe 3 a 4.5 veces en la cabeza
  - 2.1 Las ventrales alcanzan o sobrepasan el ano. Boca ligeramente oblicua
    - 3.1 Pectorales más largas que la cabeza. Maxilar que sobrepasa ligeramente la margen anterior del ojo. Cuerpo sin bandas. *L. effulgens*
    - 3.2 Pectorales iguales o más cortas que la cabeza. Maxilar que se extiende hasta la parte medial de la pupila. Cuerpo con abundantes bandas oblicuas oscuras. *L. acclivis*
  - 2.2 Ventrales cortas, llegan a la mitad de la distancia entre la base de la pectoral y el origen de la aleta anal. Boca casi horizontal. *L. pacificus*



## 6.2.2 Distribución y abundancia

La evaluación de la biomasa de las especies se efectuó en base a los cruceros realizados, calculando el área de barrido en 0.028 km<sup>2</sup>.

El área total muestreada en Nayarit fué de 7896.92 km<sup>2</sup>, en Guerrero 3156.18 km<sup>2</sup> y en Michoacán 976.38 km<sup>2</sup> (tabla II). Las figuras 2, 3 y 4 muestran las estaciones de muestreo en cada zona.

TABLA II      **AREA SUPERFICIAL DE LAS ZONAS DE MUESTREO**

ZONA	AREA (km <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Nayarit	7896.92	65.64%
Guerrero	3156.18	26.24%
Michoacán	976.38	8.12%
TOTAL	12029.48	100.0%

En las tablas III y IV se muestran las Capturas por Unidad de esfuerzo y las biomazas calculadas con sus límites de confianza para cada muestreo y zona. En ambas especies puede observarse un pico de abundancia en Nayarit correspondiente al tercer crucero y otro en Nayarit y Guerrero correspondiente al octavo crucero, durante los cuales se presentó el fenómeno de "El Niño" que se caracteriza por la aparición de una masa superficial de aguas cálidas que impiden el ascenso de aguas profundas, desplazando así la capa de mínimo oxígeno a mayor profundidad, con lo cual se presenta un reacomodo de la fauna que coloniza áreas profundas ricas en detritos. Esto ocasiona una mayor concentración de cardúmenes aún de especies no detritívoras, pero que dependen de ellas para su alimentación (Amezcuca Linares, 1990). Hay un tercer pico de abundancia en el sexto crucero en las tres zonas muestreadas para ambas especies, probablemente favorecido por las condiciones registradas de temperatura y oxígeno disuelto similares a las del fenómeno de "El Niño", aunque sin mostrar el abatimiento característico del nivel de mínimo oxígeno. Como dato adicional se señala que los muestreos se realizaron el mismo día y los dos subsecuentes al fuerte sismo de 1985 que tuvo su epicentro justamente en las costas de Guerrero.

En las figuras 5 a 13 donde se presenta la distribución de la biomasa por zona y por muestreo, se observa que *Cynoscion stolzmanni* es más abundante en el estrato profundo (de 50 a 100m, con fondos limo arenosos) que en el somero (de 20 a 50m, con fondos limo arcillosos). En general, la mayor concentración de organismos en las capturas totales se localizó en el estrato de los 50 mts., que es el que cuenta con las condiciones de oxígeno y temperatura más favorables (Amezcuca Linares, 1990). *Cynoscion reticulatus*, en cambio, es más abundante en el estrato somero, apareciendo solo ocasionalmente en el estrato profundo. En las costas de Guerrero se localizan los principales manchones de abundancia de la especie (figs. 14 a 21).



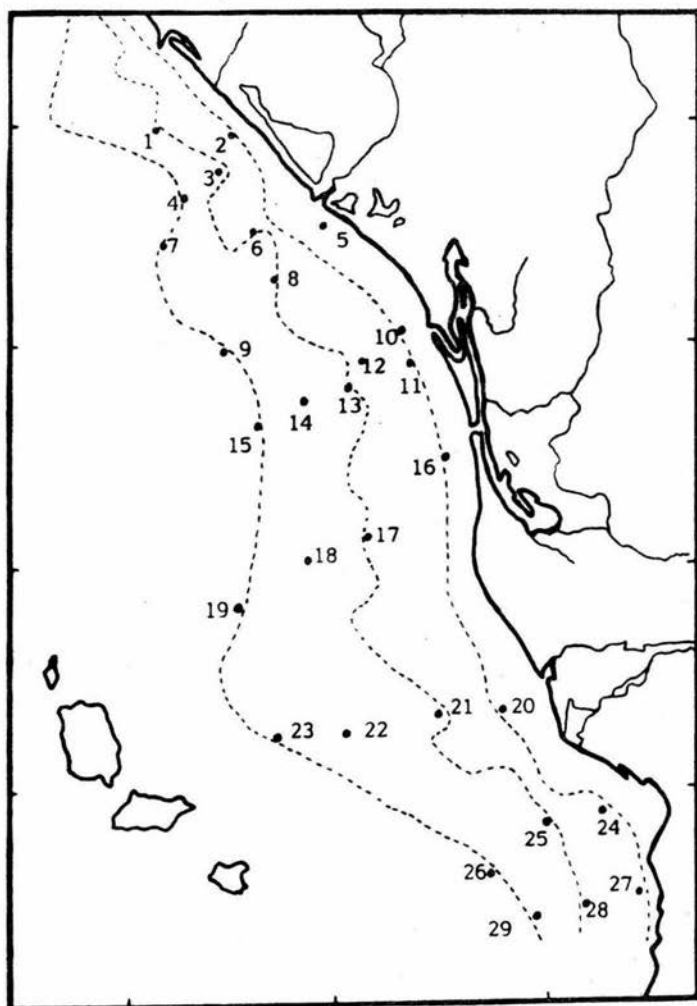


Fig. 2. Estaciones de muestreo en la costa de Nayarit.

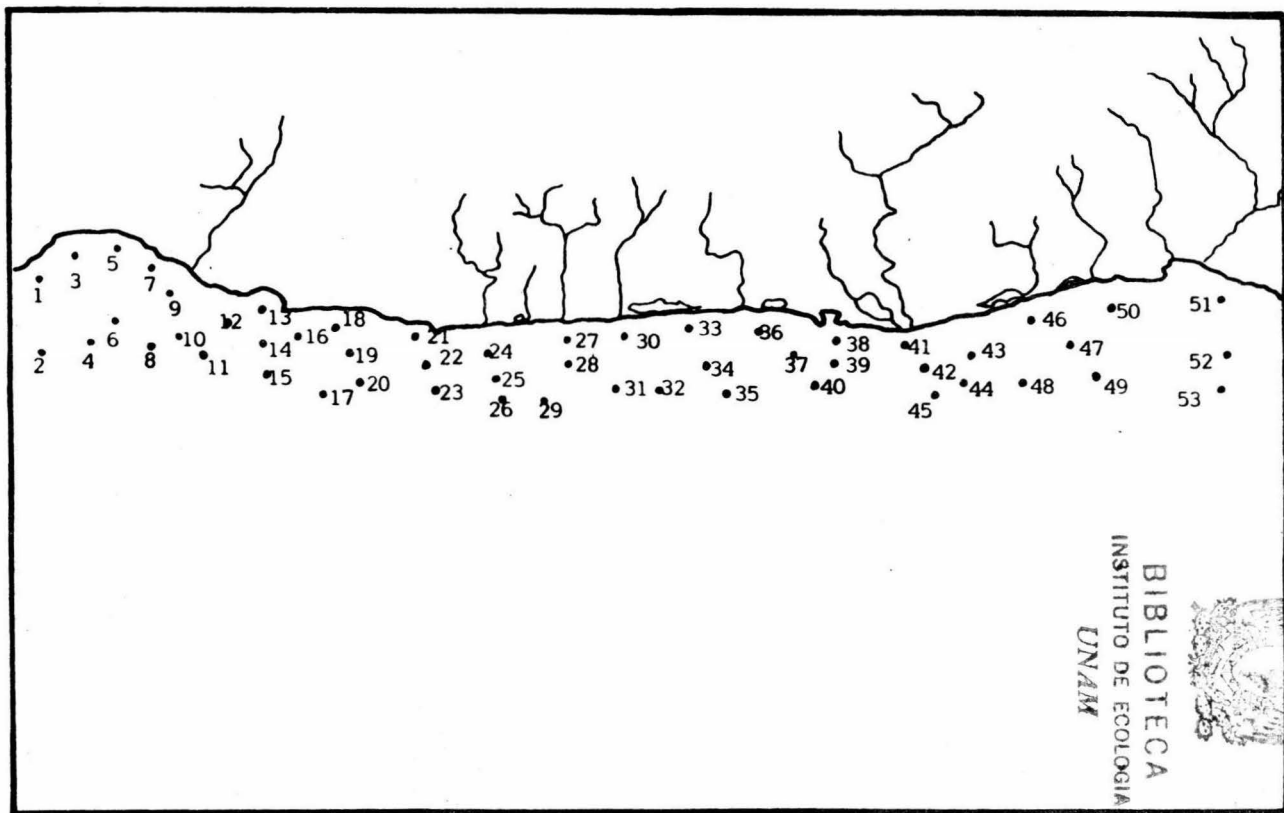


Fig. 3. Estaciones de muestreo en la costa de Guerrero.

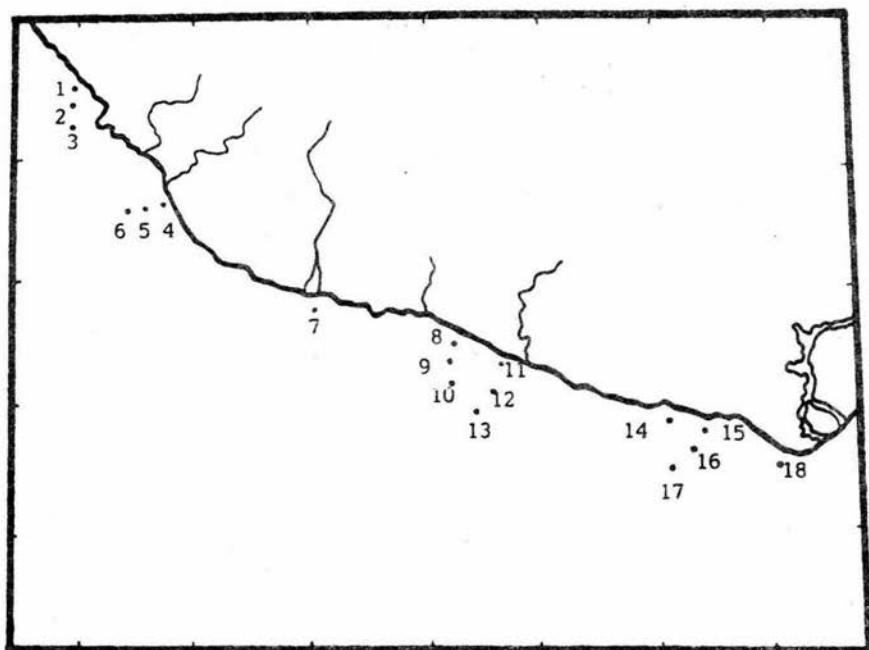


Fig. 4. Estaciones de muestreo en la costa de Michoacán.

TABLA III

**CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO Y BIOMASA ESTIMADA  
(LÍMITES DE CONFIANZA 95%) POR CRUCERO Y POR ZONA**

*Cynoscion stoltzmanni*

ZONA	MUESTREO	CPUE	VAR CPUE	BIOMASA	Límite inf.	Límite sup.
Nayarit	I	0.1203	*	2.788	*	*
	II	2.3533	0.1597	54.530	50.829	58.229
	III	3.6326	0.0523	84.174	82.961	85.385
	IV	3.8027	0.0424	61.461	60.775	62.145
	V	4.1543	0.0253	72.532	72.089	72.973
	VI	18.2372	2.9687	316.940	265.869	368.011
	VII	0.1929	0.4737	2.332	*	*
	VIII	10.2549	0.4307	135.784	130.081	141.487
Guerrero	I	4.3823	1.9849	19.481	10.658	28.304
	II	13.4337	0.3783	49.764	48.363	51.304
	III	8.8576	0.1666	54.687	53.659	55.715
	VI	13.0988	0.2917	97.046	94.885	99.207
Michoacán	VIII	13.6428	0.4380	137.833	133.408	142.258
	VI	306.2248	*	1169.762	*	*
	VIII	70.4225	*	403.5153	*	*

TABLA IV

**CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO Y BIOMASA ESTIMADA  
(LÍMITES DE CONFIANZA 95%) POR CRUCERO Y POR ZONA**

*Cynoscion reticulatus*

ZONA	MUESTREO	CPUE	VAR CPUE	BIOMASA	Límite inf.	Límite sup.
Nayarit	II	1.5816	0.0002	36.648	36.643	36.652
	III	0.2934	0.0354	6.798	5.978	7.618
	IV	2.3239	0.0069	35.899	35.793	36.005
	V	1.0309	0.008	15.925	15.801	16.048
	VI	3.6399	0.0672	63.257	62.09	64.424
	VII	0.7091	0.0175	8.572	8.36	8.783
	VIII	4.0258	0.0965	53.305	52.027	54.583
	Guerrero	I	6.4789	*	28.8	*
II		9.5	*	35.192	*	*
III		1.4871	*	9.057	*	*
VI		60.9389	*	451.488	*	*
VIII		26.7286	*	270.039	*	*
Michoacán	VI	26.6041	*	101.625	*	*
	VIII	3.8145	*	21.856	*	*

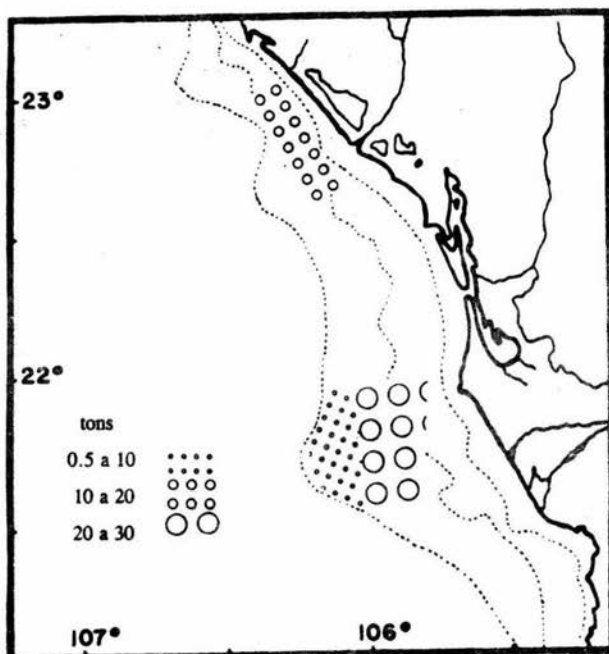


Fig. 5. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en los cruces I, III y IV.

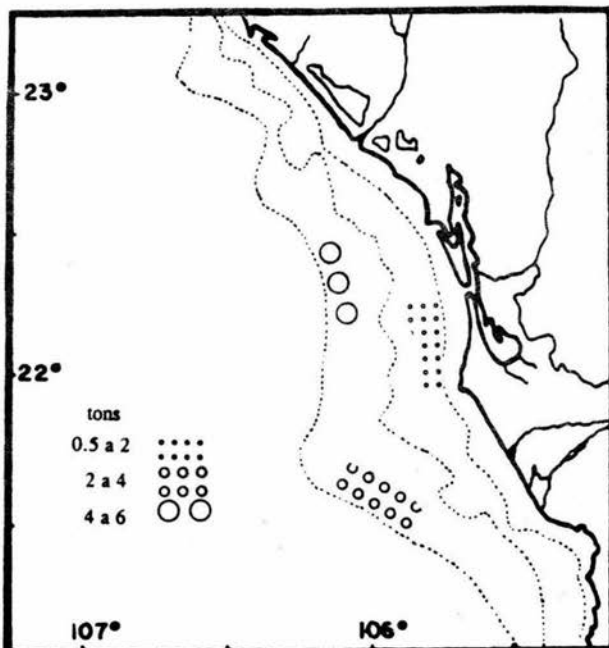


Fig. 6. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en el cruceo II.

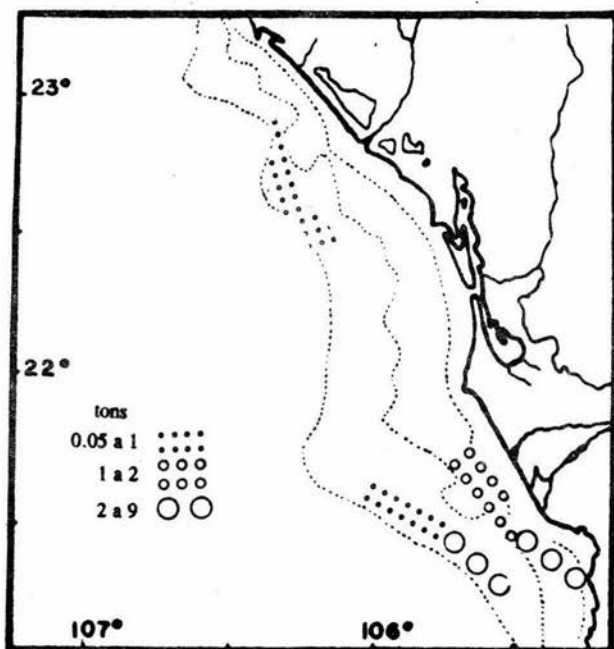


Fig. 7. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en el crucero V.

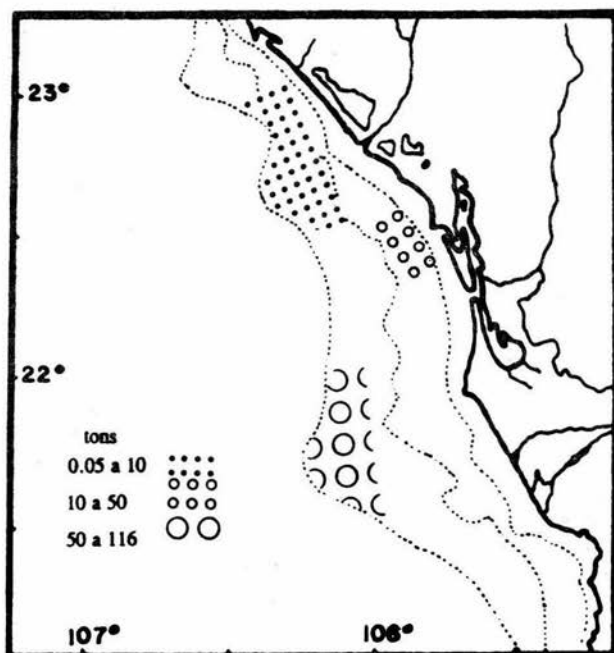


Fig. 8. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en el crucero VI.

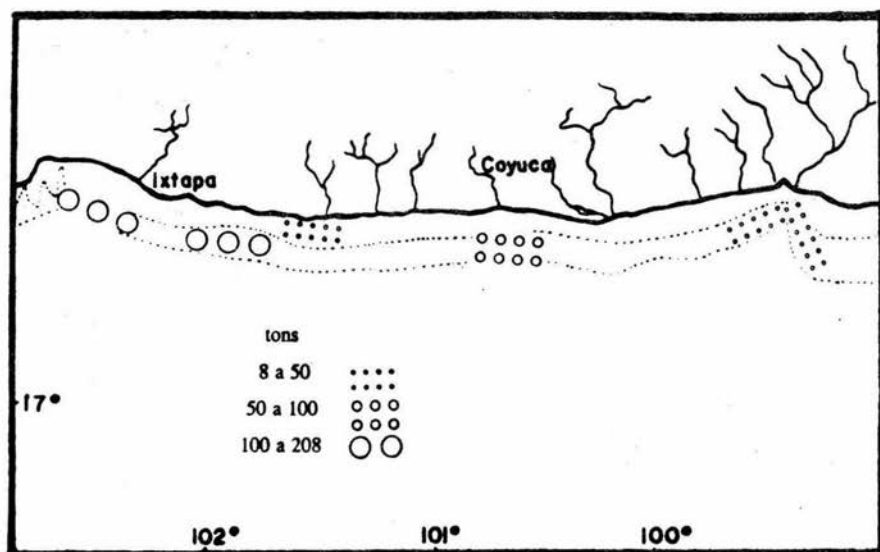


Fig. 9. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero I.

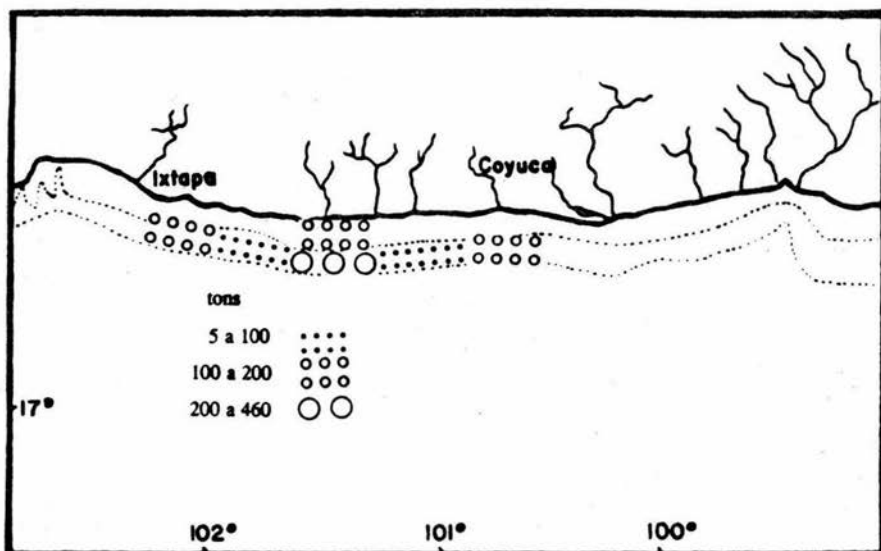


Fig. 10. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero II.

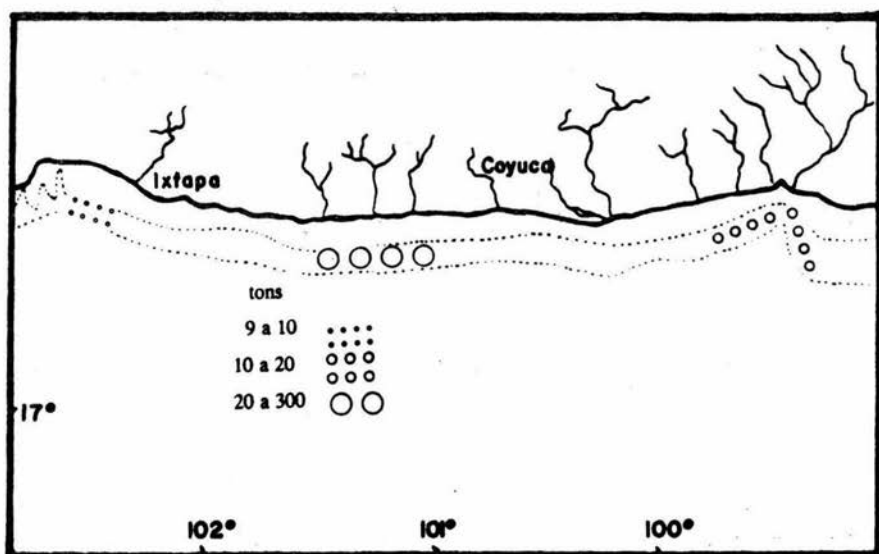


Fig. 11. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stoltzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero III.

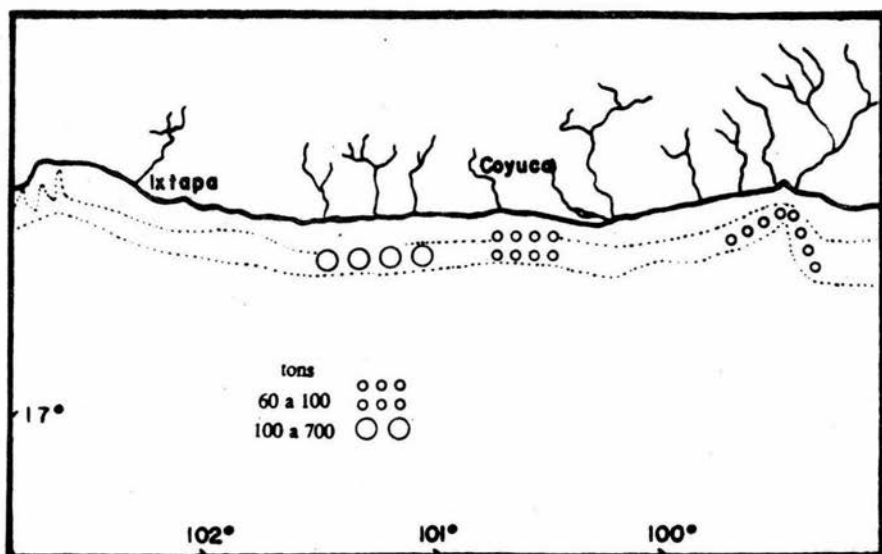


Fig. 12. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stoltzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero VI.



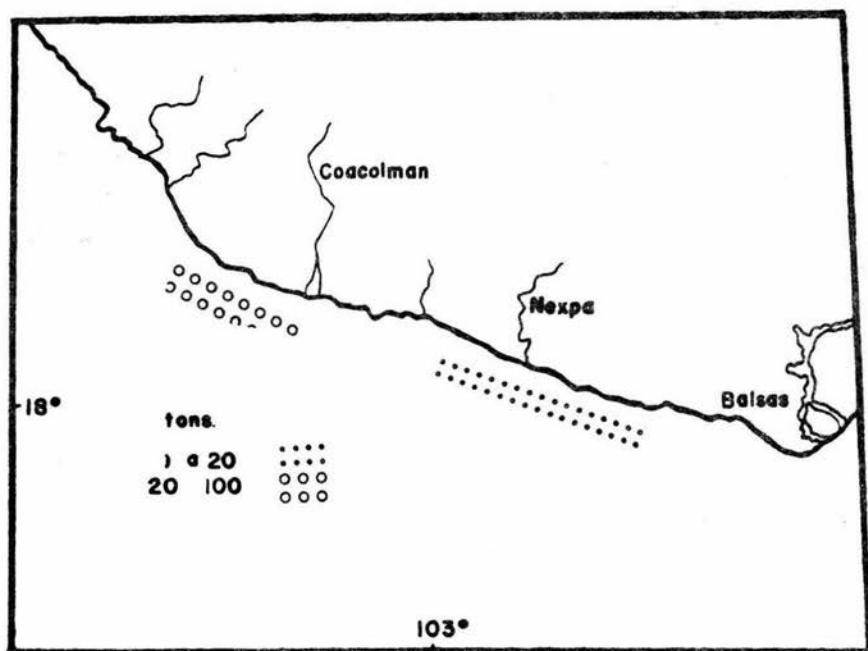


Fig. 13. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Michoacán en el cruceo VI.

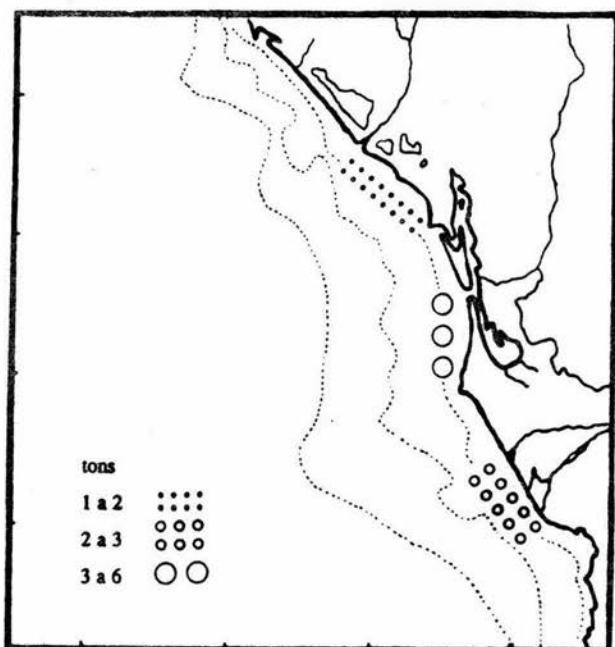


Fig. 14. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en los cruceros II y III.

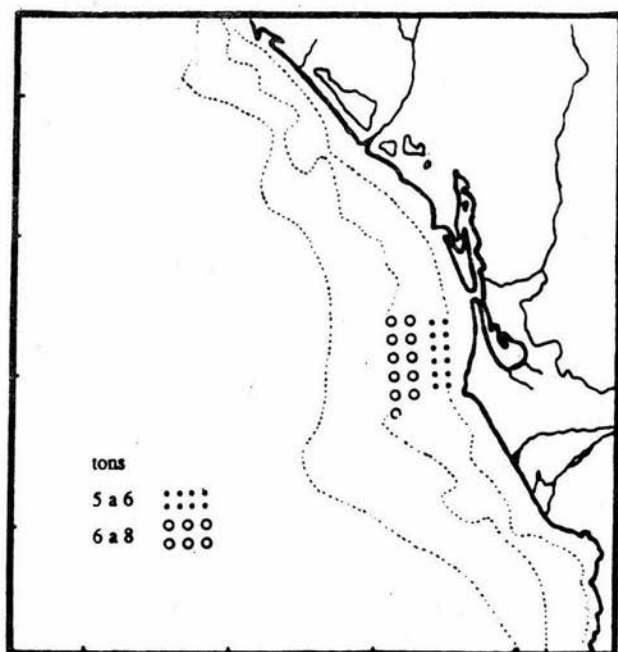


Fig. 15. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en el cruce IV.

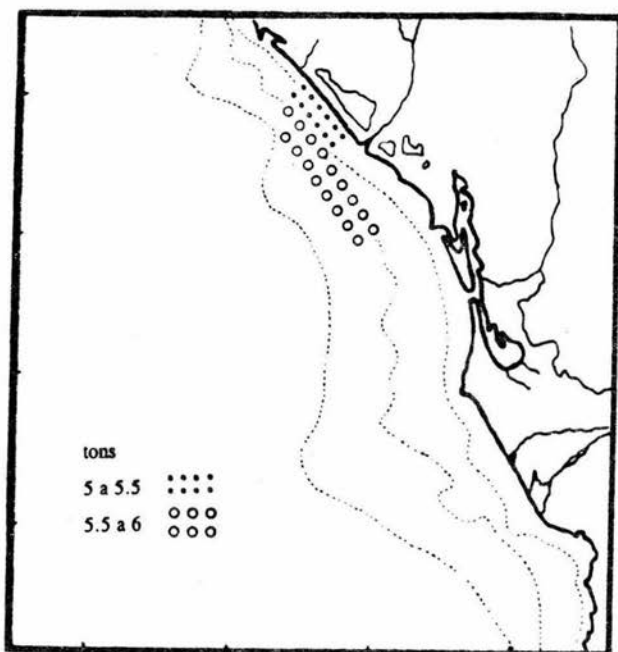


Fig. 16. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en el crucero V.

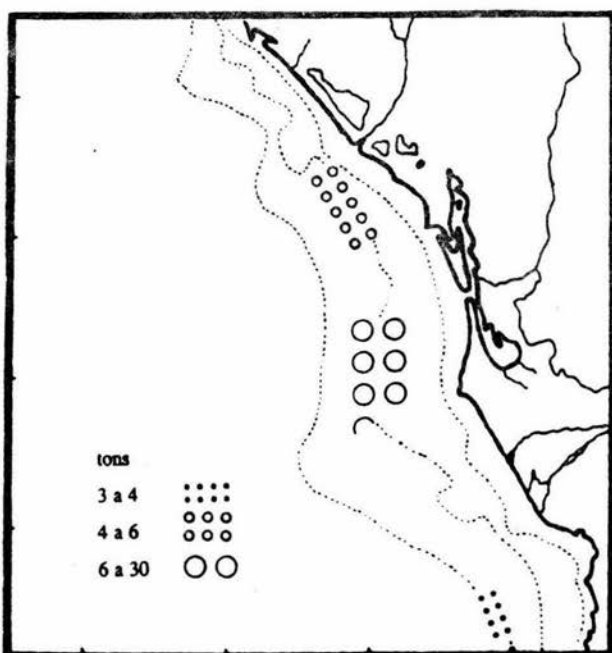


Fig. 17. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en los cruceros VI y VII.

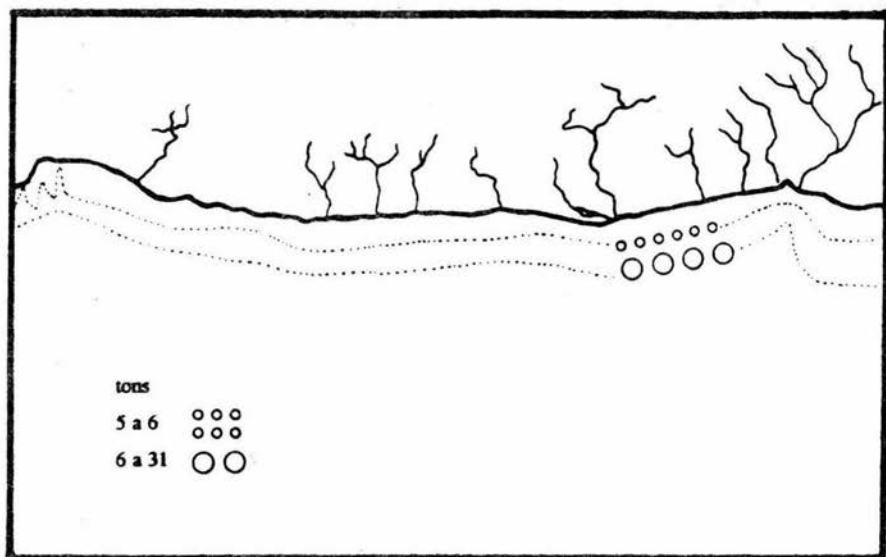


Fig. 18. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Guerrero en los cruces I y III.

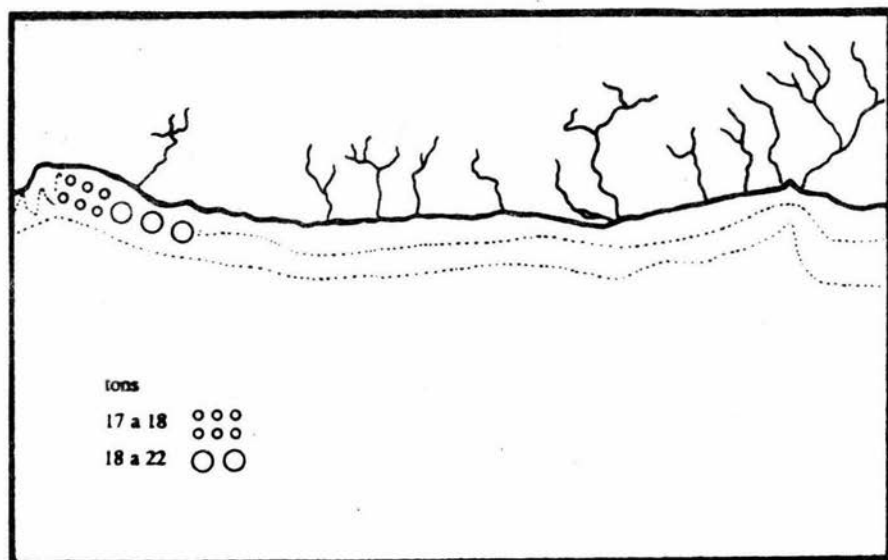
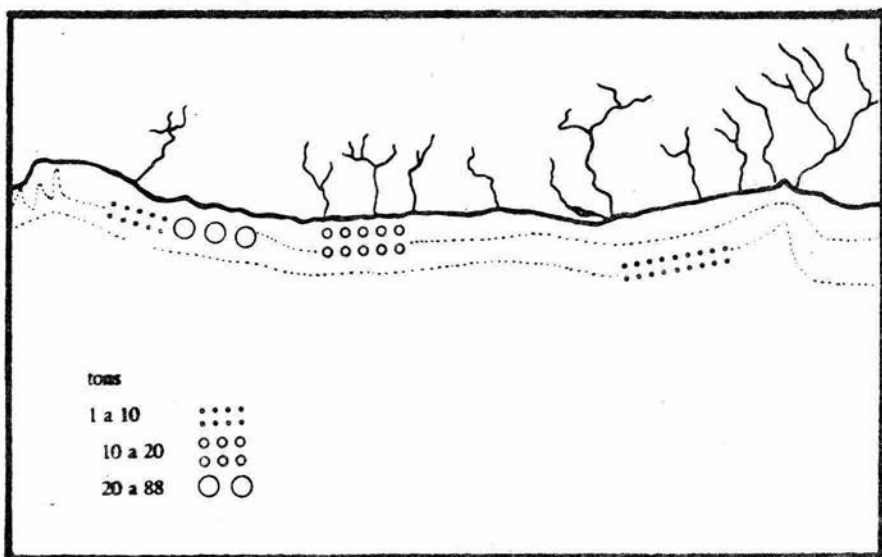
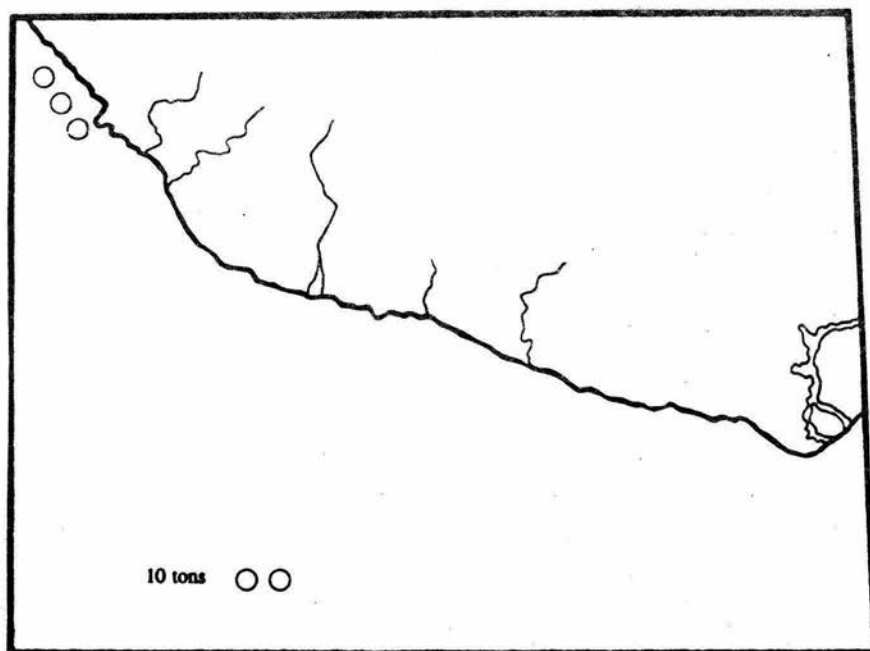


Fig. 19. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Guerrero en el cruce II.



**Fig. 20.** Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Guerrero en el cruceo VI.



**Fig. 21.** Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Michoacán en el cruceo VI.

### 6.2.3 Alimentación

*C. stolzmanni* es un carnívoro muy selectivo. Su dieta se compone casi exclusivamente de un pez habitante del fondo: *Bregmaceros longipes* (juveniles y adultos) y un penaeido *Trachipenaeus sp.* (postlarvas y juveniles). Solo en uno de los 82 estómagos revisados se encontró un calamar de la especie *Dosidicus gigas*.

Los valores de los índices de frecuencia, numérico y gravimétrico, así como los índices de importancia relativa por grupo trófico (tabla V), por zona (tabla VI) y por talla (tabla VII) mostraron el mismo comportamiento, señalando a los peces como el principal alimento de la especie. Esto se observa en la figura 22, donde aparece el índice de importancia relativa de Yáñez contra los índices gravimétrico y de frecuencia. El alimento preferencial lo constituyen los peces, los penaeidos son un alimento secundario y los calamares un grupo accidental.

Existe un cambio de alimentación con la edad. Conforme el pez crece tiende a consumir menos peces, aumentando la proporción de decápodos en su dieta. El calamar apareció en el estómago del mayor ejemplar revisado (fig. 24). Es probable que exista un cambio de alimentación importante en tallas mayores a los 200 mm de longitud patrón, pues la especie presenta un cambio de hábitat, pasando de zonas profundas a someras. Tallas mayores a las capturadas por la red de arrastre solo se obtienen con redes agalleras.

*C. reticulatus* es también un carnívoro de tercer orden que preda sobre peces y penaeidos, aunque su espectro es un poco más amplio. En su dieta incluye peces de los géneros *Anchoa*, *Diapterus* y *Lutjanus*. El alimento principal lo constituyen las anchoas, los penaeidos son un grupo secundario y el resto pertenecen al grupo accidental, como lo muestra la figura 23. En las tablas VIII, IX y X se presentan los valores de los índices numérico, gravimétrico y de frecuencia, así como los de importancia relativa de Pinkas y Yáñez por grupo trófico, zona y clase de talla. Se observa una tendencia a la inclusión de grupos tróficos distintos con el aumento de longitud y un cambio en la importancia relativa del grupo principal, las anchoas, en Guerrero a diferencia de Nayarit, tal como se observa también en *C. stolzmanni*.

TABLA V INDICES DE IMPORTANCIA DE CADA GRUPO

Grupo	TROFICO <i>Cynoscion stolzmanni</i>				
	Frecuencia	Numérico	Gravimétrico	IRI	IIR
<i>B. longipes</i>	78.00	58.60	86.80	11341.20	67.704
<i>Trachypenaeus</i>	26.80	40.90	12.00	1417.72	3.216
Mat. orgánica	6.10	*	0.60		0.006
<i>D. gigas</i>	1.20	0.50	0.50	1.20	0.037

TABLA VI INDICES DE IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS TROFICOS POR ZONA *Cynoscion stolzmanni*

ZONA	Grupo	Frecuencia	Numérico	Gravimétrico	IIR
Nayarit	<i>B. longipes</i>	88.0	75.0	65.7	57.816
	<i>Trachypenaeus</i>	24.0	22.5	31.4	7.536
	Mat. orgánica	8.0	*	0.9	0.076
	<i>D. gigas</i>	4.0	2.5	1.9	0.720
Guerrero	<i>B. longipes</i>	82.0	57.0	96.6	79.212
	<i>Trachypenaeus</i>	20.0	42.9	2.9	0.580
	Mat. orgánica	6.0	*	0.5	0.000
	<i>D. gigas</i>	0.0	0.0	0.0	0.030
Michoacán	<i>B. longipes</i>	14.3	12.5	14.3	2.045
	<i>Trachypenaeus</i>	85.7	87.5	85.7	73.445
	Mat. orgánica	0.0	*	0.0	0.000
	<i>D. gigas</i>	0.0	0.0	0.0	0.000

TABLA VII IIR DE LOS GRUPOS TROFICOS POR CLASE DE TALLA *Cynoscion stolzmanni*

Clase de talla	CLASE DE TALLA <i>Cynoscion stolzmanni</i>			
	<i>B. longipes</i>	<i>Trachypenaeus</i>	Mat. orgánica	<i>D. gigas</i>
1	95.60	0.00	0.43	0.00
2	99.30	0.05	0.00	0.00
3	69.28	0.53	0.25	0.00
4	76.40	6.66	0.11	0.00
5	46.13	20.40	0.00	0.00
6	41.05	13.35	0.00	0.00
7	54.14	17.45	0.00	0.00
8	22.21	22.21	0.00	0.00
9	17.65	2.95	0.00	2.95

TABLA VIII INDICES DE IMPORTANCIA DE CADA GRUPO TROFICO. *Cynoscion reticulatus*

Grupo	Frecuencia	Númérico	Gravimétrico	IRI	IIR
Anchoa sp.	45.83	32.43	56.73	4086.203	25.990
Penaeido	50.00	58.11	14.37	3624.000	7.185
Lutjanus sp	4.17	2.70	33.18	149.620	2.384
Diapterus sp	2.08	1.35	7.42	18.242	0.154
Peces	8.33	5.41	2.83	68.639	0.236
Mat. orgánica	2.08	*	0.76	*	0.016

TABLA IX INDICES DE IMPORTANCIA DE LOS GRUPOS TROFICOS POR ZONA *Cynoscion reticulatus*

ZONA	Grupo	Frecuencia	Númérico	Gravimétrico	IIR
Nayarit	Anchoa sp.	51.21	33.33	61.17	31.33
	Penaeido	43.9	57.14	13.22	5.8
	Peces	7.31	6.34	3.23	0.23
	Lutjanus sp.	4.87	3.17	22.26	1.08
	Mat. org.	2.43		0.09	0.002
Guerrero	Anchoa sp.	14.28	18.18	40.49	5.78
	Penaeido	85.71	63.63	17.76	15.23
	Peces	14.28	9.09	4.65	0.23
	Diapterus sp.	14.28	9.09	40.08	5.72

TABLA X IIR DE LOS GRUPOS TROFICOS POR CLASE DE TALLA *Cynoscion reticulatus*

Clase de talla	Anchoa sp	Penaeido	Peces	Lutjanus	Diapterus	Mat. org.
11	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	33.7	10.8	0.5	0.0	0.0	
110	20.7	15.4	2.0	0.0	0.0	0.0
120	23.1	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0
130	4.2	8.8	0.1	4.3	0.0	0.0
140	0.4	3.2	0.0	6.1	12.0	0.0
160	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
170	27.9	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0
190	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0



Fig. 22 ESPECTRO TROFICO *C. stolzmanni*

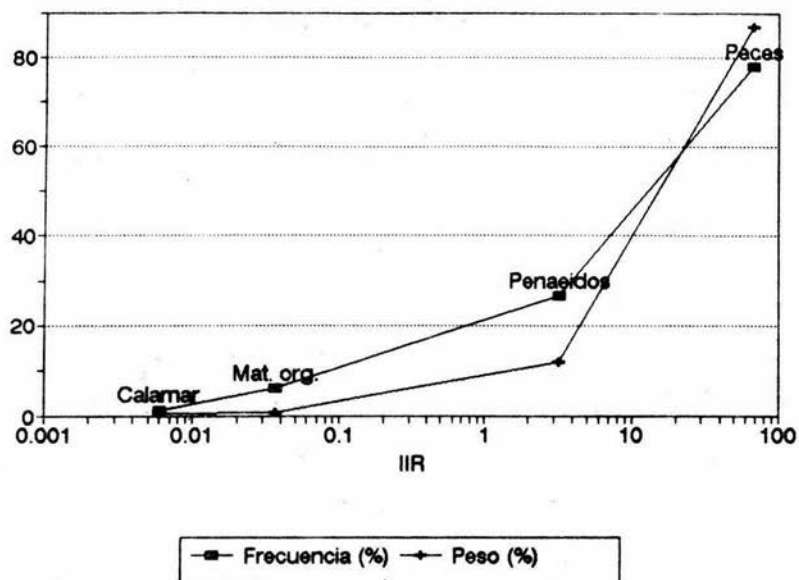


Fig. 23 ESPECTRO TROFICO *C. reticulatus*  
IIR contra F y G

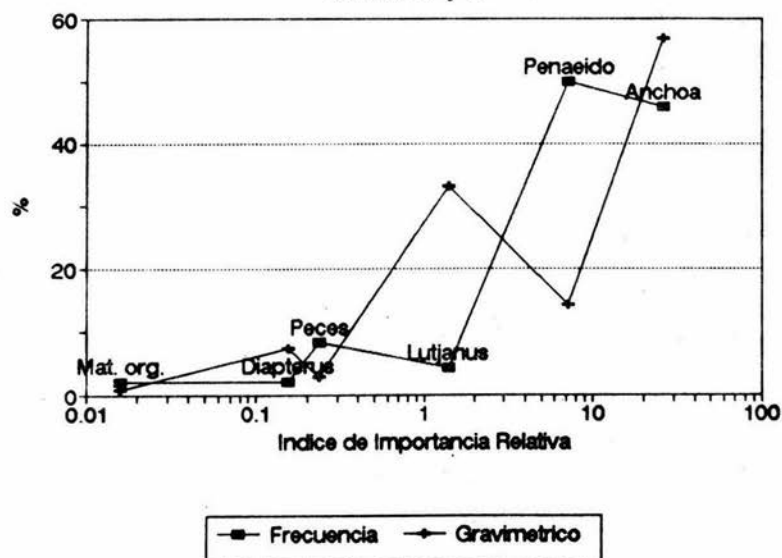
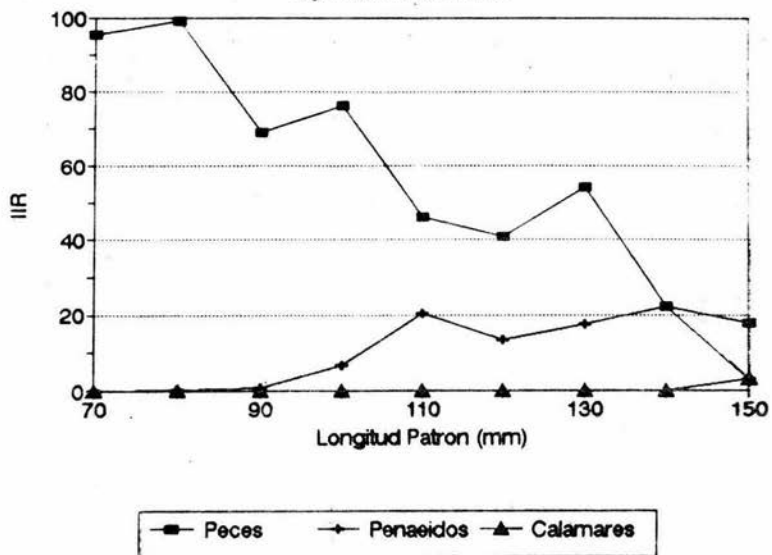


Fig.24 IIR GRUPOS TROFICOS POR TALLA  
*Cynoscion stolzmanni*



## 6.2.4 Reproducción

### a) Proporción de sexos

Las hembras de *Cynoscion stolzmanni* representan el 65% del total de organismos muestreados, pero la proporción varía en las diferentes clases de talla. Evaluadas por pruebas de chi-cuadrada la proporción 2.5:1.0 es la más adecuada para la especie dentro de el rango de tallas 53 - 193 mm de longitud patrón (tabla XI).

### b) Talla de primera madurez

Se encuentra en la clase de talla de 116 a 125 mm de longitud patrón que corresponde al intervalo entre los 6.1 y 6.5 meses de edad. La hembra madura más chica midió 95 mm (5 meses) y se encontraron hembras desovadas de 115 mm (6 meses). Se trata de una especie de maduración temprana.

### c) Dinámica del desove

Los histogramas de frecuencia de talla de los ovocitos muestran varias modas (fig. 25) La primera a 141 micras corresponde a la reserva de la gónada. A partir de ahí se encuentran los ovocitos en maduración. Se destacan dos modas principales a 241 y 741 micras, que indican dos posibles desoves al año, lo cual es común en especies tropicales (Bagenal y Braum, 1978) y en otros miembros de la familia Sciaenidae como *Micropogon furnieri* (Vazzoler, 1970) y *Bairdiella chrysoura* (Chavance et al, 1984). Los ovocitos maduros más grandes midieron 937 micras, diámetro mayor al reportado para especies de la misma familia. Jhonson (1978) reporta un rango de 660 a 880 micras para huevos desovados, lo cual puede indicar que algunas hembras se encontraban próximas al desove.

### d) Fecundidad

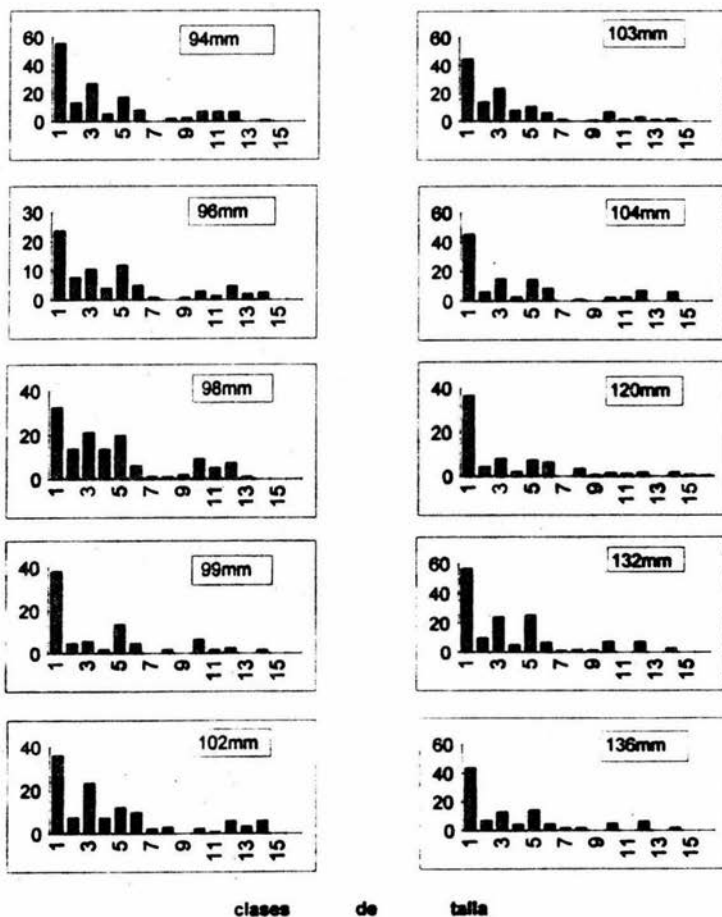
Los valores de fecundidad presentaron un rango de 34865 a 9300 con un promedio de 17240 ovocitos, que resulta ser más bajo que para otras especies de la misma familia (Chavance et al, 1984). La tabla XIV muestra los valores de fecundidad absoluta y relativa de las 20 hembras analizadas.

TABLA XI PROPORCION DE SEXOS PARA CADA CLASE DE TALLA Y VALORES DE CHI-CUADRADA PARA LAS PROPORCIONES 2:1, 2.5:1 Y 3:1. *Cynoscion stolzmanni*

Marca de clase	Hembras	Machos	TOTAL	X2 2:1	X2 2.5:1	X2 3:1
60	18	7	25	0.0588	0	0.0526
70	52	18	70	0.5319	0.08	0.0186
80	50	31	81	0.2963	1.103	1.9836
90	30	34	64	3.9303	5.565	6.75
100	29	12	41	0.1481	0	0.129
110	10	4	14	0.1111	0	0.0909
120	9	3	12	0.5714	0	0.125
130	9	1	10	0.125	0.057	0
140	3	0	3	0.5	0.5	0.5
150	5	1	6	0.25	0.25	0

FIG. 25. DINAMICA DEL DESOVE DE *Cynoscion stoltzmanni*.  
 Histogramas de Frecuencias de diámetros de ovocitos. Las modas muestran el número de posibles desoves. En el recuadro se indica la Longitud Patrón de cada individuo.

no. de ovocitos



### 6.2.5 Relación Longitud - Peso

Se presentan las ecuaciones de las regresiones predictivas para la relación longitud/peso de ambas especies en la tabla VIII. Solo se consideró la relación LP-PV en el caso de *Cynoscion stolzmanni* por no resultar buenos los ajustes para la relación LT-PT. Para la especie *Cynoscion reticulatus* se consideraron ambos. El exponente (b) corresponde al coeficiente de alometría, (a) corresponde al factor de condición promedio y (r) al coeficiente de correlación. Este último mostró que la relación resultó ser más significativa para las hembras de *C. stolzmanni* que para los machos, lo cual es un reflejo de las diferencias que existen en el desarrollo de ambos sexos y que aparecen más claras al analizar el factor de condición. Las cosas son distintas para *C. reticulatus*, donde la relación LT-PT resultó más significativa que la corrección LP-PV. Su crecimiento es más rápido que el de *C. stolzmanni*, por lo que a pesar de trabajar con tallas similares la mayoría de los ejemplares se encontraban en estado de inmadurez, y el peso total no se veía afectado de manera significativa por el peso de las gónadas, como en el caso de la primera especie.

La tabla IX muestra los valores del factor de condición por clase de talla y por sexo de *Cynoscion stolzmanni* utilizando ambas combinaciones longitud - peso. En el primer caso se observan diferencias entre la condición de machos y hembras provocadas por la diferencia en volumen de las gónadas. Al realizar la corrección utilizando peso eviscerado, se suavizan las diferencias. En general, la condición de los machos es siempre menor que aquella de las hembras, aunque la diferencia no es muy grande. Tampoco aparece un cambio significativo en la condición del pez en el rango de tallas que abarca la muestra, manteniéndose entre los valores  $4.12 \times 10^{-6}$  y  $4.96 \times 10^{-6}$ .



BIBLIOTECA  
INSTITUTO DE ECOLOGÍA  
UNAM

#### 6.2.6 Edad y Crecimiento

*Cynoscion stolzmanni* es una especie de crecimiento más lento que *Cynoscion reticulatus*. El conteo de marcas diarias muestra un rango de edades de los 3.8 meses (53mm de LP) a los 9.1 meses (193mm de LP). Las constantes del modelo de von Bertalanffy obtenidos con la recta de Ford-Waldorf son  $K= 0.14$  y  $L\alpha= 230.78\text{mm}$ , mientras que con la ecuación de Beverton los valores son  $K= 0.006$  y  $L\alpha= 372.74$ .

*Cynoscion reticulatus* tiene un crecimiento rápido. El rango de edades va de los 1.8 meses (51mm LP) a los 7.8 meses (350mm LP). Las constantes del modelo de von Bertalanffy obtenidos con la recta de Ford-Waldorf son  $K= 0.2327$  y  $L\alpha= 225.13\text{mm}$ . Los valores obtenidos con la ecuación de Beverton son:  $K= 0.005$  y  $L\alpha= 331.86$ .

Las tasas de crecimiento ( $K$ ) obtenidas por ambos métodos, no son equivalentes. Una se refiere a la tasa de crecimiento diario y otra a períodos de tiempo más largos determinados por las épocas de los muestreos. Se esperaba que la tasa de crecimiento de *Cynoscion reticulatus* fuera significativamente mayor que la de *Cynoscion stolzmanni*, dada la diferencia que existe de edades entre tallas semejantes. Esto es así para el valor obtenido por el método de Ford-Waldorf, pero no para el crecimiento diario, que resulta incluso mayor en *C. stolzmanni*. Esta diferencia puede deberse a que el crecimiento mensual se ve afectado por los cambios estacionales y esto determina el aumento global que se observa en la primera  $K$ .

TABLA XII REGRESIONES PREDICTIVAS DE LA RELACION LONGITUD - PESO

	Ecuaciones	Coef. correlación
<i>C. stolzmanni</i>		
	LP / PV	
Hembras	$P = 4.67 \times 10^{-6} \cdot L3.165$	$r = 0.98523$
Machos	$P = 4.54 \times 10^{-6} \cdot L3.192$	$r = 0.96715$
Totales	$P = 4.74 \times 10^{-6} \cdot L3.170$	$r = 0.98049$
<i>C. reticulatus</i>		
	LT /PT	
Totales	$P = 5.12 \times 10^{-6} \cdot L3.08$	$r = 0.986311$
	LP /PV	
	$P = 1.18 \times 10^{-5} \cdot L3.02$	$r = 0.985252$

TABLA XIII FACTOR DE CONDICION DE *Cynoscion stolzmanni* PARA CADA CLASE DE TALLA Y SEXO

Longitud Total / Peso Total			Longitud Patrón / Peso Eviscerado		
Talla (mm)	Hembras (10 -6)	Machos (10 -5)	Talla (mm)	Hembras (10 -6)	Machos (10 -6)
77		2.19	70	4.96	4.50
87	8.87	2.15	80	4.49	4.45
97	9.21	2.26	90	4.81	4.89
107	9.27	2.25	100	4.80	4.82
117	9.15	2.25	110	4.78	4.49
127	9.16	2.22	120	4.77	4.32
137	9.04	2.14	130	4.51	4.82
147	9.11	1.99	140	4.74	4.14
157	9.24	2.56	150	4.47	
167	9.44	2.34	160	4.73	4.12
177	8.73	2.47			
187	9.66				

TABLA XIV FECUNDIDAD DE 20 HEMBRAS MADURAS *Cynoscion stolzmanni*

No.	Long.Patrón (mm)	Peso (gr)	Total Fecundidad absoluta	Fecundidad relativa
1	79	8.4	9300	1107.14
2	86	9.1	12640	1389.01
3	90	8.8	12487	1418.98
4	90	10.0	19625	1962.50
5	94	11.3	20862	1846.19
6	96	12.2	11805	967.62
7	97	10.1	10550	1044.55
8	98	11.5	21850	1900.00
9	99	10.8	12687	1174.72
10	102	11.9	19157	1609.83
11	102	12.4	15687	1265.08
12	103	13.8	16350	1184.78
13	104	15.5	15100	974.19
14	108	15.1	20625	1365.89
15	112	16.7	34825	2085.33
16	118	19.5	15907	815.74
17	120	23.2	17950	773.71
18	132	19.8	21187	1070.05
19	136	26.0	13750	528.85
20	146	36.2	22270	615.19

## 7. DISCUSION

El tipo de fondo que presenta la plataforma así como los hábitos alimentarios y en menor grado la temperatura, parecen determinar la distribución de las especies del género *Cynoscion*. Las comunidades dominadas por sciaenidos se encuentran en zonas de sedimentos firmes a profundidades que van de 20 a 60m. Tales especies son depredadoras, consumen siempre camarones y peces que engullen completos atacándolos por la cabeza (Lowe-McConnell, 1987). Lo anterior ha sido descrito para comunidades del Atlántico (Guyana y Africa occidental) pero corresponde de manera muy similar a lo observado en *Cynoscion stolzmanni* y *Cynoscion reticulatus*, quienes se encuentran en los límites inferior y superior de la profundidad mencionada y poseen unos hábitos alimentarios semejantes a los de sus congéneres del atlántico.

La distribución de la biomasa de las especies coincide ampliamente con las regiones de sedimentos limo-arenosos para *Cynoscion stolzmanni* y limo-arcillosos para *Cynoscion reticulatus*, de las plataformas de Nayarit y Guerrero (Curry, 1969 y Gutierrez, 1983 en Amezcua-Linares, 1990). La importancia que muestra el tipo de fondo en la distribución de las especies puede deberse justamente a la ubicación de los grupos de los cuales se alimentan: crustáceos y peces bentónicos. Estudios sobre la distribución batimétrica de las poblaciones africanas de sciaenidos, muestran que tratándose de una región tropical con pocas fluctuaciones de temperatura, la termoclina funciona como una barrera biológica determinando el límite de profundidad al que se encuentran estas especies. El Pacífico Central corresponde a su vez a una región de clima tropical pero la termoclina, ubicada a una profundidad que varía según la época del año entre los 20 y los 60 m, no parece limitar la distribución de *Cynoscion stolzmanni*, que habita hasta los 100m, aunque si podría tener el mismo efecto que en las poblaciones africanas sobre *Cynoscion reticulatus* que raramente sobrepasa los 50m de profundidad.

Las poblaciones de *Cynoscion stolzmanni* muestreadas están compuestas por organismos entre los 4 y 10 meses de edad en las tres zonas estudiadas. Los reportes de capturas de ejemplares mayores aparecen en áreas someras, en regiones como Costa Rica (Araya, 1984) y el mismo Pacífico mexicano. Lo anterior parece indicar que existe un movimiento de estas poblaciones relacionado con la edad, lo que puede obedecer a una estrategia alimentaria. Adaptaciones de este tipo ocurren en otros miembros de la familia (Lowe-McConnell, 1987). Se propone, en base a las edades encontradas, que este movimiento ocurre al rededor del primer año de edad cuando, por las tallas alcanzadas, el organismo se encontraría mejor preparado para la competencia.

En cuanto a su reproducción, *Cynoscion stolzmanni* tiene una madurez temprana, antes del primer año de edad puede haber presentado uno o dos desoves, como lo demuestra la presencia de hembras maduras y aún desovadas en los muestreos. La fecundidad de la especie es alta, como se espera en organismos de huevos pelágicos, aunque menor que la de otros miembros de la familia.



*Cynoscion reticulatus*, por su parte, habita preferentemente aguas someras. Se ha reportado su presencia en los sistemas estuarinos a donde probablemente vaya durante la época de reproducción. Este hecho puede estar relacionado con la ausencia de organismos maduros en los muestreos.

La composición de edades es similar a la de *Cynoscion stolzmanni*, no así la composición de tallas. El crecimiento a largo plazo de *Cynoscion reticulatus* es mayor, y aunque las longitudes máximas o infinitas son semejantes, estas no corresponden a la misma edad. Los valores del coeficiente de alometría son más cercanos a 3 en esta especie, y en general la condición del pez es mayor que la de *Cynoscion stolzmanni*.

## 8. CONCLUSIONES

1. Las especies *Cynoscion stolzmanni* y *Cynoscion reticulatus* se encuentran asociadas a fondos limo-arenosos y limo-arcillosos, respectivamente. *C. stolzmanni* prefiere el estrato profundo (50 a 100m) en un rango de tallas de los 53 mm (3.8 meses de edad) a los 193 mm (9.1 meses de edad), mientras *C. reticulatus* se encuentra principalmente en el estrato somero (20 a 50m) en un rango de tallas de 51mm (1.8 meses de edad) a 350mm (7.8 meses de edad).

2. Ambas especies son depredadores del tercer orden. Su dieta está compuesta principalmente por penaeidos y peces pequeños que engullen completos. *Cynoscion stolzmanni* es muy selectivo alimentándose casi exclusivamente de *Bregmaceros longipes* y de manera secundaria de *Trachypena sp.* *Cynoscion reticulatus* consume como grupo principal peces del género *Anchoa* e incidentalmente de los géneros *Lutjanus* y *Diapterus*, y como grupo secundario penaeidos.

3. La talla de primera madurez de *C. stolzmanni* está entre los 116 y 125 mm de LP que corresponde a los 6 meses de edad. Las hembras representan el 75% de la población y la fecundidad absoluta promedio es de 17240.13 ovocitos.

4. Las ecuaciones de las regresiones longitud-peso muestran que se trata de especies de crecimiento cercano a la alometría y con factores de condición promedio similares, aunque con ligeras diferencias señalando a *C. reticulatus* menos lábil.

5. Las constantes del modelo de von Bertalanffy para los rangos de talla muestreados son:  $K= 0.006$  y  $L\alpha= 372.74\text{mm}$  para *Cynoscion stolzmanni* y  $K= 0.005$  y  $L\alpha= 3331.86\text{mm}$  para *Cynoscion reticulatus*.

## 9. INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

Tabla I. Escala de madurez gonádica de Hilge.

Tabla II. Area superficial de las zonas de muestreo.

Tabla III. Captura por unidad de esfuerzo y biomasa estimada (límites de confianza 95%) por crucero y por zona. *Cynoscion stolzmanni*.

Tabla IV. Captura por unidad de esfuerzo y biomasa estimada (límites de confianza 95%) por crucero y por zona. *Cynoscion reticulatus*.

Tabla V. Indices de importancia de cada grupo trófico. *Cynoscion stolzmanni*.

Tabla VI. Indices de importancia de los grupos tróficos por zona. *Cynoscion stolzmanni*.

Tabla VII. IIR de los grupos tróficos por clase de talla. *Cynoscion stolzmanni*.

Tabla VIII. Indices de importancia de cada grupo trófico. *Cynoscion reticulatus*.

Tabla IX. Indices de importancia de los grupos tróficos por zona. *Cynoscion reticulatus*.

Tabla X. IIR de los grupos tróficos por clase de talla. *Cynoscion reticulatus*.

Tabla XI. Proporción de sexos para cada clase de talla y valores de chi-cuadrada para las proporciones 2:1, 2.5:1 y 3:1. *Cynoscion stolzmanni*.

Tabla XII. Regresiones predictivas de la relación longitud - peso .

Tabla XIII. Factor de condición de *Cynoscion stolzmanni* para cada clase de talla y sexo.

### FIGURAS

Figura 1. Diagrama del área de estudio en la Costa del Pacífico Central mexicano.

Figura 2. Estaciones de muestreo en la costa de Nayarit.

Figura 3. Estaciones de muestreo en la costa de Guerrero.

Figura 4. Estaciones de muestreo en la costa de Michoacán.

Figura 5. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en los cruceros I, III y IV.

Figura 6. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en el crucero II.

Figura 7. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en el crucero V.

Figura 8. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Nayarit en el crucero VI.

Figura 9. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero I.

Figura 10. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero II.

Figura 11. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero III.

Figura 12. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Guerrero en el crucero VI.

- Figura 13. Distribución de la biomasa de *Cynoscion stolzmanni* en la costa de Michoacán en el crucero VI.
- Figura 14. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en los cruceros I y II.
- Figura 15. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en el crucero IV.
- Figura 16. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en el crucero V.
- Figura 17. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Nayarit en los cruceros VI y VII.
- Figura 18. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Guerrero en los cruceros I y III.
- Figura 19. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Guerrero en el crucero II.
- Figura 20. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Guerrero en el crucero VI.
- Figura 21. Distribución de la biomasa de *Cynoscion reticulatus* en la costa de Michoacán en el crucero VI.
- Figura 22. Espectro trófico de *Cynoscion stolzmanni*.
- Figura 23. Espectro trófico de *Cynoscion reticulatus*.
- Figura 24. IIR de los grupos tróficos por talla. *Cynoscion stolzmanni*.
- Figura 25. Dinámica del desove de *Cynoscion stolzmanni*.

## 10. LITERATURA CITADA

Alvarez-Cadena, 1988. Larvas de Huizache - Caimanero. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 15 (2): 143-158.

Alverson and Pereyra, 1969. Demersal fish exploration in the northeastern Pacific Ocean, an evaluation of exploratory fishing methods and analytical approaches to stocks size and yield forecast. J.Fish.Res.Board.Ca., 26 (8): 1985-2001.

Amezcu-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).

Amezcu-Linares, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes de arrastre camaroneras en la costa del Pacífico de México, Cap. 2: 39-94. En: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón. Programa Universitario de Alimentos. Int. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM. México, D.F. 748 p.

Amezcu-Linares, F., 1990. Los peces demersales de la Plataforma Continental del Pacífico Central de México. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp. (en prensa).

Araya, H.A., 1984. Los Sciaenidos (corvinas) del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 32 (2): 179-196.

Bagenal, T.B. y E. Braum, 1978. Eggs and early life history. In: Bagenal, T.B. (Ed.) Methods of Assessment of Fish Production in Freshwaters. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 165-201.

Castro-Aguirre, J.L. y J. Arvizu-Martínez, 1976. Una nueva especie de *Cynoscion* del Pacífico de México (Pisces: Sciaenidae: Otolithinae). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Tomo XXXVII: 323-329.

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. de Pesca. Serie Científica, 19: 298 p.

Catálogo de Peces marinos mexicanos, 1976. Instituto Nacional de Pesca, México, D.F. 462 p.

Chao, N.L. 1986. A synopsis on zoogeography of the Sciaenidae. Indo-pacific fish biology, proceedings of the second international conference on Indo-pacific fishes, conducted at the Tokyo National Museum, Ueno Park, Tokyo, July 29 - August 3, 1985.;1986; pp. 570-589.

Chavance, P., D. Flores, A. Yáñez- Arancibia y F. Amezcua, 1984. Ecología, Biología y Dinámica de las Poblaciones de *Bairdiella chrysoura* en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México. (Pisces: Sciaenidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México. 11 (1): 123-162.

Erhardt N.M., M. Ramírez, P. Aguilera, P. Jacquemin, M. Lozano e I. Romo, 1982. Evaluación de los Recursos Demersales accesibles a redes de arrastre de fondo en la plataforma continental de la costa occidental de la Península de Baja California, México, durante 1979 y 1980. Programa de Investigación y Desarrollo Pesquero Integrado. México/PNUD/FAO. INP, Serie Científica No. 23.

Heiden van der, A., 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4: 149-200. En:

Heiden van der, A. y L.I. Findley, 1988. Lista de peces marinos del sur de Sinaloa. An. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México. 15 (2): 209-221.

Hilge, V., 1977. On the determination of the stages of gonad ripeness in female bonny fishes. Sonderdruck aus Bd. 25: 149-155.

Himaya, Y. y T. Kumada, 1980. Peces marinos de la Costa Mexicana del Pacífico. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F. pp 1-78.

Johnson, D.G., 1978. Development of Fishes of the Mid-Atlantic Bight. An Atlas of Egg, Larval and Juvenile stages. IV: 172-179.

López, S., M.I. y W.A. Bussing, 1982. Lista provisional de los peces marinos de la Costa Pacífica de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 30 (1): 5-26.

Lowe-McConnell, R.H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge Univ. Press. Great British. Cap.9: 112-120

McPhail, J.D., 1960. Clave para los Sciaenidos (Sciaenidae: corvinas, berrugatos, etc.) del Pacífico Oriental. Mus. Cot. Ins. Fish. Univ. British Columbia. # 2 vol II. Trad. por Rodolfo Ramírez Granados.

Meek, S. & S. Hildebrand, 1925. The marine fishes of Panama. Field Mus. of Nat. Hist. Vol XV. Chicago, USA. pp 610.

Miller, D.J. y R.N. Lea, 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Dep. Fish and Game. Fish. Bull., 235 p.

Morrissey, M.T., 1985. El uso de la fauna de acompañamiento del camarón para alimentos humanos. Cap. 15: 645-676. En: Yáñez Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón. Programa Universitario de Alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM. México, D.F. 748 p.

Pannella, G., 1980. Growth patterns in fish sagittae. In: Skeletal growth of aquatic organisms: biological records of environmental change. D.C. Rhoads and R.A. Lutz (Eds.). Plenum Press. New York: 519-560.

Pauly, D., 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters. International Center for Living Aquatic Resources Management. Manila, Philippines.

Pérez 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. En: Yáñez Arancibia, A. (Ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón. Programa Universitario de Alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM, México, D.F. 748 p.

Pinkas, L., M.S. Oliphant and I.L. Iverson, 1971. Food habits of albacore, blue fin tuna and bonito in California waters. Dept. Fish. and Game Cal. Fish. Bull., 152: 1-105.

Ricker, W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Department of the Environment, Fisheries and Marine Service. Ottawa, Canada.

Rosales, O.C., 1991. Taxonomía de la Subfamilia Otolithinae (Pisces: Sciaenidae) de la costa del Pacífico Mexicano con algunas notas biológicas. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rubio, R.E., 1984. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de Bahía Málaga (Pacífico Colombiano). An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín. (14): 157-173.

Sasaki, K. 1986. Phylogenetic relationships of the family Sciaenidae (Teleostei, Perciformes). Indo-pacific fish biology. Proceedings of the second international conference on Indo-pacific fishes, conducted at the Tokyo National Museum, UENO park, Tokyo, July 29 - August 3, 1985.; 1986/ p. 956.

Vazzoler, A.E.A., 1970. *Micropogon furnieri*: fecundidade e tipo de desova. Bol. Inst. Oceanogr. Sao Paulo. 18 (1): 27-32.

Walford, L.A., 1973. Marine Game Fishes of the Pacific Coast from Alaska to the equator. Univ. of Calif. Press, Berkeley (Reimpresión con correcciones y adiciones, 1974 Smithsonian Inst. y TFH Pubs., Neptune City, New Jersey) 205 p.

Windell, J.T. and S.H. Bowen, 1978. Methods for study of diets based on analysis of stomach contents. In: Bagenal T.B. (Ed.) Methods of Assessment of Fish Production in Freshwaters. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 219-226.

Yañez-Arancibia, A., J. Curiel-Gómez y V. Leyton, 1976. Prospección biológica ecológica del bagre *Galeychtis caeruleus* (Günther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México. (Pisces: Ariidae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 3(1): 125-180.

## 11. AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Felipe Amezcua Linares por la atinada dirección de este trabajo.

Al M. en C. Margarito Alvarez Rubio, de manera especial, por la ayuda desinteresada que me brindó a lo largo de este año de trabajo.

Al M. en C. Arturo Sánchez Iturbe y M. en C. Juan F. Barba Torres por la asesoría que facilitó el desarrollo del trabajo.

Al Biol. Benjamín Alvarez Rubio por las críticas, siempre necesarias.

A Javier y Eloisa, compañeros de gran valor del Laboratorio de Ictiología.  
Gracias.