

130
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANÁLISIS DE LA BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DE *Diapterus peruvianus* Y *Diapterus aureolus* (GERREIDAE) DEL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

JAVIER RAMOS PELCASTRE



MEXICO, D.F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: "Análisis de la biología
y ecología de *Diapterus peruvianus* y *Diapterus aureolus* (Gerreidae)
del Pacífico central mexicano"
realizado por **Ramos Pelcastre Javier**
con número de cuenta 8955260-5 , pasante de la carrera de **Biología**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario Dr. Felipe Amezcua Linares

Propietario M. en C. Juan Francisco Barba Torres

Propietario M. en C. Margarita Alvarez Rubio

Suplente M. en C. Arturo Sánchez Iturbe

Suplente M. en C. María

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS



Consejo Interdisciplinario de Biología

M. EN C. ALEJANDRO MARTINEZ MENA

COORDINACION GENERAL

BIOLOGIA

INDICE.

Resumen.	
1. Introducción.	1
Objetivos.	2
2. Antecedentes.	2
3. Area de estudio.	3
4. Material y método.	4
4.1 Embarcación y arte de pesca.	4
4.2 Actividades de laboratorio.	5
4.2.1 Distribución y abundancia.	5
4.2.2 Alimentación.	6
4.2.3 Reproducción.	7
4.2.4 Relación peso-longitud.	8
4.2.5 Edad y crecimiento.	9
5. Posición sistemática y descripción de las especies.	10
6. Resultados.	12
6.1 Distribución y abundancia.	12
6.2 Alimentación.	15
6.3 Reproducción.	22
6.4 Relación peso-longitud.	25
6.5 Edad y crecimiento.	28
7. Discusión.	30
Distribución y abundancia.	30
Alimentación.	31
Reproducción.	33
Relación peso-longitud y Factor de Condición.	36
Edad y crecimiento.	37
Capturabilidad del arte de pesca.	38
8. Conclusiones.	41
Agradecimientos.	42
9. Literatura citada.	43
10. Índice de tablas y figuras.	49

RESUMEN.

Las especies de la familia Gerreidae presentan una amplia distribución en el trópico, particularmente en zonas costeras y estuarinas, y son importantes en pesquerías locales por su demanda alimentaria, por lo que constituyen un recurso importante en las costas del Pacífico central mexicano, en donde existe un bajo nivel de conocimiento sobre su biología y ecología. En el presente trabajo se analizan ejemplares de *Diapterus aureolus* (Jordan y Gilbert, 1881) y de *D. peruvianus* (Cuvier y Valenciennes, 1830), especies apreciadas para consumo humano comunes en la zona. Se capturaron 1877 organismos con un peso total de 72.814 kg procedentes de ocho campañas oceanográficas efectuadas de 1982 a 1989 a bordo del B/O "El Puma" sobre la plataforma continental de Nayarit y Guerrero, con red de arrastre camaronesa de 25.9 m de largo, en lances de 30 minutos y transectos a 20, 50 y 100 m de profundidad. La abundancia se estimó por el método de Alverson y Pereyra (Ehrhardt *et al.*, 1982), las dos especies fueron abundantes en el estrato somero (20 a 50 m de profundidad). Para *D. aureolus* se calcularon los valores más altos en Nayarit: 700 y 300 tons. en el estrato de 50 m de profundidad con sedimentos limo-arcillosos y limo-arenosos. En Guerrero se estimó la mayor biomasa: 800 tons. en el estrato somero a 20 m de profundidad en sedimentos arenosos y de 700 tons. en los estratos de 20 y 50 m de profundidad en sedimentos arenosos y limo-arcillosos respectivamente. Para *D. peruvianus* se estimaron las biomásas más altas en Nayarit: 900 tons. en el estrato de 20 m de profundidad en sedimentos areno-limosos, de 680 y 500 tons. en los estratos de 20 y 50 m de profundidad respectivamente en sedimentos limo-arcillosos, mientras que en Guerrero se estimó el valor más alto de 490 tons. en el estrato de 20 m de profundidad en sedimentos arenosos. Para el análisis de la alimentación de ambas especies se utilizó el método numérico, gravimétrico y de frecuencia. *D. aureolus* es un consumidor de primer y segundo orden que se alimenta principalmente de anfípodos, ostrácodos, bivalvos, poliquetos, restos vegetales y misidáceos. Mientras que *D. peruvianus* es un consumidor de segundo orden que incluye en su dieta principalmente poliquetos, anfípodos, bivalvos, tanaidáceos, cumáceos y restos de crustáceos decápodos. La población de *D. aureolus* estuvo constituida en su mayoría por individuos en maduración con un rango de tallas de 79 a 142 mm de LT. Para *D. peruvianus* se registró un alto porcentaje de individuos en maduración con un rango de tallas de 128 a 221 mm de LT. En ambas especies existe mayor proporción de machos que de hembras; su época de reproducción se da en la época de primavera y verano. En general los modelos que describen la relación peso-longitud muestran que sus parámetros están relacionados con su ciclo reproductor, lo que es más evidente en *D. aureolus*. Se utilizó la lectura de marcas de crecimiento sobre escamas, estimando para *D. aureolus* diez grupos de edad con los siguientes parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy: $L_{\infty} = 215.2$ mm, $K = .0710$, $t_0 = -2.6444$, y cinco grupos de edad para *D. peruvianus*, con los parámetros: $L_{\infty} = 257.3$ mm, $K = .2009$, $t_0 = -.0553$.

1. INTRODUCCION.

Las plataformas continentales de los océanos son importantes porque son las áreas más productivas (Tait, 1987), capturándose en ellas la mayor parte de la producción pesquera mundial tanto de peces como de invertebrados, incluyendo especies pelágicas (Holt, 1969).

México se encuentra entre los países con mayor extensión de costa en el mundo, representando este extenso litoral una longitud de 6,608 km para el Pacífico mexicano, su plataforma continental (hasta 200 m de profundidad) corresponde a 153,000 km² (FAO, 1971). La plataforma continental del Pacífico central mexicano representa una fuente potencial de recursos pesqueros que ofrecen una opción alimentaria potencial a corto plazo por lo que, para aprovechar mejor estos recursos, de los cuales existe poca y dispersa información, es necesario tener un conocimiento ecológico y biológico.

En la costa central del Pacífico, se capturan regularmente una veintena de especies de peces para consumo humano directo con volúmenes significativos que son accesibles a redes de arrastre (Amezcue-Linares, 1985), encontrándose las Mojarras de la familia Gerreidae dentro de las especies que destacan por su volumen, lo que constituye un recurso importante. Esta familia se encuentra representada por siete géneros y cerca de cuarenta especies, distribuidas en aguas marinas y estuarinas (raramente en aguas dulces) de los mares cálidos del mundo (Nelson, 1984). Por lo general las Mojarras son comunes y abundantes en el Pacífico y Atlántico, la separación de los géneros y especies es difícil, destacando caracteres importantes como la profundidad corporal, longitud y forma de las espinas anales, número de escamas y número de branquiespinas. Los gerreidos son característicos por su cuerpo alto y comprimido, boca sumamente protráctil y de escaso tamaño, la aleta dorsal presenta de 8 a 10 radios muy desarrollados y la caudal es bifurcada. Son individuos pequeños que llegan a medir hasta 30 ó 35 cm, su peso oscila entre 500 a 900 g; la talla comercial más frecuente es de 25 a 30 cm, (Ruiz-Durá, 1985). Son además peces muy apreciados para el consumo humano y algunas especies se han sometido a cultivo (Báez Hidalgo y Alvarez Lajonchere, 1983).

El presente trabajo pretende cubrir algunos aspectos ecológicos y biológicos de dos especies del género *Diapterus* de esta familia: *Diapterus aureolus* y *Diapterus peruvianus*, en cuanto a su alimentación, crecimiento, reproducción, patrones de distribución y abundancia en el área; información básica para el mejor aprovechamiento de recursos susceptibles de explotación comercial, dadas las características que presentan, como su tamaño, frecuencia, abundancia y distribución, así como su relación con ecosistemas lagunares estuarinos y por su demanda alimentaria, además de ser accesibles a las redes de arrastre tanto en el Pacífico central como en el Golfo de California. Para ello se han planteado los siguientes objetivos:

- 1.- Caracterizar los patrones de distribución y abundancia de *Diapterus aureolus* y *Diapterus peruvianus* para dos zonas del Pacífico central mexicano.
- 2.- Determinar su espectro trófico en base a su alimentación y hábitos alimentarios.
- 3.- Analizar algunos aspectos de su reproducción como proporción de sexos, estado de madurez gonádica de las hembras y la relación peso-longitud temporal.
- 4.- Determinar los grupos de edad y crecimiento, así como la estimación de los parámetros del modelo de von Bertalanffy.

2. ANTECEDENTES.

Los trabajos efectuados en el área de estudio, específicamente sobre la familia Gerreidae, son escasos, desconociéndose los caracteres biológicos y ecológicos de aquellas especies que tienen importancia económica y/o ecológica en particular. Se pueden encontrar referencias de índole taxonómico sobre esta familia o algunas de sus especies, en el trabajo de Evermann y Meek (1886), Jordan y Evermann (1896), Meek e Hildebrand (1925), Berdegué (1956), Ramírez-Hernández (1968), Castro Aguirre (1978), Secretaría de Industria y Comercio (1976), Holguín-Quñones (1976), Deckert y Greenfield (1987), van der Heiden y Findley (1988), y Agüero-Cruz y Magaña (1994). Algunos de estos trabajos incluyen datos acerca de su distribución, abundancia e importancia económica de las especies en diferentes localidades.

Respecto a trabajos realizados sobre esta familia o de las especies de estudio en cuanto a su distribución y abundancia destacan los de Ramírez-Hernández y Paez (1965) en las costas de Guerrero que registran a *D. peruvianus* como una de las mojarras importantes dentro de la familia. Amezcua-Linares (1972) reporta a la familia Gerreidae como una de las mejor representadas en la laguna de Agua-Brava, Nayarit; en el sistema lagunar de Guerrero y parte de Michoacán estudiado por Stuardo *et al.* (1974) *D. peruvianus* y *D. aureolus* tienen importancia económica tanto por su abundancia como por la calidad de su carne. Se destaca que algunas especies de esta familia son susceptibles de un aprovechamiento integral debido a sus características biológicas y ecológicas relacionadas con ecosistemas lagunares y/o estuarinos (Yáñez-Arancibia, 1978); Amezcua-Linares (1977) y Warburton (1978) en el sistema lagunar de Huizache-Caimanero, Sinaloa reportan a *D. peruvianus* como una especie típica en la comunidad de peces de este sistema por su abundancia numérica; Fuentes Mata y Gaspar Dillanes (1981) citan a esta misma especie como parte de la ictiofauna de la desembocadura del río Balsas. Otros trabajos sobre la distribución de especies de esta familia han sido realizados en la laguna de Términos en el Golfo de México por Vargas-Maldonado *et al.* (1981) y Aguirre-León *et al.* (1982); en el Pacífico mexicano por Zarur-Torres

(1982) y González-Monarres (1984); mientras que estos mismos aspectos han sido estudiados por Arenas Granados y Acero (1993) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia.

Con respecto a larvas y juveniles de esta familia están los trabajos de Phillips (1983) en la Bahía de Jiquilisco, El Salvador; Rubio (1984) en la Bahía de Malaga, Pacífico colombiano y Alvarez-Cadena *et al.* (1988) en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa. Además se destaca la importancia de esta familia por Alvarez-León y Blanco Racado (1985) ya que soporta la mayor parte de la pesquería artesanal en los complejos lagunares y estuarinos de la Bahía de Cartagena, Caribe colombiano; Báez-Hidalgo y Alvarez Lajonchere (1980) en Tunas de Zaza, Cuba mencionan que la pesquería de gérreidos es importante en las zonas pesqueras de esta región.

La alimentación y relaciones tróficas han sido estudiadas por Yáñez-Arancibia (1978) en lagunas costeras del Pacífico central de México; Chávez (1979) en las lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca; en Brasil Lemos-Vasconcelos *et al.* (1981) en la laguna del canal de Santa Cruz; Cyrus y Blaber (1983) en estuarios de Natal, Sudáfrica; González Sansón y Rodríguez Viñas (1983) en las lagunas costeras de Tunas de Zaza en Cuba; Kerschner *et al.* (1985) en una laguna costera de la Florida; en la Laguna de Términos, Golfo de México, Aguirre-León y Yáñez Arancibia (1986); Chávez Comparán y Hamann (1989) en la Laguna de Coyutlán, Colima y por último Arenas-Granados y Acero (1992) en la Ciénaga Grande Santa Marta, Caribe colombiano.

Con respecto a trabajos sobre edad y crecimiento o algunos otros aspectos biológicos de las mojarras existen en realidad muy pocos estudios como el de Austin (1971) que analiza el ciclo biológico de *D. rhombeus* en aguas costeras de Puerto Rico; Etchevers (1978) estudia la biología de la misma especie en la Isla Margarita, Venezuela; Rodríguez Castellanos (1983) analiza aspectos parciales de la biología de los gérreidos de la Ciénaga de la Virgen en Colombia. En Tunas de Zaza, Cuba se han estudiado aspectos de la edad, crecimiento y reproducción de *E. brasiliensis* por Báez-Hidalgo *et al.* (1982) y de *G. cinereus* por Báez-Hidalgo y Alvarez Lajonchere (1983); en el estado de Chiapas, México González Villalobos (1987) estudia la edad y el crecimiento de *G. cinereus*, mientras que Vázquez Silva (1987) estudia aspectos de la biología de *D. peruvianus* en la Bahía de la Paz, Baja California Sur.

3. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada en la costa del Pacífico central mexicano, región altamente productiva (Fig. 1), comprende dos zonas, la porción norte $22^{\circ} 46'$ de latitud norte y $106^{\circ} 20'$ de longitud oeste, abarca la costa sur de Sinaloa hasta la región de San Blas, Nayarit frente a la Bahía de Matanchen, esta zona se caracteriza por una amplia plataforma con leve declive y fondos blandos de origen terrígeno y litoral de playa. El litoral se caracteriza por la

presencia de importantes sistemas lagunares y gran cantidad de esteros, marismas y pantanos en constante cambio, asociados a estos y que en su conjunto cubren una gran extensión costera. La porción sur $18^{\circ} 40'$ de latitud norte y $103^{\circ} 48'$ de longitud oeste comprende las costas de Michoacán y Guerrero que se caracteriza por presentar una estrecha y escarpada plataforma continental de fondos rocosos y cuyos flancos descienden abruptamente. En la costa de Guerrero existen abundantes lagunas costeras que cubren amplias porciones del litoral.

El clima de ambas áreas es tropical subhúmedo, del tipo Aw (García, 1973). Las características ambientales que se presentaron durante las épocas de muestreo aparecen reportadas en el trabajo de Amezcua-Linares (1995). En la zona intermedia que comprende las costas de Jalisco y Colima la plataforma es demasiado estrecha, escarpada y de fondos principalmente rocosos y un declive muy abrupto por lo que prácticamente no hay sitios lo suficientemente amplios para operar la red de arrastre, por lo cual no se trabajó en esta zona durante los muestreos.

4. MATERIAL Y METODO.

4.1 EMBARCACION Y ARTE DE PESCA.

El material analizado procede de 8 campañas oceanográficas en la costa del Pacífico central mexicano a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma", efectuadas entre 1982 y 1989:

Crucero I del 11 al 17 de febrero de 1982 (Atlas I).

Crucero II del 15 al 25 de abril de 1982 (Atlas II).

Crucero III del 13 al 19 de enero de 1983 (Atlas III).

Crucero IV del 22 de mayo al 8 de junio de 1983 (Capecal I).

Crucero V del 17 de septiembre al 4 de octubre de 1984 (Capecal II).

Crucero VI del 13 al 22 de septiembre de 1985 (Propez I).

Crucero VII del 22 al 27 de abril de 1987 (Propez II).

Crucero VIII del 10 al 16 de agosto de 1989 (Propez III).

Las capturas fueron efectuadas con red de arrastre camaronesa de 25.91 m de largo, paño con luz de malla de 4.4 cm en las alas y 3.2 cm en el copo, tablas de 2.7 m de largo y abertura de trabajo de 12.6 m, operada con un winche de 8 ton. Los lances tuvieron una duración sistemática de 30 min de arrastre efectivo, a una velocidad de 2.5 nudos en promedio. La ubicación de los transectos se orientó en forma perpendicular a la línea de costa, en estratos de 20, 50 y 100 m de profundidad aproximadamente.

4.2 ACTIVIDADES DE LABORATORIO.

Los ejemplares fueron lavados y separados, fijados en formol al 10%, posteriormente se reetiquetaron y envasaron en frascos de vidrio con alcohol etílico al 70% para su posterior proceso. La determinación de las especies se realizó por métodos convencionales y el empleo de literatura básica, principalmente los trabajos de Meek e Hildebrand (1925), Secretaria de Industria y Comercio (1976), Castro-Aguirre (1978) y Amezcua-Linares (1995).

La medición de los ejemplares se realizó con un lictómetro convencional con una precisión de 1mm. Para la obtención del peso total y eviscerado se utilizó una balanza Ohaus Triple Beam de 0.1g de precisión y de 2,610 g de capacidad.

4.2.1 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA.

Se realizaron los cálculos de distribución y abundancia para ambas especies en dos zonas de estudio: Nayarit y Guerrero. Se calcularon las áreas totales triangulándose cada zona muestreada, para lo cual se utilizaron las coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo obteniéndose la suma de las áreas de cada triángulo.

La biomasa fue estimada utilizando el método de área de barrido, descrito por Alverson y Pereyra (Ehrhardt *et al.*, 1982), de la siguiente forma:

a) Cálculo del área de barrido (A_b)

$$A_b = (F)(V)(T) \dots \dots \dots (1)$$

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

b) Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE_i)

$$CPUE_i = W/D \dots \dots \dots (2)$$

donde W= peso de la captura (kg.), D= distancia del arrastre (km.), i = muestreo

c) Captura por Unidad de Esfuerzo Promedio (CPUE_j)

$$CPUE_j = \sum_{i=1} CPUE_i/n_j \dots \dots \dots (3)$$

donde j= zona, n_j=número de muestreos en la zona j

d) Variancia de la Captura por Unidad de esfuerzo (VAR CPUE_i)

$$VAR CPUE_i = (CPUE_{ij} - CPUE_j)^2 / n(n_j - 1) \dots \dots \dots (4)$$

donde VAR= variancia

e) Estimación de la Biomasa (B_i)

$$B_i = (A_j/P_i)CPUE_i \dots \dots \dots (5)$$

donde A_j = área total de muestreo de la zona j , y P = área efectiva de barrido en el muestreo i

f) Variancia de la Biomasa (VAR Bi)

$$\text{VAR Bi} = (A_j/P_i) \text{VAR CPUEI} \dots \dots \dots (6)$$

4.2.2 ALIMENTACION.

Se examinaron los estómagos de 58 ejemplares entre 51 y 141 mm de LT de la especie *D. aureolus* y de 55 ejemplares entre los 128 y 221 mm de LT de *D. peruvianus*.

El contenido estomacal fue vaciado en una caja de Petri, analizado con la ayuda de un microscopio estereoscópico, donde los distintos componentes de la dieta fueron separados, determinados y pesados. La determinación se efectuó hasta el nivel taxonómico que permitió el grado de digestión del alimento, con base en las claves y trabajos de Newell y Newell (1963), Barnes (1966), Gosner (1971), Hayward y Ryland (1990), y Pennak (1991). Después se separo cada grupo trófico y se obtuvo el peso húmedo, utilizando una balanza analítica con precisión de 1.0×10^{-2} g. Se emplearon los métodos de análisis de frecuencia, numérico y gravimétrico, el índice de importancia relativa de Pinkas *et al.* (1971), que consiste en la combinación de las relaciones obtenidas por los métodos gravimétrico, numérico y de frecuencia; así como el índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia *et al.* (1976), que permite la cuantificación de la importancia relativa de determinado grupo trófico dentro de la alimentación de cada especie. Relaciona la frecuencia y el peso del alimento siendo los parámetros más importantes en la alimentación de los peces. Se descarta el parámetro numérico para evitar incurrir en errores de Interpretación energética.

a) Análisis de frecuencia (F)

$$F = (ne/Ne)100 \dots \dots \dots (7)$$

donde F = frecuencia (%) de aparición de un tipo de alimento; ne = número de estómagos con un tipo de alimento y Ne = total de estómagos llenos analizados.

b) Análisis numérico (N)

$$N = (nee/Nee)100 \dots \dots \dots (8)$$

donde N = porcentaje numérico de un grupo trófico, nee = suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos y Nee = suma de los elementos de todos los grupos tróficos en todos los estómagos.

c) Análisis Gravimétrico (G)

$$G = (pe/Pe)100 \dots \dots \dots (9)$$

donde Aj= área total de muestreo de la zona j, y P= área efectiva de barrido en el muestreo i

f) Variancia de la Biomasa (VAR BI)

$$\text{VAR BI} = (A_j/P_i) \text{ VAR CPUE}_i \dots\dots\dots(6)$$

4.2.2 ALIMENTACION.

Se examinaron los estómagos de 58 ejemplares entre 51 y 141 mm de LT de la especie *D. aureolus* y de 55 ejemplares entre los 128 y 221 mm de LT de *D. peruvianus*.

El contenido estomacal fue vaciado en una caja de Petri, analizado con la ayuda de un microscopio estereoscópico, donde los distintos componentes de la dieta fueron separados, determinados y pesados. La determinación se efectuó hasta el nivel taxonómico que permitió el grado de digestión del alimento, con base en las claves y trabajos de Newell y Newell (1963), Barnes (1966), Gosner (1971), Hayward y Ryland (1990), y Pennak (1991). Después se separo cada grupo trófico y se obtuvo el peso húmedo, utilizando una balanza analítica con precisión de 1.0×10^{-2} g. Se emplearon los métodos de análisis de frecuencia, numérico y gravimétrico, el índice de importancia relativa de Pinkas *et al.* (1971), que consiste en la combinación de las relaciones obtenidas por los métodos gravimétrico, numérico y de frecuencia; así como el índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia *et al.* (1976), que permite la cuantificación de la importancia relativa de determinado grupo trófico dentro de la alimentación de cada especie. Relaciona la frecuencia y el peso del alimento siendo los parámetros más importantes en la alimentación de los peces. Se descarta el parámetro numérico para evitar incurrir en errores de interpretación energética.

a) Análisis de frecuencia (F)

$$F = (ne/Ne)100 \dots\dots\dots(7)$$

donde F= frecuencia (%) de aparición de un tipo de alimento; ne= número de estómagos con un tipo de alimento y Ne= total de estómagos llenos analizados.

b) Análisis numérico (N)

$$N = (nee/Ne)100 \dots\dots\dots(8)$$

donde N= porcentaje numérico de un grupo trófico, nee= suma de los elementos de este grupo en todos los estómagos y Ne= suma de los elementos de todos los grupos tróficos en todos los estómagos.

c) Análisis Gravimétrico (G)

$$G = (pe/Pe)100 \dots\dots\dots(9)$$

donde G= porcentaje en peso de un grupo de alimento en particular; pe= suma del peso de este grupo en todos los estómagos y Pe= suma del peso del contenido de todos los estómagos.

d) Índice de importancia relativa de Pinkas *et al* (1971), (IRi)

$$IRi = F(N+G) \dots\dots\dots(10)$$

e) Índice de importancia relativa de Yáñez-Arancibia *et al* (1976), (IIR)

$$IIR = (FG)/100 \dots\dots\dots(11)$$

Abreviaturas empleadas en tablas, figuras y texto:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| RV: restos vegetales | RMI: restos de materia inorgánica |
| ISO: Isópodos | AMP: anfípodos |
| OST: ostrácodos | RCR: restos de crustáceos decápodos |
| RPO: restos de poliquetos | ESC: escamas |
| GAS: gasterópodos | BIV: bivalvos |
| MEB: megalopas de braquiuro | ANM: anomuros |
| RBIV: restos de bivalvo | COP: copépodos |
| TUP: tubos de poliqueto | EST: estomatópodos |
| MYS: misidáceos | PEN: peneidos |
| TAN: tanalidáceos | NEB: neballáceos |
| BRA: braquiuros | TUT: tubos de tanalidáceo |
| MAJ: majidae | CAR: carideos |
| CUM: cumáceos | |

4.2.3 REPRODUCCION.

a) Determinación del sexo y estado de madurez gonádica.

Para la determinación del sexo fue necesario extraer las gónadas de 208 organismos de *D. aureolus* y de 165 de *D. peruvianus*, efectuándose observaciones cuantitativas como tamaño y cualitativas como color, forma y consistencia, así como la presencia o ausencia de huevos. El estado de madurez gonádica de las hembras se determinó según la escala de Hilge (1977) para especies tropicales:

Fase I: juvenil. Células germinales transparentes.

Fase II: madurando.- Ovocitos opacos

Fase III: maduros.- Huevos maduros transparentes.

Fase IV: desovados.- Presencia de huevos residuales.

b) Proporción de sexos.

Las pruebas de validación de la proporción de sexos fueron realizadas por el método estadístico de análisis de concordancia y una prueba de ji-cuadrada (χ^2) $\alpha = 0.05$ (Spiegel, 1976).

4.2.4 RELACION PESO-LONGITUD.

a) Ecuación de la relación peso-longitud

La ecuación de la relación peso-longitud proporciona gran información biológica como el crecimiento alométrico, cambios alimenticios y madurez gonádica, que afectan en conjunto el estado fisiológico del pez (Ricker, 1975). Esta relación es expresada matemáticamente como una función potencial del peso contra la longitud según la ecuación:

$$P = aL^b \dots\dots\dots(12)$$

que transformada logarítmicamente un modelo lineal del tipo:

$$\log_e P = \log_e a + b \log_e L \dots\dots\dots(13)$$

donde P= peso estimado (g), L= longitud (mm), a= ordenada al origen, que biológicamente representa el factor de condición promedio y b= pendiente, que biológicamente representa un coeficiente alométrico.

Se obtuvieron las regresiones para cada sexo y totales (combinando ambos sexos) de cada zona, para las relaciones longitud total/peso total y longitud patrón/peso eviscerado, de ambas especies.

b) Factor de condición.

El factor de condición promedio se tomó como la ordenada al origen (a), de la relación peso-longitud y el factor de condición relativo se calculó para cada clase de talla y sexo de cada muestreo según la fórmula de Fulton (Ricker, 1975):

$$K1 = PE/LP^b \dots\dots(14) \quad \text{y} \quad K2 = PT/LT^b \dots\dots(15)$$

donde: PE= peso eviscerado, LP= longitud patrón, PT= peso total, LT= longitud total y b= pendiente de la relación peso-longitud.

También se calculó el valor individual del factor de condición relativo (Kr) según la fórmula dada por Le Cren (1951):

$$Kr = P/P^* \dots\dots\dots(16)$$

donde P= peso real del pez y P*= peso estimado del pez mediante la ecuación $P = aL^b$

El valor promedio de Kr de machos y hembras se expresó en porcentaje (%) con el fin de establecer el criterio de buena o mala condición fisiológica de una población (Buena: $Kr \geq 100\%$; Mala: $Kr < 100\%$).

4.2.5 EDAD Y CRECIMIENTO.

Para la determinación de la edad y crecimiento de los organismos de ambas especies se recurrió a la lectura de marcas de crecimiento sobre escamas, para lo cual se extrajeron de 5 a 10 escamas de cada lado del pez, en la zona localizada debajo de la línea lateral y arriba de la aleta pectoral según Ruíz-Durá *et al.* (1970), estas fueron lavadas con agua y frotadas con las yemas de los dedos para eliminar restos de materia orgánica o sedimentos, teniendo cuidado de seleccionar las mejores y completas con la ayuda de un microscopio estereoscópico, descartando las que se encontraban en mal estado o regeneradas. Después 5 o 6 escamas de un mismo organismo eran montadas presionándolas entre dos portaobjetos unidos con cinta adhesiva. Posteriormente se procedió a la observación de las escamas, tomando las medidas de longitud del foco a cada anillo (r_i) y del foco al margen de la escama (R), con una regla graduada en milímetros. De las lecturas de las mediciones de los anillos se procedió a validar la relación de longitud total contra el radio de la escama por medio del método de mínimos cuadrados, aceptando una $r^2 \geq 0.95$, que indica que tanto se ve explicado el modelo en su variación:

$$L_t = mR + c \dots \dots \dots (17)$$

donde L_t = Longitud total; m = pendiente; R = radio de la escama y c = ordenada al origen.

Como siguiente paso se estimaron las longitudes pretéritas relacionadas a cada anillo mediante el método de Dahl-Lea (in Branstetter, 1987), el cual fue modificado agregando "c" de la ecuación (17) según el método de Lee (1947) (citado en Weatherly y Gill, 1987), que proporciona los grupos de edad que serán usados en la estimación de los parámetros de la ecuación de Von Bertalanffy:

$$L_{t_i} = ((L_{\infty} - c) * (r_i / R)) + c \dots \dots \dots (18)$$

donde L_{t_i} = longitud pretérita al anillo i ; L_{∞} = longitud al momento de captura; c = ordenada al origen de la ec. (17); r_i = anillo i y R = radio de la escama.

Constantes del modelo de von Bertalanffy.

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

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots \dots \dots (19)$$

donde L_{∞} = es la longitud máxima o infinita que puede alcanzar la especie, corresponde a la asíntota de la curva; k = es la tasa a la cuál la curva de crecimiento se acerca a su valor asíntótico; t_0 = es el tiempo hipotético al cuál la longitud es cero, si el crecimiento se comporta con base a la expresión anterior y t = tiempo.

El parámetro L_{∞} se obtuvo aplicando el método de Ford-Walford (Ricker, 1975 y Pauly, 1983), de forma analítica a partir de las ecuaciones de la recta $L_t + (1/L_t)$ y la ecuación de la bisectriz.

representadas por la expresión:

$$y = Mx + b \dots \dots \dots (20)$$

$$y' = x$$

respectivamente; al conocer que L_{∞} se obtiene en el punto en que $x = y$; se substituye el valor de x , quedando:

$$y = My' + B \dots \dots \dots (21)$$

al despejar se obtiene el valor asintótico representado por:

$$y = B/(1-M) \quad \text{ó} \quad L_{\infty} = B/(1-M) \dots \dots \dots (22)$$

Para obtener las constantes k y t_0 se siguió el procedimiento de acuerdo con Beverton y Holt (1957 en Ehrhardt 1981). por medio de una regresión lineal, en la que:

$$Y = \ln(1 - L/L_{\infty}) \quad \text{y} \quad X = t \text{ (tiempo)} \dots \dots \dots (23)$$

El intercepto está dado por $A = kt$ y la pendiente por $B = k$, quedando estimada k y t_0 como:

$$-k = B \dots \dots \dots (24)$$

$$t_0 = A/B \dots \dots \dots (25)$$

De esta manera ya obtenidos estos valores se substituyen en la ecuación de Von Bertalanffy y se obtienen las longitudes calculadas (L_t), para cada edad, es decir los puntos correspondientes a la curva de crecimiento en longitud.

Se calculó también una regresión de la altura del pez contra su longitud, comparándose después con la luz de malla de la red para conocer la talla mínima capturada eficientemente por la red.

5. Posición sistemática y descripción de las especies.

Posición sistemática de las especies de estudio de acuerdo a Nelson (1984).

Phylum: Chordata.

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata.

Clase: Teleostomi

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Gerreidae

Género: *Diapterus* Ranzani, 1840

Especies: *Diapterus aureolus* (Jordan y Gilbert, 1881)

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Diapterus aureolus (Jordan y Gilbert, 1881).

N.C. Mojarra Palometa, Mojarra, Mojarrita.

Gerres aureolus Jordan y Gilbert, Bull. U.S. Fish. Comm., 1, 1881 (1882): 328; Jordan y Evermann, Bull. U.S. Nat. Mus., 1898, (47):1375-1376; Gilbert y Starks, Memoir. Cal. Ac. Sci., 1904, 4: 114.

Diapterus aureolus Meek e Hildebrand, Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 1925, 15 (226): 594-595.

Descripción:

Cuerpo ovoide, comprimido dorso elevado, su altura máxima de 2.1 a 2.4; perfil dorsal recto; cabeza de 2.9 a 3.2; ojo más grande que el hocico, de 3.1 a 3.6; preorbital liso; preopérculo con el margen aserrado; hocico puntiagudo, de 3.4 a 3.7; boca grande el maxilar llega a la mitad de la pupila, de 2.4 a 2.7, la porción expuesta delgada y oblonga; surco premaxilar ancho, triangular y sin escamas; dientes mandibulares pequeños, arreglados en bandas; branquiespinas cortas, de 12 a 14 en la rama inferior del primer arco; escamas grandes, de 34 a 37 en una serie longitudinal; espinas dorsales delgadas, no tan largas, la segunda más fuerte y corta que la tercera, decrecientes irregularmente; anal baja, la segunda espina más grande y fuerte, ambas con valna escamosa; caudal horquillada; las ventrales llegan a pasar el ano; pectorales tan largas como la cabeza; D IX,10; A.III,8. Color del dorso azul iridido, costados plateados con algunos tonos azules; aletas con puntuaciones oscuras, espinas anteriores de la dorsal con los extremos negros; ventrales y anal amarillentas (Fig. 2).

Se captura con frecuencia con red de arrastre aunque es poco abundante, su consumo es bajo por su talla aunque su carne es buena. (Amezcu-Linares, 1995).

Distribución geográfica: Mazatlan, Sin. a Perú.

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes, 1830).

N.C. Mojarra Peineta, Mojarra de Aletas Amarillas, Malacapa, Mojarra China, Mojarrita plateada.

Gerres peruvianus Cuvier y Valenciennes, Hist. Nat. Poiss., 1830, 6:467; Evermann y Meek, Proc. Ac. Nat. Sci., Phila, 1886:226; Jordan y Evermann, Bull. U.S. Nat. Mus., 1898, (47):1376; Gilbert y Starks, Memoir. Cal. Ac. Sci., 1904, 4:115, Starks, Proc. U.S. Nat. Mus., 1906:792; Kendall y Radcliffe, Memoir. Mus. Comp. Zool., 1912, 35: 118; Fowler, Proc. Ac. Nat. Sci. Phila., 1916:410.

Gerres bravirostris Sauvage, Bull. Soc. Philom. Paris, 7 Ser., 1879, 3:208.

Diapterus peruvianus (Cuvier y Valenciennes), Meek e Hildebrand, Field Mus. Nat. Hist. Publ., Zool. Ser., 1925, 15 (226):597-598, Hildebrand, Bull. U.S. Nat. Mus., 1946 (189): 240.

Descripción:

Cuerpo romboide, profundo y comprimido, dorso elevado, su altura máxima de 1.7 a 2.0; perfil dorsal recto sobre el hocico, débilmente cóncavo sobre los ojos; cabeza alta de 2.7 a 3.0; ojo de 2.9 a 3.6; preorbital liso, preopérculo finamente aserrado; hocico levemente puntiagudo, de 3.2 a 3.6; boca pequeña, el maxilar rebasa el margen anterior del ojo, de 2.4 a 2.7; surco premaxilar ancho, oval y sin escamas; dientes mandibulares pequeños y puntiagudos, arreglados en bandas; branquiespinas más cortas que la pupila, de 12 a 14 incluyendo rudimentos en la rama inferior del primer arco; escamas grandes, de 36 a 38 en una serie longitudinal; espinas dorsales delgadas, la segunda larga, llega a la base del tercer rayo, el resto decreciente, su perfil aparenta una media luna cuando se flexiona un poco; segunda espina anal más corta y fuerte que la tercera, ambas con vaina escamosa; caudal horquillada; las ventrales alcanzan el ano; las pectorales largas, de 1.5 a 1.8 en la cabeza. D. IX,10; A.III,6. Color plateado, dorso levemente oscuro, sin líneas ni barras, aleta dorsal y caudal con puntuaciones oscuras, pectorales claras, ventrales y anal amarillas (Fig. 3).

Se captura en abundancia con red de arrastre, agallera y anzuelo, así como chinchorro y atarraya en áreas someras. De importancia económica, su carne es de buena calidad; se consume entera, fresca y congelada, (Amezcu-Linares, 1995).

Distribución geográfica: desde las costas del Golfo de California a Perú.

6. RESULTADOS

6.1 Distribución y abundancia.

El análisis de la biomasa de ambas especies se realizó en base a los cruceros efectuados, tomando en cuenta el total de organismos capturados, que fue de 1877 con un peso de 72.614 kg. Se calculo el área de bamido promedio en 0.028 Km². El área total muestreada para cada zona fue la siguiente: Nayarit 7896.92 Km² y en Guerrero de 3156.16 Km² (Tabla 1). Nayarit fue la zona en que se realizo un mayor número de muestreos y en consecuencia un mayor esfuerzo pesquero, debido a las características de su plataforma que es amplia y de pendiente suave, lo cuál permite una mayor operación con redes de arrastre (Amezcu-Linares, 1985). En las figuras 4 y 5 se representan las estaciones de muestreo para cada zona.

Tabla 1. Area superficial de las zonas de muestreo		
ZONA.	AREA (Km ²)	PORCENTAJE
Nayarit	7896.92	71.5
Guerrero	3156.18	28.5
TOTAL	11053.1	100.00

Las tablas 2 y 3 muestran las Capturas por Unidad de Esfuerzo y las biomásas para cada especie, calculadas con sus límites de confianza para cada crucero y zona.

La especie *D. aureolus* se colectó en todos los cruceros de la zona de Nayarit excepto en los dos primeros (febrero y abril de 1982), mientras que en Guerrero también se colectó en todos, excepto en el VIII (agosto de 1989). La mayor biomasa registrada para Nayarit fue durante el crucero III (enero de 1983), al igual que una de las mayores biomásas registradas en Guerrero, época en que se presentó el fenómeno conocido como Oscilación Norte-Sur "El Niño" (OSEN), donde se registra un proceso anormal de circulación oceánica, provocada por el debilitamiento de los vientos alisios (Mee, 1984), reforzando la capa superficial con aguas cálidas e impidiendo el ascenso de aguas profundas y desplazando en consecuencia la capa de mínimo oxígeno a mayor profundidad, cambios que traen como resultado el reacomodo de la fauna ictiológica, que de acuerdo a las nuevas condiciones ambientales, colonizan áreas profundas ricas en detritos, presentando una mayor dispersión las especies (Amezcu-Linares, 1995).

La biomasa de *D. aureolus* para cada uno de los cruceros por zona, se representa en las figuras 6 a 9, para Nayarit y Guerrero. En todos los cruceros se puede observar que la mayor biomasa generalmente se encuentra en el estrato somero entre los 20 y 50 m de profundidad, esto puede estar asociado con las condiciones que caracterizan a esta zona, como son buena iluminación, oxigenación y concentración de nutrientes que van a incidir directa o indirectamente en la ictiofauna, además de los aportes de ríos, que confieren a estas zonas una mayor variedad de substratos, ofreciendo un mayor número de hábitat a la fauna macrobentónica de la que se alimenta la ictiofauna demersal (Tait, 1987).

Existe una excepción en el crucero III de Nayarit y de Guerrero (enero de 1983), donde también se encuentra distribuida *D. aureolus* en el estrato profundo de 100 m, que coincide con la presencia del fenómeno de "El Niño". Época durante la cual se modificó el ambiente, lo que es detectado por los peces, y algunas especies pueden moverse horizontal o verticalmente para permanecer en un ambiente óptimo (Radovich, 1961). Esta especie presenta una amplia distribución sobre la plataforma, principalmente en los cruceros III y V de Nayarit (Fig. 6 y 7), y el III de Guerrero (Fig. 8); frecuentando áreas someras cercanas a la costa donde predominan limo-arcillas en Nayarit y arenas en Guerrero.

Tabla 2. Captura por unidad de esfuerzo y biomasa estimada en toneladas (Límites de confianza 95%) por crucero y por zona para *Diapterus aureolus*.

CRUCERO	CPUE	BIOMASA (Tons/Km ²)	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
NAYARIT				
I				
II				
III	3.896	90.277	89.17	91.537
IV	5.014	81.038	79.483	82.593
V	784	13.688	13.322	14.054
VI	106	1.842	1.172	2.512
VII	058	701	127	1.275
VIII	2.577	34.122	33.702	34.542
GUERRERO				
I	4.930	21.916	21.021	22.811
II	11.232	41.608	39.058	44.158
III	8.292	51.195	49.931	52.459
VI	7.843	58.108	57.061	59.158
VIII				

La especie *D. peruvianus* se colectó durante todos los cruceros de Nayarit y Guerrero, excepto en el primero de ambas zonas (febrero de 1982), registrándose la mayor biomasa para Nayarit en el crucero II (abril de 1982), V (octubre de 1984) y el VIII (agosto de 1989). En Guerrero el valor más alto de biomasa se registró en el crucero VIII (agosto de 1989) (Tabla 3); es importante resaltar que también durante el crucero VIII se presentó el fenómeno de "El Niño", aunque de menor impacto al anterior.

Los valores más altos de biomasa se concentran en el estrato somero principalmente (Fig. 10, 11, 12 y 13), debido como se mencionó anteriormente, a las características tanto bióticas como abióticas que se presentan en estas zonas; aunque también en el crucero III de Guerrero se registró en el estrato de los 100 m de profundidad (Fig. 13) lo cual puede estar relacionado con el fenómeno ya citado que parece afectar de distinta forma a cada especie, ya que según los hábitos y tolerancias de cada una de ellas, pueden permanecer en su hábitat de costumbre o emigrar. Como ejemplo lo citado por Arntz (1984) en las costas de Perú, donde las "rayas" se desplazaron mar adentro, lo que ocasionó un patrón de distribución alterado o el caso de especies como el lenguado (*Paralichthys sp.*), la cojinoba (*Seriola violacea*) y muchos otros peces como la sardina que desaparecieron de las aguas superficiales y migraron hacia aguas más profundas o hacia el sur buscando temperaturas más bajas, en cambio otras especies pueden invadir áreas litorales aumentando las capturas de estas. La mayor distribución de *D. peruvianus* sobre la plataforma se presentó durante el crucero IV de Nayarit (mayo de 1983) (Fig. 11), en áreas someras cercanas a la costa donde predominan sedimentos limo-arcillosos.

Tabla 3. Captura por unidad de esfuerzo y biomasa estimada en toneladas (Límites de confianza 95%) por crucero y por zona para *Diapterus peruvianus*

CRUCERO	CPUE	BIOMASA(Tons./Km ²)	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
NAYARIT				
I				
II	29.7	688.199	678.445	697.953
III	3.537	81.958	77.642	86.274
IV	7.233	116.902	114.967	118.847
V	19.998	349.155	345.217	353.083
VI	1.481	25.738	21.043	30.433
VII	15.31	185.092	183.635	186.548
VIII	15.247	201.885	200.369	203.361
GUERRERO				
I				
II	.157	.582	.048	1.116
III	.245	1.509	.881	2.136
VI	.086	.711		
VII	5.282	53.364	49.723	57.001

6.2 Alimentación.

Es importante destacar la presencia de materia orgánica no identificada en el contenido estomacal de gran parte de los ejemplares en las dos especies. Esta materia no fue considerada dentro de los grupos tróficos ya que se estimaron como residuos de otros periodos alimentarios, debido a la digestión diferencial de los componentes de las presas, que de tomarse en cuenta, llevarían a una estimación equivocada con respecto a los hábitos alimentarios de estas especies (Gannon, 1976; Windell y Bowen, 1978 y Hyslop 1980).

Se analizaron los estómagos llenos de 32 ejemplares de *Diapterus aureolus*, en dos cruceros de la zona de Nayarit con un rango de tallas de 93 a 141 mm. de LT. Se registraron en el crucero III (enero de 1983) 14 grupos tróficos (Tabla 4), entre los que destacan como importantes para el análisis de frecuencia los anfípodos con un 81.8%, ostrácodos con un 63.6% y los restos vegetales con un 45.5%; para el análisis gravimétrico destacan los restos de bivalvos con un 48.16% y los anfípodos con un 12.6%, del análisis numérico los grupos predominantes fueron los anfípodos con un 80.87% y los ostrácodos con un 12.12%. De acuerdo al análisis combinado del índice de importancia relativa $IRI=F(N+G)$, destacan en orden decreciente los anfípodos y restos de bivalvos (Fig. 14a). De acuerdo al índice de importancia relativa $IIR=(FG)/100$ el alimento de importancia relativa secundaria estuvo representado por los restos de bivalvos y el de importancia relativa baja por los grupos restantes (Fig. 14b). La materia orgánica no identificada presente en los estómagos analizados tuvo un peso de 1.71 g.

En el crucero IV (mayo de 1983) también se encontraron 14 grupos tróficos, de los cuales 9 fueron similares a los del crucero III, excepto los isópodos, cumáceos, bivalvos, anomuros y restos de bivalvos; apareciendo grupos diferentes como copépodos, tubos de poliquetos, estomatópodos, misidáceos y peneidos (Tabla 5). Siendo los más importantes para el análisis de frecuencia los

tubos de poliquetos con un 75% y los restos vegetales con un 56.3%. En el análisis gravimétrico destacan principalmente los restos vegetales con un 46.1% y los tubos de poliquetos con un 27.86%. Del análisis numérico destacan los misidáceos con un 72.55% y los anfípodos con un 9.8% y en cuanto al IRI los grupos que destacan en orden decreciente fueron los restos vegetales, tubos de poliquetos y misidáceos (Fig. 15a). De acuerdo al IIR se considero a los restos vegetales y tubos de poliquetos como alimento de importancia relativa secundaria y a los demás grupos como de importancia relativa baja (Fig. 15b). La materia orgánica no identificada tuvo un peso de 1.25 g.

Tabla 4. Índices de importancia de cada grupo trófico de *Diapterus aureolus* para el crucero III (enero de 1983), Nayant. n = 13

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Restos Vegetales	45.45		.53	24.23	.242
Restos de materia inorgánica	36.4		7.31	265.98	2.659
Isópodos	9.1	.19	.03	2.02	.003
Anfípodos	81.8	80.87	12.63	7647.9	10.33
Cumáceos	9.1	2.48	.36	25.63	.032
Ostrácodos	63.6	12.12	3.59	999.09	2.283
Restos de crustáceos dec.	27.3		9.12	248.89	2.488
Restos de poliquetos	27.3		2.23	60.91	.609
Gasterópodos	9.1	.38	.73	10.08	.066
Bivalvos	27.3	2.84	8.83	318.48	2.409
Anomuros	18.2	.57	2.33	52.74	.424
Escamas	18.2	.38	.37	13.69	.068
Restos de bivalvos	36.4		48.18	1753.0	17.53
Megalopas de braquiuro	9.1	.19	3.73	35.71	.339

Tabla 5. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. aureolus* para el crucero IV (mayo de 1983), Nayant. n = 19

GRUPO	F %	N %	G %	IRI %	IIR %
Ostrácodos	6.3	1.96	.06	12.70	.004
Copépodos	12.5	3.92	.08	50.05	.011
Tubos de poliquetos	75		27.86	2069.4	20.89
Restos de materia inorgánica	6.3		.06	.35	.004
Estomatópodos	6.3	1.96	7.32	58.43	.461
Restos de crustáceos dec.	18.8		3.14	59.01	.590
Anfípodos	25	9.80	.36	254.1	.091
Misidáceos	25	72.55	7.37	1998.0	1.843
Megalopas de braquiuro	6.3	1.96	3.78	36.01	.237
Restos vegetales	56.3		46.10	2595.7	25.96
Gasterópodos	6.3	1.96	.11	13.05	.007
Restos de poliquetos	25		2.66	86.58	.666
Peneidos	6.3	3.92	1.07	31.41	.067
Escamas	6.3	1.96	.06	12.70	.004

En la zona de Guerrero fueron analizado los estómagos de 26 ejemplares con rangos de talla entre 51 y 136 mm de LT. En el crucero III (enero de 1983) existen 12 grupos tróficos (Tabla 6), en cuanto al análisis de frecuencia destacaron los ostrácodos con un 76.9% y restos de poliquetos y

anfípodos con un 61.5%. Del análisis gravimétrico los grupos más importantes fueron los ostrácodos con un 83.77% y los restos de poliquetos con un 9.11%. Del análisis numérico el grupo más importante fue el de los ostrácodos con un 98.3%. De acuerdo al análisis combinado del IRI destacan los ostrácodos (Fig. 16a). En función del IIR se considero como alimento de importancia relativa alta a los ostrácodos, quedando los 11 grupos restantes como de importancia relativa baja (Fig. 16b). Se presento materia orgánica no identificada en los estómagos analizados con un peso de 1.73 g.

En el crucero VI (septiembre de 1985) fueron registrados únicamente 4 grupos tróficos, de los cuales 3 fueron similares a los del tercero, excepto los tubos de poliquetos (Tabla 7). Se obtuvieron los porcentajes más altos de frecuencia en anfípodos con un 50% y los restos vegetales con un 33.3%; del índice gravimétrico los más importantes fueron los restos vegetales con un 38.24% y los restos de poliquetos con un 22.06%; del numérico los anfípodos con un 100%, el IRI mostró que los grupos más importantes fueron los anfípodos y los restos vegetales (Fig. 17a). De acuerdo al IIR el alimento de importancia relativa secundaria fueron los restos vegetales y los grupos restantes de importancia relativa baja (Fig. 17b). Se encontró materia orgánica no identificada con un peso de .29 g.

De acuerdo a la talla, se evaluó por el método estadístico de tablas de contingencia (Everitt, 1977) y una prueba de ji-cuadrada con un $\alpha = 0.05$, para saber si existe diferencia en cuanto a los grupos tróficos de los que se alimentan organismos de tallas pequeñas (51-116 mm de LT) y los de tallas mayores (117-141 mm de LT). Por lo anterior, existen evidencias de que la alimentación de ambas tallas es diferente, alimentándose los primeros con mayor frecuencia de anfípodos, ostrácodos, copépodos y gasterópodos, mientras que los segundos incorporan con mayor frecuencia organismos más grandes como poliquetos, peneidos, estomatópodos, megalopas de braquiuro y tanaidáceos, además de restos de materia inorgánica y restos vegetales.

Tabla 6. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. aureolus* para el crucero III (enero de 1983), Guerrero. n = 18

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Copépodos	15.4	.29	.06	5.49	.009
Restos de poliquetos	61.5		9.11	560.33	5.603
Restos vegetales	30.8		.16	5.02	.050
Ostrácodos	76.9	98.3	83.77	14001.4	64.42
Cumáceos	30.8	.09	.06	5.05	.020
Anfípodos	61.5	.85	.29	70.42	.182
Megalopas de braquiuro	30.8	.12	2.05	66.71	.631
Tanaidáceos	23.1	.07	.043	2.54	.009
Nebaliáceos	23.1	.05	.054	2.38	.012
Estomatópodos	15.4	.03	3.44	53.55	.530
Restos de crustáceos dec	15.4		.92	14.19	.142
Gasterópodos	7.7	.17	.02	1.45	.002

Tabla 7. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. aureolus* para el crucero VI (septiembre de 1985), Guerrero. n = 8

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Restos de poliquetos	16.7		22.06	368.39	3.68
Restos vegetales	33.3		38.24	1273.2	12.732
Tubos de poliquetos	16.7		25.0	417.5	4.175
Anfipodos	50	100	14.71	5735.3	7.353

En general para la zona de Nayarit se registro un total de 19 grupos tróficos y para la zona de Guerrero 13 grupos, compartiéndose en ambas zonas varios de ellos, excepto los restos de materia inorgánica, isópodos, bivalvos, anomuros, escamas, misidáceos y peneidos que se registraron sólo en Nayarit, mientras que en Guerrero se encontraron además tanaidáceos y neballaceos. La diversidad puede estar en función de la localidad y época del año, ya que de acuerdo a estas, el número de grupos tróficos cambio, notándose más en el crucero VI (septiembre de 1985) donde apareció el menor número de grupos. Se observo que esta especie se alimenta de una gran diversidad de pequeños crustáceos, materia orgánica y en menor porcentaje de restos inorgánicos y vegetales, los grupos principales, para la zona de Nayarit fueron los anfipodos, ostrácodos, restos de bivalvos, tubos de poliquetos, restos vegetales y misidáceos; mientras que en Guerrero predominaron los ostrácodos, restos de poliquetos, anfipodos y restos vegetales. De acuerdo a la cantidad de grupos tróficos encontrados, esta especie puede considerarse como eurífaga, debido a su diverso espectro trófico y su dieta mixta y variable; comportándose como un consumidor de primer y segundo orden.

De *Diapterus peruvianus* en la zona de Nayarit, se analizaron los estómagos llenos de 41 ejemplares con un rango de tallas de 133 a 211 mm de LT.

En el crucero III (enero de 1983) el espectro trófico lo integran 15 grupos (Tabla 8), entre los que destacan como importantes por su frecuencia los anfipodos con un 100%, tubos de poliquetos con un 85.7% y restos de poliquetos con un 57.1%; del análisis gravimétrico los grupos predominantes fueron los tubos de poliquetos con un 57.55% y los bivalvos con un 28.29%. En el análisis numérico el grupo más importante fue el de los anfipodos con un 71.9%. De acuerdo al IRI destacan en orden de importancia los anfipodos y tubos de poliquetos (Fig. 18a). En función del IIR el alimento de importancia relativa alta son los tubos de poliquetos y el alimento de importancia relativa secundaria los bivalvos, quedando los 13 grupos restantes como de importancia relativa baja (Fig. 18b). La materia orgánica no identificada existente en los estómagos analizados tuvo un peso de 1.96 g.

En el crucero IV (mayo de 1983) se observaron 9 grupos tróficos, compartiéndose todos con el muestreo anterior, excepto el de los braquiuros (Tabla 9). Destacaron como importantes para el análisis de frecuencia los restos de poliquetos y bivalvos con un 50%; para el análisis gravimétrico

destacan los bivalvos con un 79.08%. De acuerdo al análisis numérico los más importantes fueron los bivalvos con un 44.59% y los cumáceos con un 27.03%. El IRI mostró que los grupos que destacan en orden decreciente fueron los bivalvos y los cumáceos (Fig. 19a). Considerándose de acuerdo al IIR como alimento de importancia relativa alta a los bivalvos y como de importancia relativa baja a los grupos restantes (Fig. 19b). Se registro materia orgánica no identificada con un peso de 3.50 g.

En el crucero V (octubre de 1984) en Nayarit se encontraron 14 grupos tróficos apareciendo como grupos nuevos tanaidáceos y anomuros (Tabla 10). Destacaron por su frecuencia los anfípodos con un 100%, los cumáceos con un 87.5% y los restos de poliquetos con un 50%; para el análisis gravimétrico destacan los tubos de tanaidáceos con un 50.16% y los anfípodos con un 14.29%; del análisis numérico destacan los anfípodos con un 82.73%. De acuerdo al IRI destacan en orden decreciente los anfípodos y tubos de tanaidáceo (Fig. 20a). En función del IIR el alimento de importancia relativa secundaria son los tubos de tanaidáceo y los anfípodos, considerándose a los grupos restantes como de importancia relativa baja (figura 20b). La materia orgánica no identificada tuvo un peso de 2.44 g.

En el crucero VIII (agosto de 1989) en Nayarit, se identificaron 10 grupos tróficos, compartiéndose todos con los cruceros anteriores excepto la aparición de carideos (Tabla 11). En el análisis de frecuencia los anfípodos ocupan un 90%, restos de poliquetos un 80% y tubos de poliquetos un 50%; en el análisis gravimétrico los tubos de poliquetos aportan el 63.73% y los anfípodos el 18.24%; en el análisis numérico destacan los anfípodos con un 97.59%. Para el IRI se consideran importantes los anfípodos y tubos de poliquetos (Fig. 21a). De acuerdo al IIR el alimento de importancia relativa alta fueron los tubos de poliquetos, el de importancia relativa secundaria los anfípodos y los grupos restantes se consideran de importancia relativa baja (Fig. 21b). La materia orgánica no identificada tuvo un peso de 4.47 g.

Tabla 8. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero III (enero de 1983), Nayarit. n = 7

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Anfípodos	100	71.9	2.52	7442.1	2.521
Tubos de poliquetos	85.7		57.55	4932.3	49.32
Restos vegetales	42.9		3.44	147.45	1.475
Ostrácodos	28.6	6.3	.79	203.0	.228
Restos de poliquetos	57.1		5.57	318.28	3.183
Gasterópodos	42.9	2.3	.04	100.34	.017
Bivalvos	14.3	6.3	28.29	494.57	4.045
Escamas	14.3	.8	.07	12.48	.010
Cumáceos	42.9	4.7	.12	206.74	.051
Estomatópodos	28.6	1.6	.63	83.86	.181
Megalopas de braquiro	14.3	1.6	.13	24.77	.019
Copépodos	14.3	2.3	.04	33.45	.006
Isópodos	14.3	.8	.08	12.57	.011
Peneidos	14.3	1.6	.29	27.03	.041
Restos de crustáceos dec	14.3		.42	6.04	.060

Tabla 9. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero IV (mayo de 1983), Nayarit. n=11

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Restos de poliquetos	50		13.97	698.5	6.985
Tubos de poliquetos	30		5.19	155.7	1.557
Escamas	40	6.76	19	277.8	.074
Restos de bivalvos	10		.82	8.22	.082
Cumáceos	40	27.03	2.65	1091.8	.106
Isópodos	10	1.35	.33	16.77	.033
Braquiuros	10	1.35	.04	13.85	.004
Anfípodos	20	18.92	13	380.9	.025
Bivalvos	50	44.59	79.08	6183.5	39.54

Tabla 10. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero V (octubre de 1984), Nayarit. n = 10

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Anfípodos	100	82.73	14.29	9702.5	14.29
Cumáceos	87.5	8.516	1.88	909.48	1.643
Restos de poliquetos	50		1.64	81.75	.818
Isópodos	37.5	.9732	.44	53.07	.166
Braquiuros	37.5	.9732	.27	46.43	.099
Anomuros	12.5	.2433	.09	4.14	.011
Restos de crustáceos dec	37.5		10.14	380.29	3.803
Megalopas de braquiuro	37.5	1.459	.91	88.69	.339
Escamas	25	.4866	5.86	158.54	1.464
Gasterópodos	12.5	3.649	2.52	77.11	.315
Tubos de tanaidáceos	37.5		50.16	1880.8	18.81
Tubos de poliquetos	12.5		1.04	12.99	.129
Tanaidáceos	12.5	.4866	.29	9.67	.036
Bivalvos	12.5	.4866	10.49	137.27	1.312

Tabla 11. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero VIII (agosto de 1989), Nayarit. n=13

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Bivalvos	40	1.31	6.83	325.52	2.730
Anfípodos	90	97.59	18.24	10425	16.419
Restos de poliquetos	60		9.63	577.56	5.776
Gasterópodos	10	.11	.02	1.25	.002
Isópodos	10	.11	.02	1.32	.002
Tubos de poliquetos	50		63.73	3186.5	31.864
Escamas	40	.55	.08	25.0	.031
Tubos de tanaidáceos	10		.57	5.66	.056
Cumáceos	10	.11	.02	1.25	.002
Carideos	10	.22	.88	10.96	.088

En la zona de Guerrero se analizaron 14 ejemplares de el crucero VIII (agosto de 1989), con un rango de tallas entre 128 y 221 mm de LT. Su espectro trófico estuvo compuesto por 11 grupos

(Tabla 12), destacan como importantes por su frecuencia los restos de crustáceos decápodos con un 76.9% y los anfípodos con un 69.23%; para el análisis gravimétrico los más importantes fueron los restos de poliquetos con un 50.07% y los restos de crustáceos decápodos con un 29.28%. Del análisis numérico los grupos importantes fueron los anfípodos con un 55.88% y los bivalvos con un 17.85%. De acuerdo al IRI destacan como importantes en orden decreciente los anfípodos y restos de crustáceos decápodos (Fig. 22a). En función del IIR el grupo de importancia relativa secundaria fueron los restos de crustáceos decápodos, considerándose a los grupos restantes como de importancia relativa baja (Fig. 22b). Se registro en los estómagos analizados materia orgánica no identificada con un peso de 3.21 g.

Tabla 12. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el cruce VIII (agosto de 1989), Guerrero. n=14

GRUPO	F %	N %	G %	IRI	IIR
Anfípodos	69.23	55.88	1.43	3967	.992
Restos de crustáceos dec	76.92		29.28	2251	22.52
Tubos de tanaidáceos	15.39		3.43	52.74	.527
Ostrácodos	30.77	8.82	.48	286.3	.148
Bivalvos	30.77	17.65	6.09	730.4	1.673
Escamas	38.46	10.29	.92	430.9	.352
Cumáceos	7.89	1.47	.06	11.77	.005
Gasterópodos	7.69	1.47	.59	15.86	.046
Isópodos	15.38	2.94	2.63	85.67	.404
Majidos	7.69	1.47	5.02	49.93	.386
Restos de poliquetos	15.38		50.07	770.1	7.701

Con respecto a la talla no se pudo observar diferencia entre pequeños y grandes, ya que la mayoría de los estómagos de los ejemplares analizados fueron de un reducido rango de tallas. En la zona de Nayarit el espectro trófico de *D. peruvianus* se compuso en total de 21 grupos tróficos y en la de Guerrero de 11; compartiéndose la mayoría en ambas zonas, excepto los tubos de poliquetos, restos vegetales, estomatópodos, megalopas de braquiuro, copépodos, peneidos, braquiuros, anomuros, tanaidáceos y carideos que aparecieron solo en Nayarit; y en Guerrero como grupo nuevo los majidos. Yáñez-Arancibia (1973) reporta para esta misma especie únicamente 14 grupos tróficos; Lobo Cruz e Ibarra Trujillo (1987) y Chávez y Hammann (1989) encontraron 11 y 8 grupos respectivamente. Aragón Piña (1989) reporta un total de 19 grupos tróficos, cuyo espectro es similar al descrito en este trabajo.

Los grupos tróficos más importantes en Nayarit son: tubos de poliquetos, anfípodos, bivalvos, tubos de tanaidáceos, cumáceos y restos de poliquetos; en Guerrero fueron los restos de crustáceos decápodos, restos de poliquetos y anfípodos. Por lo que la especie se considera como un consumidor de segundo orden.

Los grupos que aparecieron exclusivamente en *D. aureolus* fueron los misidáceos, nebaliceos y restos de materia inorgánica; en tanto que *D. peruvianus* integra en su dieta otros grupos como braquiuros, carideos y majidos.

6.3 Reproducción.

a) Proporción de sexos.

El análisis de la proporción de sexos de *D. aureolus* se basó en 208 individuos, las hembras representaron el 42.3% y los machos el 57.7%. Se encontró que en la zona de Nayarit la proporción de hembras y machos fue de 1:1 en todos los cruceros excepto en el VI (septiembre de 1985) en donde fue de 2:0 (Tabla 13), mientras que en Guerrero las proporciones fueron distintas, presentándose proporciones de 1:2 en el crucero I y II (febrero y abril de 1982 respectivamente), de 1:1 en el crucero III (enero de 1983) y de 3:1 en el crucero VI (septiembre de 1985), (Tabla 14). En cuanto a las tallas (tabla 15) las proporciones también fueron variables, predominando los machos en tallas de 119 a 128 mm de LT y las hembras en tallas de 129 a 148 mm de LT (Tabla 15).

Tabla 13. Número de hembras y machos de *D. aureolus* colectados en Nayarit y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

CRUCERO	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	PROPORCION	X ² calculada
III	8	8	16	1:1	0
IV	14	18	30	1:1	0.133
V	4	4	8	1:1	0
VI	2	0	2	2:0	0

$$\alpha = 0.05, G.L. = 1; X^2_T = 3.8415$$

Tabla 14. Número de hembras y machos de *D. aureolus* colectados en Guerrero y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

CRUCERO	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	PROPORCION	X ² calculada
I	5	9	14	1:2	0.029
II	27	73	100	1:2	1.767
III	6	5	11	1:1	0.091
VI	22	5	27	3:1	0.605

$$\alpha = 0.05, G.L. = 1; X^2_T = 3.8415$$

Tabla 15. Número de hembras y machos de *D. aureolus* colectados por clase de talla en todos los cruceros y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

LONGITUD	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	PROPORCION	X ² calculada
TOTAL					
79-88	0	2	2	0:2	0
89-98	3	5	8	1:1.5	.021
99-108	23	30	53	1:1.5	.253
109-118	26	28	54	1:1	.08
119-128	8	48	56	1:6	0
129-138	22	7	29	3:1	.011
139-148	8	0	8	6:0	0

$$\alpha = 0.05, G.L. = 1; X^2_T = 3.8415$$

De *D. peruvianus* se analizaron 165 individuos, las hembras representaron el 30.3% y los machos 69.7%. En Nayarit se estimó una proporción de hembras y machos de 1:2 en los cruceros II (abril de 1982) y IV (mayo de 1983); de 1:1 en el crucero III (enero de 1983) y de 1:3 en los cruceros V (octubre de 1984) y VIII (agosto de 1989) (Tabla 16). En Guerrero se estimó una proporción de 1:1 en el crucero II (abril de 1982), de 0:1 en el crucero VI (septiembre de 1985) y de 1:3 en el VIII (agosto de 1989), (Tabla 17). Por clase de talla los machos predominaron sobre las hembras en tallas de 128 a 167 mm de LT, y las hembras tuvieron una mayor proporción de 188 a 227 mm de LT (Tabla 18).

Tabla 16. Número de hembras y machos de *D. peruvianus* colectados en Nayarit y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

CRUCERO	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	PROPORCION	X ² calculada
II	4	7	11	1:2	0.037
III	11	13	24	1:1	0.167
IV	5	11	16	1:2	0.025
V	10	31	41	1:3	0.008
VIII	12	30	42	1:3	0.285

$\alpha = 0.05, G.L. = 1; X^2_T = 3.8415$

Tabla 17. Número de hembras y machos de *D. peruvianus* colectados en Guerrero y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

CRUCERO	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	PROPORCION	X ² calculada
II	1	1	2	1:1	0
VI	0	1	1	0:1	0
VIII	6	21	27	1:3	0.111

$\alpha = 0.05, G.L. = 1; X^2_T = 3.8415$

Tabla 18. Número de hembras y machos de *D. peruvianus* colectados por clase de talla en todos los cruceros y valores de ji-cuadrada para cada proporción

LONGITUD TOTAL	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	PROPORCION	X ² calculada
128-137	1	18	19	1:18	0
138-147	3	30	33	1:10	0
148-157	7	25	32	1:3	0.17
158-167	10	19	29	1:2	0.014
168-177	15	16	31	1:1	0.04
178-187	5	7	12	1:1	0.34
188-197	4	2	6	2:1	0
198-207	2	0	2	2:0	0
208-217	2	0	2	2:0	0
218-227	1	0	1	1:0	0

$\alpha = 0.05, G.L. = 1; X^2_T = 3.8415$

b) Estado de madurez gonádica.

Para *D. aureolus* se analizaron las gónadas de 88 hembras en total. En la zona de Nayarit se registraron hembras juveniles fase I con un rango de tallas de 93 a 111 mm de LT en los cruceros III y V (correspondientes a enero de 1983 y octubre de 1984 respectivamente) y en maduración

fase II a la mayoría de hembras con un rango de tallas de 109 a 142 mm de LT en los cruceros III, IV, V y VI (correspondiendo el crucero IV y VI a mayo de 1983 y septiembre de 1985), no se registro ninguna hembra madura en esta zona. En Guerrero se encontraron hembras en fase I con un rango de tallas de 95 a 114 mm de LT en el crucero II (abril de 1982), en fase II con un rango de 100 a 142 mm de LT en el crucero II, III y VI. Unicamente se identificaron cuatro hembras maduras en fase III con un rango de tallas de 113 a 122 mm de LT en el crucero I (febrero de 1982), (Tabla 19). Los porcentajes más altos de hembras analizadas pertenecen a la fase II (en maduración), tanto en Nayarit y Guerrero registradas principalmente en los cruceros II, IV y VI, correspondientes los dos primeros a la época de primavera y el otro a la de verano; lo cual indica que en estas épocas maduran o están cercanas a la maduración.

Tabla 19. Fases de maduración de *Diapterus aureolus* en Nayarit y Guerrero.

FASE	PORCENTAJE (%)	RANGOS DE TALLA	CRUCERO	ZONA
				NAYARIT
I	28.8	93-111	III, V	
II	71.4	109-142	III, IV, V, VI	
III	0			
				GUERRERO
I	31.7	95-114	II	
II	61.6	100-142	II, III, VI	
III	6.7	113-122	I	

De *D. peruvianus* se analizaron las gónadas de 50 hembras. En Nayarit se encontraron hembras en fase I con un rango de tallas de 135 a 145 mm de LT en los cruceros III (enero de 1983), V (octubre de 1984) y VIII (agosto de 1989); en fase II con un rango de tallas de 140 a 210 mm de LT en los cruceros II (abril de 1982), IV (mayo de 1983), V y VIII. En fase III sólo tres hembras con un rango de 176 a 211 mm de LT en los cruceros II, IV y VIII. En la zona de Guerrero se encontró una hembra en fase I con una talla de 145 mm de LT en el crucero VIII, en fase II a la mayoría, con un rango de 168 a 221 mm de LT en los cruceros II y VIII y en fase III sólo una hembra con una talla de 190 mm de LT en el crucero VIII, (Tabla 20). La mayoría de hembras encontradas en ambas zonas pertenecen a la fase II (en maduración) correspondientes a las épocas de primavera y verano principalmente.

Tabla 20. Fases de maduración de *Diapterus peruvianus* en Nayarit y Guerrero.

FASE	PORCENTAJE (%)	RANGOS DE TALLA	CRUCERO	ZONA
				NAYARIT
I	41.9	135-145	III, V, VIII	
II	51.2	140-210	II, IV, V, VIII	
III	6.9	176-211	II, IV, VIII	
				GUERRERO
I	16.7	145	VIII	
II	66.7	168-221	II, VIII	
III	16.6	190	VIII	

6.4 Relación peso-longitud.

En la tabla 21 se presentan los modelos de las regresiones que describen la relación peso-longitud de *D. aureolus*, considerándose la relación LP/PE y LT/PT para cada crucero por sexo y total (combinación de ambos sexos). Observándose que la ecuación que mejor explica la relación peso-longitud de ambas especies en los muestreos analizados, es la de LP vs. PE, ya que puede causar interferencias en el peso total, el peso de órganos como las gónadas (que en época de reproducción aumentan tanto en peso como en tamaño) y el estómago (por la cantidad de alimento ingerido). Además de que la relación LP/PE presenta los coeficientes de determinación (r^2) más altos, que indican que tanto se ve explicado el modelo en su variación y cuyo análisis de residuos cumple con las pruebas de independencia y normalidad.

Se encontró en las hembras de *D. aureolus*, que el factor de condición promedio (a), con valor más bajo se presentó en el crucero VI (septiembre de 1985) correspondiente a verano y los más altos en el crucero IV (mayo de 1983) de Nayarit y II (abril de 1982) de Guerrero, ambos correspondientes a la época de primavera, lo cual puede estar relacionado directamente con su posible ciclo reproductor. El coeficiente (b) presentó un comportamiento de tipo isométrico cercano a 3 en todos los cruces excepto en el VI, donde tuvo crecimiento alométrico; esto evaluado mediante el intervalo de confianza al 95% para (b) de acuerdo a Sparre *et al.* (1989).

En el caso de los machos el factor de condición promedio (a) más alto apareció al igual que en las hembras en el crucero IV y el menor en el II. El coeficiente (b) fue isométrico en el crucero IV de Nayarit y el VI de Guerrero y alométrico en el crucero III de Nayarit y II de Guerrero.

El análisis combinado o total de hembras y machos, presentó la misma tendencia que el caso de las hembras, teniendo su valor más alto del factor de condición promedio en el crucero IV y el más bajo en el crucero VI, comportándose el coeficiente (b) isométricamente en el crucero IV y en forma alométrica en el resto de los cruces.

Tabla 21. Constantes de la relación peso-longitud ($P=aL^b$) de *D. aureolus* durante los periodos de muestreo. LP=longitud patrón, LT=longitud total; PE=peso eviscerado, PT=peso total; a=factor de condición promedio; b=coeficiente de alometría; r^2 = coeficiente de determinación y n=número de individuos. $p < 0.001$.

CRUCE-RO	RELA-CION	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL			
		a	b	r^2	n	a	b	r^2	n	a	b	r^2	n
NAY. III	LP/PE	5.643 $\times 10^{-5}$	3.365	.980	8	3.344 $\times 10^{-5}$	3.477	.984	8	4.471 $\times 10^{-5}$	3.415	.982	16
	LT/PT	3.133 $\times 10^{-5}$	3.301	.962		3.493 $\times 10^{-5}$	3.276	.958		3.400 $\times 10^{-5}$	3.283	.958	
IV	LP/PE	9.817 $\times 10^{-5}$	2.725	.957	14	1.601 $\times 10^{-5}$	3.130	.951	16	4.955 $\times 10^{-5}$	2.877	.951	30
	LT/PT	9.438 $\times 10^{-5}$	3.073	.953		1.111 $\times 10^{-5}$	3.040	.943		1.104 $\times 10^{-5}$	3.041	.953	
GUER. II	LP/PE	1.846 $\times 10^{-5}$	3.086	.871	27	1.802 $\times 10^{-5}$	3.620	.949	73	2.131 $\times 10^{-5}$	3.582	.945	100
	LT/PT	8.289 $\times 10^{-5}$	3.089	.798		1.011 $\times 10^{-5}$	3.547	.945		1.068 $\times 10^{-5}$	3.534	.937	
VI	LP/PE	3.832 $\times 10^{-7}$	3.943	.951	22	2.906 $\times 10^{-5}$	3.518	.906	5	6.218 $\times 10^{-7}$	3.842	.939	27
	LT/PT	2.631 $\times 10^{-7}$	3.818	.895		7.584 $\times 10^{-5}$	4.103	.856		4.824 $\times 10^{-7}$	3.698	.876	

Para *D. peruvianus* se presentan los modelos de la relación LP/PE y LT/PT para cada crucero por sexo y total (Tabla 22). Tanto hembras y machos, como la combinación de ambos sexos presentan la misma tendencia en cuanto al factor de condición promedio (a) que tuvo su valor más alto en el crucero V (octubre de 1984) en Nayarit y su valor más bajo en el crucero VIII (agosto de 1989) en Guerrero, comportándose en el caso de las hembras el coeficiente (b) de forma isométrica en todos los cruceros; en los machos este coeficiente fue isométrico en el crucero V y VIII de Nayarit y alométrico en el crucero VIII de Guerrero. Para los sexos combinados el coeficiente (b) fue isométrico en los cruceros V y VIII de Nayarit y alométrico en el VIII de Guerrero. Lo cual puede explicarse biológicamente, ya que el coeficiente (b) presenta variaciones en función de los cambios proporcionales de peso y longitud relacionados con cambios alimenticios y de madurez gonádica.

Tabla 22. Constantes de la relación peso-longitud ($P=aL^b$) de *D. peruvianus* durante los periodos de muestreo. LP=longitud patrón, LT=longitud total; PE=peso eviscerado, PT=peso total; a=factor de condición promedio; b=coeficiente de alometría; r^2 =coeficiente de determinación y n=número de individuos. $p < 0.001$.

CRUCE-RO	RELA-CION	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL			
		a	b	r^2	n	a	b	r^2	n	a	b	r^2	n
NAY. V	LP/PE	7.956 $\times 10^{-5}$	2.796	.826	10	2.030 $\times 10^{-5}$	2.596	.794	31	1.530 $\times 10^{-4}$	2.657	.814	41
	LT/PT	1.746 $\times 10^{-4}$	2.463	.925		3.551 $\times 10^{-4}$	2.323	.658		3.005 $\times 10^{-4}$	2.356	.767	
VIII	LP/PE	5.778 $\times 10^{-5}$	2.896	.972	12	1.379 $\times 10^{-5}$	3.192	.867	30	3.124 $\times 10^{-5}$	3.021	.935	42
	LT/PT	3.899 $\times 10^{-5}$	3.241	.937		4.414 $\times 10^{-5}$	3.215	.743		3.472 $\times 10^{-5}$	3.262	.874	
GUER. VIII	LP/PE	1.129 $\times 10^{-5}$	3.213	.988	8	5.631 $\times 10^{-5}$	3.355	.968	21	6.245 $\times 10^{-5}$	3.333	.986	27
	LT/PT	1.156 $\times 10^{-5}$	3.460	.966		5.666 $\times 10^{-5}$	3.594	.976		5.368 $\times 10^{-5}$	3.606	.984	

Factor de condición.

Los valores numéricos del factor de condición relativo según la fórmula de Fulton (Ricker, 1975) K1 y K2 y el factor de condición relativo Kr según Le Cren (1951), para *D. aureolus* presentaron el mismo comportamiento, en la tabla 23 se presentan los valores numéricos promedio del factor de condición relativo Kr para machos y hembras expresados en porcentaje.

Los machos presentaron una buena condición fisiológica ($Kr \geq 100\%$) tanto en el crucero IV (mayo de 1983) y II (abril de 1982). Las hembras presentaron buena condición en los cruceros II, IV y VI; sin embargo en el IV su condición aunque fue buena, es más baja que la de los machos.

En cuanto a las tallas la tabla 24 muestra los valores del factor de condición K1 y K2 por clase de talla y sexo, utilizando ambas combinaciones LT/PT y LP/PE observándose que en general la condición de las hembras fue mejor que la de los machos. El factor de condición relativo Kr presentó una relación inversa entre hembras y machos por clase de talla; los machos tuvieron su valor más alto en la talla de 133 mm. de LT y las hembras a los 93 y 133 mm. de LT (Tabla 24). Estas variaciones pueden estar relacionadas con la maduración gonádica, acumulación de grasa, reproducción, recuperación del organismo y talla de primera madurez.

Tabla 23. Factor de condición relativo (Kr) de *D. aureolus* por sexo para cada crucero.

CRUCERO	RELACION	MACHOS	HEMBRAS
NAYARIT		Kr	Kr
	III	LP/PE	92.25%
IV	LP/PE	105%	100%
GUERRERO			
	II	LP/PE	102.67%
VI	LP/PE	95.5%	103%

Tabla 24. Factor de condición de *D. aureolus* para cada clase de talla y sexo.

(LT/PT)	MACHOS		HEMBRAS		(LP/PE)	MACHOS		HEMBRAS	
	Kr	K2	Kr	K2		C DE T.	Kr	K1	Kr
83	.77	8.51×10^{-7}			62	.86	2.14×10^{-6}		
93	.95	1.05×10^{-6}	1.13	1.32×10^{-6}	72	1.15	2.87×10^{-6}	1.08	4.53×10^{-6}
103	.98	1.08×10^{-6}	.97	1.14×10^{-6}	82	1.00	2.51×10^{-6}	1.01	4.21×10^{-6}
113	.99	1.09×10^{-6}	.94	1.09×10^{-6}	92	1.02	2.56×10^{-6}	.88	3.67×10^{-6}
123	.99	1.09×10^{-6}	.97	1.13×10^{-6}	102	95	2.37×10^{-6}	1.06	4.43×10^{-6}
133	1.01	1.11×10^{-6}	1.03	1.20×10^{-6}	112			.82	3.44×10^{-6}
143			.91	1.07×10^{-6}					

La tabla 25 muestra los valores del factor de condición relativo Kr para la especie *D. peruvianus*, por crucero para cada sexo, los machos presentaron buena condición fisiológica ($Kr \geq 100$) en el crucero V (octubre de 1984) y VIII (agosto de 1989); las hembras presentaron una buena condición en el crucero IV (mayo de 1983) y VIII (agosto de 1989), observándose su valor más bajo con respecto a los machos en el crucero V (octubre de 1984).

Con respecto al factor de condición relativo K1 y K2 por clase de talla y sexo se puede observar que las hembras siempre presentaron una condición más alta que la de los machos (Tabla 26). El factor de condición relativo Kr presentó una relación inversa entre hembras y machos, existiendo una condición alta para los machos a los 132 y 172 mm de LT, presentando las hembras una condición alta a los 132, 152 y 182 mm. de LT (Tabla 26).

Tabla 25. Factor de condición relativo (Kr) de *D. peruvianus* por sexo para cada crucero.

CRUCERO	RELACION	MACHOS	HEMBRAS
NAYARIT			
IV	LP/PE	98%	105.7%
V	LP/PE	102%	99%
VIII	LP/PE	99.3%	100%
GUERRERO			
VIII	LP/PE	100%	99.75%

Tabla 26. Factor de condición de *D. peruvianus* para cada clase de talla y sexo.

LT/PT	MACHOS		HEMBRAS		LP/PE	MACHOS		HEMBRAS	
C. DE T.	Kr	K2	Kr	K2	C DE T.	Kr	K1	Kr	K1
132	1.05	1.59X10 ⁻⁶	1.10	2.09X10 ⁻⁶	98	1.01	3.78X10 ⁻⁶	1.03	1.39X10 ⁻⁵
142	1.01	1.53X10 ⁻⁶	.97	1.85X10 ⁻⁶	108	.99	3.68X10 ⁻⁶	1.04	1.41X10 ⁻⁵
152	1.02	1.55X10 ⁻⁶	1.05	1.99X10 ⁻⁶	118	.96	3.59X10 ⁻⁶	.99	1.34X10 ⁻⁵
182	.99	1.49X10 ⁻⁶	.96	1.82X10 ⁻⁶	128	.96	3.59X10 ⁻⁶	.97	1.31X10 ⁻⁵
172	1.04	1.56X10 ⁻⁶	.97	1.85X10 ⁻⁶	138	.89	3.29X10 ⁻⁶	1.02	1.38X10 ⁻⁵
182	.99	1.50X10 ⁻⁶	1.03	1.96X10 ⁻⁶	148			.94	1.27X10 ⁻⁵
192	.88	1.33X10 ⁻⁶	1.01	1.91X10 ⁻⁶	158			.92	1.25X10 ⁻⁵
202			.90	1.72X10 ⁻⁶	168			.87	1.18X10 ⁻⁵
212			.98	1.86X10 ⁻⁶					
222			.96	1.83X10 ⁻⁶					

6.5 Edad y Crecimiento.

Del análisis del ritmo de crecimiento en escamas de 58 ejemplares de *D. aureolus* con un rango de tallas de 93 a 140 mm de LT, efectuado por el método de retrocálculo de acuerdo a Lee (1947 in Weatherley y Gill, 1987), se obtuvieron los siguientes grupos de edad con sus respectivas longitudes promedio (LT en mm):

GRUPO DE EDAD	LONGITUD PROMEDIO
1+	51.2
2+	60.8
3+	89.8
4+	79.9
5+	89.0
6+	98.3
7+	106.6
8+	115.6
9+	120.8
10+	128.8

Mediante el análisis de los resultados del retrocálculo, para la obtención de los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy, se obtuvieron los siguientes valores de acuerdo al método de Ford-Walford (Ricker, 1975): $L_{\infty} = 215.2$ mm. Por el método de Beverton y Holt (1957 en Ehrhardt, 1981): $K = .0710$, $t_0 = -2.6444$. La representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy aparece en la figura 23.

Para *D. peruvianus* se analizaron 34 individuos con un rango de tallas de 133 a 180 mm de LT, los grupos de edad obtenidos para esta especie con sus respectivas longitudes promedio (LT en mm) son:

GRUPO DE EDAD	LONGITUD PROMEDIO
1+	45.0
2+	80.0
3+	116.4
4+	141.9
5+	161.3

Las constantes obtenidas para el modelo de von Bertalanffy son las siguientes: $L_{\infty} = 257.3$; $K = .2009$ y $t_0 = -.0553$. Su representación gráfica aparece en la figura 24.

Capturabilidad del arte de pesca.

La eficiencia del arte de pesca esta en relación directa con el tamaño de los ejemplares que se pretenden capturar, por lo que en el caso de estas Mojarras la altura media del cuerpo es una medida de selección que da como resultado la obtención de una muestra de tallas predeterminadas. Así, la regresión entre la altura y longitud total de *D. aureolus* confrontada con la luz de malla de la red (± 31.8 mm), muestra que es capaz de capturar eficientemente ejemplares desde 95 mm hasta 140 mm de longitud total. La talla mínima capturada por la red, 95 mm, se señala en la figura. 25. Es importante destacar que el arte de pesca fue más eficiente en la captura de individuos en maduración, quedando fuera adultos maduros y juveniles.

En *D. peruvianus*, la regresión entre la altura y la longitud total confrontada con la luz de malla de la red, indico que es capaz de capturar organismos desde 128 a 190 mm de longitud total. En este caso no se pudo estimar la talla mínima a la que captura eficientemente la red, ya que la altura del organismo de menor talla capturado fue superior a la luz de malla de esta (Fig. 26). Al igual que para *D. aureolus*, los organismos juveniles y adultos maduros de esta especie fueron capturados en un bajo porcentaje.

7. DISCUSION.

Distribución y Abundancia.

La evaluación de la abundancia relativa por medio del cálculo de la biomasa según el método de Alverson y Pereyra (Ehrhardt *et al.*, 1982), se ha usado frecuentemente, por ser de gran utilidad en la pesca demersal con redes camaroneras (Amezcu-Linares, 1985), permitiendo hacer una evaluación de los peces en cada una de las áreas y estratos muestreados.

Del análisis de los resultados, se encontró una mayor concentración de la biomasa dentro de las aguas someras cercanas a la costa. Esta distribución puede estar influenciada por diferentes factores, tanto bióticos como abióticos, entre los que destacan el oxígeno, la temperatura y el tipo de fondo, que es primordial en la distribución de los peces demersales. Fondos suaves, arena, fondos rocosos y coralinos, cada uno es característico de la comunidad de peces y de invertebrados que son importantes para su alimentación (Lowe-McConnell, 1987). En este caso ambas especies predominaron sobre fondos limo-arcillosos y arenosos en áreas someras, sitios donde según Tait (1987) existe mayor oxigenación, temperatura y contenido orgánico por la alta productividad de la zona; siendo además muy ricas en plancton del que se alimentan gran cantidad de peces. Se observaron algunas excepciones en cuanto a la distribución batimétrica en el crucero III (enero de 1983), donde se colectaron individuos en el estrato de 100 m de profundidad, época en que se presentó el fenómeno de "El Niño", durante el cual según Amezcu-Linares (1995) la termoclina tiende a desaparecer o a hundirse más allá de los 100 m, produciendo anomalías, tanto a nivel físico como en la distribución de algunas poblaciones de peces; ya que en las costas tropicales es evidente la afinidad que muestran conjuntos de poblaciones por ciertas características físico-ambientales predominantes, pero que su capacidad de movimiento activo les permite evitar circunstancialmente, cuando se dan cambios en la salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, limos en suspensión u otras variables (Yáñez-Arancibia y Sánchez Gil, 1988).

Respecto a la estimación de las biomásas, estas presentaron sus valores más altos a partir de la isobata de los 50 m hacia la costa, esto asociado tal vez con las condiciones ambientales antes mencionadas, que caracterizan a la zona somera. Es importante señalar que estos valores altos de biomasa se distribuyen principalmente cerca de la desembocadura de algunos ríos y sistemas lagunares tanto de Nayarit como de Guerrero, lo que indica una relación entre estos sistemas y la dinámica de la plataforma, fenómeno común en áreas tropicales y subtropicales (Aguirre-León y Yáñez-Arancibia, 1986), ya que aunque las especies del género *Diapterus* son propiamente marinas, penetran comúnmente hacia aguas salobres, como es el caso de *D. peruvianus* que es una especie marina que ingresa cíclicamente a las lagunas y estuarios a completar parte de su desarrollo, de acuerdo con Amezcu-Linares (1972), Yáñez-Arancibia (1978) y Warburton (1978). Aunque también se registraron algunos valores altos de biomasa en los cruceros III y VIII.

situación posiblemente provocada por "El Niño" durante esta época, en que según señala Armitz (1984) en Perú durante este evento, además de los daños causados por los efectos del fenómeno, hubo algunos aspectos positivos aumentando considerablemente su abundancia especies macrobentónicas en sitios donde antes no se les encontraba, creando condiciones alimentarias propicias para los peces que viven asociados al fondo.

Las biomásas estimadas en este trabajo son importantes puesto que representan un recurso susceptible de ser aprovechado, la mayor cantidad total de biomasa estimada se obtuvo en Nayarit, que forma parte de una de las zonas pesqueras más importantes de las costas del Pacífico mexicano, sobre todo en lo que se refiere a la operación de embarcaciones arrastreras, debido a las características de su plataforma por lo que el muestreo fue mayor, mientras que en Guerrero el esfuerzo pesquero fue menor debido a las condiciones poco favorables de su plataforma para realizar arrastres en esta zona, de ahí que esta actividad este menos desarrollada, centrándose la investigación pesquera en el estudio de las aguas continentales, obteniendo la mayor parte de su producción en aguas continentales y lagunas costeras (SEPESCA, 1983). Sin embargo, existen áreas donde es posible la operación de redes de arrastre, detectándolas con ecosondas, por lo que el área presenta grandes posibilidades de integrarse como zona de potencial pesquero, sobre todo por la baja explotación de este tipo de recursos.

Alimentación.

Mucho del entendimiento de la autoecología, producción y papel ecológico de las poblaciones de peces es derivada de estudios de la dieta basada en el análisis del contenido estomacal (Windell y Bowen, 1978), en muchas ocasiones es sobrestimado el contenido estomacal, lo que no refleja exactamente la dieta consumida (Lagler, 1956 citado en Windell y Bowen, *op. cit.*) ya que algunos componentes importantes de esta pueden ser procesados rápidamente quedando pequeños restos no reconocibles. Un segundo problema son las diferentes tasas de digestión para varias presas dándose una acumulación selectiva de estas o partes, las cuales son digeridas más lentamente. Así las abundancias relativas de los grupos alimentarios en los estómagos pueden no reflejar la proporción en la cuál estos fueron ingeridos.

Del análisis del contenido estomacal de *D. aureolus* se determino que presenta un espectro trófico diverso, presentando algunas variaciones en función de la época del muestreo, la localidad y la talla del pez. En Nayarit este espectro trófico esta representado principalmente por anfípodos, ostrácodos, restos de bivalvos, tubos de poliquetos, restos vegetales y misidáceos; en Guerrero se integro principalmente por ostrácodos, restos de poliquetos, anfípodos y restos vegetales. El análisis del contenido estomacal de *D. peruvianus* muestra también un espectro trófico diverso, con algunas diferencias respecto a la época del muestreo y la localidad. En la zona de Nayarit son

importantes los tubos de poliquetos, anfípodos, bivalvos, tubos de tanaidáceos, cumáceos y restos de poliquetos, en la zona de Guerrero destacaron los restos de crustáceos decápodos, restos de poliquetos y anfípodos.

El diverso espectro trófico registrado en ambas especies, coincide con el patrón reportado para otras especies de la familia Gerreidae en estudios realizados en estuarios y lagunas costeras, Cervigón (1966), Austin (1971) y Yáñez Arancibia (1978), este último menciona que *D. peruvianus* en el sistema lagunar de Guerrero se comporta preferentemente como un carnívoro de primer y segundo orden, consumiendo ostrácodos, copépodos, moluscos, poliquetos, peces, foraminíferos, decápodos y con poca significancia algunos vegetales, detritus y sedimentos inorgánicos, resultados similares a los encontrados en este trabajo. Además existen otros trabajos como el de Lemos Vasconcelos *et al.* (1981), Cyrus y Blaber (1983) y Aguirre León y Yáñez Arancibia (1986) señalando estos últimos que *D. rhombeus* en el Golfo de México es una especie homóloga a *D. peruvianus* en las lagunas costeras del Pacífico, ya que presentan un patrón similar en sus hábitos alimentarios. También otros trabajos como el de Lazo Cruz e Ibarra Trujillo (1987), Chávez Comparán y Hamann (1989) y Arenas Granados y Acero (1992), reportan resultados similares en cuanto a los grupos tróficos encontrados en este trabajo para *D. aureolus* y *D. peruvianus*, con variaciones basadas principalmente en la composición relativa de los porcentajes obtenidos, y consideran a los peces de esta familia como consumidores de primer y segundo orden. De los resultados obtenidos en el análisis trófico, se puede determinar que las Mojarra estudiadas tienen un comportamiento alimentario similar al resto de sus congéneres de la familia, principalmente por los grupos que ingieren y por la variedad de los mismos.

Por otra parte, la importante presencia de materia orgánica en los estómagos de ambas especies puede estar relacionada con el comportamiento observado por Randall (1967) en las Mojarra en general, ya que estas hacen el hocio dentro de la arena para capturar a los invertebrados que se encuentran cubiertos, después de lo cual sale una gran cantidad de arena por la apertura de sus agallas, también se ha observado que miembros de esta familia se juntan en muchas ocasiones con otras especies como labridos y acantúridos, participando en un cardumen forrajero junto con el pez cabra (Mullidae), alimentándose todos de presas disturbadas por el excavamiento de este pez (Keenleyside y Miles, 1979). La alta frecuencia de aparición de materia orgánica en el contenido estomacal de ambas especies, puede ser producto de la digestión diferencial de los grupos tróficos de los que se alimentan, ya que algunas presas pueden ser digeridas más rápidamente que otras de acuerdo a la composición, tanto de las estructuras que las conforman como de la presencia de enzimas en los jugos gástricos, siendo esta digestión diferencial un fenómeno común en varias especies de peces como lo menciona Gannon (1976), lo cual puede llevar a una estimación errónea de la selectividad alimentaria, ya que la tasa de digestión, así como otros factores, como largos periodos de privación de alimento, las partes duras y el contenido de grasa que presentan

las presas, ejercen una considerable influencia en la determinación de los hábitos alimentarios de los peces (Hyslop, 1980). En menor grado influye el tiempo de procesamiento del material a examinar, ya que entre más tiempo transcurra, se puede encontrar una considerable cantidad de materia orgánica, al ser drásticamente alterada la composición química del alimento por la actividad microbiana, según Windell y Bowen *op. cit.*

Otro componente en la dieta de estas especies es la ocurrencia de material con nulo valor alimenticio (arcilla, arena, restos de escamas y conchas), la presencia de este tipo de materiales generalmente indigeribles, es según Margalef (1962), indicativo de organismos micrófagos que se alimentan de manera poco activa, indiscriminada y continuamente de alimentos que se encuentran en pequeñas proporciones. El tipo de alimentación de las especies estudiadas en este trabajo no se ajusta estrictamente a esta definición, ni a la macrófagia definida también por este autor; las mojarras como lo señalan González-Sansón y Rodríguez-Viñas (1983) presentan características intermedias, ya que consumen activamente alimentos con alto contenido energético y carecen de estructuras para concentrar y filtrar el alimento, propias de organismos macrófagos. Con relación a lo anterior Damell (1962) demostró que el detritus puede presentarse mezclado con sedimentos inorgánicos y este a su vez asociado con microfauna y flora, que puede ser el material aprovechado por la especie que lo consume.

Con respecto a la variación de los grupos tróficos que aparecen en los estómagos, de acuerdo a la talla, esto se pudo constatar para *D. aureolus*, de acuerdo a lo señalado por González Sansón y Rodríguez Viñas *op. cit.* para *Eugerres brasilianus*, *Gerres cinereus*, *Diapterus rhombeus* y *Eucinostomus gula*, que presentan una dieta formada por invertebrados pequeños, estableciéndose un aumento en el tamaño medio de las entidades alimentarias, al aumentar la talla de los peces examinados, Kerschner *et al.* (1985) encontró que la variación en la dieta de las Mojarras es el reflejo aparente de una progresión alimenticia ontogenética, donde los peces más pequeños se alimentan principalmente de copépodos, crustáceos y los peces más grandes de un alto porcentaje de poliquetos, que es similar a lo encontrado en este trabajo

Reproducción.

El estudio de la madurez gonádica en los peces es un aspecto primordial para el entendimiento de sus ciclos biológicos. Es por lo tanto fundamental conocer las áreas de desove, reclutamiento, crianza, maduración y ciclos migratorios, ya que, mediante el conocimiento de estos aspectos se pueden delimitar proporción de sexos, tallas de primera madurez y distribución de fases sexuales entre otros (Aguirre-León y Yáñez-Arancibia 1986).

Se encontró que *D. aureolus* estuvo representada en su mayoría por individuos en fase II (en maduración) tanto en Nayarit como en Guerrero, donde se registro un mayor porcentaje de

hembras en esta fase en los cruceros II, IV y VI, que corresponden los dos primeros a la época de primavera y el otro a la de verano, en menor porcentaje se encontraron hembras en fase I (juveniles) y escasamente representadas las de fase III (maduras). Aunque esta especie no cuenta con estudios sobre madurez y reproducción en la zona, de acuerdo a los resultados obtenidos, el hecho de que se encontraran en mayor porcentaje organismos en fase II y un bajo porcentaje en fase I, debe estar relacionado con factores como la selectividad de la red empleada o con posibles migraciones que esta especie realiza durante la época de reproducción, ya que como mencionan Aguirre León y Yáñez-Arancibia *op. cit.*, para la especie *Eucinostomus gula* en la Laguna de Términos ingresan poblaciones juveniles principalmente durante la época de lluvias, crecen a lo largo de esta, maduran y ganan peso en la época de secas, migrando hacia finales de la misma a la plataforma continental adyacente a desovar, reiniciándose un nuevo ciclo con la entrada de larvas y juveniles en primavera y verano, siendo probable que este patrón de comportamiento se realice en varias especies de esta familia tanto en lagunas costeras del Golfo de México como en el Pacífico, ocurriendo algo similar con *D. aureolus* de la que se registro un porcentaje bajo de ejemplares juveniles con un rango de tallas de 93 a 114 mm de longitud total que coincide más o menos con los ejemplares de esta misma especie examinados por Stuardo *et al.* (1974) en lagunas costeras de Guerrero con tallas entre 83 y 110 mm de longitud patrón. Además la gran cantidad de hembras en maduración durante los muestreos de la época de primavera y verano, con un rango de tallas entre 113 y 142 mm de longitud total, en el caso de Nayarit en el estrato de 50 m de profundidad y en Guerrero en aguas someras en el estrato de 20 m de profundidad; indica que en estas épocas alcanzan su madurez gonádica para estar en condiciones de reproducirse; ya que en el caso de *D. rhombeus* en el Atlántico Austin (1971) y Etchevers (1978) destacan que esta especie realiza la mayor parte de su ciclo biológico en aguas someras fuera de la costa, donde alcanza su madurez sexual a los 125 mm de longitud total, presentando una época de reproducción que se extiende por ocho meses a lo largo del año principalmente durante la época de primavera y verano.

Del total de organismos muestreados se encontró una mayor proporción de machos que de hembras, similar a lo reportado por Aguirre León y Yáñez-Arancibia *op. cit.* para las Mojarras de la Laguna de Términos. En cuanto a las tallas hubo un mayor porcentaje de machos de 119 a 128 mm de LT, invirtiéndose este patrón en tallas de 129 a 148 mm de LT donde se registraron más hembras, lo cual puede deberse a que a estas tallas las hembras probablemente ya han madurado y gran parte de la población migra a reproducirse a zonas cercanas a la costa.

En el caso de *D. peruvianus*, también se encontró un bajo porcentaje de hembras juveniles y maduras, ya que la mayoría de estas se registraron en fase de maduración tanto en Nayarit como en Guerrero. Las hembras registradas en maduración y maduras fueron principalmente durante los cruceros II, IV y VIII que corresponden a épocas de primavera y verano, en el estrato somero de

20 m de profundidad en ambas zonas. Hubo una mayor proporción de machos que de hembras del total de organismos muestreados, aunque por tallas se observó un mayor predominio de machos de 128 a 167 mm de LT y las hembras tuvieron una mayor proporción de 188 a 227 mm de LT. La hembra colectada de menor talla midió 136 mm de LT en fase I (juvenil), en tanto que en las costas de Guerrero Yáñez Arancibia (1978) considera que *D. peruvianus* alcanza la madurez sexual después de los 120 mm de LT y Aragón Piña (1989) en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit propone que la talla de primera madurez para esta misma especie puede variar de 126 a 129 mm de LT, tallas que no se registraron durante los muestreos analizados. En cuanto a la época de reproducción reportada para esta especie, Zarur Torres (1982), Philips (1983) y Lazo Cruz e Ibarra Trujillo (1987) consideran que esta ocurre entre primavera y verano, épocas en las que se encontró en este trabajo hembras en maduración y maduras, lo cual indica un patrón similar de reproducción.

El hecho de que para ambas especies estudiadas se haya encontrado un mayor porcentaje de hembras en maduración y muy pocas maduras y juveniles puede estar relacionado con el comportamiento que presentan miembros de esta familia y en particular *D. peruvianus* de la que se ha observado que es una especie marina que penetra cíclicamente a las lagunas costeras y estuarios a completar parte de su desarrollo (Amezcueca Linares *op.cit.* y Yáñez Arancibia *op. cit.*), otro caso es el de *D. rhombeus* que como otras Mojarras utiliza la Laguna de Términos como área de crianza y de maduración, sugiriéndose que migra a la zona nerítica del Golfo de México a desovar al comienzo de la época de lluvias (Aguirre León *et al.*, 1982). Dicho planteamiento se ve reforzado por trabajos como el de Flores Coto y Alvarez Cadena (1980) que reportan fases larvianas de *Eucinostomus sp.* abundantes durante primavera y verano en la Laguna de Términos, mientras que en el Pacífico en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa, Alvarez Cadena *et al.* (1988) reportan larvas de la familia Gerreidae presentes en mayor número durante la estación lluviosa, también Rubio (1984) en la Bahía de Malaga, Pacífico colombiano, menciona que durante marzo, agosto y noviembre hay abundancia de juveniles de *D. peruvianus*, *Eucinostomus argenteus*, *E. californiensis*, *Eugenes perche* y *Gerres cinereus*; por lo cual es factible que los organismos de tallas pequeñas que no se capturaron durante los muestreos, fue por encontrarse en áreas de protección y crianza, sin embargo es necesario realizar estudios sobre ictiopláncton de *D. aureolus* y *D. peruvianus* en cuerpos costeros ya que no se cuenta con registros específicos para ambas especies, lo cual serviría para complementar el conocimiento del ciclo reproductivo de las mismas.

Relación peso-longitud y factor de condición.

La ecuación $P = aL^b$ describe las variaciones de peso y longitud a lo largo del ciclo de vida de un pez aplicándose esta expresión para entender el comportamiento de estos parámetros en una población, ya que permite analizar la condición promedio de la población a través del factor de condición promedio (a) y el crecimiento a través del coeficiente de alometría (b) cuyas variaciones están en función de los cambios proporcionales de peso y longitud de una especie en particular. Si el crecimiento del pez fuera isométrico y no variase su forma corporal ni su gravedad específica, (b) sería igual a 3. Muchas especies parecen alcanzar este crecimiento, aunque el peso es afectado por factores como la época del año, edad del pez, variación en la alimentación, desove, sexo, madurez sexual, acumulación de ácidos grasos en la cavidad corporal entre otros, sin embargo, en algunas especies las proporciones corporales se modifican a medida que crecen, siendo el valor de (b) mayor o menor de 3 (Ricker, 1975).

El factor de condición promedio (a) de *D. aureolus* presentó su valor más bajo en el crucero VI de la época de verano y sus valores más altos en los cruceros II y IV ambos realizados en la época de primavera, mientras que el factor de condición relativo K_r en esta misma época durante el crucero IV tuvo su valor más bajo en las hembras comparadas con los machos. Por tallas el valor de K_r más alto se registra en los machos de 133 a 142 mm de LT, así como en las hembras de 93 a 102 y de 133 a 142 mm de LT. Valores menores aparecen en las hembras de 103 a 132 mm de LT ya que estas han alcanzado su madurez gonádica y el factor de condición disminuye notablemente; observándose por lo tanto cambios del K_r con la edad, talla, sexo y época de desove entre otros factores, de acuerdo con Wosnitza y Dávila (1978). El coeficiente (b) en *D. aureolus* presentó en general un comportamiento de tipo isométrico cercano a 3, excepto en el crucero VI donde fue de tipo alométrico mayor a 3, relacionado tal vez con aspectos reproductivos como la talla de primera madurez, al respecto Gómez-Larrañeta (1972) señala que los cambios del coeficiente (b) se producen a determinadas tallas o edades, por ejemplo durante la primera maduración sexual, esto probablemente se debe a que los peces después de la primera madurez sexual y consiguiente desove reinician su crecimiento acelerado en longitud por ser organismos jóvenes.

D. peruvianus presentó su valor más bajo del factor de condición promedio (a) en el crucero VIII de la época de verano y el valor más alto en el crucero V de otoño comportándose de manera inversa el factor de condición relativo K_r que en este mismo crucero registró su valor más bajo; de acuerdo a la talla los machos presentaron valores altos de K_r de 132-142 y 172-181 mm de LT y las hembras a los 132-141 y 152-161 mm de LT. En general el coeficiente (b) se comportó de manera isométrica. Lazo-Cruz e Ibarra Trujillo *op. cit.*, Vazquez Silva (1987) y Aragón Piña *op. cit.* reportan para esta misma especie crecimiento alométrico.

En ambas especies se observó que la condición de las hembras en general tuvo valores más altos que la de los machos, lo cual puede estar influenciado por una variedad de factores entre ellos genéticos, tipo y calidad del alimento, estado reproductivo y edad. Aunque normalmente cuando ocurre un desove poblacional los ejemplares disminuyen considerablemente de peso, presentándose bajos valores del factor de condición K_r ($< 100\%$), la mayoría de los peces tropicales ingieren alimento continuamente, algunos sólo dejan de comer antes del desove y durante éste como sucede en la sardina *Sardinella aurita* (Reyes, 1981, en González Cabellos, 1985) y otros siguen ingiriendo alimento vorazmente aún durante el desove, que puede ser el caso de las especies estudiadas en este trabajo, de acuerdo a la buena condición que presentaron las hembras en la mayoría de los cruceros.

Los modelos obtenidos que describen la relación peso-longitud en este trabajo muestran que un pez a una cierta longitud tiene un peso observado similar al estimado, que se obtiene al substituir dicha longitud en el modelo obtenido, concordando esto con lo que menciona Rodríguez Castellanos (1983) en cuanto a que el análisis de esta relación indica, que en general la velocidad de crecimiento de los ejes del cuerpo permanece más o menos constante.

El desarrollo del ciclo reproductor afecta a los parámetros antes analizados, ya que todos de alguna manera reflejan el estado de madurez gonádica, acentuándose más esto en el caso de *D. aureolus*, ya que el coeficiente de alometría y el factor de condición relativo mostraron una relación inversa a su posible ciclo reproductor, mientras que el factor de condición promedio se relaciona directamente con este.

Edad y crecimiento.

El estudio del crecimiento en los peces y de los fenómenos relacionados al mismo, tales como maduración sexual, migraciones y hábitos alimentarios es de esencial importancia para la biología pesquera, puesto que el crecimiento de los organismos individuales influye directamente en las biomásas de las capturas extraídas por una pesquería (Pauly, 1983).

Actualmente existen métodos precisos para estimar la edad y crecimiento de peces de climas fríos y templados, sin embargo para peces de áreas tropicales es más complicado, debido a que en ecosistemas tropicales la época de crecimiento de los peces es continua, los ciclos de vida son cortos y la época de reproducción no es muy marcada en la mayoría de las especies.

En las especies *D. aureolus* y *D. peruvianus* se recurrió a la lectura de marcas de crecimiento sobre escamas que resultó relativamente sencilla, puesto que estas marcas eran nítidas, el principal problema que se encontró fue la interpretación de la periodicidad de estas marcas, considerándose por lo tanto únicamente grupos de edad; ya que aunque este método ha sido utilizado con éxito en peces de áreas templadas o frías, presenta algunos problemas al ser

aplicado a peces tropicales, lo cual complica la determinación de la edad de tales organismos, ya que las marcas de crecimiento no tienen un patrón necesariamente anual y pueden estar asociados a factores como cambios estacionales, disponibilidad de alimento, densidad poblacional, pérdida de condición, época de reproducción, competencia y otros (Bagenal y Tesch, 1978), por lo que la periodicidad de las marcas en las partes duras es difícil de discernir y aún más de atribuir a algún factor. Algunos autores estiman que la periodicidad es algo innato al ritmo fisiológico de cada especie, otros la consideran como resultado de la acción del medio.

Los resultados obtenidos en cuanto a los grupos de edad de *D. aureolus* son similares a los obtenidos por Montiel (1994) para la especie *D. auratus* por el método de Cassie y Bathacharya utilizando la distribución de frecuencias de tallas de organismos menores a los de este trabajo, encontrando tres grupos de edad con longitudes promedio de 25, 48 y 64 mm de LT, mientras que para *E. melanopterus*, con el método de Pauly, determino dos grupos probables de edad que alcanzan longitudes promedio de 40 y 70 mm similares a los dos primeros grupos de edad encontrados en el presente trabajo para *D. peruvianus*.

En cuanto a las constantes del modelo de crecimiento de von Bertalanffy se estimaron para *D. aureolus* una L_{∞} = 215.2 mm de LT, K = .0710 y t_0 = -2.6444; para *D. peruvianus*: L_{∞} = 257.3 mm de LT, K = .2009 y t_0 = -.0553; esta última presenta una constante de crecimiento 2.8 veces mayor a la de *D. aureolus* por lo cual su crecimiento es más rápido. Existe el trabajo de Etchevers (1978) para la especie *D. rhombeus*, que reporta los valores: L_{∞} = 204 mm de longitud patrón, K = .666 y t_0 = .0033; Vázquez Silva op. cit. reporta los siguientes valores para la especie *D. peruvianus*: L_{∞} = 228.4 mm de LT, K = .4632 y t_0 = -1.0255. Las diferencias con los valores estimados en este trabajo deben estar relacionadas con la metodología, tamaño de muestra y longitudes empleadas por estos autores, además de que, como se sabe las características del crecimiento de una especie pueden ser diferentes dependiendo del medio en que se desarrolle.

Capturabilidad del arte de pesca.

Desde hace tiempo los biólogos pesqueros se han percatado de que una alta intensidad pesquera afecta el tamaño de los peces, ya que si ésta se efectúa sobre los peces juveniles no se aprovecha su potencialidad de crecimiento (Seaterdal, 1966), dándose una alta presión de selección que ocasiona que la talla de primera madurez se vea afectada disminuyendo por lo tanto el número de individuos que alcanzan una talla mayor, reduciéndose así la producción del "stock" de manera general, por lo que es importante conocer las tallas a la que se están capturando los organismos y además en que etapa de su desarrollo biológico se encuentran, para determinar las estrategias que regirán el manejo de este tipo de recursos. Para lo cual las características de selectividad y eficiencia de un arte de pesca, nos pueden orientar en cuanto a la conducta de los

peces, partiendo de las relaciones entre los peces y las artes de pesca, ya que estos y los métodos han sido ideados especialmente en pesquerías tradicionales a partir de observaciones cuidadosas de la conducta de los peces (Laevastu, 1980).

En el caso de la especie *D. aureolus* se estableció que el tipo de red empleada en estos muestreos es capaz de capturar eficientemente individuos desde los 95 mm de LT, aunque también se capturaron algunos organismos de tallas menores, pero en muy bajo porcentaje, registrándose la mayoría de peces capturados en un rango de 95 a 129 mm de LT, que son organismos en maduración.

Para *D. peruvianus* se encontró que la red es capaz de capturar eficientemente organismos con un rango de tallas que va de 128 mm hasta 190 mm de LT, representados también en su mayoría por individuos en maduración, aunque también podría capturar organismos menores o mayores a este rango de tallas, lo cual puede estar ligado en ambas especies a varios factores, ya que es factible que un sólo equipo no pesque todos los grupos de tallas de peces y por lo tanto puede ser necesario usar un juego de equipos, además otro factor es la distribución heterogénea de los peces en el mar, pues a veces están segregados en grupos por tamaño, ocasionando esto variaciones entre las observaciones de las muestras. Otra causa que influye debe ser la época de reproducción, por la cuál los organismos de las tallas que no se capturan pueden encontrarse fuera de las áreas de muestreo creciendo o reproduciéndose. Esto coincide con este trabajo, en donde las tallas pequeñas correspondientes a juveniles y las tallas más grandes de organismos maduros se capturaron en muy bajo porcentaje, lo que debe estar relacionado con el hecho de que *D. peruvianus* utiliza lagunas costeras como áreas de crianza, además como se ha señalado esta especie se explota en lagunas costeras de Guerrero sobre poblaciones sexualmente inmaduras, las tallas examinadas por Stuardo *et al.* (1974) en el sistema lagunar de Guerrero para *D. aureolus* fueron de 83 a 110 mm y de *D. peruvianus* de 20 a 78 mm de longitud patrón; Yáñez-Arancibia (1978) en esta misma zona examinó ejemplares de *D. peruvianus* de 20 a 128 mm de longitud patrón. La migración también influye, ya que como señalan Laevastu y Hayes (1981), la presencia o ausencia de algunas tallas de peces puede estar relacionada con su migración, debida a varios factores como desove, alimentación, búsqueda de un medio ambiente óptimo (existiendo una separación entre juveniles y adultos), persecución de presas y/o escape de depredadores. Las migraciones también pueden ser verticales, provocadas por cambios diurnos de la intensidad de la luz, aunque la termoclina y la acción de las olas también influyen la profundidad de distribución de los peces, variando las capturas dependiendo del patrón de comportamiento de cada especie, ya que se sabe que los peces demersales usualmente pasan el día en el fondo ascendiendo y dispersándose en la columna de agua durante la noche, sin embargo Woodhead, (1965 en Laevastu y Hayes *op. cit.*) encontró que muchas especies demersales pasan una considerable

cantidad de tiempo a media agua, lo cual reduce las tasas de captura de las redes de arrastre en el fondo.

8. CONCLUSIONES

1.- *Diapterus aureolus* y *D. peruvianus* frecuentan áreas someras (20 a 50 m de profundidad), zonas en que se encontraron los valores más altos de abundancia, donde predominan fondos con sedimentos limo-arcillosos en Nayarit y arenosos en Guerrero. En el crucero III (enero de 1983) el fenómeno de "El Niño" da lugar a una mayor dispersión de estas especies hasta los 100 m de profundidad.

2.- *D. aureolus* se comporta como un consumidor de primer y segundo orden, tiene un espectro trófico diverso, se alimenta principalmente de anfípodos, ostrácodos, restos de bivalvos, poliquetos, restos vegetales y misidáceos. Existen variaciones en su dieta de acuerdo a la época del año, la localidad y talla.

3.- El espectro trófico de *D. peruvianus* es diverso, se alimenta preferentemente de poliquetos, anfípodos, bivalvos, tubos de tanalidáceos, cumáceos y restos de crustáceos decápodos, por lo que se considera un consumidor de segundo orden. Las variaciones en la dieta se relacionan con la época del año y la localidad.

4.- Para ambas especies existe mayor proporción de machos que de hembras.

5.- Del análisis del estado de madurez gonádica, relación peso-longitud y la información compilada, se puede decir que la reproducción de ambas especies ocurre durante la primavera y el verano.

6.- El desarrollo del ciclo reproductor se ve reflejado en los parámetros de la relación peso-longitud, acentuándose más en *D. aureolus*, mostrando el coeficiente de alometría y el factor de condición relativo una relación inversa con su posible ciclo reproductor, mientras que el factor de condición promedio tiene una relación directa.

7.- Las constantes del modelo de crecimiento de von Bertalanffy estimadas para los rangos de talla muestreados son: $L_{\infty} = 215.2$ mm, $K = .0710$ y $t_0 = -2.6444$ para *D. aureolus* y $L_{\infty} = 257.3$ mm, $K = .2009$ y $t_0 = -.0553$ para *D. peruvianus*; esta última con mayor tasa de crecimiento.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que de alguna manera me ayudaron en la realización de este trabajo:

Al Dr. Felipe Amezcua Linares por la asesoría y dirección durante el desarrollo de este trabajo en el Laboratorio de Ictiología del I. C. M. y L. de esta Universidad.

A los sinodales por su valioso apoyo en la revisión de esta tesis, con la aportación de ideas, comentarios y sugerencias: M. en C. Margarito Álvarez Rubio, M. en C. Juan Francisco Barba Torres, M. en C. Arturo Sánchez Iturbe y M. en C. Marina Sánchez Ramírez.

Muy especialmente a mi madre, Paula Peicastre Rosas y a mi padre Manuel Ramos Cruz, ya que este trabajo no lo hubiera realizado sin su apoyo y paciencia. De igual manera a mis hermanos.

A mis profesores, compañeros y amigos que de alguna forma aportaron algo a este trabajo, les agradezco su inapreciable ayuda desinteresada.

9.LITERATURA CITADA.

- AGÜERO-CRUZ, J. DE LA C. y G. F. MAGAÑA, 1994. Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Magdalena, Baja California Sur (México). *Ciencias Marinas* 20 (1): 17-31.
- AGUIRRE-LEÓN, A., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA LINARES, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarra de la Laguna de Términos, Campeche. (Pisces: Gerreidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 9 (1):213-250.
- AGUIRRE-LEÓN, A., y A. YÁÑEZ-ARANCIBIA, 1986. Las mojarra de la Laguna de Términos: Taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica. (Pisces: Gerreidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 13 (1): 369-444.
- ÁLVAREZ CADENA, J. N., R. CORTEZ ALTAMIRANO y G. A. MUSSOT PÉREZ, 1988. Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte II Tapó Botadero. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 15 (2):143-158.
- ÁLVAREZ LEÓN, R. y J. BLANCO RACEDO, 1985. Composición de las comunidades ictiofaunísticas de los complejos lagunares y estuarinos de la Bahía de Cartagena, Ciénaga de Tesca y Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Chap: 25: 535-656 En: A. Yáñez-Arancibia (Ed.). *Ecología de Comunidades de Peces en Estuarios y Lagunas Costeras: Hacia una integración de ecosistemas*, Ed. UNAM, México, 645 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1972. Aportación al conocimiento de 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 camaroneras 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*. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F. 748 p.
- AMEZCUA-LINARES, F., 1995. 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).
- ARAGÓN PIÑA, M. E., 1989. Biología y ecología de peces dominantes en el sistema Teacapan-Agua Brava, Nayarit, evaluada con red de arrastre. Tesis profesional, Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México. 124 p.
- ARENAS GRANADOS, A. y A. ACERO P., 1992. Organización trófica de las mojarra (Pisces: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). *Rev. Biol. Trop.* 40 (3): 287-302.
- ARENAS GRANADOS y A. ACERO P., 1993. Taxonomía y distribución de las mojarra (Pisces: Perciformes: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia). *Boletín Ecológico* No. 26: 1-19.
- ARNTZ, W. E., 1984. El Niño and Perú: Positive aspects. *Oceans*, 27 (2): 36-39.
- AUSTIN, M. H., 1971. Some aspects of the biology of the rhomboid mojarra *Diapterus rhombus* in Puerto Rico. *Bull. Mar Sci.*, 21 (4): 886-902.
- BÁEZ-HIDALGO, M. y L. ÁLVAREZ LAJONCHERE, 1980. La pesquería de gérridos (Pisces. Gerreidae) en Tunas de Zaza, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 1. (2-3): 89-134.

- BÁEZ-HIDALGO, M., L. ÁLVAREZ-LAJONCHERE y J. GÓMEZ HERNANDEZ, 1982. Edad y crecimiento de *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830) (Pisces: Gerreidae) en Tunas de Zaza, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 3 (3): 117-152.
- BÁEZ-HIDALGO, M. y L. ÁLVAREZ-LAJONCHERE, 1983. Edad, crecimiento y reproducción de la mojarra *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792) en Tunas de Zaza, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 4 (3): 41-75.
- BAGENAL, T. B. y F. W. TESCH, 1978. Age and Growth. In: Bagenal, T.B. (Ed.) *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 101-130.
- BARNES, D. R., 1966. *Invertebrate Zoology*. W. B. Saunders Company USA. 632 p.
- BERDEGUÉ, J., 1956. Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México. *Dir. Gral. Pes. Ind. Con. Sria. Marina*, México, D.F. 345 p.
- BRANSTETTER, S. D., 1987. Age, growth and reproductive biology of silky shark *C. falcoformis* and scalloped hammerhead *Sphyma lewini*, from the Northwestern Gulf of México. *Env. Biol. Fish.* 19 (3):161-173.
- 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, México, Serie Científica*, 19: 1-298 p.
- CERVIGÓN, M. 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.
- CHÁVEZ, E. A., 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa suroccidental de México. *An. Cent. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. 6 (2): 15-44
- CHÁVEZ COMPARÁN, J. C. y M. G. HAMMANN, 1989. Dieta de las mojarras, *Gerres cinereus* y *Diapterus peruvianus* en la Laguna de Coyutlián, Colima, México durante verano. *Ciencias Marinas* 15 (3): 71-80.
- CYRUS, D. P. y S. J. M., BLABER, 1983. The food and feeding ecology of Gemidae (Bleeker, 1859) in estuaries of Natal. *Jour. Fish. Biol.* 22 (4): 373-393.
- DARNELL, R. M., 1962. Fishes of the Rio Tamesi and related coastal lagoons in East-Central México. *Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Texas*, 8: 299-365.
- DECKERT, D. G., and D. W. GREENFIELD, 1987. A review of the Western Atlantic species of the genera *Diapterus* and *Eugerres* (Pisces: Gerreidae). *Copeia* (1): 182-194.
- EHRHARDT, N.M., 1981. *Curso sobre métodos en dinámica de poblaciones. Estimación de parámetros poblacionales*. FAO-INP, México. 134 p.
- EHRHARDT, N. M., E. M. RAMÍREZ, P. H. AGUILERA, P. JACQUEMIN, M. LOZANO e I. ROMO, 1982. Evaluación de los recursos demersales accedibles 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/POUN/FAO. INP/Serie Científica*, 23: 46 p.
- ETCHEVERS, S. L. 1978. Contribution to the Biology of *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Pisces:Gerridae) South of Margarita Island Venezuela. *Bull. of Mar. Science*. 28 (2):385-389.
- EVERITT, B. S., 1977. *The Analysis of Contingency Tables*. Chapman and Hall, 352 p.

EVERMANN, B. W., and S. E. MEEK, 1886. A revision of the American species of the genus *Gerres*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 252-272.

FAO, 1971. Resumen Informativo sobre la pesca por país. FID/CP/MEX.

FLORES-COTO, C. y J. ALVAREZ-CADENA, 1980. Estudios preliminares de distribución y abundancia del ictioplancton en la Laguna de Términos, Camp. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 7 (2): 67-78.

FUENTES MATA, P. y T. GASPARDILLANES, 1981. Aspectos biológicos y ecológicos de la ictiofauna de la desembocadura del Río Balsas, Mich. Gro. Tesis profesional, Fac. Ciencias Univ. Nat. Autón. México. 192 p.

GANNON, J. E., 1978. The effects of differential digestion rates on zooplankton by Alewife, *Alosa pseudoharengus* on determinations of selective feeding. *Trans. Am. Fish Soc.* 105, 89-95.

GARCÍA, A. E., 1973. *Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República mexicana*. Inst. Geofísica Univ. Nat. Autón. México, 246 p.

GÓMEZ LARRAÑETA, M., 1972. Dinámica de las poblaciones explotables de animales marinos. Pág. 601-636 en Ginés, Hno. y R. Margalef (Eds.). *Ecología Marina*. Mon. 14. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas.

GONZÁLEZ CABELLOS, L. W., 1985. Relación longitud-peso y factor de condición de la caítipa, *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) (Pisces: Gerreidae) del sur-oeste de la Isla de Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 24 (1-2):15-22.

GONZÁLEZ MONARRES, J. J., 1984. Lista comentada de los peces colectados en las Bahías de Topolobampo, Sinaloa. Tesis profesional, Fac. Ciencias. Univ. Nat. Autón. México. 176 p.

GONZÁLEZ-SANSÓN, G. y L. RODRÍGUEZ VIÑAS, 1983. Alimentación natural de *Eugerres brasiliensis* (Cuvier) y *Gerres cinereus* (Walbaum) (Pisces: Gerreidae) en las lagunas costeras de Tunas de Zaza, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 4 (1): 91-134.

GONZÁLEZ VILLALOBOS, I., 1987. Edad y crecimiento de *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792) y su evaluación en el estado de Chiapas. Tesis maestría en Ciencias, Fac. Ciencias Univ. Nat. Autón. México. 47p.

GOSNER, L. K., 1971. *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates*. Wiley-Interscience. USA. 693 p.

HAYWARD, J. P., and S. J. RYLAND, 1990. *The Marine Fauna of the British Isles and North West Europe. Volume 1. Introduction and Protozoans to Arthropods*. Oxford Science Publications. 695 p.

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

HOLGUIN QUIÑONES, O. E., 1976. *Catálogo de especies marinas de importancia comercial en Baja California Sur*. Est. Inves. Pesq., La Paz. B.C.S., Inst. Nat. Pes., Subsecretaría de Pesca, México. 117 p.

HOLT, S. J., 1969. Los recursos alimentarios del océano. Cap. 37: 400-414. In: *Scientific American* (Ed.). Oceanografía. H. Blume Ed., Madrid.

HYSLOP, E. J., 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17, 411-429.

- JORDAN, D. S. y B. W. EVERMANN, 1896. The Fishes of North and Middle America. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 1-4 (47): 1-3313.
- KEENLEYSIDE, H. y A. MILES, 1979. *Diversity and Adaptation in Fish Behaviour*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, New York. 208 p.
- KERSCHNER, A. B., M. S. PETERSON and R. G. GILMORE Jr., 1985. Ecotopic and Ontogenetic Trophic Variation in Mojarras (Pisces: Gerreidae). *Estuaries* 8 (3): 311-322.
- LAEVASTU, T., 1980. *Manual de Métodos de Biología Pesquera*, Publicación FAO. Ed. Acibia, España, 243 p.
- LAEVASTU, T. and M. L. HAYES, 1981. *Fisheries Oceanography and Ecology*. Fishing News Books Ltd. England. 199 p.
- LAZO CRUZ, J. y F. T. M. IBARRA TRUJILLO, 1987. Estudio del espectro trófico de cuatro especies ícticas en la laguna de Chacahua, Oaxaca. Tesis profesional ENEP. Zaragoza Univ. Nat. Autón. México. 121 p.
- LE CREN, E. D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20: 201-219.
- LEMONS-VASCONCELOS, A., M. L. DA COSTA ALVEZ y E. LECA-ESKINAZI, 1981. Estudio Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XVIII. Aspectos Gerais sobre a Alimentação da Carapeba Listrada, *Eugerres* sp. E da Carapeba Prateada, *Diapterus* spp. (Pisces: Gerreidae), No Canal de Santa Cruz. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE. Recife*, 16: 89-104.
- LOWE-McCONNELL, R. H., 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge Univ. Press. Great British. 382 p.
- MARGALEF, R., 1982. *Ecología*. Ed. Omega Barcelona, España. 951 p.
- MEE, L., 1984. La fertilización del mar. *Inf. Cien. y Tec. CONACYT*, 97 (6): 18-22.
- MEEK, S. y S. HILDEBRAND, 1925. The marine fishes of Panama. *Field Mus. of Nat. Hist. Chicago, USA*. 15 (226): 581-604.
- MONTIEL, J. M., 1994. Biología y Ecología de los Gerreidos (Pisces: Gerreidae) de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. Tesis profesional FES. Zaragoza, Univ. Nat. Autón. México, 116 p.
- NELSON, J. S., 1984. *Fishes of the World*. 2th. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 523 p.
- NEWELL, G. E. and R. C. NEWELL, 1963. *Marine Plankton a Practical Guide*. Hutchinson Educational London. 207 p.
- PAULY, D., 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAO. Doc. Tec. Pesca*, (234): 49 p.
- PENNAK, W. R., 1991. *Fresh-Water Invertebrates of the United States Protozoa to Mollusca*. John Wiley & Sons Inc. 626 p.
- PHILLIPS, C. P., 1983. Observations on abundance and spawning seasons of three fish families from an El Salvador coastal lagoon. *Rev. Biol. Trop.*, 31 (1): 29-36.
- 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.
- RADOVICH, J., 1961. Relationship of some marine organism of the Northeast Pacific to water temperatures. Calif Dept. Fish and Game, *Fish Bull.* No. 12.

- RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, E. y J. PAEZ, 1965. Investigaciones ictiológicas en las costas de Guerrero. I. *An. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq., México*, 1: 327-358.
- RAMÍREZ, HERNÁNDEZ, E., 1968. Peces marinos de importancia comercial en el noreste de México. Tesis profesional, Esc. Nal. de Ciencias Biológicas. IPN. 172 p.
- RANDALL, J. E., 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanography, Miami*, 5: 665-847.
- RICKER, W. E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, 191: 1-382.
- RODRÍGUEZ CASTELLANOS, V. E., 1983. Contribución al conocimiento biológico de las mojarras (Pisces: Gerreidae) de la Ciénega de la Virgen. *Boletín Facultad de Biología Marina*, (1): 8.
- RUBIO, R. E., 1984. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de la Bahía de Malaga (Pacífico Colombiano). *An. Inst. Inv. Mar. Punta de Belin*, 14: 157-173.
- RUIZ DURÁ, M. F., A. ORIJEL y G. RODRIGUEZ, 1970. Líneas de crecimiento en escamas de algunos peces de México. *Inst. Nal. de Invest. Biol. Pesq., Serie Investigación Pesquera*, Estudio 2, 100 p.
- RUIZ DURÁ, M. F., 1985. Recursos pesqueros de las costas de México. Ed. Limusa, México, 208 p.
- SEATERDAL, G., 1966. Población y explotación: Una reseña sobre los métodos usados en los estudios de poblaciones de peces explotables. Sec. Ind. Com. Serie T. Divulgación, México, 116 p.
- SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, 1978. Catálogo de peces marinos mexicanos. Instituto Nacional de Pesca, Subsecretaría de Pesca, 472 p.
- SECRETARÍA DE PESCA, 1983. Análisis de la "Estructura Portuaria, Pesquera y Naval". Sugerencias para la Promoción Crediticia y de Capacitación. Dirección de Fomento Regional. 203 p.
- SPARRE, P., URSIN, E. VENEMA, S. C., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 308.1. Rome, FAO. 337 p.
- SPIEGEL, M. R., 1976. Teoría y problemas de Probabilidad y Estadística. Mc. Graw Hill, México, 372 p.
- STUARDO, J., A. MARTINEZ, A. YÁÑEZ, J. A. WEINBORN y J. RUIZ, 1974. Prospección de los recursos biológicos y pesqueros del sistema lagunar de Guerrero y en parte del litoral rocoso de Michoacán. *Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*. Proyecto multinacional en Ciencias del Mar de la OEA. en México. Parte 1: 273-289
- TAIT, R.V., 1967. Elementos de ecología marina. Editorial Acribia España. 446 p.
- van der HEIDEN, A. M. y L. T. FINDLEY, 1988. Lista de los peces marinos del sur de Sinaloa, México. *An. Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 15 (2): 209-224.
- VARGAS MALDONADO, I., A. YÁÑEZ-ARANCIBIA y F. AMEZCUA-LINARES, 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. *An. Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 8 (1): 241-268.

- VAZQUEZ SILVA, G., 1987. Contribución a la biología de la especie *Diapterus peruvianus* (mojarra de aleta amarilla) en la Bahía de la Paz, Baja California Sur. Tesis profesional ENEP. Zaragoza, Univ. Nat. Autón. México 41 p.
- WARBURTON, K., 1978. Community structure, abundance, and diversity of fish in a Mexican coastal lagoon system. *Estuar. Coast. Mar. Sci.*, 7: 497-519.
- WEATHERLEY, A. H. and H. S. GILL, 1987. Determination of age and growth. Cap.7: 209-242 in: *The biology of fish growth*. Academic Press. London. 443 p.
- WINDELL, J. T. y S. H. BOWEN, 1978. Methods for study of diets based on analysis of stomach contents. In: Bagenal, T. B. (Ed) *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 219-226.
- WOSNITZA, C. y F. A. DÁVILA, 1978. *Manual de dinámica de poblaciones de peces*. Univ. Nat. de Trujillo, Trujillo, Perú. 123 p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., J. CURIEL-GOMEZ y V. LEYTON, 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichthys caeruleascens* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae). *An. Centro cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 3 (1): 125-180.
- 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. Nat. Autón México, Pubi. Esp.*, 2: 1-306.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SÁNCHEZ GIL, 1988. *Ecología de los Recursos Demersales Marinos en Costas Trópicas*. AGT. Editores. México D.F. 228 p.
- ZARUR TORRES, E. S. G., 1982. Distribución y abundancia de la ictiofauna en la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México. Tesis profesional Fac. Ciencias Univ. Nat. Auton. México

16. INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

TABLAS:

Tabla 1. Área superficial de las zonas de muestreo.

Tabla 2. Captura por unidad de esfuerzo y biomasa estimada en toneladas (límites de confianza 95%) por crucero y por zona para *Diapterus aureolus*.

Tabla 3. Captura por unidad de esfuerzo y biomasa estimada en toneladas (límites de confianza 95%) por crucero y por zona para *Diapterus peruvianus*.

Tabla 4. Índices de importancia de cada grupo trófico de *Diapterus aureolus* para el crucero III (enero de 1983), Nayarit.

Tabla 5. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. aureolus* para el crucero IV (mayo de 1983), Nayarit.

Tabla 6. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. aureolus* para el crucero III (enero de 1983), Guerrero.

Tabla 7. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. aureolus* para el crucero VI (septiembre de 1985), Guerrero.

Tabla 8. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero III (enero de 1983), Nayarit.

Tabla 9. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero IV (mayo de 1983), Nayarit.

Tabla 10. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero V (octubre de 1984), Nayarit.

Tabla 11. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero VIII (agosto de 1989), Nayarit.

Tabla 12. Índices de importancia de cada grupo trófico de *D. peruvianus* para el crucero VIII (agosto de 1989), Guerrero.

Tabla 13. Número de machos y hembras de *D. aureolus* colectados en Nayarit y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

Tabla 14. Número de machos y hembras de *D. aureolus* colectados en Guerrero y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

Tabla 15. Número de machos y hembras de *D. aureolus* colectados por clase de talla en todos los cruceros y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

Tabla 16. Número de machos y hembras de *D. peruvianus* colectados en Nayarit y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

Tabla 17. Número de machos y hembras de *D. peruvianus* colectados en Guerrero y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

Tabla 18. Número de machos y hembras de *D. peruvianus* colectados por clase de talla en todos los cruceros y valores de ji-cuadrada para cada proporción.

Tabla 19. Fases de maduración de *Diapterus aureolus* en Nayarit y Guerrero.

Tabla 20. Fases de maduración de *Diapterus peruvianus* en Nayarit y Guerrero.

Tabla 21. Constantes de la relación peso-longitud ($P = aL^b$) de *D. aureolus* durante los periodos de muestreo.

Tabla 22. Constantes de la relación peso-longitud ($P = aL^b$) de *D. peruvianus* durante los periodos de muestreo.

Tabla 23. Factor de condición relativo (Kr) de *D. aureolus* por sexo para cada crucero.

Tabla 24. Factor de condición de *D. aureolus* para cada clase de talla y sexo.

Tabla 25. Factor de condición relativo (Kr) de *D. peruvianus* por sexo para cada crucero.

Tabla 26. Factor de condición de *D. peruvianus* para cada clase de talla y sexo.

FIGURAS:

Figura 1. Area de estudio en el Pacífico central mexicano.

Figura 2. Especie *Diapterus aureolus* (Lornan y Gilbert, 1881).

Figura 3. Especie *Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes, 1830).

Figura 4. Localización de las estaciones de muestreo sobre la plataforma continental de Nayarit.

Figura 5. Localización de las estaciones de muestreo sobre la plataforma continental de Guerrero.

Figura 6. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el crucero III (enero de 1983) y el crucero IV (mayo de 1983), Nayarit.

Figura 7. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el crucero V (octubre de 1984), crucero VI (septiembre de 1985), crucero VII (abril de 1987) y el crucero VIII (agosto de 1989), Nayarit.

Figura 8. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el crucero I (febrero de 1982), crucero II (abril de 1982) y el crucero III (enero de 1983), Guerrero.

Figura 9. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el crucero VI (septiembre de 1985), Guerrero.

Figura 10. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero II (abril de 1982) y el crucero III (enero de 1983), Nayarit.

Figura 11. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero IV (mayo de 1983), Nayarit.

Figura 12. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero V (octubre de 1984), crucero VI (septiembre de 1985), crucero VII (abril de 1987) y el crucero VIII (agosto de 1989), Nayarit.

Figura 13. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero II (abril de 1982), crucero III (enero de 1983), crucero VI (septiembre de 1985) y el crucero VIII (agosto de 1989), Guerrero.

Figura 14. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Nayarit.

Figura 15. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero IV (mayo de 1983), de Nayarit.

Figura 16. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Guerrero.

Figura 17. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VI (septiembre de 1985), de Guerrero.

Figura 18. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Nayarit.

Figura 19. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero IV (mayo de 1983), de Nayarit.

Figura 20. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero V (octubre de 1984), de Nayarit.

Figura 21. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VIII (agosto de 1989), de Nayarit.

Figura 22. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VIII (agosto de 1989), de Guerrero.

Figura 23. Representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para *Diapterus aureolus*.

Figura 24. Representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para *Diapterus peruvianus*.

Figura 25. Relación de la altura y la longitud de *Diapterus aureolus* comparada con la luz de malla de la red (± 31.8 mm) para estimar la talla mínima que captura la red.

Figura 26. Relación de la altura y la longitud de *Diapterus peruvianus* comparada con la luz de malla de la red (± 31.8 mm) para estimar la talla mínima que captura la red.

Figura 16. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Guerrero.

Figura 17. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VI (septiembre de 1985), de Guerrero.

Figura 18. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Nayarit.

Figura 19. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero IV (mayo de 1983), de Nayarit.

Figura 20. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero V (octubre de 1984), de Nayarit.

Figura 21. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VIII (agosto de 1986), de Nayarit.

Figura 22. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VIII (agosto de 1986), de Guerrero.

Figura 23. Representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para *Diapterus aureolus*.

Figura 24. Representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para *Diapterus peruvianus*.

Figura 25. Relación de la altura y la longitud de *Diapterus aureolus* comparada con la luz de malla de la red (± 31.8 mm) para estimar la talla mínima que captura la red.

Figura 26. Relación de la altura y la longitud de *Diapterus peruvianus* comparada con la luz de malla de la red (± 31.8 mm) para estimar la talla mínima que captura la red.

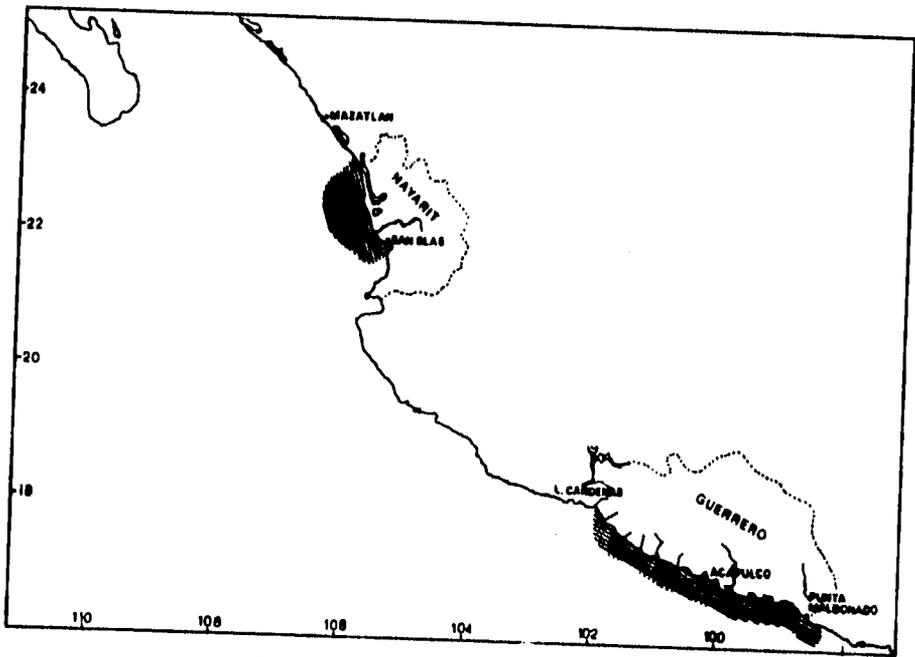


Figura. 1 Area de estudio en el Pacifico central mexicano

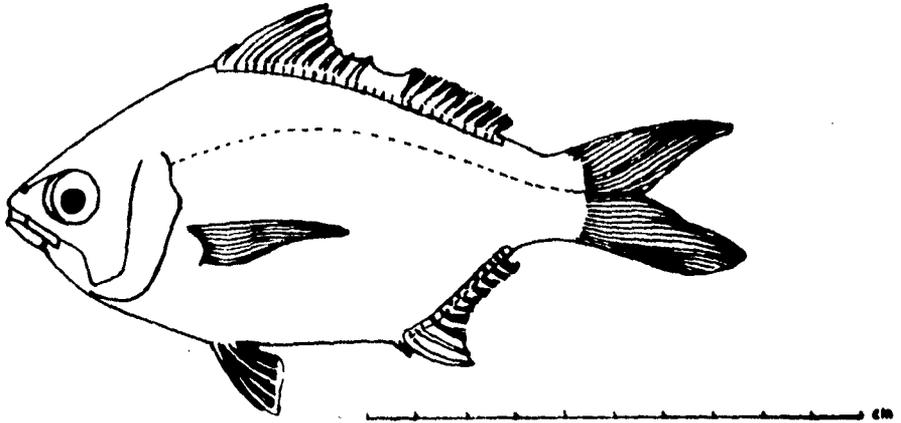


Figura 2. *Diapterus aureolus* (Jordan y Gilbert, 1881).

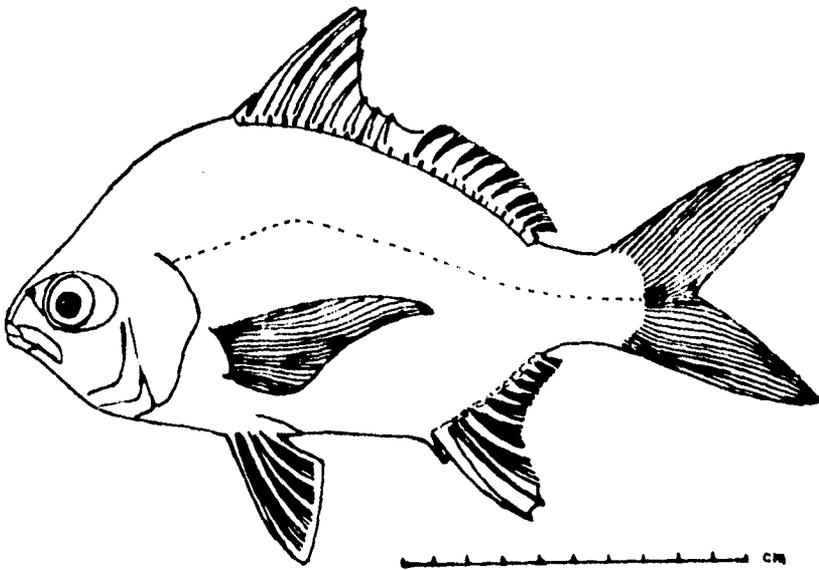


Figura 3. *Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes, 1830).

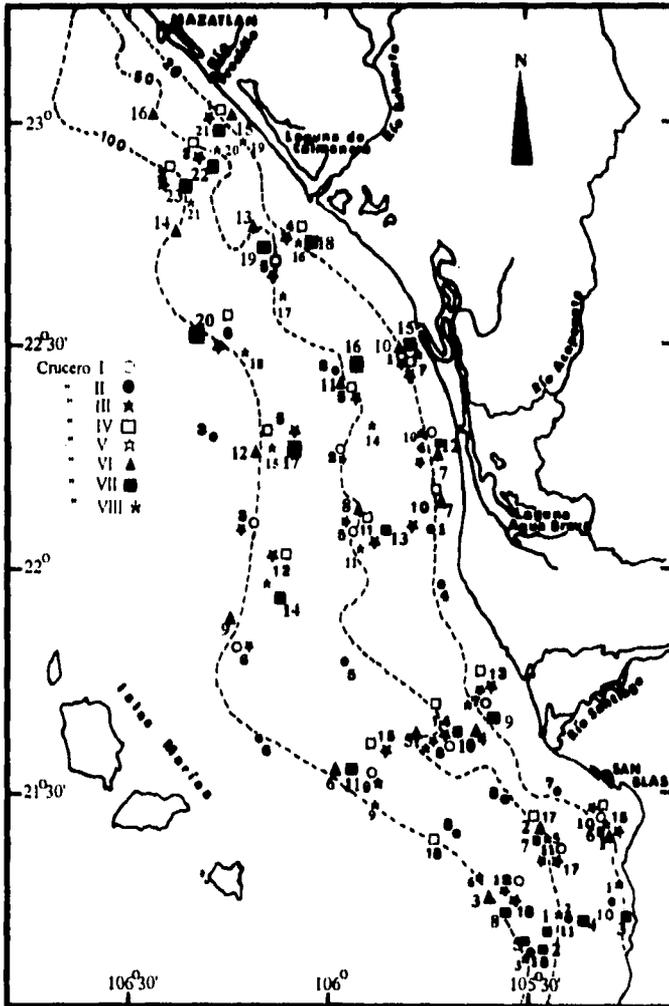


Figura 4. Localización de las estaciones de muestreo sobre la plataforma continental de Nayarit

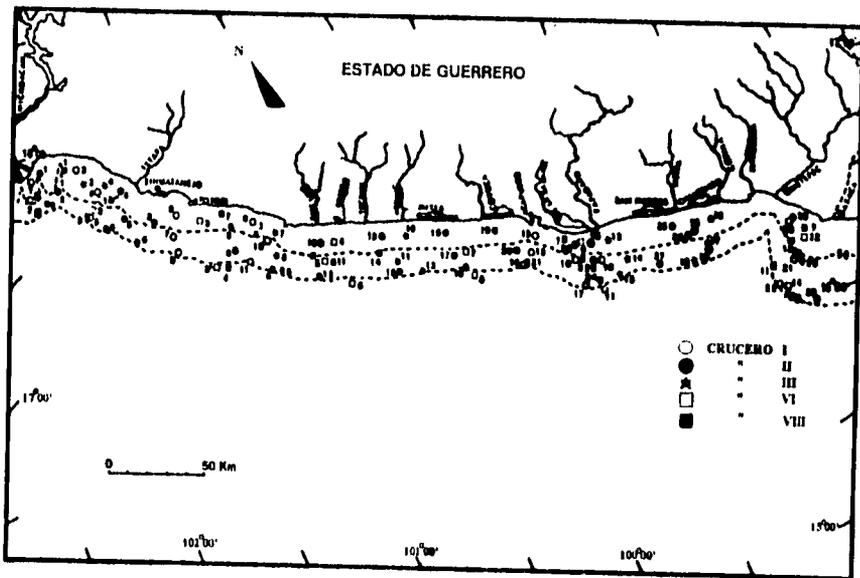


Figura 5. Localización de las estaciones de muestreo sobre la plataforma continental de Guerrero.

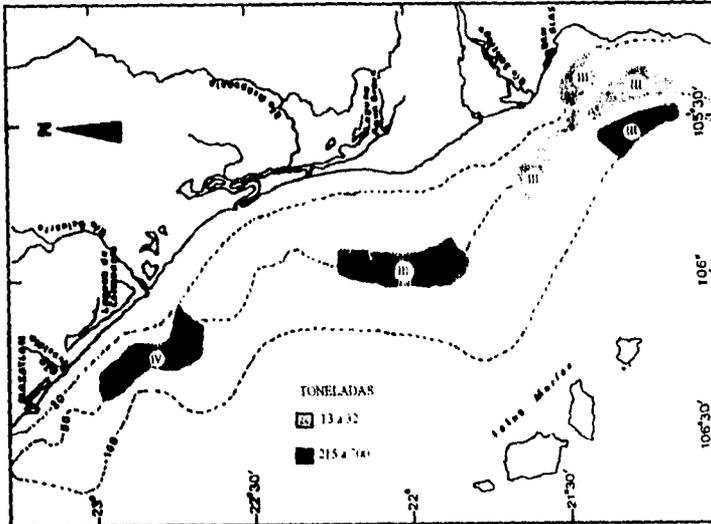


Figura 6. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el crucero III (enero de 1983) y el crucero IV (mayo de 1983), Nayari.

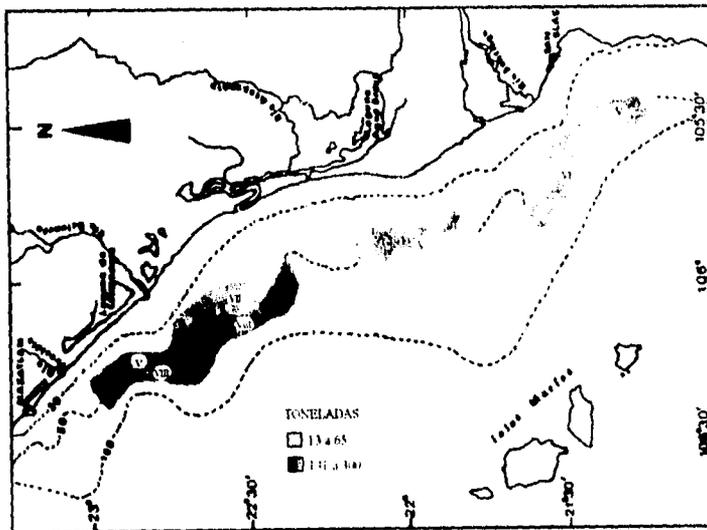


Figura 7. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el crucero V (octubre de 1984), crucero VI (septiembre de 1985), crucero VII (abril de 1987) y el crucero VIII (agosto de 1989), Nayari.

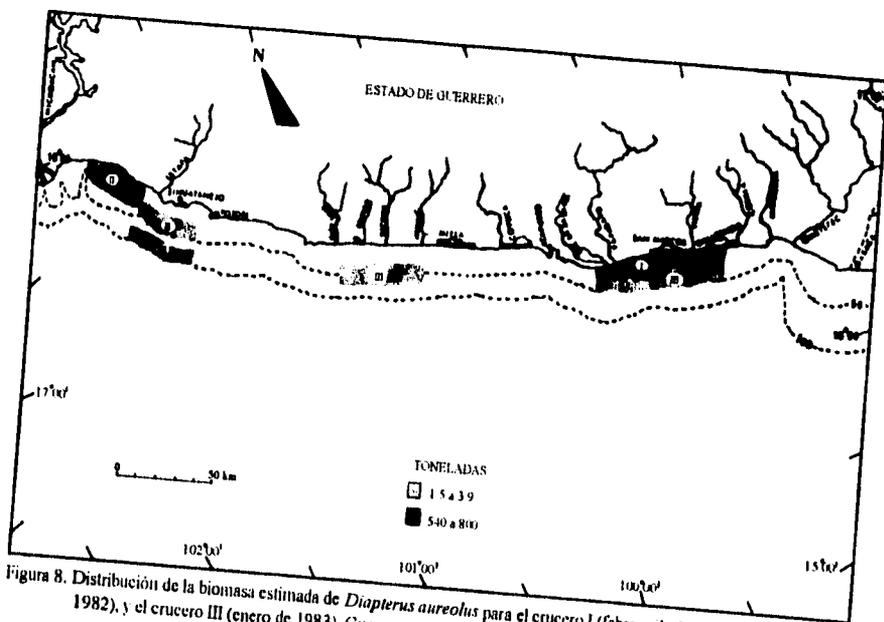


Figura 8. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el cruce I (febrero de 1982), cruce II (Abril de 1982), y el cruce III (enero de 1983). Guerrero.

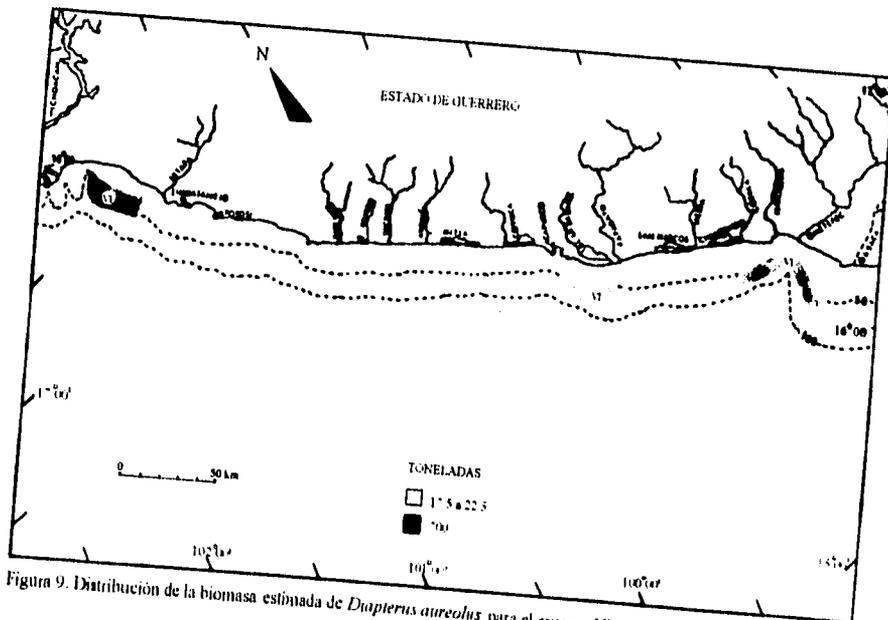


Figura 9. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus aureolus* para el cruce VI (septiembre de 1985). Guerrero.

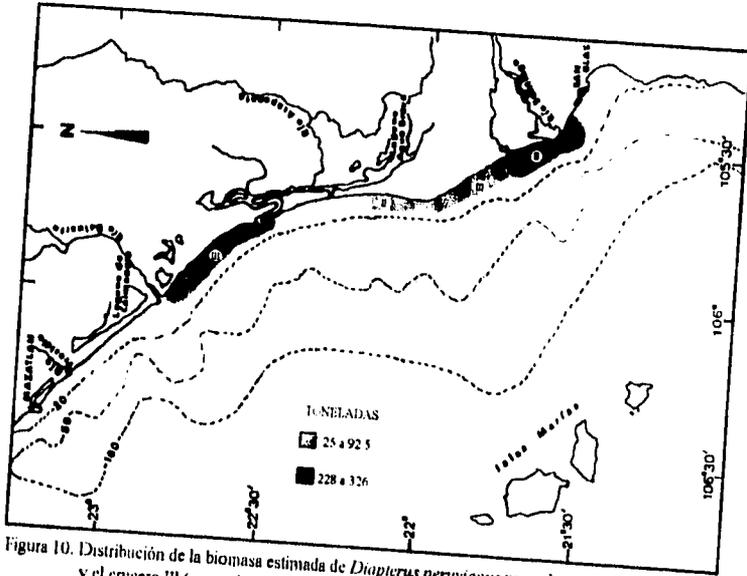


Figura 10. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero II (abril de 1982) y el crucero III (enero de 1983). Nayarit.

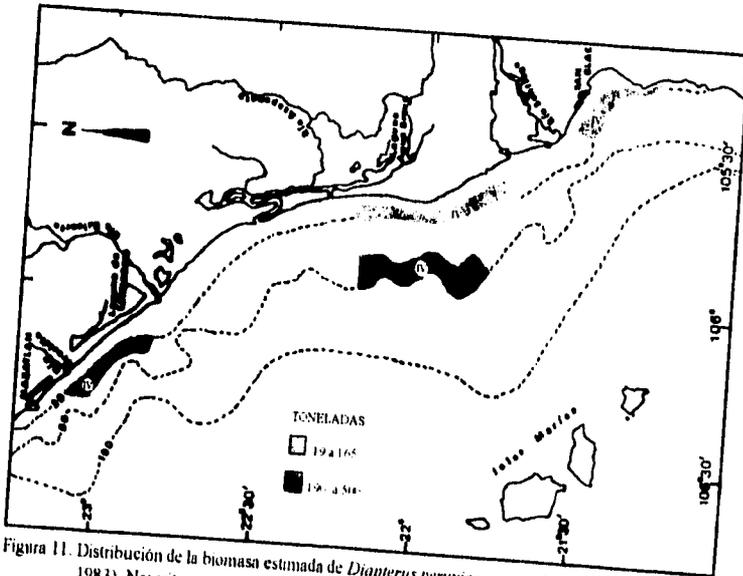


Figura 11. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero IV (mayo de 1983). Nayarit.

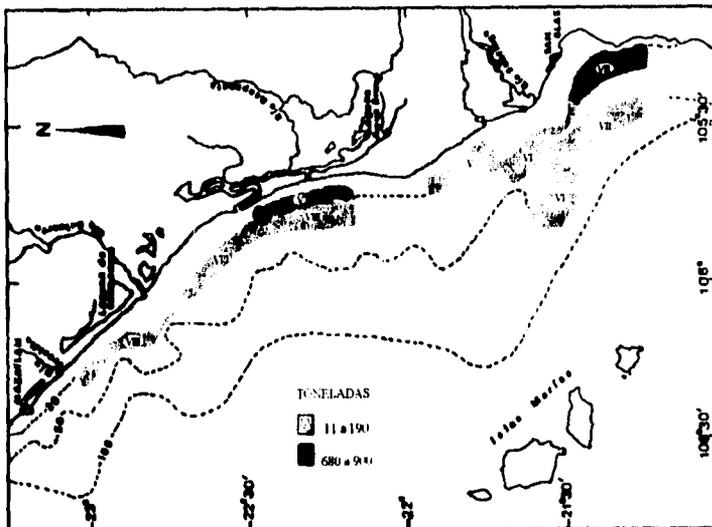


Figura 12. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el crucero V (octubre de 1984), crucero VI (septiembre de 1985), crucero VII (abril de 1987) y el crucero VIII (agosto de 1989). Navarín.

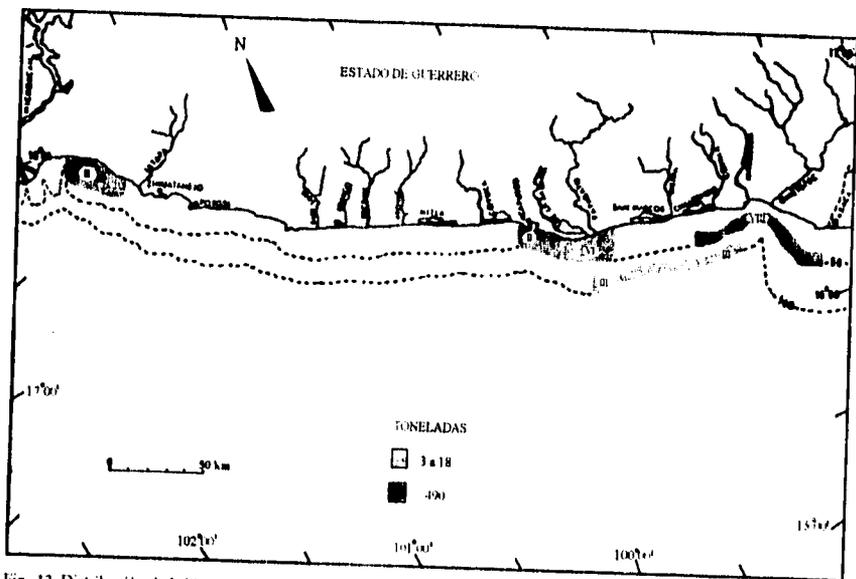


Fig. 13. Distribución de la biomasa estimada de *Diapterus peruvianus* para el cruceo II (abril de 1982), cruceo III (enero de 1983), cruceo VI (septiembre de 1985) y el cruceo VIII (agosto de 1989), Guerrero.

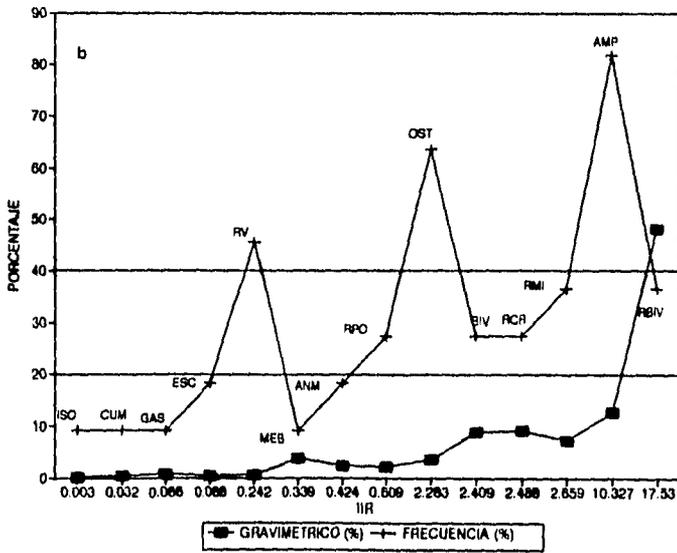
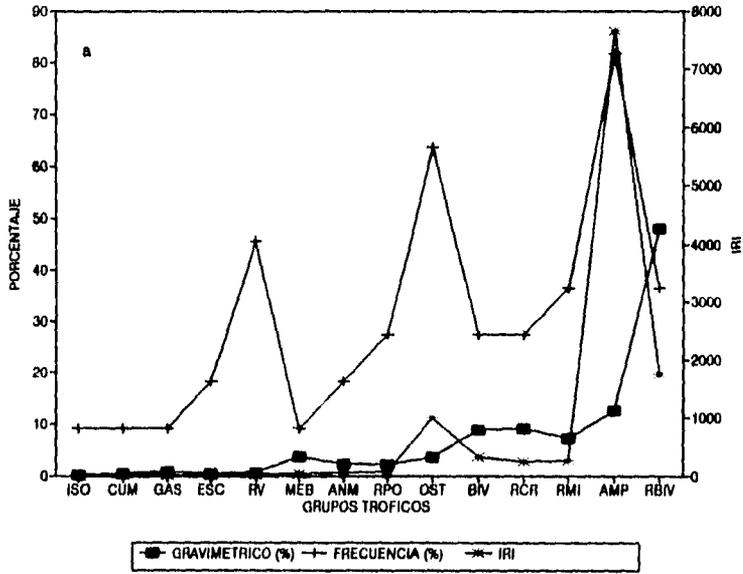


Figura 14. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Nayarit.

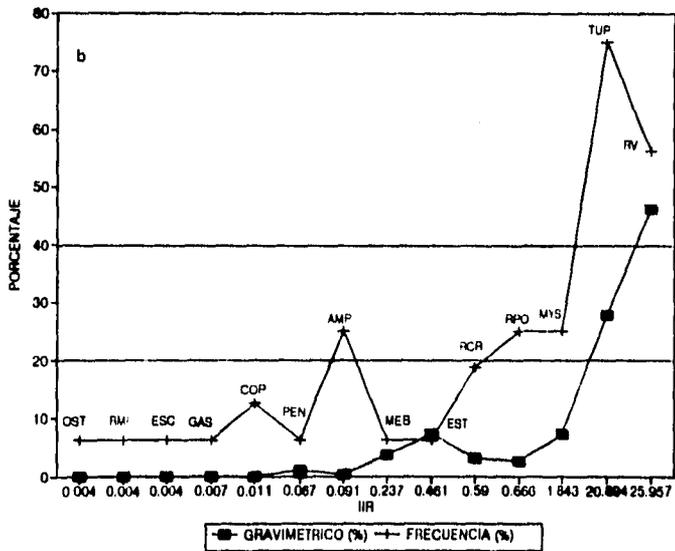
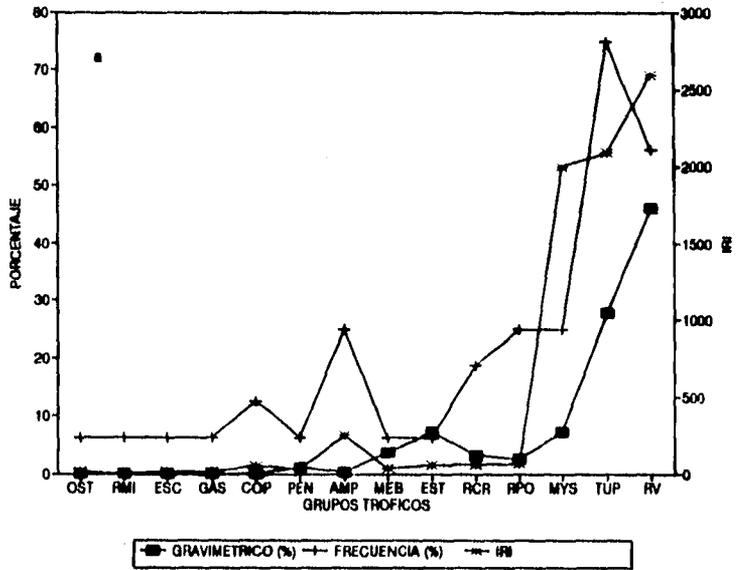


Figura 15. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero IV (mayo de 1983), de Nayarit

ESTA TEST NO DEVE
SALA DE LA BIBLIOTECA

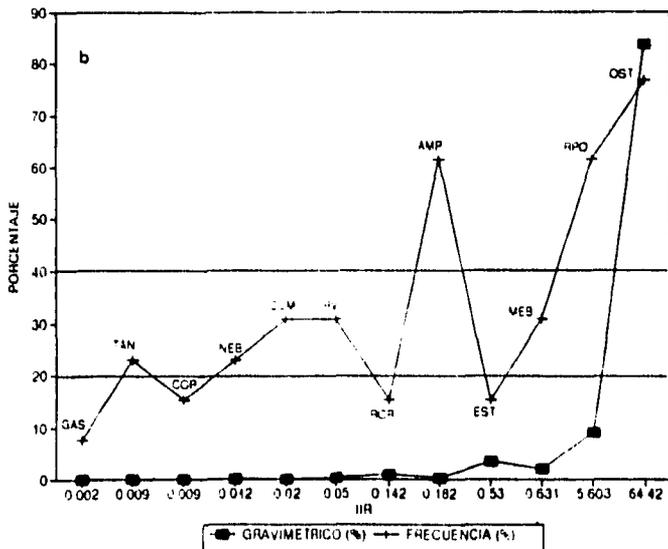
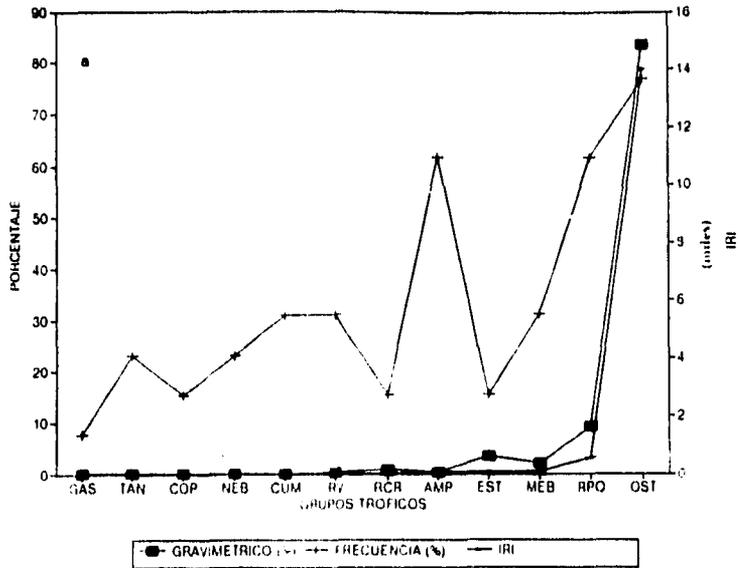


Figura 16. Espectro trófico de *Diapterus aureolus*: a) IRI. b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Guerrero.

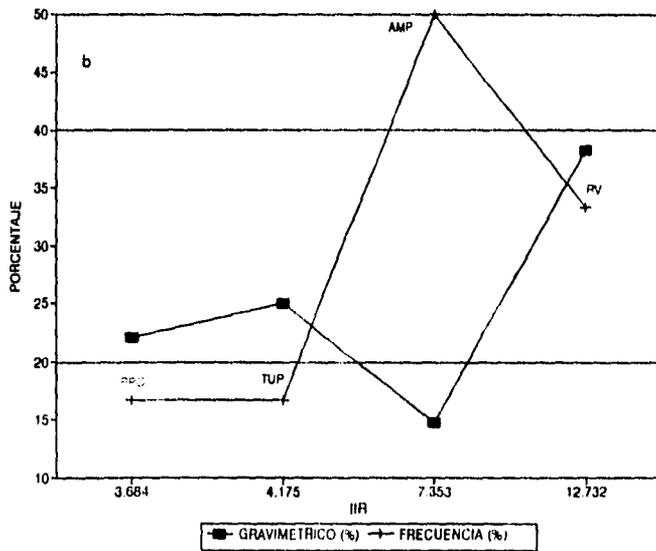
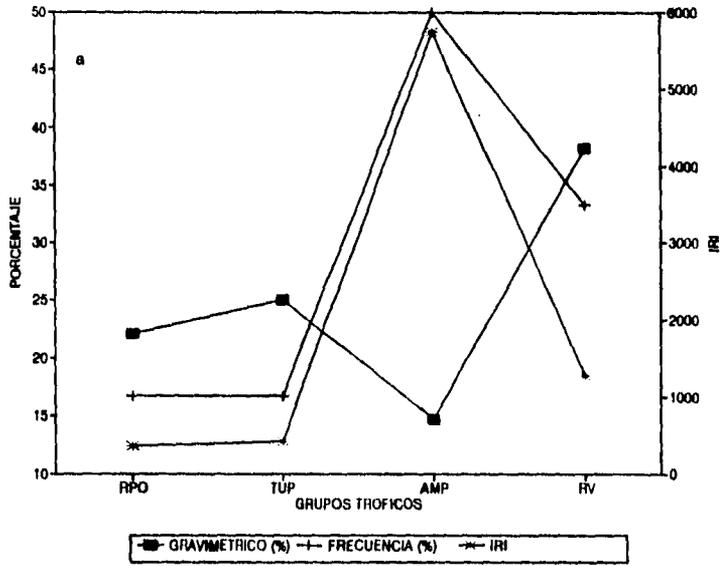


Figura 17. Espectro trofico de *Diaperus aureolus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VI (septiembre de 1985), de Guerrero.

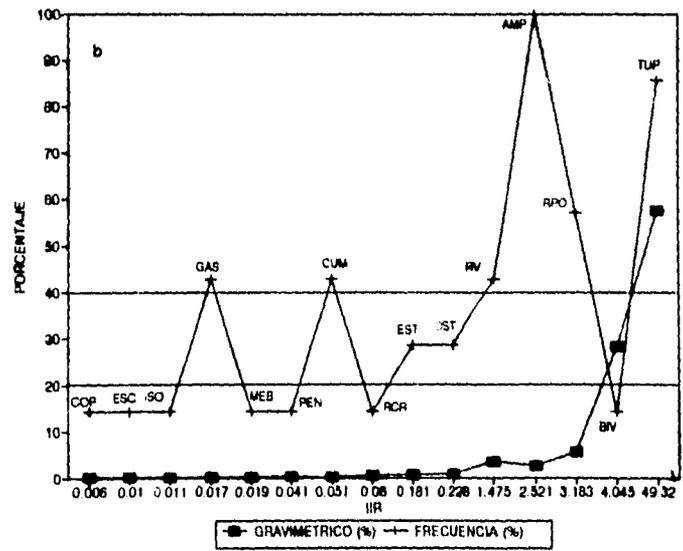
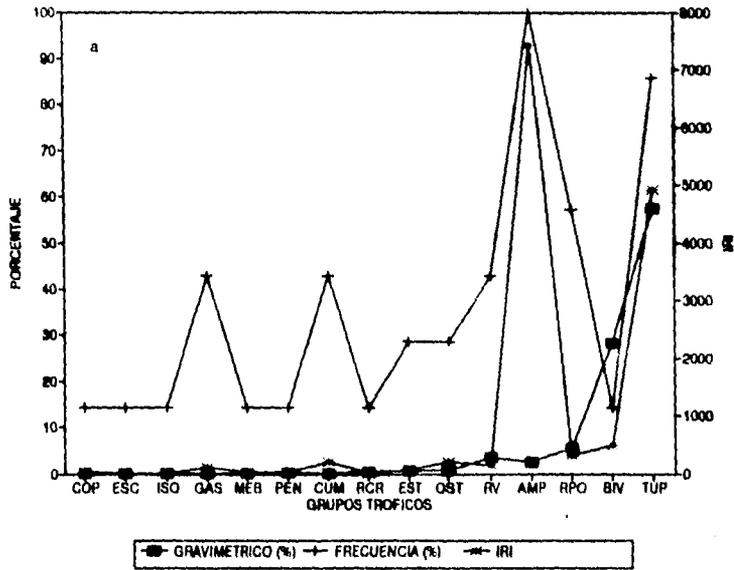


Figura 18. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero III (enero de 1983), de Nayarit.

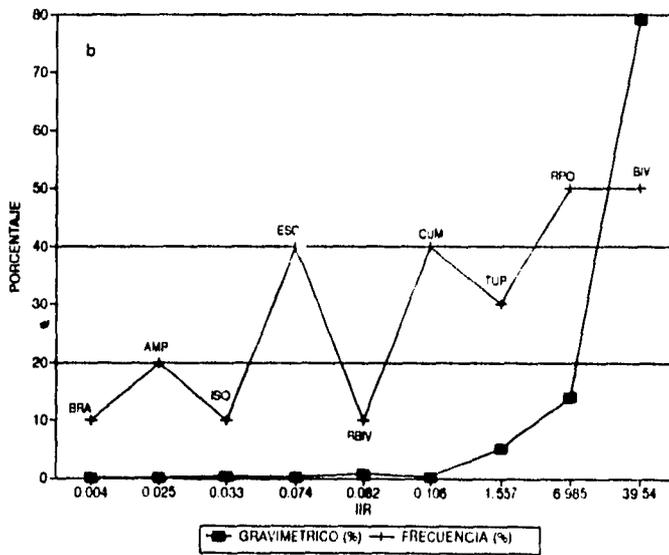
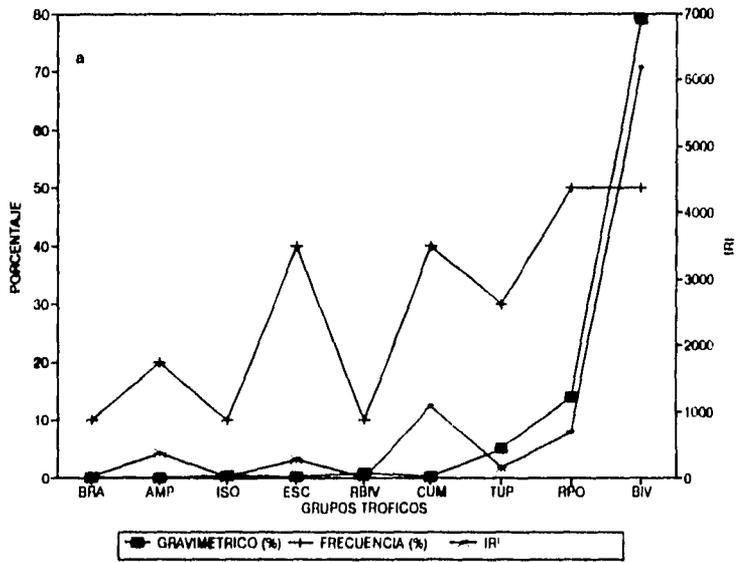


Figura 19. Espectro trofico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero IV (mayo de 1983), de Nayarit.

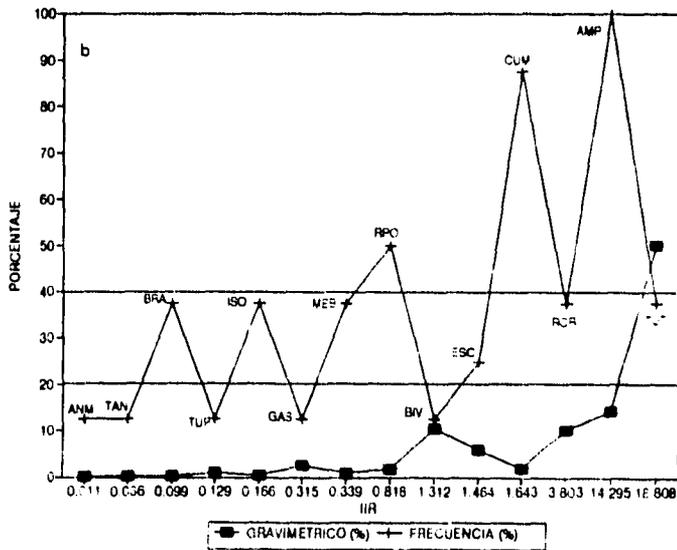
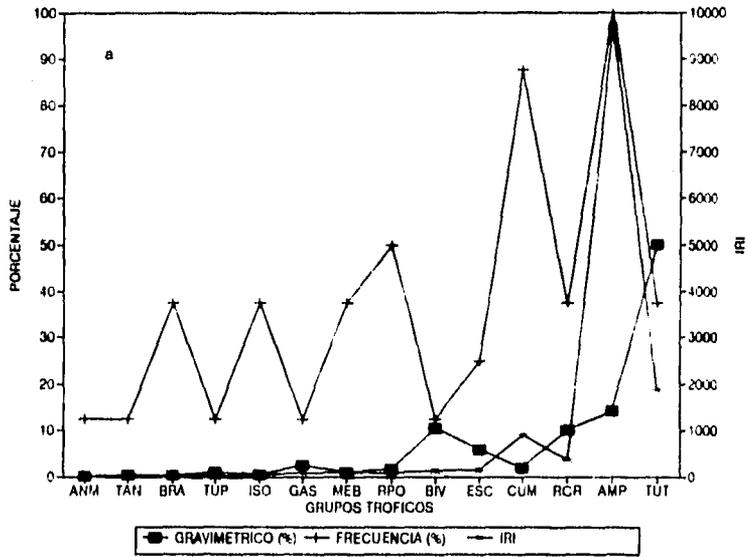


Figura 20. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero V (octubre de 1984), de Nayarit.

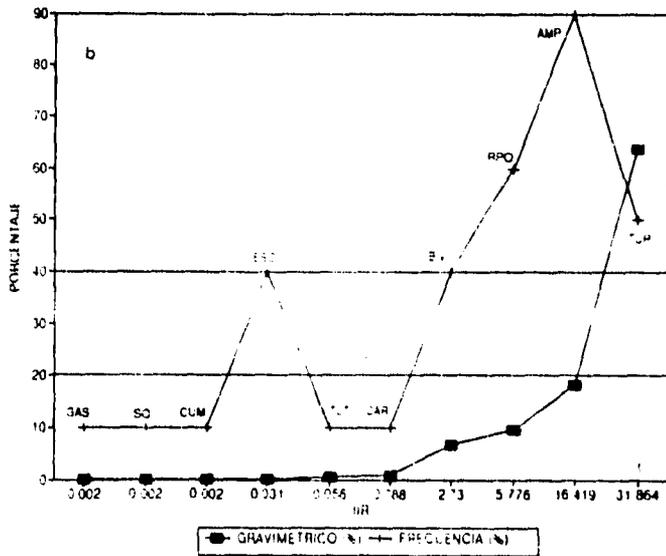
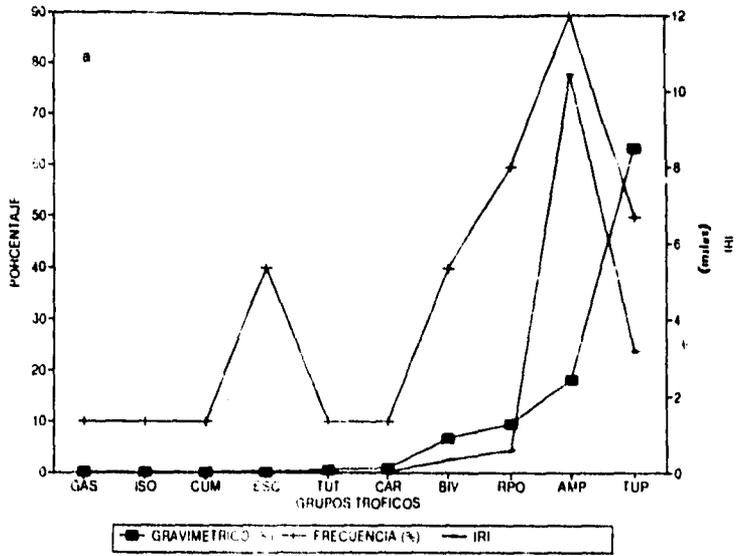


Figura 21. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI. b) IIR, en el crucero VIII (agosto de 1989) de Nayant

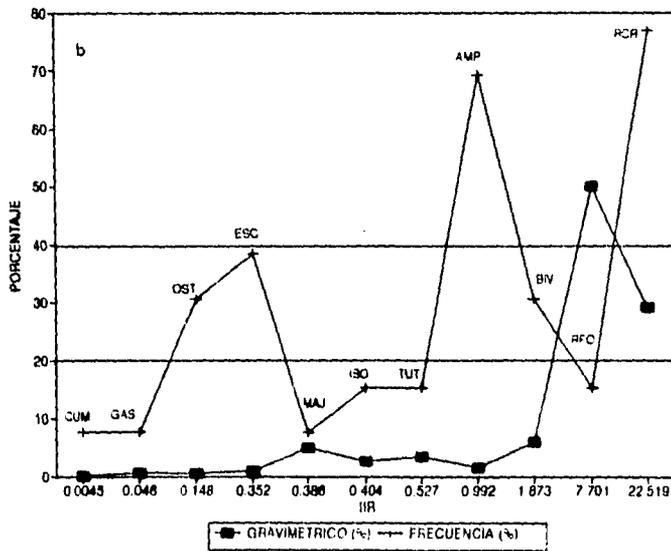
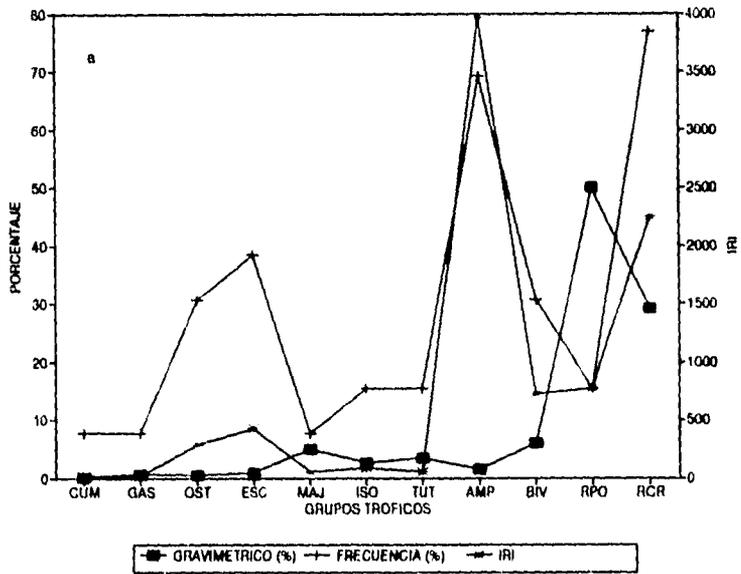


Figura 22. Espectro trófico de *Diapterus peruvianus*: a) IRI, b) IIR, en el crucero VIII (agosto de 1989), de Guerrero.

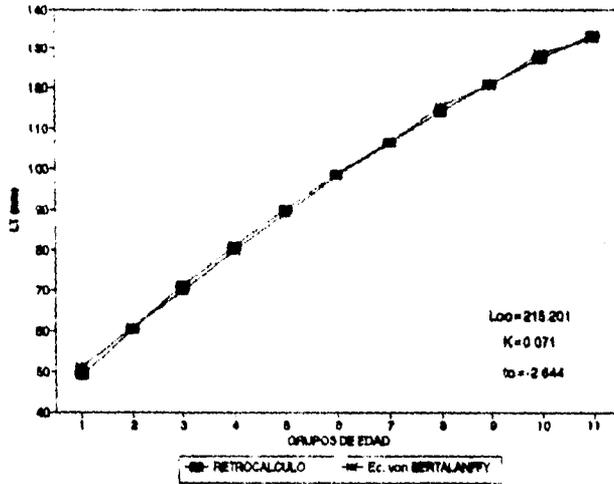


Figura 23. Representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para *Dipterus aureolus*.

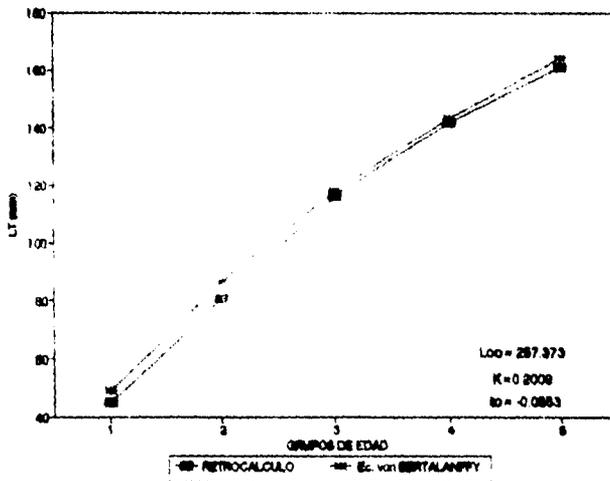


Figura 24. Representación gráfica del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para *Dipterus peruvianus*.

FIG. 25. Relación de la altura y la longitud de *Diapterus aureolus* comparada con la luz de malla de la red ($\pm 31.8\text{mm}$) para estimar la talla mínima que captura la red señalada por la flecha.

$$A = 9.787 \cdot 433 \cdot LT \quad r = .987$$

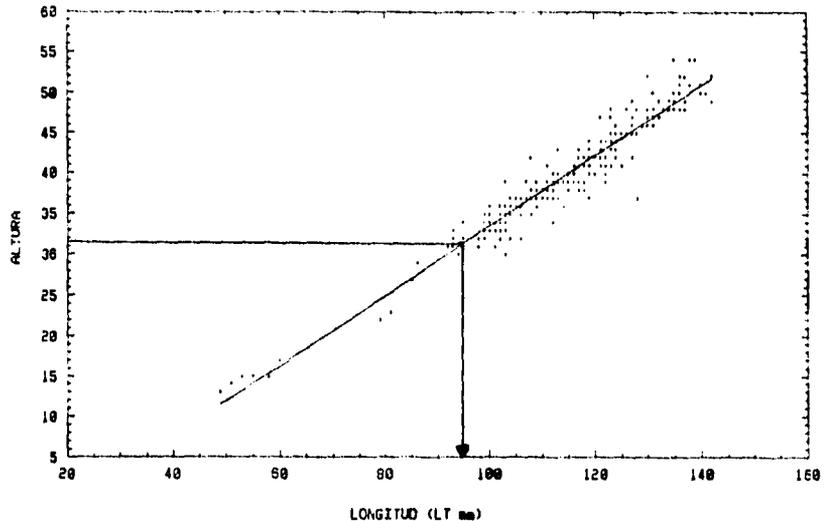


FIG. 26. Relación de la altura y la longitud de *Diapterus peruvianus* comparada con la luz de malla de la red ($\pm 31.8\text{mm}$) para estimar la talla mínima que captura la red.

$$A = 3.882 \cdot 392 \cdot LT \quad r = .974$$

